

# UTILISATION PAR LE PORC CHARCUTIER DE RÉGIMES A TENEUR ÉLEVÉE EN POIS DE PRINTEMPS (PLUS DE 40 P. CENT).

F. GATEL (1), F. GROSJEAN (1), J. CASTAING (2)

(1) Institut Technique des Céréales et des Fourrages - 8, avenue du Président Wilson - 75116 PARIS

(2) Association Générale des Producteurs de Maïs - 122, Boulevard Tourrasse - 64000 PAU

## INTRODUCTION

Avec des régimes simples à base de céréales, non supplémentés en acides aminés industriels, il est possible, quelque soit la céréale, d'introduire 30 % de pois protéagineux de printemps dans les régimes pour porcs en croissance-finition (GROSJEAN et GATEL, 1986). Au-delà de ce taux d'introduction, on enregistre, avec des régimes à base de maïs, une dégradation des performances d'engraissement (GROSJEAN et CASTAING, 1983). Ces résultats pourraient s'expliquer soit par un effet du pois en tant que tel, soit par une carence des régimes en acides aminés essentiels secondaires, le pois et le maïs étant mal pourvus en acides aminés soufrés et en tryptophane.

Pour lever cette indétermination, nous avons voulu étudier, avec des régimes équilibrés en acides aminés essentiels, l'effet de l'incorporation de taux élevés de pois.

Deux essais ont d'abord été menés avec des régimes à base de céréales (blé ou maïs) et de tourteau de soja dont la composition chimique et la valeur énergétique sont bien connues. Avec de tels régimes, le pourcentage maximum d'incorporation du pois a été déterminé par la substitution totale du tourteau de soja, sur la base d'un même équilibre lysine/énergie digestible entre tous les régimes d'un même essai.

Cependant, le pois est utilisé presque exclusivement dans le cadre de formules industrielles, plus complexes que les formules à base de céréales étudiées jusqu'à maintenant, et avec lesquelles il n'existe pas de références concernant l'utilisation du pois. Aussi, avons-nous voulu étudier dans un troisième essai si les résultats observés avec des régimes riches en pois et à base de céréales étaient transposables à des régimes plus complexes.

## 1. MATERIEL ET METHODES

Le premier et le troisième essai se sont déroulés à la Station expérimentale ITCF - SEAP de Vendôme, respectivement d'octobre 1986 à Mars 1987 et d'octobre 1987 à Mars 1988

(essais CAA 75 et CAA 79). Le deuxième essai s'est déroulé à la station ITCF - AGPM de Montardon de Décembre 1986 à Avril 1987 (essai CMC 40).

### 1.1. Animaux et conduite

Chacun des trois essais a été conduit sur 96 porcs Large-White des deux sexes, soit 12 mâles castrés et 12 femelles par régime, répartis selon un dispositif en blocs complets équilibrés. Tous les animaux étaient alimentés individuellement sous forme de farine humidifiée à l'auge selon le plan de rationnement progressif habituellement utilisé sur chacune des stations :

- plafond à 60 kg pour les mâles castrés (8,2 Mcal d'énergie digestible/jour) et 80 kg pour les femelles (9,3 Mcal) à la station de Vendôme ;
- plafond à 56 kg pour les mâles castrés (8,55 Mcal) et 76 kg pour les femelles (9,75 Mcal) à la station de Montardon.

Les animaux ont été pesés lors de la mise en lots puis tous les quinze jours et la veille de l'abattage. A l'abattage, le rendement de carcasse froide a été mesuré et on a procédé à l'estimation du pourcentage de muscle par la méthode de NAVEAU et al. (1979). Nous rapportons également les mesures d'épaisseur de lard latéral prise à 6 cm de la fente entre la 9ème et la 10ème vertèbre lombaire (mesure A4 de la méthode de NAVEAU et al., 1979).

### 1.2. Aliments

Dans le premier essai (tableau 1) les régimes étaient à base de blé et contenaient 0, 25 ou 42 % de pois Finale. L'introduction progressive du pois de printemps en substitution du blé et du tourteau de soja a entraîné une diminution simultanée de la teneur en matière azotée, acides aminés soufrés et tryptophane des régimes, les teneurs du régime III étant similaires aux recommandations (ITCF - ITP, 1986). Le régime IV était supplémenté en acides aminés industriels de façon à

**TABLEAU 1**  
COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DES ALIMENTS : ESSAI 1

ALIMENT	I	II	III	IV
<i>Composition (%)</i>				
Blé (1)	75,5	63,1	55,0	54,6
Tourteau de soja 48 (2)	21,0	8,4	-	-
Pois "Finale"(3)	-	25,0	41,5	41,5
DL Méthionine	-	-	-	0,17
L Thréonine	-	-	-	0,10
DL Tryptophane	-	-	-	0,09
C.M.V. 9/23	3,5	3,5	3,5	3,5
<i>Caractéristiques (g/kg) pour un aliment à 870 g MS/kg</i>				
Matière azotée totale	195	181	165	169
Lysine	8,78	8,97	8,81	8,91
Méthionine	2,91	2,44	2,05	3,75
Cystine	3,88	3,44	3,04	3,07
Thréonine	6,71	6,20	5,68	6,72
Tryptophane	2,44	1,95	1,58	2,48
Calcium	10,1	9,4	8,5	8,4
Phosphore	7,3	7,2	7,1	7,2
Cellulose brute	30	31	32	32
Matière grasse	17	14	13	13
Energie digestible (kcal/kg)	3235	3255	3265	3275

(1) Composition du blé : M.S. : 876 g/kg ; M.A.T. : 150 g/kg MS ; C.B. : 26 g/kg MS

(2) Composition du tourteau de soja : M.S. : 883 g/kg ; M.A.T. : 522 g/kg MS ; C.B. : 73 g/kg MS

(3) Composition du pois : M.S. : 879 g/kg ; M.A.T. : 260 g/kg MS ; C.B. : 51 g/kg MS ; " facteurs antitrypsiques : 2,76 UTI/mg MS

présenter des teneurs en acides aminés soufrés, thréonine et tryptophane équivalents à celles du régime I.

Les régimes comparés dans le deuxième essai (tableau 2) étaient à base de maïs et contenaient 0, 30 ou 45 % de pois Finale. Dans le régime II, l'introduction de 30 % de pois de

printemps a conduit à des teneurs en acides aminés soufrés et tryptophane légèrement inférieures aux recommandations. Les régimes III et IV contenaient respectivement 30 % ou 45 % de pois, et une supplémentation en méthionine et tryptophane assurait des teneurs en acides aminés essentiels conformes aux recommandations.

**TABLEAU 2**  
COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DES ALIMENTS : ESSAI 2

ALIMENT	I	II	III	IV
<i>Composition (%)</i>				
Maïs (1)	72,5	58,1	58,0	51,2
Tourteau de soja 48 (2)	23,9	8,3	8,3	-
Pois "Finale" (3)	-	30,0	30,0	45,0
L Lysine	-	-	-	0,02
DL Méthionine	-	-	0,03	0,09
DL Tryptophane	-	-	0,03	0,06
C.M.V. 9/23	3,6	3,6	3,6	3,6
<i>Caractéristiques (g/kg) pour un aliment à 870 g MS/kg</i>				
Matière azotée totale	170	155	153	144
Lysine	8,63	8,77	8,67	8,70
Méthionine	2,78	2,22	2,52	2,81
Cystine	3,24	2,79	2,79	2,53
Thréonine	6,52	5,92	5,84	5,41
Tryptophane	1,84	1,37	1,65	1,67
Calcium	9,2	9,0	9,0	8,9
Phosphore	7,0	6,6	6,6	6,4
Cellulose brute	28	31	34	35
Matière grasse	34	30	30	28
Energie digestible (kcal/kg)	3310	3315	3315	3320

(1) Composition du maïs : M.S. : 845 g/kg ; M.A.T. : 101 g/kg MS

(2) Composition du tourteau de soja : M.S. : 881 g/kg ; M.A.T. : 503 g/kg MS ; C.B. : 60 g/kg MS

(3) Composition du pois : M.S. : 855 g/kg ; M.A.T. : 249 g/kg MS ; C.B. : 66 g/kg MS

Dans le troisième essai (tableau 3), les régimes étaient plus complexes et contenaient 0, 20, 30 ou 41 % de pois Finale qui se substituaient progressivement à du blé et du tourteau de soja. De la sorte, le pourcentage d'incorporation des autres

matières premières restait constant. Les régimes étaient supplémentés en méthionine et éventuellement tryptophane, de façon à présenter des teneurs similaires entre régimes, et supérieures ou égales aux recommandations.

**TABEAU 3**  
COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DES ALIMENTS : ESSAI 3

ALIMENT	I	II	III	IV
<i>Composition (%)</i>				
Blé (1)	37,6	27,7	22,7	17,1
Manioc (2)	20,0	20,0	20,0	20,0
Son fin de blé (3)	5,0	5,0	5,0	5,0
Corn gluten feed (4)	7,0	7,0	7,0	7,0
Pois "Finale" (5)	-	20,0	30,0	41,1
Tourteau de colza 0 (6)	4,0	4,0	4,0	4,0
Tourteau de soja 48 (7)	20,8	10,7	5,6	-
Graisse animale	2,0	2,0	2,0	2,0
DL Méthionine	-	0,05	0,10	0,15
DL Tryptophane	-	-	-	0,05
C.M.V. 9/23	3,6	3,6	3,6	3,6
<i>Caractéristiques (g/kg) pour un aliment à 870 g MS/kg</i>				
Matière azotée totale	187	171	168	162
Lysine	9,31	9,16	9,37	9,50
Méthionine	2,84	2,89	3,26	3,58
Cystine	3,71	3,26	3,14	2,95
Thréonine	6,89	6,30	6,20	6,01
Tryptophane	2,36	1,91	1,74	2,04
Calcium	11,5	11,2	11,1	11,8
Phosphore	7,7	7,6	7,8	8,0
Cellulose brute	45	47	47	45
Matière grasse	32	32	34	28
Energie digestible (kcal/kg)	3135	3155	3145	3065

(1) Composition du blé : M.S. : 862 g/kg ; M.A.T. : 142 g/kg MS ; C.B. : 27 g/kg MS

(2) Composition du manioc : M.S. : 873 g/kg ; M.A.T. : 32 g/kg MS ; C.B. : 31 g/kg MS ; amidon : 817 g/kg MS ; M.M. : 18 g/kg MS

(3) Composition du son fin de blé : M.S. : 875 g/kg ; M.A.T. : 217 g/kg MS ; C.B. : 83 g/kg MS

(4) Composition du corn gluten feed : M.S. : 867 g/kg ; M.A.T. : 235 g/kg MS ; C.B. : 95 g/kg MS

(5) Composition du pois : M.S. : 852 g/kg ; M.A.T. : 264 g/kg MS ; C.B. : 49 g/kg MS ; facteurs antitrypsiques : 3,20 UTI/mg MS

(6) Composition du tourteau de colza 0 : M.S. : 893 g/kg ; M.A.T. : 389 g/kg MS ; C.B. : 144 g/kg MS ; glucosinolates totaux 32,2 micromoles/g MS

(7) Composition du tourteau de soja : M.S. : 883 g/kg ; M.A.T. : 522 g/kg MS ; C.B. : 73 g/kg MS

Les matières premières et les aliments ont fait l'objet d'analyses chimiques : matière sèche, matière azotée, cellulose brute, calcium, phosphore. La teneur en acides aminés des matières premières a été estimée à partir de leurs teneurs en matière azotée (BAUDET et al., 1986 ; INRA, 1984 ; ITCF - ITP, 1986 ; MOSSE et al., 1985 et 1987). La teneur en acides aminés des régimes a été estimée à partir de la composition des matières premières, et corrigée en fonction de la teneur en protéine des régimes.

Dans les deux premiers essais, la valeur énergétique des régimes a été estimée par la somme des valeurs énergétiques des matières premières (Tables ITCF - ITP, 1986), pondérée par leur pourcentage d'incorporation. Pour le troisième essai, nous avons procédé à des mesures de digestibilité de l'énergie sur porcs en croissance à la station expérimentale de la Société SANDERS à Souches.

## 2. RESULTATS

### 2.1. Premier essai (tableau 4)

D'une façon générale, les quantités distribuées ont été bien consommées et le plan de rationnement correctement suivi. Sur l'ensemble des performances zootechniques, les différences entre régimes sont faibles et non significatives. Les régimes II et IV conduisent aux mêmes performances que le régime témoin sans pois. Le régime III conduit à des performances légèrement supérieures à celles du témoin (-3,2% sur l'indice de consommation, NS). En ce qui concerne les performances d'abattage, la présence du pois conduit à une légère augmentation du rendement de carcasse (+0,5 à +0,9 points selon les régimes ; P = 0,04). Les pourcentages de muscle sont similaires entre les quatre régimes.

**TABLEAU 4**  
PERFORMANCES D'ENGRAISSEMENT ET DE CARCASSE : ESSAI 1

	I	II	III	IV	C.V. résiduel %	Probabilité sous Ho		
						Inter- action S x T	Effet sexe	Effet Traite- ment
<b>PERIODE DE CROISSANCE</b> (28 - 60 kg)								
Consommation (kg/j) (1)	1,88	1,86	1,85	1,85	-	-	-	-
Indice de consommation (1)	2,86	2,77	2,83	2,81	7,9	NS	0,02	NS
Croissance (g/j)	663	679	658	663	7,4	NS	0,10	NS
<b>PERIODE DE FINITION</b> (60 - 101 kg)								
Consommation (kg/j) (1)	2,61	2,58	2,58	2,58	-	-	-	-
Indice de consommation (1)	3,37	3,42	3,21	3,36	7,0	NS	< 0,01	0,09
Croissance (g/j)	787 ab	763 a	812 b	777 ab	7,1	NS	< 0,01	0,02
<b>PERIODE TOTALE D'ENGRAISSEMENT</b> (28 - 101 kg)								
Consommation (kg/j) (1)	2,26	2,24	2,22	2,23	-	-	-	-
Indice de consommation (1)	3,15	3,13	3,05	3,12	6,2	NS	< 0,01	NS
Croissance (g/j)	725	721	735	719	5,9	NS	< 0,01	NS
<b>RESULTATS DE CARCASSE</b>								
Rendement (%)	78,9 a	79,6 ab	79,8 b	79,4 ab	1,5	NS	NS	0,04
Muscle (%)	51,4	50,8	51,1	50,7	4,2	0,06	0,20	NS
Epaisseur de lard (mm)	18,7	19,2	19,1	19,2	14,0	0,07	0,03	NS

(1) Pour un aliment à 870 g MS/kg

## 2.2. Deuxième essai (tableau 5)

Comme dans l'essai précédent, les quantités distribuées ont été normalement consommées et le plan de rationnement correctement suivi. En période de croissance, le régime II est moins efficace que l'aliment témoin ( $P < 0,05$ ). Cette différence (+ 5,3 % sur l'indice de consommation) disparaît lorsque le régime est supplémenté en acides aminés (régime III). Le régime IV (45 % pois) conduit, malgré la supplémentation en acides aminés, à des performances légèrement inférieures à celles du témoin (+ 4,9 % sur l'indice de consommation,  $P < 0,05$ ). En période de finition, une tendance à de meilleurs résultats est observée avec les régimes II et III. Le régime témoin et le régime IV conduisent au même niveau de performances, inférieur de 3,2 % aux deux précédents. Sur la période totale d'engraissement, aucun régime ne conduit à des performances significativement différentes de celles du régime témoin. Celles obtenues avec le régime III sont légèrement supérieures à celles du régime II et du régime IV. A l'abattage, aucune différence significative n'est observée selon les régimes.

## 2.3. Troisième essai (tableau 6)

Durant l'engraissement, quelques refus ont été observés vers 60 kg, notamment avec les régimes III et IV. Sur l'ensemble de la période expérimentale, les plans de rationnement ont été cependant correctement suivis. Sur l'ensemble des performances d'engraissement, il n'y a pas de différence significative entre régimes. Par contre, le rendement de carcasse tend à être légèrement plus élevé avec le régime IV (+ 0,7 point ;  $P = 0,19$ ). Par ailleurs, les quatre régimes conduisent à des pourcentages de muscle très proches.

## 3. DISCUSSION - CONCLUSION

D'une façon générale, les régimes contenant des pourcentages élevés de pois ont été bien consommés et ont conduit à des performances d'engraissement très proches de celles permises par les régimes témoins. Ces résultats concordent tout à fait avec ceux de PALISSE - ROUSSEL et al. (1984) ou ceux d'essais étrangers, notamment scandinaves (MADSEN et MORTENSEN, 1984 ; OGLE et HAKANSON, 1988).

**TABLEAU 5**  
PERFORMANCES D'ENGRAISSEMENT ET DE CARCASSE : ESSAI 2

	I	II	III	IV	C.V. résiduel %	Probabilité sous Ho		
						Inter- action S xT	Effet sexe	Effet Traite- ment
<b>PERIODE DE CROISSANCE</b> (23 - 60 kg)								
Consommation (kg/j) (1)	1,77	1,77	1,76	1,78	-	-	-	-
Indice de consommation (1)	2,38 a	2,48 b	2,34 a	2,48 b	6,1	NS	0,11	< 0,01
Croissance (g/j)	748 b	718 a	756 b	722 a	6,0	NS	0,04	< 0,01
<b>PERIODE DE FINITION</b> (60 - 104 kg)								
Consommation (kg/j) (1)	2,51	2,50	2,51	2,50	-	-	-	-
Indice de consommation (1)	3,39	3,26	3,25	3,35	6,6	NS	NS	0,07
Croissance (g/j)	746	770	777	750	6,7	NS	< 0,01	0,10
<b>PERIODE TOTALE D'ENGRAISSEMENT</b> (23 - 104 kg)								
Consommation (kg/j) (1)	2,17	2,15	2,16	2,16	-	-	-	-
Indice de consommation (1)	2,92 ab	2,91 ab	2,83 a	2,95 b	5,2	NS	NS	0,04
Croissance (g/j)	745 ab	742 ab	764 b	735 a	4,8	NS	< 0,01	0,03
<b>RESULTATS DE CARCASSE</b>								
Rendement (%)	77,3	77,4	77,4	77,5	1,1	NS	< 0,01	NS
Muscle (%)	50,5	50,1	50,3	49,9	5,6	NS	NS	NS
Epaisseur de lard (mm)	20,5	21,1	20,7	21,8	15,9	NS	NS	NS

(1) Pour un aliment à 870 g MS/kg

**TABLEAU 6**  
PERFORMANCES D'ENGRAISSEMENT ET DE CARCASSE : ESSAI 3

REGIME	I	II	III	IV	C.V. résiduel %	Probabilité sous Ho		
						Inter- action S xT	Effet sexe	Effet Traite- ment
<b>PERIODE DE CROISSANCE</b> (27 - 60 kg)								
Consommation (kg/j) (1)	1,87	1,87	1,86	1,85	-	-	-	-
Indice de consommation (1)	2,69	2,68	2,65	2,71	5,1	NS	0,14	NS
Croissance (g/j)	698	698	701	685	5,1	NS	NS	NS
<b>PERIODE DE FINITION</b> (60 - 101 kg)								
Consommation (kg/j) (1)	2,61	2,59	2,58	2,59	-	-	-	-
Indice de consommation (1)	3,17	3,12	3,14	3,22	6,3	NS	< 0,01	NS
Croissance (g/j)	830	838	827	811	6,6	NS	< 0,01	NS
<b>PERIODE TOTALE D'ENGRAISSEMENT</b> (27 - 101 kg)								
Consommation (kg/j) (1)	2,25	2,23	2,23	2,23	-	-	-	-
Indice de consommation (1)	2,95	2,92	2,93	2,99	4,8	NS	< 0,01	NS
Croissance (g/j)	764	767	764	750	4,8	NS	< 0,01	NS
<b>RESULTATS DE CARCASSE</b>								
Rendement (%)	77,9	77,3	78,0	78,6	1,4	NS	NS	0,19
Muscle (%)	51,8	51,5	51,8	52,4	3,6	NS	< 0,01	NS
Epaisseur de lard (mm)	17,5	17,6	17,6	16,9	12,3	NS	< 0,01	NS

(1) Pour un aliment à 870 g MS/kg

Dans le deuxième essai, les moindres performances enregistrées en période de croissance avec le régime II, et qui confirment des observations antérieures (GROSJEAN et CASTAING, 1983 ; CASTAING et GROSJEAN, 1985) peuvent être attribuées à une carence en acides aminés secondaires : la supplémentation de ce régime en acides aminés industriels rétablit des performances similaires à celles du lot témoin. Par ailleurs, durant la période de finition, où les besoins en acides aminés sont plus faibles (INRA, 1984) les porcs soumis au régime II manifestent une phase de croissance compensatrice qui rétablit, sur l'ensemble de la période d'engraissement, la parité des performances entre les régimes I et II. De tels phénomènes ont déjà été observés dans d'autres essais, à la suite d'une période de mauvaise croissance résultant d'apports en acides aminés insuffisants (GROSJEAN et CASTAING, 1983 ; CASTAING et GROSJEAN, 1985 ; GROSJEAN et al., 1986). Dans l'essai 2, le régime IV conduit également à des performances légèrement inférieures à celles du témoin durant la période de croissance. Cette différence de performances peut difficilement être attribuée à une teneur trop faible en acides aminés essentiels. Elle pourrait résulter d'une teneur insuffisante en matière azotée ou en acides aminés digestibles, d'une mauvaise estimation de la valeur énergétique de ce régime ou d'un effet propre du pois.

Dans les deux premiers essais, on observe, avec des régimes riches en pois et correctement pourvus en acides aminés limitants (régime III de l'essai 1, régime III de l'essai 2) des performances d'engraissement légèrement supérieures à celles du témoin. De telles différences ont déjà été observées antérieurement (GROSJEAN et al., 1986). Ces meilleures

performances pourraient résulter d'un meilleur équilibre en acides aminés indispensables, la protéine des régimes III étant dans les deux essais beaucoup plus proche de la protéine idéale (INRA, 1984) que celle des régimes témoins.

Dans les essais 1 et 3, l'introduction du pois dans les régimes conduit à une augmentation du rendement de carcasse conforme à ce qu'avaient déjà observé PALISSE - ROUSSEL et al. (1984). L'origine de ce phénomène reste, à l'heure actuelle, inconnue. Ceci est surprenant dans la mesure où l'augmentation du taux de cellulose des régimes avec l'introduction du pois aurait normalement dû diminuer le rendement de carcasse. Quoiqu'il en soit ceci conforte les observations selon lesquelles la digestibilité de la cellulose brute du pois est relativement élevée (DLG - FUTTERWERT-TABELLEN FÜR SCHWEINE, 1984 ; VEEVOEDERTABEL, 1986).

Par contre, contrairement aux observations rapportées dans la revue bibliographique de QUEMERE (1988), dans aucun essai l'introduction de pois protéagineux n'affecte significativement le pourcentage de muscle dans la carcasse. Cependant, dans les essais rapportés par QUEMERE (1986) les régimes étaient fréquemment déséquilibrés voire carencés en acides aminés secondaires.

Il apparaît donc que, lorsque l'on maintient l'équilibre en acides aminés secondaires des régimes, le pois de printemps puisse, sans dégradation de performances, être introduit à taux élevé (supérieur à 40 %) dans les régimes pour porcs charcutiers, qu'il s'agisse de régimes simples à base de céréales ou de régimes complexes.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAUDET, J. ; HUET, J.C. ; MOSSE, J. ; 1986. J. Agric. Food Chem., **34**, 365 - 370
- CASTAING, J. ; GROSJEAN, F. ; 1985. Journées Rech. Porcine en France, **17**, 407 - 418
- CENTRAAL VEEVOEDERBUREAU IN NEDERLAND, 1988. Veevoedertabel. Lelystad, Netherlands.
- D. L. G. ; 1984. Futterwerttabellen für Schweine. Deutsche Landwirtschafts - Gesellschaft. DLG Verlag - Frankfurt am Main - Federal Republic of Germany
- GROSJEAN, F. ; CASTAING, J. ; 1983. Journées Rech. Porcine en France, **15**, 347 - 360
- GROSJEAN, F. ; CASTAING, J. ; GATEL, F. ; 1986. Journées Rech. Porcine en France, **18**, 47 - 56
- GROSJEAN, F. ; GATEL, F. ; 1986. Pig News Inf., **7**, 443 - 448
- INRA ; 1984. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. INRA, Paris
- I T C F ; I T P, 1986. Tables d'alimentation pour les porcs. Paris, 1986, 27 p
- MADSEN, A. ; MORTENSEN, H.P. ; 1985. Beretning fra statens Husdyrbrugsforsog, n° 581, 45 pp
- MOSSE, J. ; HUET, J.C. ; BAUDET, J. ; 1985. J. Cereal Sci., **3**, 115 - 130
- MOSSE, J. ; HUET, J.C. ; BAUDET, J. ; 1987. Sci. Aliments, **7**, 301 - 324
- NAVEAU, J. ; ROLLAND, G. ; POMMERET, P. ; 1979. Techni-Porc, **2**, (5), 7 - 14
- OGLE, R.B. ; HAKANSON, J. ; 1988. Pig News Inf., **9**, 149 - 155
- PALISSE - ROUSSEL, M. ; JACQUOT, L. ; MAURY, Y. ; 1984. Journées Rech. Porcine en France, **16**, 383 - 392
- QUEMERE, P. ; 1988. Le pois protéagineux : utilisation par les porcs. Intérêt agronomique, économique et valorisation en élevages dans le nord de la France. Thèse Docteur - Ingénieur, Paris, 96 p.