

## UTILISATION DES LEGUMINEUSES PAR LE PORC EN CROISSANCE

Y. HENRY et A. RERAT \*

Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs

C.N.R.Z. - 78 - Jouy-en-Josas

---

Parmi les graines de légumineuses susceptibles d'être récoltées sur le territoire métropolitain, en remplacement des produits d'importation (tourteau de soja en particulier), le pois fourrager et la féverole peuvent servir de complément azoté des céréales pour le Porc, en raison de la grande richesse de leurs protéines en lysine (7 g environ pour 16 g d'N); ces dernières sont sur ce point comparables aux protéines de soja. Leur faible teneur en acides aminés soufrés (méthionine + cystine) implique néanmoins une supplémentation en méthionine. Parallèlement à des travaux de sélection poursuivis par le Service de l'Amélioration des Plantes de l'I.N.R.A. pour accroître le rendement et la teneur en matières azotées de ces deux légumineuses, nous avons entrepris une expérimentation en vue de déterminer les conditions optimum de leur utilisation par le Porc en croissance, en association avec l'orge.

### A - EXPERIMENTATION SUR LE POIS FOURRAGER

#### 1 - MODALITES EXPERIMENTALES

Un premier essai a été réalisé dans le but d'étudier les possibilités de supplémentation d'un régime à base d'orge et de pois fourrager par la DL-méthionine de synthèse, la proportion de pois étant choisie de manière que le besoin en lysine soit couvert (0,75% entre 20 et 50 kg de poids vif et 0,6% au-delà). Le pois utilisé, de variété NORDA, et récolté sur le domaine expérimental de la Minière, renferme 87,8% de matière sèche et 20,7% de matières azotées; les quantités d'acides aminés, en g pour 16 g d'N, sont pour la lysine : 6,9, méthionine : 1,15; cystine : 1,9; méthionine + cystine 3,05 correspondant à 14,3 g de lysine par kg et 6,3 g d'acides aminés soufrés (1). Quant à l'orge, elle contient 89,7% de matière sèche et 9,8% de matières azotées.

---

\* Avec la collaboration technique de D. BOURDON et I. CANOPE.

(1) Résultats de dosages effectués par PION, C.R.Z.V., 63 - THEIX; la méthionine et la cystine ont été dosées après oxydation performique.

Cinq lots de 10 porcs de race Large White (5 mâles castrés et 5 femelles), d'un poids moyen initial de 23 kg, sont mis en comparaison, suivant un dispositif en blocs complets équilibrés comportant une supplémentation en méthionine entre 20 et 50 kg de poids vif d'une part, entre 50 et 90 kg d'autre part :

- 1 - régime orge - pois (non supplémenté)
- 2 - régime orge - pois + 0,1 p.100 de DL-méthionine jusqu'à 50 kg seulement
- 3 - régime orge - pois + 0,2 p.100 de DL-méthionine jusqu'à 50 kg seulement
- 4 - régime orge - pois + 0,1 p.100 de DL-méthionine pendant toute la croissance, afin de tester l'effet d'une supplémentation en méthionine pendant la phase de finition par comparaison des lots 2 et 4.

Un cinquième lot témoin reçoit un régime à base d'orge, tourteau de soja et farine de poisson, renfermant la même quantité de lysine que les régimes orge-pois, mais plus riche en matières azotées (16% contre 13,8%). La composition des régimes est rapportée dans le tableau I.

Tableau I  
COMPOSITION DES REGIMES - EXPERIENCE « POIS »

Régimes.....	Orge - Pois		Témoin	
Lots.....	1, 2, 3 et 4 (1)		5	
Période	Croissance 20-50 kg	Finition 50-90 kg	Croissance 20-50 kg	Finition 50-90 kg
Mat. azotées (N × 6,25) p.100	13,8	12,2	16	14
Composition p. 100				
Orge.....	56,5	72	76,5	76
Pois.....	40	25	-	-
Son de blé.....	-	-	5	10
Tourteau de soja.....	-	-	12	12
Farine de poisson (Pérou).....	-	-	4	-
Mélange minéral.....	3,5 (2)	3 (3)	2,5 (4)	2 (4)
Mélange vitaminique (5).....	+	+	+	+
Teneurs estimées en acides aminés du régime de base non supplémenté, p. 100 :				
- lysine.....	0,76	0,60	0,75	0,60
- méthionine + cystine.....	0,47	0,45	0,63	0,54

(1) Ne diffèrent que par la dose de DL-méthionine supplémentaire.

(2) Composition p.100: phosphate bicalcique, 1,4; craie broyée : 1,3; sel marin : 0,5; mélange oligoéléments 0,3. Composition du mélange oligoéléments p.100 : carbonate de magnésium : 66,3; sulfate ferreux, 7H<sub>2</sub>O : 18,55; sulfate de manganèse, H<sub>2</sub>O : 74,5; sulfate de cuivre, 5H<sub>2</sub>O : 1,85; carbonate de zinc : 5,80; sulfate de cobalt, 7H<sub>2</sub>O : 0,03; iodure de potassium : 0,02.

(3) Composition p.100 ration : phosphate bicalcique : 1,0; craie broyée : 1,2; sel marin : 0,5; mélange oligoéléments : 0,3.

(4) Composition p.100 : phosphate bicalcique : 20; craie broyée : 50; sel marin : 20; carbonate de magnésium : 7,73; sulfate ferreux, 7H<sub>2</sub>O : 1,0; manganèse, H<sub>2</sub>O : 0,60; sulfate de cuivre, 5H<sub>2</sub>O : 0,15; sulfate de zinc : 0,50; sulfate de cobalt, 7H<sub>2</sub>O : 0,01; iodure de potassium : 0,01.

(5) Introduit sous forme de prémélange à 4% d'orge. Quantités de vitamines pures par kg de régime : vitamine A : 4.000 U.I.; vitamine D<sub>3</sub> : 1.000 U.I.; riboflavine : 2mg; pantothénate de calcium : 5mg; acide nicotinique : 10mg; choline : 100mg; vitamine B<sub>12</sub> : 0,01mg.

Les animaux, élevés par groupes de 5, sur litière de paille, sont nourris individuellement, selon leur appétit, à raison de 3 repas humides par jour (3 parties d'eau pour une partie d'aliment sec). Ils sont pesés une fois par semaine. Après abattage à 90 kg, les carcasses sont découpées suivant la technique parisienne.

## 2 - RESULTATS

Les résultats généraux de croissance et de consommation pour les périodes 20-50 kg de poids vif, 50-90 kg et 20-90 kg, sont détaillés dans le tableau 2.

Tableau 2  
RESULTATS GENERAUX DE CROISSANCE ET DE CONSOMMATION - EXPERIENCE « POIS »  
NOMBRE D'ANIMAUX PAR LOT : 10 - POIDS MOYEN INITIAL : 23,2 kg

Lot. ....	1	2	3	4	5	Signification statistique	
<b>Période 20-50 kg :</b>							
Méthionine supplémentaire %	-	0,10	0,20	0,10	-	s $\bar{x}$ (1)	
Acides aminés soufrés totaux, % ration. ....	0,47	0,57	0,67	0,57	0,63		
Gain moyen/ j, g . . . . .	436	381	429	395	* 503	21,8	(15,0) *
Consommation moyenne journalière, kg . . . . .	1,45	1,38	1,45	1,38	1,49	0,048	(10,4)
Indice de consommation (2) . . . . .	3,36	3,66	3,42	3,51	* 2,99	0,086	(7,9)
<b>Période 50-100 kg :</b>							
Méthionine supplémentaire, %	-	-	-	0,10	-		
Acides aminés soufrés, % ration . . . . .	0,45	0,45	0,45	0,55	-		
Gain moyen/ j, g . . . . .	741	703	712	715	714	35,1	(15,5)
Consommation moyenne journalière, kg . . . . .	2,74	2,67	2,69	2,72	2,64	0,088	(10,4)
Indice de consommation (2) . . . . .	3,73	3,83	3,90	3,86	3,72	0,10	(8,7)
<b>Période totale :</b>							
Gain moyen/ j, g . . . . .	586	525	567	543	610	21,0	(11,7)
Consommation moyenne journalière, kg . . . . .	2,09	1,97	2,07	2,00	2,09	0,050	(8,0)
Indice de consommation (2) . . . . .	3,59	3,77	3,72	3,72	3,45	0,085	(7,4)

(1) s  $\bar{x}$  : écart-type de la moyenne ; entre parenthèses, coefficient de variation

(2) Quantités d'aliment frais (kg) par kg de gain de poids

Seuil de signification - 0,01 : \*\* - 0,05 : \*

- La supplémentation d'un régime orge-pois renfermant 13,8 % de matières azotées et 0,47 % d'acides aminés soufrés par la DL-méthionine (période 20-50 kg) n'exerce aucune influence significative, tant sur le gain moyen journalier que sur la consommation moyenne journalière de nourriture et l'indice de consommation.

- Par rapport au lot témoin, les résultats de croissance sont plus faibles avec les régimes orge-pois (436 g contre 503 g/j), tandis que l'indice de consommation est plus élevé (3,36 contre 2,99).

De la même manière, pendant la période de finition, on ne note aucune amélioration des performances dans le lot supplémenté en méthionine (lot 4 comparé au lot 2); aucune différence n'est d'ailleurs à noter entre les régimes orge-pois et le témoin finition.

La récapitulation des résultats de croissance, sur l'ensemble de la période 20-90 kg fait ressortir une légère supériorité en faveur du lot témoin. Cette supériorité est surtout nette si l'on considère les résultats de la composition corporelle (52,3 p.100 de jambon + longe contre 50,6 pour le lot 1 et 16,9 p.100 de bardière + panne contre 19,3), alors que l'apport de méthionine supplémentaire est sans effet (tableau 3).

Tableau 3  
RESULTATS DE COMPOSITION CORPORELLE - EXPERIENCE « POIS »  
POIDS MOYEN FINAL : 93,5 Kg

Lot. . . . .	1	2	3	4	5	Signification statistique	
						s $\bar{x}$	(1)
Rendement (2). . . . .	71,0	71,2	71,0	71,2	69,8	0,45	(2,0)
Jambon + longe, % poids net . . . . .	50,6	51,3	50,7	51,1	52,3	0,55	(3,0) *
Bardière + Panne, % poids net. . . . .	19,3	19,1	20,2	19,1	16,9	0,56	(9,5)
Epaisseur du lard dorsal, Rein + Dos, $\frac{\quad}{2}$ mm . . . . .	25,7	25,7	28,4	26,0	23,4	1,37	(16,8)

(1) cf tableau 2

(2) Poids net de la carcasse (sans tête et avec pieds) % poids vif.

En définitive, il ressort des résultats précédents que la supplémentation d'un régime orge-pois par la méthionine s'avère inopérante au-delà de 0,47 p.100 d'acides aminés soufrés, tout au moins dans nos conditions expérimentales. Il est bon de remarquer à cet égard, si l'on se réfère aux travaux de SOLDEVILLA et MEADE (1964) (\*), que des régimes à base d'orge et de tourteau de soja (dont les protéines présentent une teneur en acides aminés soufrés comparable à celle du pois, soit 2,9 g pour 16 g d'N), ne répondent pas à une supplémentation en méthionine, à des taux de matières azotées de 13 ou 14 p.100 et dans les conditions d'alimentation à volonté. On peut penser, au contraire, que les performances modestes enregistrées avec les régimes orge-pois, comparative-ment au régime témoin, sont la conséquence d'un déficit azoté plus global (13,8 p.100 de matières azotées contre 16 p.100). Sur le plan pratique, nous pouvons recommander d'associer le pois four-rager à une céréale riche en matières azotées, en l'occurrence le blé, dont le déséquilibre en lysine peut être contrebalancé par l'apport de la légumineuse. Le tourteau de tournesol, dont les protéines se distinguent par un déficit en lysine et une teneur relativement élevée en acides aminés soufrés,

\* SOLDEVILLA M., MEADE R.J. - J. Anim. Sci., 1964, 23, 397

(\*) SOLDEVILLA M., MEADE R.J. Anim. Sci. 1964, 23, 397.

pourrait de plus constituer un complément de choix pour le pois, mais à condition de les associer à une céréale d'une valeur énergétique élevée, comme le maïs, compte-tenu de la teneur élevée du tourteau de tournesol en cellulose. S'agissant de l'orge, on pourrait de la même façon associer le pois au tourteau d'arachide, en raison de sa richesse en matières azotées et de son déficit relativement important en lysine.

## B - EXPERIMENTATION SUR LA FEVEROLE

### 1 - MODALITES EXPERIMENTALES :

La deuxième expérience a eu pour objet l'étude de l'utilisation comparée de trois variétés de fèverole, COLUMBA, STRUBE et PAVANE, en association avec l'orge, dans l'alimentation du Porc en croissance. Leur composition chimique, d'après le tableau 4, fait apparaître des différences importantes dans la teneur en matières azotées (24 à 29 p.100), alors que la répartition des acides aminés dans les protéines est sensiblement la même (teneur élevée en lysine et déficit prononcé en acides aminés soufrés).

Tableau 4  
COMPOSITION CHIMIQUE DES FEVEROLES (1)

Variété. . . . .	Columba	Strube	Pavane
Matière sèche, p.100. . . . .	89,6	89,7	89,4
Matières azotées (N × 6,25), % . . . . .	23,7	25,3	28,6
Acides aminés, g pour 16g d'N :			
Lysine. . . . .	7,15	7,15	6,45
Méthionine (2) . . . . .	0,8	0,85	0,75
Cystine (2) . . . . .	1,75	1,3	1,5
Méthionine + cystine . . . . .	2,55	2,15	2,25
Thréonine. . . . .	3,8	3,8	3,6
Isoleucine. . . . .	4,5	4,55	4,45

(1) D'après les dosages effectués par PION, C.R.Z.V., 63 - THEIX

(2) Dosés après oxydation performique.

La comparaison des 3 variétés de fèveroles, en mélange avec l'orge, est effectuée sur la base d'une même teneur en lysine dans le régime (0,8 p.100). Les proportions de fèveroles sont respectivement de 36, 35 et 32 p.100 pour COLUMBA, STRUBE et PAVANE correspondant à 13,9 - 14,6 et 15,1 p.100 de matières azotées. L'équilibre en acides aminés soufrés est assuré grâce à une dose supplétive de 0,2 p.100 de DL-méthionine de synthèse.

Quarante porcs de race Large White, d'un poids initial de 26kg, sont ainsi répartis en 4 lots de 10 animaux (5 mâles castrés et 5 femelles), selon le dispositif en blocs complets équilibrés, le 4ème lot servant de témoin et recevant un régime à base d'orge - tourteau de soja, farine de poisson.

La comparaison des régimes a été limitée à la première phase de la croissance (26-60kg de poids vif). A 60kg, 4 animaux par lot (2 mâles castrés et 2 femelles) sont abattus, après tirage au

sort parmi les 10 répétitions, et leurs carcasses sont découpées suivant la technique parisienne.

Au-delà de 60 kg, tous les autres animaux sont soumis à un même régime de finition, à base d'orge et de tourteau de soja. Ils sont abattus à 90 kg de poids vif et les carcasses sont découpées comme précédemment.

Dans tous les cas, les porcs sont élevés en loges collectives, sur litière de paille, et nourris individuellement, selon leur appétit, à raison de 3 repas humides par jour (3 parties d'eau pour 1 partie d'aliment sec).

La composition des régimes est rapportée dans le tableau 5.

Tableau 5  
COMPOSITION DES REGIMES - EXPERIENCE « FEVEROLES »

Lot ou régime. . . . .	1	2	3	4	Finition
Variété de fèveole . . . . .	Columba	Strube	Pavane	Témoin	
DL-méthionine suppl., % . . . . .	0,2	0,2	0,2	-	-
<b>Composition, p.100 :</b>					
Orge (1) . . . . .	60,5	61,5	64,5	76,5	76
Fèveole . . . . .	36	35	32	-	-
Son de blé . . . . .	-	-	-	5	10
Tourteau de soja . . . . .	-	-	-	12	12
Farine de poisson (Pérou) . . . . .	-	-	-	4	-
Mélange minéral . . . . .	3,5 (2)	3,5 (2)	3,5 (2)	2,5 (3)	3 (3)
Mélange vitaminique . . . . .	+	+	+	+	+
<b>Résultats d'analyse (P.100) :</b>					
Matière sèche . . . . .	87,7	88,0	88,1	88,8	-
Matières azotées (N × 6,25) . . . . .	13,9	14,6	15,1	15,9	14
Cellulose brute (WEENDE) . . . . .	5,0	4,5	4,8	4,1	-
<b>Teneurs en acides aminés, %</b>					
- Lysine . . . . .	0,81	0,85	0,81	0,80	0,60
- Méthionine + cystine . . . . .	0,62	0,67	0,66	0,63	0,54

(1) 89,7 p.100 de matière sèche et 9,8 p.100 de matières azotées

(2) Composition p.100 : phosphate bicalcique, 1,4; craie broyée : 1,3; sel marin : 0,5; mélange oligoéléments (cf. expérience précédente) : 0,3

(3) cf. expérience précédente.

## 2 - RESULTATS

### a) Croissance et consommation (tableau 6) :

Les résultats relatifs à l'intervalle de poids 20-60 kg ne font apparaître aucune différence significative parmi les lots « fèveoles », qu'il s'agisse de la vitesse de croissance, de la consommation journalière de nourriture ou de l'indice de consommation.

Par rapport au lot témoin, la vitesse de croissance dans les lots « fèveoles » est légèrement plus faible, mais compte-tenu de la grande variabilité de ce critère, la différence n'atteint pas le

seuil de signification 0,05. Par contre, l'indice de consommation est sensiblement plus élevé (3,55 en moyenne contre 3,29).

Dans l'intervalle de poids 60-90 kg, tous les animaux ont reçu le même régime de finition; ceci explique que les performances sont les mêmes dans les 4 lots. Quoi qu'il en soit, si l'on considère l'ensemble de la période 20-90 kg de poids vif, la supériorité du lot témoin sur les lots «fêveroles» sur le plan de la croissance, se manifeste d'une manière significative, compte-tenu d'une diminution de moitié du coefficient de variation par rapport à la période 20-60 kg (5,2 contre 10,2 p.100).

Tableau 6  
RESULTATS GENERAUX DE CROISSANCE ET DE CONSOMMATION - EXPERIENCE « FEVEROLES »

Période	Critère	Lots				Signification statistique s $\bar{x}$ (1)	
		1 Columba	2 Strube	3 Pavane	Témoin		
26-63 kg (10 animaux par lot)	Gain moyen/ j, g. . . . .	444	427	447	477	14,52	(10,2)
	Consommation/ j, kg . . . . .	1,55	1,54	1,53	1,55	0,036	(7,4)
	Indice de consommation . . . . .	3,53	3,66	3,45	3,29	0,090	(8,2)
62-92 kg ( 6 animaux par lot)	Gain moyen/ j, g. . . . .	721	652	729	723	42,1	(14,6)
	Consommation/ j, kg . . . . .	2,75	2,83	2,81	2,84	0,10	(8,6)
	Indice de consommation . . . . .	3,70	3,89	3,85	3,93	0,14	(8,8)
26-92 kg ( 6 animaux par lot)	Gain moyen/ j, g. . . . .	555	564	584	622	12,4	(5,2) *
	Consommation/ j, kg . . . . .	2,06	2,11	2,12	2,19	0,049	(5,6)
	Indice de consommation . . . . .	3,73	3,74	3,63	3,70	0,068	(4,6)

(1) cf. tableau 2

#### b) Composition corporelle (tableau 7).

Pas plus que pour la croissance, les résultats de composition corporelle des lots «fêveroles» ne diffèrent significativement entre eux. Remarquons cependant que le régime «PAVANE», plus riche en matières azotées, aurait tendance à rendre les carcasses plus maigres et diffère assez peu, sur ce point, du régime témoin. Il est bon de signaler également que les différences observées à 60 kg se retrouvent encore à 90 kg, après avoir soumis les animaux, dans l'intervalle, aux mêmes conditions d'alimentation.

Tableau 7  
RESULTATS DE COMPOSITION CORPORELLE - EXPERIENCE "FEVEROLLES"

Poids moyen d'abattage (kg)	Critère	Lots				Signification statistique s $\bar{x}$ (1)	
		1 Columba	2 Strube	3 Pavane	4 Témoin		
63,5 (4 animaux par lot)	Rendement . . . . .	67,3	66,5	68,4	67,3	1,18	( 3,5)
	(Jambon + Longe, p.100 . . . . .	54,3	53,7	54,9	55,3	1,05	( 3,8)
	poids net (Bardière + Panne), p.100 . . . . .	16,9	16,7	15,6	15,3	1,13	(14,0)
	Epaisseur du lard dorsal mm. . . . .	19,2	19,7	19,2	16,9	1,62	(17,2)
92,3 (6 animaux par lot)	Rendement . . . . .	71,4	70,9	70,4	70,7	1,4	( 5,0)
	(Jambon + Longe) p.100 . . . . .	50,4	51,0	52,2	52,6	0,71	( 3,4)
	poids net (Bardière + Panne) p.100 poids net . . . . .	20,1	19,5	17,6	17,3	0,81	(11,6)
	Epaisseur moy. du lard dorsal, mm . . . . .	27,4	28,1	25,6	25,8	1,10	(10,1)

(1) cf. tableau 2

En résumé, il ressort des résultats précédents que :

- les fèveroles sont fort bien acceptées par le Porc lorsqu'elles sont utilisées comme seul complément azoté de l'orge, à des taux variant entre 32 et 36 p.100; on n'observe aucune modification du niveau d'ingestion par rapport à un régime témoin à base de tourteau de soja et de farine de poisson.
- pour un taux de lysine donné, les meilleurs résultats, principalement du point de vue de la qualité des carcasses, sont obtenus avec la variété la plus riche en matières azotées (PAVANE), et sont peu différents de ceux observés dans le lot témoin, malgré une teneur en matières azotées légèrement plus faible (15,1 p.100 contre 15,9). Seul l'indice de consommation est sensiblement accru en raison probablement d'une teneur en cellulose plus élevée dans la ration (4,8 p.100 contre 4,1) (1).

En définitive, il est permis de penser que la fèverole, lorsqu'elle est introduite dans la ration à raison de 30 à 35 p.100, peut se substituer efficacement aux autres sources protidiques complémentaires (tourteau de soja, farine de poisson), dans la mesure où, bien entendu, les conditions d'équilibre du régime sont satisfaites (taux de matières azotées et d'acides aminés indispensables comparables, valeur énergétique identique). Sur le plan pratique, si l'on désire utiliser la fèverole comme seul complément azoté des céréales, il est recommandé de l'associer à une céréale d'une valeur énergétique relativement élevée (maïs ou blé). En association avec l'orge, il semble préférable de se limiter à une substitution partielle des sources azotées complémentaires habituelles (tourteau de soja) par la fèverole.

---

(1) Rappelons que la fèverole renferme en moyenne 11 % de cellulose brute, contre 5 % seulement pour le tourteau de soja.