

Utilisation d'aliments pour porcelets sevrés contenant 40 % de pois

F. GROSJEAN (1), Catherine JONDREVILLE (1), Catherine BOGAERT (2), Anne BOURDILLON (3), Corinne PEYRONNET (4),
Marie-Pierre LE GUEN (5), Isabelle WILLIATTE (1)

- (1) I.T.C.F. - 8 avenue du Président Wilson, 75116 Paris
(2) U.C.A.A.B. - Chierry, 02402 Chateau-Thierry Cedex
(3) Sanders Aliments - 17 quai de l'Industrie, 91200 Athis Mons Cedex
(4) U.N.I.P. - 12 avenue George V, 75008 Paris
(5) G.I.E. Euretec - 12 avenue George V, 75008 Paris

Utilisation d'aliments pour porcelets sevrés contenant 40 % de pois

Dans un premier essai réalisé avec du pois protéagineux distribué à des porcelets entre 8 et 25 kg, quatre aliments comportant 0 - 40% de pois cru - 40% de pois préalablement granulé puis rebroyé ou 40% de pois extrudé puis rebroyé ont permis des gains de croissance de 480 - 497 - 501 et 498 g/j avec des indices de consommation de 1,71 - 1,70 - 1,70 et 1,66. Dans un deuxième essai réalisé avec des porcelets entre 13 et 30 kg, quatre aliments comportant 15 ou 40% de pois protéagineux vert 'Maxi', 40% de pois protéagineux jaune 'Santa' ou 40% de pois marrowfat 'Progreta' ont permis des gains de croissance de 609 - 612 - 592 et 497 g/j avec des indices de consommation de 1,76 - 1,70 - 1,73 et 1,95. Par ailleurs, la teneur en énergie digestible de ces trois pois a été mesurée respectivement à 3,92 - 3,78 et 3,99 Mcal/kg MS. En conclusion, le pois protéagineux peut être introduit à 40% dans les aliments équilibrés pour porcelets sevrés.

Utilization of feeds for weaned piglets containing 40% peas

In the first trial carried out with feed peas given to piglets between 8 and 25 kg, four diets containing 0%, 40% raw pea, 40% ground pea (previously pelleted) and 40% ground pea (previously extruded) permitted average daily gains of 480, 497, 501 and 498 g/d with feed conversion ratios of 1.71, 1.70, 1.70 and 1.66. In the second trial carried out with piglets between 13 and 30 kg four diets containing 15% or 40% green feed pea (cv Maxi), or 40% yellow feed pea (cv Santa) or 40% marrowfat pea (cv Progreta) led to average daily gains of 609, 612, 592 and 497 g/d with feed conversion ratios of 1.76, 1.70, 1.73 and 1.95. The digestible energy level was measured for the three types of pea giving values of 3.92, 3.78 and 3.99 Mcal/kg DM respectively. In conclusion, feed peas may be introduced at a level of 40% in balanced diets for weaned piglets.

INTRODUCTION

Le pois entre moins dans les aliments pour porcelets sevrés que dans les aliments pour porcs en croissance-finition. Les raisons de cette pratique s'expliquent par le nombre d'études plus limité concernant l'utilisation du pois par les porcelets que par les porcs en croissance. Elles s'expliquent aussi par les divergences sur la limite d'emploi de cette matière première chez les porcelets, alors que les études sur porc en croissance indiquent clairement que le pois peut être introduit à taux élevé dans les aliments (GÂTEL et al., 1989a). Enfin, elles s'expliquent par les craintes d'apparition de diarrhées chez les jeunes animaux nourris avec du pois.

Les travaux de FÉKÉTÉ et al. (1984) indiquent qu'au delà de 15% de pois dans des aliments simples non supplémentés en acides aminés pour porcelets sevrés entre 9 et 25 kg, la consommation d'aliment diminue et l'indice de consommation augmente ; ainsi la croissance des animaux est très affectée et ce d'autant plus que le taux d'incorporation du pois est élevé.

GÂTEL et al. (1989b), GROSJEAN et al. (1991), et Van CAUWENBERGHE et al. (1997) avec des aliments plus équilibrés, ont montré que les aliments contenant 30% de pois sont aussi performants que les aliments témoins sans pois chez des porcelets entre 9 et 25 kg et sevrés à 27 jours et recevant le pois 6 jours après le sevrage.

Ce résultat n'est pas confirmé dans l'essai de BENGALA FREIRE et al. (1989), réalisé avec des animaux recevant l'aliment contenant du pois dès le sevrage à 23 jours, donc à partir de 6,6 kilogrammes de poids vif.

Plus récemment, JONDREVILLE et al. (1992), en comparant un aliment sans pois et un aliment contenant 40% de pois protéagineux à faible activité antitrypsique, ont noté que l'aliment avec pois a une efficacité alimentaire inférieure de 5% à celle de l'aliment témoin. Cependant, après estimation des quantités de nutriments apportés par les deux aliments, ils ont émis l'hypothèse que la différence d'efficacité alimentaire pouvait être attribuée aux apports nutritionnels différents des aliments, et non au pois.

Cette hypothèse nous a incité à conduire des expérimentations complémentaires afin de vérifier la possibilité d'utiliser 40% de pois chez le porcelet sevré. Nous avons ainsi conduit deux essais comparant des aliments sans pois et des aliments contenant 40% de pois. Plusieurs types de pois ont été comparés afin d'élargir nos connaissances : des pois protéagineux (aspect lisse et teneur nulle en tannins) de différente couleur de tégument (vert et jaune) et des pois marrowfat (aspect cabossé, utilisé dans certains pays en alimentation humaine pour son goût particulier et son aptitude à être réhydraté). D'autre part, nous avons comparé le pois protéagineux sous forme crue ou après avoir subi des traitements technologiques afin de savoir si ces traitements étaient susceptibles d'améliorer la valeur alimentaire du pois pour les porcelets, sachant que la littérature est pauvre sur le sujet alors qu'elle est plus abondante concernant des animaux plus âgés (GROSJEAN et CASTAING, 1983 ; GROSJEAN et al., 1989 ; MARLIER et al., 1989).

1. DESCRIPTION DES ESSAIS

La composition des pois utilisés figure au tableau 1

Tableau 1 - Composition des pois

Type de pois Couleur Variété Présentation du pois avant mélange et granulation de l'aliment	Essai 1			Essai 2		
	Protéagineux lot commercial			Protéagineux vert Maxi cru et broyé	Protéagineux jaune Santa cru et broyé	Marrowfat vert sombre Progreta cru et broyé
Matière sèche (g/kg brut)	859	866	852	869	871	854
Matière azotée totale (g/kg MS)	219	217	233	257	259	230
Parois insolubles (g/kg MS)	138	132	152	137	161	170
NDF (g/kg MS)	97	90	106	135	150	163
ADF (g/kg MS)	63	61	71	67	75	62
Amidon (g/kg MS)	530	537	494	512	504	491
Matière grasse (g/kg MS)	14	14	29	20	23	26
Énergie brute (Mcal/kg MS)	4,39	4,39	4,55	4,37	4,44	4,3
Activité antitrypsique (UTI/mg MS)	2,4	1,9	1,4	1,9	2,0	10,4
Amidon gélatinisé (% amidon total)	28,0	28,7	52,7	-	-	-
N soluble salive (%)	81,6	69,5	36,9	-	-	-

1.1. Premier essai de croissance

Un premier essai de croissance de porcelet sevrés a été conduit à la Station ITCF-SEAP de Vendôme (41) de mars à juillet 1993 (PPA 03). Cet essai a été réalisé dans le cadre du programme engagé par le G.I.E. EURETEC (G.I.E. créé par l'UNIP, l'ONIDOL, le CETIOM, SOFIPROTEOL, l'ITCF et les fabricants d'aliments Arrivé, CCPA, Guyomarc'h, Sanders, Techna, UCAAB, UCANOR, UFAC, UNICOPA) pour améliorer le débouché du pois dans les aliments pour animaux.

Cet essai a mis en comparaison 4 aliments granulés contenant 0 ou 40% d'un même lot de pois protéagineux acheté dans le commerce. Dans ces aliments, le pois était mélangé aux autres matières premières après avoir subi soit un simple broyage, soit un broyage suivi d'une granulation et d'un rebroyage, soit un broyage suivi d'une cuisson-extrusion et d'un rebroyage.

La granulation du pois seul a été réalisée par TECALIMAN (Nantes - 40) avec une filière de 4 mm de diamètre et de

30 mm de longueur ; la pression de vapeur était de 2 bars, la température en sortie de presse était de 83°C et le débit de la presse de 284 kg/h. L'extrusion du pois seul a été réalisée par UNICOPA (Languidic - 56) avec un extrudeur monovis, débitant 2000 kg/h et porté à 117°C ; le pois broyé présentait une humidité de 18% à l'entrée de l'appareil. Avant d'être mélangés aux autres matières premières, le lot de pois n'ayant pas encore été broyé et les lots de pois ayant subi un traitement thermique ont été broyés par TECALIMAN avec un broyeur à marteaux équipé d'une grille de 4 mm. La taille moyenne des particules de pois obtenue avec ce broyeur était de 0,34 mm.

Les aliments ont été formulés de façon à présenter des teneurs équivalentes en énergie digestible (3,20 Mcal/kg), en matière azotée digestible (155 g/kg) et en lysine digestible (10,9 g/kg). Les aliments ont été supplémentés en méthionine, thréonine et tryptophane afin que les teneurs en acides aminés soufrés digestibles, en thréonine digestible et en tryptophane digestible atteignent respectivement 60, 60 et 20% de la teneur en lysine digestible. La composition et les caractéristiques des aliments figurent au tableau 2.

Tableau 2 - Composition et caractéristiques des aliments du premier essai

Aliment Présentation du pois avant mélange et granulation	1	2 cru et broyé	3 granulé et broyé	4 extrudé et broyé
Composition (%)				
Blé *	53,29	19,27	19,07	20,45
T. Soja *	21,90	16,20	16,40	15,00
Orge *	20,00	20,00	20,00	20,00
Pois cru broyé	0,00	40,00	0,00	0,00
Pois granulé, rebroyé	0,00	0,00	40,00	0,00
Pois extrudé, rebroyé	0,00	0,00	0,00	40,00
L. Lysine HCl	0,485	0,156	0,154	0,160
DL. Méthionine	0,143	0,210	0,210	0,213
L. Thréonine	0,172	0,130	0,129	0,134
L. Tryptophane	0,015	0,039	0,039	0,041
C. M. V.	4,00	4,00	4,00	4,00
Caractéristiques (g ou Mcal/kg à 870 g de MS)				
Énergie digestible (1)	3,16	3,21	3,21	3,21
Matière azotée totale	189	196	197	197
Matière azotée digestible (2)	153	154	154	154
Lysine totale (1)	12,42	12,93	12,94	12,95
Lysine digestible (2)	10,86	10,92	10,92	10,92
Méthionine totale (1)	4,07	4,54	4,55	4,57
Méthionine digestible (2)	3,69	4,09	4,09	4,11
Méthionine+Cystine totales (1)	7,67	7,96	7,97	7,96
Méthionine+Cystine digestibles (2)	6,51	6,55	6,55	6,56
Thréonine totale (1)	8,09	8,51	8,52	8,52
Thréonine digestible (2)	6,51	6,55	6,55	6,56
Tryptophane total (1)	2,55	2,59	2,59	2,60
Tryptophane digestible (2)	2,07	2,07	2,08	2,07

(1) Tables ITP-ITCF-AGPM (1992)

(2) Valeurs de digestibilité des acides aminés obtenues à partir des tables hollandaises (CVB-Reeks n° 2, juillet 1990)

* Blé (MS : 870 g/kg, MAT : 142 g / kg MS)
Orge (MS : 881 g/kg, MAT : 121 g / kg MS)
T. soja (MS : 866 g/kg, MAT : 506 g / kg MS)

Les aliments ont été fabriqués par l'ITCF à la station de Boigneville (91). Ils ont été granulés avec une presse munie d'une filière de 4 mm de diamètre, avec vapeur.

Les porcelets, sevrés à 28 jours juste avant d'arriver sur l'élevage, étaient des croisés LW-LP. Ils ont été placés dans des loges individuelles équipées d'un nourrisseur et d'un abreuvoir automatique. Au total, 192 animaux, répartis en 2 bandes de 96 ont été utilisés ; chaque bande comportait 48 mâles castrés et 48 femelles. Ainsi, il y avait 24 répétitions de 8 loges. L'essai a démarré 6 jours après leur arrivée (les animaux pesaient en moyenne 8,2 kg), et a duré 35 jours.

1.2. Deuxième essai de croissance

Le deuxième essai a été conduit à la Station de l'UCAAB à Montfaucon (02) de janvier à mars 1995 (41-95-02). Il a été réalisé dans le cadre du programme européen ECLAIR (European Collaborative Linkage of Agriculture and Industry through Research) P.E.A. (Pulses for European Agro-industries).

Cet essai a mis en comparaison 4 aliments : un aliment témoin contenant 15% de pois (variété Maxi) et 3 aliments

contenant 40% de pois de variété Maxi, Santa et Progreta. Le pois Maxi étant un pois protéagineux vert, le pois Santa un pois protéagineux jaune et le pois Progreta un pois de type marrowfat. Le pois Maxi est plus digestible que le pois Santa, et aussi digestible que le pois Progreta, tant en ce qui concerne l'énergie (avec respectivement 3,92 - 3,78 et 3,99 Mcal ED/kg MS) que l'azote (avec respectivement un coefficient d'utilisation digestive fécale apparente de 87,4 - 81,9 et 89,4%). Ces caractéristiques ressortent d'un essai de mesure de digestibilité réalisé en janvier 1995 à la Station de l'ITCF-SEAP de Vendôme (41) sur porcs mâles castrés en croissance (DIG 39) avec des aliments contenant 0 ou 50% de pois, fabriqués par SANDERS à la Station expérimentale de Sourches (72) et présentés en farine. Dans cet essai, le mode de distribution des aliments, la méthodologie de collecte de fèces et le calcul de la digestibilité fécale apparente 'par différence' ont été décrites par JONDREVILLE et al. (1992).

Les aliments 1 et 2 (contenant du pois Maxi) ont été formulés pour présenter les mêmes caractéristiques nutritionnelles. Les aliments 3 et 4 ont été obtenus par substitution des pois à partir de l'aliment 2. La composition et les caractéristiques des aliments figurent au tableau 3.

Tableau 3 - Composition et caractéristiques des aliments du deuxième essai

Aliment	1	2	3	4
Composition (%)				
Pois Maxi	15,00	40,05	-	-
Pois Santa	-	-	40,05	-
Pois Progreta	-	-	-	40,05
Blé	24,95	25,00	25,00	25,00
Orge	24,2	13,7	13,7	13,7
Maïs	10,0	3,5	3,5	3,5
Tourteau de colza	3,0	3,0	3,0	3,0
Tourteau de soja	15,0	4,7	4,7	4,7
Farine de poisson	2,0	2,0	2,0	2,0
Mélasse de betterave	0,5	0,5	0,5	0,5
Graisse 15	0,3	0,3	0,3	0,3
Lysine industrielle (16%)	0,95	0,9	0,9	0,9
Méthionine industrielle (10%)	0,5	1,2	1,2	1,2
Thréonine industrielle (10%)	0,5	1,0	1,0	1,0
Carbonate de calcium	0,80	0,85	0,85	0,85
Phosphate bicalcique	1,3	1,3	1,3	1,3
Complément oligo vitaminique	1,0	1,0	1,0	1,0
Caractéristiques (g/kg à 870 g de MS)				
MAT	184	183	187	171
Lysine	11,2	13,0	13,2	12,0
Méthionine	3,2	2,9	3,1	3,1
Cystine	2,9	2,5	2,4	2,4
Thréonine	7,5	6,7	6,7	6,5
Tryptophane	2,1	1,6	1,7	1,5
Amidon	430	397	394	399
NDF	126	198	204	191
Matières grasses	23	30	28	30
Matières minérales	58	50	51	53

Les aliments ont été fabriqués par l'UCAAB. Après prémélange des matières premières, ils ont été broyés avec un broyeur équipé d'une grille de 2,5 mm puis granulés avec une filière de 2,5 mm de diamètre et de 25 mm d'épaisseur, avec vapeur (10 kg/h à 2 bars).

Les porcelets, sevrés à 27 jours, étaient issus du troupeau de la Station (schéma UCAAB UCELIA x VIRRIS). Ils ont été placés par 2 dans des loges sur caillebotis, équipées d'un nourrisseur et d'un abreuvoir automatique. Au total, 192 animaux, répartis en 2 bandes de 96 ont été utilisés ; chaque bande comportait 48 mâles castrés et 48 femelles. Ainsi, il y avait 24 répétitions de 4 loges. Les porcelets ont reçu les aliments expérimentaux à volonté pendant 28 jours à partir du 41^{ème} jour d'âge (les animaux en moyenne 12,9 kg), et après une phase de transition avec l'aliment premier âge pendant les trois premiers jours: 70/30, 50/50, 30/70%.

2. RÉSULTATS

2.1. Résultats du premier essai de croissance

Les résultats de l'essai figurent au tableau 4. Ils sont présentés les deux bandes regroupées puisqu'il n'est apparu aucune interaction significative bande x aliment ni répétition x aliment.

La consommation d'aliment ne varie pas significativement d'un régime à un autre, et ce quelle que soit la période d'essai considérée. Les aliments à base de pois cru (2) et à base de pois granulé avant broyage (3) ont néanmoins tendance à être légèrement plus consommés que les aliments témoin (1) et à base de pois extrudé avant broyage (4) durant la première période d'essai (4,6% ; P=0,08).

La vitesse de croissance des animaux en première période d'essai (de 0 à 21 j) est plus élevée avec les aliments contenant du pois, notamment lorsque le pois a été granulé puis broyé avant mélange. L'augmentation de la vitesse de croissance par rapport à celle du régime témoin est de 6,9% pour le régime contenant du pois simplement broyé, 9,0% pour le régime contenant le pois granulé puis broyé, et 4,5% pour le régime contenant le pois extrudé puis broyé.

En deuxième période d'essai (de 21 à 35 j), les résultats de vitesse de croissance sont marqués par une interaction régime x sexe. Avec les mâles castrés, les aliments 2 et 4 permettent les vitesses de croissance les plus élevées (+ 6,3 et + 4,5 % par rapport au régime témoin ou au régime 3). Avec les femelles, le régime 2 conduit aux vitesses de croissance les plus faibles (-6,8% par rapport aux autres aliments)

Sur la totalité de l'essai, l'interaction régime x sexe est à la

Tableau 4 - Performances des porcelets du premier essai
(consommations d'aliment et indices de consommation exprimés pour des aliments à 870 g de MS/kg)

Aliment	1	2	3	4	CVR	Probabilité sous H0 (1)		
						A x S	A	S
Présentation du pois avant mélange et granulation	-	cru et broyé	granulé et broyé	extrudé et broyé	(%)			
Première période d'essai (entre sevrage + 6 jours et sevrage + 27 jours)								
Poids début (kg)	8,2	8,2	8,2	8,2	2,7	0,08	NS	NS
Poids fin (kg)	16,1b	16,7a	16,8a	16,5ab	6,9	NS	0,03	0,13
Consommation moyenne journalière (kg/j)	0,619	0,646	0,639	0,609	12,3	0,19	0,08	0,15
Gain moyen quotidien (g/j)	376b	402ab	410a	393ab	13,6	NS	0,02	0,14
Indice de consommation (kg/kg)	1,65a	1,61ab	1,56b	1,56b	9,3	NS	0,01	NS
Deuxième période d'essai (entre sevrage + 27 jours et sevrage + 41 jours)								
Poids fin (kg)	25,0	25,7	25,7	25,7	7,3	0,08	NS	0,02
Consommation moyenne journalière (kg/j)	1,133	1,132	1,122	1,124	12,4	NS	NS	<0,01
Gain moyen quotidien (g/j) des mâles castrés	639ab	679a	639ab	668a	-	0,05	-	-
Gain moyen quotidien (g/j) des femelles	636ab	594b	635ab	641ab				
Indice de consommation (kg/kg)	1,77	1,79	1,76	1,72	7,5	0,18	0,10	NS
Période totale d'essai (entre sevrage + 6 jours et sevrage + 41 jours)								
Consommation moyenne journalière (kg/j)	0,825	0,841	0,833	0,815	1,1	NS	NS	0,01
Gain moyen quotidien (g/j)	480	497	501	498	10,6	0,06	NS	0,02
Indice de consommation (kg/kg)	1,71a	1,70a	1,66ab	1,64b	6,3	NS	<0,01	NS

(1) A = aliment S = sexe

limite de la signification ($P=0,06$). Les vitesses de croissance des quatre aliments ne diffèrent pas significativement, bien que les moyennes des trois aliments contenant du pois soient supérieures de 3,8% par rapport à la valeur moyennes du régime témoin.

Les indices de consommation des aliments diffèrent en première période d'essai et sur l'ensemble de l'essai, alors qu'ils ne diffèrent pas significativement en deuxième période d'essai. Ainsi, sur la première période d'essai et sur la totalité de l'essai, l'indice du régime contenant le pois simplement broyé est proche de celui du régime témoin, mais supérieur aux indices des aliments contenant le pois granulé et extrudé qui sont voisins.

L'aspect des fèces a été noté à J 7, J 21 et J 35. Aucune différence n'a été observée entre aliment. et en moyenne, 80 à 85 % des fèces étaient normalement moulées, 15 à 20 % des fèces étaient non moulées et moins de 0,5 % des fèces coulaient le long du périnée.

2.2. Résultats du deuxième essai de croissance

Les résultats de l'essai figurent au tableau 5. Ils sont présentés les deux bandes regroupées puisqu'il n'est apparu aucune interaction significative bande x aliment ni répétition x aliment.

La consommation de l'aliment contenant 40% de pois Maxi ou 40% de pois Santa ne diffère pas significativement de la

consommation d'aliment témoin, que ce soit en première quinzaine d'essai, en deuxième quinzaine ou sur la totalité de l'essai. Par contre, la consommation de l'aliment contenant 40% de pois Progreta est inférieure à celle des autres aliments, et ce sur chacune des périodes d'observation : en moyenne, la différence atteint 15% de la consommation du régime témoin.

La vitesse de croissance des porcelets nourris avec les aliments contenant 40% de pois Maxi et 40% de pois Santa ne diffère pas significativement de celle enregistrée avec l'aliment témoin. Cette similitude de performances est observée aussi bien en première quinzaine qu'en deuxième quinzaine ou que sur la totalité de l'essai. Par contre, la vitesse de croissance des porcelets recevant l'aliment contenant le pois Progreta est significativement inférieure à celles des autres animaux : la différence est surtout marquée pendant la première quinzaine d'essai, et atteint en moyenne 23% de la vitesse de croissance des porcelets témoins.

Les indices de consommation obtenus avec les aliments contenant les pois Maxi et Santa sont voisins alors que l'indice de consommation obtenu avec l'aliment contenant le pois Progreta est supérieur aux autres indices. La différence est surtout observée durant les premiers jours de l'essai (21% et significative), alors qu'elle est réduite durant la deuxième période de l'essai (3,6% et non significative), ce qui conduit à une différence significative de 11 % sur la totalité de la période d'essai.

Tableau 5 - Performances des porcelets du deuxième essai
(consommations d'aliment et indices de consommation exprimés pour des aliments à 870 g de MS/kg)

Aliment Pois	1 Maxi (15%)	2 Maxi (40%)	3 Santa (40%)	4 Progreta (40%)	CVR (%)	Probabilité sous HO effet aliment
Première période d'essai (entre sevrage + 14 jours et sevrage + 27 jours)						
Poids début (sevrage) (kg)	12,9	12,9	12,9	12,9	-	
Poids fin de période (kg)	19,9 a	19,7 a	19,4 a	17,9 b	5,2	0,001
Consommation moyenne journalière (kg/j)	775 a	749 a	726 a	670 b	12,0	0,05
Gain moyen quotidien (g/j)	516 a	507 a	481 a	371 b	16,2	0,001
Indice de consommation (kg/kg)	1,52 a	1,50 a	1,53 a	1,84 b	13,2	0,001
Deuxième période d'essai (entre sevrage + 27 jours et sevrage + 41 jours)						
Poids fin essai (kg)	29,7 a	29,7 a	29,2 a	25,7 b	5,5	0,001
Consommation moyenne journalière (kg/j)	1329 a	1262 a	1232 a	1108 b	10,9	0,01
Gain moyen quotidien (g/j)	699 a	714 a	700 a	560 b	10,5	0,001
Indice de consommation (kg/kg)	1,91	1,77	1,80	1,98	7,5	NS
Période totale d'essai (entre sevrage + 14 jours et sevrage + 41 jours)						
Consommation moyenne journalière (kg/j)	1056 a	1011 a	993 a	892 b	10,1	0,01
Gain moyen quotidien (g/j)	609 a	612 a	592 a	467 b	10,0	0,001
Indice de consommation (kg/kg)	1,73 a	1,66 a	1,69 a	1,92 b	8,0	0,001

En matière de consistance de fèces, aucun effet aliment n'a été remarqué. Par contre 10 cas de diarrhées ont été observés et traités ; la moitié des cas concernait l'aliment avec du pois Progreta.

3. DISCUSSION - CONCLUSION

Dans les deux essais de croissance de porcelets, les aliments granulés contenant 40% de pois protéagineux cru ont permis des croissances proches voire supérieures à celles obtenues avec les aliments contenant 0 ou 15% de pois. Ce résultat confirme l'hypothèse de travail de JONDREVILLE et al. (1992) sur la possibilité d'utiliser du pois protéagineux à forte concentration dans les aliments pour porcelets de plus de 8 kg de poids vif si les aliments sont équilibrés en acides aminés. Ce résultat signifie que l'activité antitrypsique des pois protéagineux est suffisamment faible pour ne pas avoir d'effet sur la croissance des animaux, bien que les porcelets soient réputés plus sensibles que les porcs charcutiers à ces molécules.

La granulation du pois protéagineux avant incorporation dans l'aliment (essai 1) n'améliore pas significativement les performances de croissance des porcelets. Cette observation est à rapprocher de celle de MYER et FROSETH (1993) sur porcs charcutier nourris avec du pois déclassé pour la consommation humaine. Elle est à rapprocher également des mesures d'énergie digestible chez le porc en croissance montrant que la granulation n'augmente l'énergie digestible du pois à faible activité antitrypsique que de 50 kcal/kg MS (GROSJEAN et al., 1989). D'autre part, l'absence de différence entre le régime contenant le pois cru et celui contenant le pois granulé pourrait s'expliquer par l'effet de la granulation des deux aliments qui écrase d'éventuels effets de la granulation sur le pois seul.

L'extrusion du pois protéagineux avant incorporation dans l'aliment (essai 1) améliore légèrement les performances de croissance des porcelets. Ce résultat est en accord avec celui de MYER et FROSETH (1993) sur porcelets de 8 à 24 kg. La faiblesse de cette amélioration peut s'expliquer par le fait que l'extrusion n'augmente pas considérablement l'énergie de ce type de pois même si cette technologie augmente plus notablement la digestibilité de l'azote (BENGALA FREIRE et al., 1991). Aussi cette technique semble peu justifiée eu égard à son coût et à la complexité qu'elle introduit dans le circuit des matières premières dans les usines d'aliments.

Les deux aliments contenant 40% de pois protéagineux Maxi ou Santa conduisent à des performances de croissance des porcelets voisines (deuxième essai). Ce résultat n'est pas contradictoire avec des valeurs énergétiques différentes des deux pois (3,94 contre 3,78 Mcal ED/kg MS) car la différence de valeur énergétique (3,6 %) doit être pondérée par le pourcentage d'incorporation de pois dans les aliments. Cette différence pondérée est de l'ordre de 1 % et voisine de celle des indices de consommation des deux aliments. Ainsi, ce résultat contribue à

penser qu'il n'y a pas de grande différence de valeur alimentaire entre pois protéagineux, en liaison avec leur couleur.

Le pois marrowfat Progreta apparaît avoir conduit à des performances de croissance inférieures à celles observées avec les pois protéagineux, en raison de la baisse de consommation d'aliment et de la dégradation de l'indice de consommation qu'il entraîne lorsqu'il est incorporé dans un aliment (deuxième essai). En matière de consommation d'aliment, notre résultat est en désaccord avec celui de EDWARDS et al. (1987) observé cependant sur porcs de plus de 33 kg de poids vif. Cette consommation moindre de l'aliment contenant Progreta pourrait s'expliquer par une sub-carence en tryptophane (digestible) - acide aminé dont le rôle sur l'appétit est connu (LOUGNON, 1984). En effet, le régime contenant le pois Progreta présente une teneur (calculée) en tryptophane proche de celle du régime contenant le pois Maxi (1,5 contre 1,6 g/kg) ; par contre, on peut penser que l'apport en tryptophane digestible du régime Progreta est inférieur à celui du régime Maxi du fait de l'action négative des facteurs antitrypsiques sur la digestibilité des acides aminés et de la protéine des pois (JONDREVILLE et al., 1992 ; LETERME et al., 1990).

Quant à la dégradation de l'indice de consommation avec l'aliment contenant le pois Progreta, elle ne s'explique pas par la valeur énergétique du pois Progreta utilisé qui est élevée (3,99 kcal/kg MS) et proche de celle du pois protéagineux Maxi. Dans ces conditions, cette dégradation de l'indice de consommation pourrait être due à une sub-carence en acides aminés digestibles, en relation avec la présence de facteurs antitrypsiques.

Au sujet de la valeur énergétique élevée du pois Progreta, il faut remarquer que ce résultat est en désaccord avec celui de LETERME et al. (1990). Or cette valeur élevée a été trouvée une autre fois dans le programme ECLAIR P.E.A. (résultats non publiés), ce qui confirme les travaux de BOURDON et al. (1996) montrant que des pois à forte activité antitrypsique peuvent avoir une valeur énergétique élevée.

En conclusion, les résultats concernant le pois protéagineux nous permettent de recommander d'incorporer ce type de pois jusqu'à 40% dans les aliments pour porcelets en post-sevrage, équilibrés en acides aminés. Des études complémentaires seraient nécessaires concernant le pois marrowfat, s'il venait à être cultivé ou importé, ce qui n'est pas le cas actuellement.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le MRES qui a financé en partie les activités du G.I.E. EURETEC impliquées dans le programme EUREKA IMPROFEED, ainsi que l'Union Européenne (DG 12) qui a financé en partie le programme ECLAIR P.E.A.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOURDON D., PÉREZ J.M., NOBLET J., 1996. Grain Légumes, 13, 14-15.
- BENGALA FREIRE J., HULIN J.C., PEINIAU J., AUMAITRE A., 1989. Journées Rech. Porcine en France, 21, 75-82.
- BENGALA FREIRE J., AUMAITRE A., PEINIAU J., 1991. J. of Anim. Physiol. and Anim. Nut., 65, 154-164.
- EDWARDS S., ROGERS-LEWIS D.S., FAIRBAIRN C.B., 1987. J. Agric. Sci. Camb., 108, 383-388.
- FÉKÉTÉ J., CASTAING J., LAVOREL O., QUÉMÉRÉ P., 1984. Journées Rech. Porcine en France, 16, 393-400.
- GÂTEL F., GROSJEAN F., CASTAING J., 1989a. Journées Rech. Porcine en France, 21, 69-74.
- GÂTEL F., FÉKÉTÉ J., GROSJEAN F., 1989b. Journées Rech. Porcine en France, 21, 83-88.
- GROSJEAN F., CASTAING J., 1983. Journées Rech. Porcine en France, 15, 335-346.
- GROSJEAN F., BOURDON D., THEILLAUD-RICCA V., CASTAING J., BEAGUE E., 1989. Journées Rech. Porcine en France, 21, 59-68.
- GROSJEAN F., BOURDON D., KIENER T., CASTAING J., GÂTEL F., 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 53-60.
- ITP-ITCF-AGPM, 1992. Tables d'alimentation pour les porcs. ITP ed. Paris, 31 p.
- JONDREVILLE C., GROSJEAN F., BURON G., PEYRONNET C., BEYNETOUT JL., 1992. J. of Anim. Physiol. and Anim. Nut., 68, 113-122.
- LETERME P., BECKERS Y., THEWIS A., 1990. Anim. Feed Sci. Technol., 29, 45-55.
- LOUGNON J., 1984. Journées Rech. Porcine en France, 16, 371-382.
- MARLIER L., FOCANT M., ALLART B., VANBELLE M., 1989. Annales de zootechnie, 38, 237-245.
- MYER R.O., FROSETH A., 1993. Evaluation of two methods of heat processing for improving the nutritional value of peas for swine. In recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds. Van der Poel A.F.B., Huisman J., Saini H.S. Eds. EAAP publication n° 70.
- Van CAUWENBERGHE S., JONDREVILLE C., BEAUX M.F., GROSJEAN F., PEYRONNET C., WILLIATTE I., GÂTEL F., 1997. Journées Rech. Porcine en France, 29, 189-196.