

Des légumineuses en tant que source protéique alternative dans les rations de poulet chair

Benabdel Jelil K.

in

Sauveur B. (ed.).
L'aviculture en Méditerranée

Montpellier : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 7

1990

pages 81-90

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI901582>

To cite this article / Pour citer cet article

Benabdel Jelil K. **Des légumineuses en tant que source protéique alternative dans les rations de poulet chair**. In : Sauveur B. (ed.). *L'aviculture en Méditerranée*. Montpellier : CIHEAM, 1990. p. 81-90 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 7)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Des légumineuses en tant que source protéique alternative dans les rations de poulet chair

Khalid BENABDEL JELIL

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat (Maroc)

I. – Introduction

Les besoins du Maroc en protéines destinées à l'alimentation animale sont couverts pour plus de 50% par l'importation de graines de soja. De nombreuses possibilités de spéculation concernant le tourteau de soja (TS) peuvent donner lieu à des ruptures de stock et à d'importantes fluctuations de prix affectant l'approvisionnement des fabricants d'aliment. Au niveau du producteur, ces problèmes se manifestent sur la qualité des aliments, leur prix de revient et par conséquent sur le revenu des éleveurs. Malgré les nombreux efforts déployés dans le but de cultiver certaines variétés de soja sous les conditions climatiques marocaines, il est peu probable qu'une substitution directe avec du soja localement produit soit réalisée dans l'immédiat. Il est ainsi clair que toute réduction des importations de soja ne peuvent être atteinte que par la concentration des efforts sur la recherche de sources protéiques de substitution du TS, l'examen critique de leur valeur nutritive et des possibilités d'utilisation de sources protéiques alternatives localement disponibles.

L'utilisation de légumineuses dans les régimes de poulets de chair a fait l'objet de nombreuses études (Blair et Bolton 1968, Blair *et al.*, 1970, Guillaume *et al.*, 1974, 75, 77, ...). L'emploi de ces sources protéiques dans les régimes de poulets de chair dépend :

- de leur niveau d'incorporation dans les aliments,
- de la teneur énergétique et protéique de la ration (Gardiner *et al.*, 1980 ; Mc Nab et Wilson, 1974 ; Mateos et Puchal, 1981 ...),
- de la forme de présentation de l'aliment et des traitements technologiques des graines avant leur utilisation (Blair *et al.*, 1970 ; Mc Nab et Wilson, 1974 ; Kadirvel et Clandinin, 1974, Marquardt *et al.*, 1976 ; Huyghebeart et Degroote, 1980 ...),
- de l'origine génétique de la légumineuse et de la supplémentation en acides aminés soufrés des régimes (Gardiner *et al.*, 1980 ...).

L'examen des études publiées fait apparaître une tendance à la baisse des performances lorsque les légumineuses sont utilisées à des niveaux élevés dans les régimes. Ainsi Blair *et al.*, 1970, constatent que le poids de poulets âgés de 4 semaines et l'efficacité alimentaire (EA) des régimes sont affectés lorsque 30 à 45% de fèves sont introduits dans les aliments. Par contre les régimes contenant 15% de fèves permettent des performances comparables à celles du témoin (0% de fèves). Matéos et Puchal, 1981 recommandent un niveau d'incorporation de 20% de fèves dans des rations supplémentées en méthionine. Kadirvel et Clandinin, 1974, indiquent de même que les rations contenant 20% de fèves distribuées à des poulets jusqu'à 4 semaines d'âge donnent lieu à des performances identiques à celles du témoin. Lorsque la ration contient 35% de fèves, le pancréas devient relativement plus lourd.

L'incorporation du pois dans les aliments de poulets de chair, à des taux supérieurs à 50%, diminue les performances de croissance des animaux et les EA des régimes (Moran *et al.*, 1968, Soatcher *et al.*, 1972, Koresleski *et al.*, 1974, Guillaume et Bellec, 1977 ...) Myers *et al.*, 1980, ont montré par ailleurs que la présence de 52% de pois «cru» dans les régimes de poulets de chair durant les 15 premiers jours d'âge aboutit à une diminution significative ($P < .05$) du gain de poids (-33%), à une détérioration de l'E.A. (+14%) ainsi qu'à une hypertrophie du pancréas (+40%). L'ampleur de ces effets diminue lorsque les régimes sont enrichis en acides aminés souffrés où lorsque le pois subit un traitement thermomécanique préalable. Petkov *et al.* (1973) constatent aussi que le gain de poids le plus faible est obtenu chez les poulets engraisés à l'aide d'un aliment contenant 36% de pois «cru» auquel aucun traitement thermomécanique et aucun enrichissement en méthionine ne sont appliqués. L'incorporation du pois à un niveau de 30% dans les régimes de croissance et de finition entraîne une détérioration de la vitesse de croissance et de l'EA due à une réduction de la consommation que Leuillet (1977) attribue à la présence de facteurs antinutritionnels présents dans cette légumineuse. Huyghebeart *et al.*, 1979, n'observent aucun effet négatif sur la croissance, l'EA et la mortalité de poulet nourris à 20% de pois. D'un autre côté, Wilson *et al.* (1972) introduisait 65% de féverole dans les aliments, notent une baisse des poids vifs avec une augmentation des poids du pancréas et du foie de poulets de chair, effets qui diminuent lorsque la féverole est autoclavée. Kadirvel et Clandinin (1974) n'observent pas d'effets néfastes sur la vitesse de croissance en bas âge (0-4 semaines) d'une incorporation allant jusqu'à 20% de féverole dans la ration. Cependant une réduction des performances est enregistrée à des taux de 35%.

Aussi, il nous a paru intéressant d'étudier les possibilités d'utilisation de ces trois légumineuses (féverole, pois et fèves) dans des aliments de poulets de chair, en phase de croissance et de finition dans des conditions pratiques. Ces légumineuses, localement disponibles, de variété inconnue, sont utilisées «cruées» sans aucun traitement technologique préalable dans des aliments distribués en farine à des poulets âgés d'une dizaine de jours.

II. – Matériel et méthodes

• Généralités

Dans les 3 essais suivants, les poulets de chair sont issus d'un croisement commercial. Ils sont nourris durant la phase de démarrage (13 à 16 jours) avec des aliments prélevés dans le commerce. A l'issue de cette période, les animaux sont sélectionnés en lots de poids sensiblement égaux et attribués de façon aléatoire aux régimes expérimentaux. Chaque régime est alors distribué à 4 lots constitués selon un dispositif aléatoire complet. Les 4 régimes utilisés dans chaque essai au niveau d'une phase d'élevage sont théoriquement isoénergétiques et isoprotéiques (Tableau 1). Le premier est à base de maïs et constitue le régime témoin (0% de légumineuse). Les autres, qui diffèrent par leur niveau de la légumineuse considérée sont équilibrés avec de la méthionine synthétique. Les poulets reçoivent en périodes de croissance et de finition des régimes ayant le même taux de la légumineuse étudiée. La signification statistique des différentes mesures (consommation, gain de poids, EA et mortalité) est testée par l'analyse de la variance et la comparaison entre les moyennes est réalisée à l'aide du test de Duncan (1955). Toutes les analyses statistiques sont effectuées au seuil de 5%.

• Essai «Féverole»

960 poulets de chair âgés de 13 jours sont répartis en 16 lots de 60 (mâles et femelles) et reçoivent quatre aliments contenant 0 ; 6,6 ; 13,2 et 19,8% de féverole crue en remplacement de 0, 20, 40, et 60% du TS (Tableau 2). Les régimes distribués contiennent 8 et 9% de farine de poisson en phase de croissance (13 à 44 jours) et en phase de finition (44-53 jours) respectivement.

- Essai «Pois»

960 poulets de chair âgés de 16 jours reçoivent 4 aliments à base de 0, 10, 20 et 30% de pois cru durant une période de croissance de 28 jours (16 à 44) et une période de finition de 9 jours (44 à 53) (**Tableau 3**). Ces aliments contiennent par ailleurs un taux constant de farine de poisson, 7 et 4% respectivement en croissance et en finition.

- Essai «Fèves»

720 poulets de chair sont élevés jusqu'à l'âge de 13 jours dans des conditions «commerciales» puis répartis en 16 lots recevant quatre différents régimes (**Tableau 4**). Les aliments expérimentaux contiennent 0, 10, 20 et 30% de fèves respectivement et un taux constant de farine de poisson à 65% de protéines brutes : 7% en phase de croissance (13 à 44 jours) et 4% en phase de finition (45 à 53 jours).

III. – Résultats et discussion

L'utilisation de la féverole, du pois et de la fève chez le poulet de chair a été étudiée dans des régimes à base de farine de poisson, de maïs et de TS, distribués sous forme de farine. Les principaux effets de ces légumineuses (dont la composition est présentée aux **Tableaux 5-6-7-8**) sur les performances des animaux sont résumés dans les **Tableaux 6, 7, 8**.

L'aliment à 19,8% de féverole donne lieu aux performances pondérales les plus faibles en période de croissance et de finition (**Tableau 6**). Celles des poulets ayant reçu des aliments à 0, 6,6 et 13,2% de féverole correspondant à des taux de substitution du T.S. de 0,20 et 40% ne présentent aucune différence significative ($p < .05$).

Les résultats globaux relatifs aux gains de poids, à la consommation, à l'efficacité alimentaire, et aux taux de mortalité observés ne font apparaître aucune différence significative ($p < .05$) entre le témoin (0% de pois) et les autres régimes à 10, 20 et 30% de pois (**Tableau 6**).

Les différents niveaux d'incorporation de la fève utilisés n'ont pas eu d'effets significatifs sur les performances de poids et de consommation alimentaire en phase de croissance et de finition (**Tableau 8**). Par contre, l'EA est affectée à partir d'un taux d'incorporation de 30% en phase de croissance (6, 13% par rapport au témoin).

Le remplacement dans des proportions équivalentes des protéines provenant du TS par des protéines issues de 19,8% de féverole entraîne une chute des performances comparées à celles de l'aliment témoin (0% de féverole) durant la phase croissance. Ainsi la substitution du TS à un niveau de 60% par de la féverole a provoqué une baisse des performances pondérales (3,1%) et de l'EA (1,2%). Cet effet très prononcé au cours de la «croissance» n'apparaît pas pendant la phase de finition. Comme l'ont rapporté Blair *et al.* (1970) l'introduction de féveroles dans les aliments farineux en bas-âge risque donc d'affecter gravement les performances des animaux. En revanche, son incorporation en substitution du TS à des taux ne dépassant pas 13,8% n'induit pas de détérioration notable des performances comparée à des taux de 10% communément recommandés par la majorité des auteurs (Blair *et al.* 1970, Kardirvel et Clandinin, 1974, Marquardt *et al.*, 1974, Leuillet, 1974 ; Huyghebaert *et al.*, 1978 ...). Les régimes doivent cependant être enrichis en méthionine de synthèse (**Tableau 2**).

L'utilisation du pois «cru» et non traité dans des régimes farineux à un taux de 30% ne détériore pas les performances de croissance de poulets de chair. Les résultats obtenus demeurent conformes à ceux observés par Leuillet *et al.*, 1975 et Huyghebaert *et al.*, 1979. Les niveaux protéiques élevés semblent améliorer l'EA des régimes. En effet, Huyghebaert *et al.* (1979) ayant étudié les effets des régimes à teneur protéique de 20% ont constaté que l'EA était nettement améliorée ($p < .05$) par rapport à celle des régimes à teneur protéique plus basse (18%), particulièrement en phase de finition où les animaux ont un

besoin protéique plus faible. Les régimes étudiés sont supplémentés en méthionine dont le taux augmente avec le niveau d'incorporation du pois (**Tableau 3**). Les régimes à base de pois, formulés à un taux protéique de 21% et 19,5% supplémentés en méthionine ont permis d'obtenir des performances identiques au témoin maïs-TS (**Tableau 7**).

L'introduction de 20% de fèves dans les aliments farineux en croissance et en finition n'a pas eu d'effets dépressifs sur les performances comparées à celles du témoin (0% de fèves) (**Tableau 8**). Une constatation similaire a été émise par Wilson *et al.* (1972), Kadirvel et Clandinin (1974), Mateos et Puchal (1981), chez des poulets de chair âgés de moins de 4 semaines. Par ailleurs, Blair et Bolton (1968) ont pu incorporer *Vicia Faba L.* à des taux élevés atteignant 40% sans altérer les performances de poulets recevant des aliments pelletisés. En finition, aucune détérioration des performances n'est observée avec des aliments contenant jusqu'à 30% de fèves. Grey et Griffiths (1972) n'ont d'ailleurs observé aucun effet dépressif chez des poulets âgés de 4 à 9 semaines nourris à 40% de fèves à l'opposé de Kadirvel et Clandinin (1974) qui rapportent que des niveaux d'incorporation de 20% et 25% de fèves dans les rations diminuent les performances du poulet de chair. Les résultats obtenus confirment de nouveau ceux de Blair et Bolton (1970) dans lesquels *Vicia Faba L.* peut être pratiquement incorporée à des taux de 25% à 30% avec une supplémentation en méthionine synthétique sans détériorer les performances des poulets. Incorporée à 35% et autoclavée, la fève affecte la croissance des animaux (Kadirvel et Clandinin, 1974).

La présence éventuelle de facteurs antinutritionnels dans les légumineuses étudiées tels :

- les tannins (Lindgreen 1975...),
- les facteurs antitrypsiques (Valdebouze 1977, Vogt *et al.*, 1979,
- les phytohemagglutinines (Loner 1974, Valdebouze, 1977...) ne semble pas avoir eu d'effets dépressifs sur les performances des animaux.

Aucun traitement thermomécanique (Moran *et al.*, 1968, Huyghebaert *et al.*, 1979) destiné à diminuer les effets des facteurs anti-nutritionnels des légumineuses n'a été utilisé au cours de ces essais. L'incorporation des légumineuses étudiées dans les régimes non granulés pour poulets de chair ne semble pas avoir d'incidence notable sur la mortalité (Blair *et al.* 1968, 1970 ; Gardiner 1980...). Les résultats enregistrés ici pour ce paramètre restent voisins de ceux communément observés.

IV. – Conclusion

Les légumineuses étudiées peuvent être utilisées en tant que source protéique de substitution du T.S. bien qu'elles aient des taux azotés et énergétiques qui ne sont jamais très élevés. Elles doivent cependant être associées à d'autres sources protéiques. De nombreux points demeurent encore obscurs quand à la valeur nutritionnelle des légumineuses utilisées. Il est toutefois clair que des niveaux d'inclusion élevés peuvent être envisagés lorsque des situations variées analogues à celles de ces essais sont rencontrées. Ainsi, au cours du premier essai, la farine de poisson était relativement abondante, le TS manquait. Dans les deux autres, les deux sources protéiques faisaient défaut.

L'utilisation de la féverole, du pois et de la fève à l'état cru et à des niveaux d'incorporation allant jusqu'à 30% dans des régimes à bas niveau énergétique, présentés sous forme farineuse et contenant d'autres sources protéiques donne lieu à des performances relativement acceptables. En outre, l'absence de traitements technologiques des légumineuses, préalablement à leur incorporation dans des aliments adéquatement supplémentés en acides aminés souffrés, en font d'excellentes sources protéiques de substitution localement disponibles pouvant alléger les «souffrances» causées par le TS.

Bibliographie

- BLAIR R., BOLTON W., 1968.- Growth of broilers on diets containing field beans (*Vicia faba L.*)- In : *Cambridge, Journal of Agricultural Sciences*, **71**, pp. 355-358.
- BLAIR R., WILSON B.J., BOLTON W., 1970.- Growth of broilers given diets containing field beans (*Vicia faba L.*) during the 0 to 4 week period.- In : *Brit. Poult. Sci.*, **11**, pp. 387-398.
- DUCAN D.B., 1955.- Multiple range and multiple F tests.- In : *Biometrics*, **11**, pp. 1-42.
- GUILLAUME J., 1974.- Utilisation de la féverole (*Vicia faba L.*) dans l'alimentation du poulet et de la poule pondeuse.- In : *World Poultry Congress*, pp. 616-618.
- GUILLAUME J., 1975.- Valeur alimentaire des matières premières pour les volailles en croissance.- In : *Séance de travail des 16-17 octobre 1975*, INRA, Station de Recherches Avicoles, Nouzilly.
- GUILLAUME J., BELLEC R., 1977.- Use of field beans (*Vicia faba L.*) in diets for laying hens.- In : *Brit. Poult. Sci.*, **18**, pp. 573-583.
- GARDINER E.E., DUBETZ S., KEMP G.A., 1980.- Growth responses of chicks fed faba bean diets.- In : *Can. J. of Anim. Sci.*, **60**, pp. 433-439.
- GOATCHER W.O., Mc GINNIS, 1972.- Influence of beans, peas and lentils as dietary ingredients on the growth response of chicks to antibiotic and methionine supplementation of the diet.- In : *Poult. Sci.*, **51**, pp. 440-443.
- GREY T.G., GRIFFITHS N.M., 1972.- The effect of field beans on growth and flavor of broilers.- In : *Brit. Poult. Sci.*, **13**, pp. 7-11.
- HUYGHEBAERT G., DE GROOTE G., 1980.- Les féveroles (*Vicia faba L.*) en tant que source protéique alternative dans les rations pour poulets de chair.- In : *Revue de l'Agriculture*, **33**, pp. 1281-1299.
- HUYGHEBAERT G., DE GROOTE G., MOERMANS R.J., 1978.- Des pois fourragers en tant que source protéique alternative dans les rations des poulets de chair.- In : *Revue de l'Agriculture*, **31**, pp. 675-686.
- HUYGHEBAERT G., FONTAINE G., DE GROOTE G., 1979.- Détermination de la valeur alimentaire des pois (*Pisum sativum*) et des féveroles (*Vicia faba L.*) au moyen d'essais de digestibilité avec des coqs adultes.- In : *Revue de l'Agriculture*, **32**, pp. 769-776.
- KADIRVEL R., CLANDININ D.R., 1974.- The effect of faba beans (*Vicia faba L.*) on the performance of turkey poults and broiler chicks from 0-4 weeks of age.- In : *Poult. Sci.*, **53**, pp. 1810-1816.
- KORELESKI, J., RYS R., KUCHTA M., 1974.- Seeds of field bean and field peas as a major dietary protein source in broilers.- In : *Acta Agraria et Silvestria, Zootechnica*, **14**, pp. 57-70.
- LEUILLET, M., 1977.- Peut-on utiliser le pois et à quel taux ?- In : *Le Producteur Agricole Français*, **24-26**.
- LEUILLET, M., 1978.- Utilisation de la féverole et du pois par les monogastriques.- In : *Industrie Alimentation Animale*, **310**, pp. 11-20.
- LEUILLET M., CASTAING J., 1975.- Le petit pois pour les poulets et les porcs. Document I.T.C.F. (Institut Technique des Céréales et des Fourrages).- In : *Le producteur Agricole Français*, **25-26**.
- LIENER I.E., 1974.- Phytohemagglutinins : their nutritional significance.- In : *J. of Agr. Food Chemistry*, **22**, p. 17.

- LINDGREN E., 1975.- The nutritive value of peas and field beans for hens.- In : *Swedish Journal of Agricultural Research*, **5**, pp. 159-161.
- Mc NAB J.M., WILSON B.J., 1974.- Effects of micronising on the utilisation of field beans (*Vicia faba L.*) by the young chick.- In : *J. of Food Sc. and Agr.*, **25**, pp. 395-400.
- MARQUARDT B.R., CAMPBELL L.D., WARD T., 1976.- Studies with chicks on the growth depressing factor (s) in faba beans (*Vicia faba L. var-minor*).- In : *J. of Nut.*, **106**, pp. 275-284.
- MARQUARDT R.R., CAMPBELL L.D., 1974.- Deficiency of methionine in raw and autoclaved faba beans in chick diets.- In : *Canad. J. of Anim. Sci.*, **54**, pp. 437-442.
- MATEOS G.G., PUCHAL F., 1981.- Raw broad beans (*Vicia faba L.*) as an energy and protein source for broiler chicks.- In : *Poul. Sci.*, **60**, pp. 2486-2493.
- MORAN E.T., SUMMERS J.D., JONES G.E., 1968.- Field peas as major dietary protein source for the growing chick and laying hen with emphasis on high-temperature steam pelleting as a practical mean of improving nutritional value.- In : *Canad. J. of Anim. Sci.*, **48**, pp. 47-55.
- MYER R.O., EROSETH J.A., 1980.- Processing and methionine supplementation of cull pea diets for chicks.- In : *Proceeding, western section, American Society of Animal Science*, **31**, pp. 116-120.
- PETKOV S., SEDLAKOVA J., 1973.- Le pois complémenté par des acides aminés limitants : source principale de protéine dans les rations alimentaires des dindonneaux.- In : *Biologizace a chemizece vyzivzvat*, **9**, pp. 243-250.
- VALDEBOUZE P., 1977.- Trypsin inhibiting and hemagglutinating activities in seeds of some legume species.- In : *Protein quality from leguminous crops* (Commission of the European Communities ed.), 87 p.
- VOGT H., KRIEG R., 1979.- Pea meal in feeds for poultry.- In : *Arc. für Geflügelk.*, **43**, pp. 195-199.
- WILSON B.J., Mc NAB J.M., BENTELY H., 1972.- The effect on chick growth of a trypsin inhibitor isolate from the field bean (*Vicia faba L.*).- In : *Brit. Poul. Sci.*, **13**, pp. 521-523.

Tableau 1 : Teneurs théoriques des aliments expérimentaux

Caractéristiques	Féverole		Pois		Fèves	
	Croissance	Finition	Croissance	Finition	Croissance	Finition
Energie métabolisable (kcal/kg)	2 950	3 000	2 900	2 900	2 900	2 900
Protéines brutes (%)	20,0	19,0	21,0	19,5	21,0	19,0
Cellulose brute (%)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Méthionine (%)	0,44	0,33	0,52	0,40	0,52	0,41
Méthionine + Cystine (%)	0,76	0,61	0,80	0,70	0,82	0,72
Lysine (%)	1,0	0,82	1,13	0,90	1,22	1,10
Calcium (%)	0,85	0,80	0,80	0,80	0,85	0,80
Phosphore assimilable (%)	0,42	0,38	0,35	0,35	0,42	0,38

Tableau 2 : Composition et caractéristiques des régimes à base de Féverole

Phase	Croissance (13-44 jours)				Finition (44-53 jours)			
	0	20	40	60	0	20	40	60
Taux de substitution du tourteau de Soja (%)	0	20	40	60	0	20	40	60
Matières premières (%)								
Féverole	0,0	6,6	13,2	19,8	0,0	6,6	13,2	19,8
Maïs	64,8	62,9	61,1	59,4	67,8	65,9	63,9	62,1
Tourteau de soja	18,6	14,9	11,1	7,4	18,6	14,9	11,1	7,4
Farine de poisson (55 % P.B.)	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Son	6,4	5,4	3,9	2,1	4,4	3,5	2,6	1,1
Carbonate de calcium	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Chlorure de sodium	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06
Méthionine	0,07	0,10	0,50	1,05				0,38
Oligo-éléments vitamines	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Caractéristiques analytiques (%)								
Protéines brutes (P.B.)	22,2	23,3	21,0	20,4	21,6	22,4	20,7	19,6
Cellulose brute	2,1	2,2	2,3	2,6	2,3	2,5	2,7	2,5
Cendres	6,1	6,2	5,8	5,3	5,8	5,3	5,6	5,2
Calcium	1,26	1,31	1,21	1,03	1,22	1,03	1,15	1,07
Phosphore total	0,74	0,78	0,74	0,69	0,73	0,67	0,70	0,62

Tableau 3 : Composition et caractéristiques des régimes à base de Pois

Phase	Croissance (16-44 jours)				Finition (44-53 jours)			
	0	20	40	60	0	20	40	60
Taux de substitution de Soja (%)	0	20	40	60	0	20	40	60
Matières premières (%)								
Pois	0,0	10,0	20,0	30,0	0,0	10,0	20,0	30,0
Maïs	58,0	56,4	52,0	49,0	62,3	55,1	54,2	52,0
Tourteau de soja	22,5	18,0	15,0	11,0	22,7	20,1	15,4	11,3
Farine de poisson (65 % P.B.)	7,0	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Son	5,0	4,4	1,8	0,0	5,0	2,2	1,4	-
Orge	6,0	2,7	3,0	1,6	4,0	6,7	3,0	0,7
Carbonate de calcium	0,90	0,92	0,89	0,89	0,97	0,95	0,95	0,95
Phosphate bicalcique	0,24	0,26	0,30	0,33	0,69	0,72	0,75	0,77
Chlorure de sodium	0,24	0,19	0,18	0,17	0,29	0,23	0,23	0,22
Méthionine	0,13	0,14	1,05	0,16	0,07	0,07	0,09	0,10
Oligo-éléments vitamines	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Caractéristiques analytiques (%)								
Protéines brutes	21,6	22,9	22,3	21,7	20,7	20,6	19,9	19,5
Cellulose brute	4,2	3,6	3,9	4,2	3,6	3,4	3,5	4,1
Cendres	5,9	5,8	5,8	5,9	5,8	6,0	5,7	5,8
Calcium	1,06	1,17	1,28	1,18	1,29	1,10	1,16	1,01
Phosphore total	0,65	0,63	0,60	0,59	0,68	0,61	0,58	0,56

Tableau 4 : Composition et caractéristiques des régimes à base de Fève

Phase	Croissance (14-42 jours)				Finition (43-53 jours)			
	0	20	40	60	0	20	40	60
Taux de substitution de Soja (%)	0	20	40	60	0	20	40	60
Matières premières (%)								
Fève	0,0	10,0	20,0	30,0	0,0	10,0	20,0	30,0
Maïs	57,8	55,6	52,0	48,0	61,8	58,7	54,9	51,0
Tourteau de soja	22,5	17,8	13,7	9,6	22,8	18,2	14,2	9,9
Farine de poisson (65 % P.B.)	7,0	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Son	5,0	4,1	2,0	-	5,0	4,1	2,0	-
Orge	6,0	4,0	3,8	3,4	4,0	3,0	3,0	2,5
Carbonate de calcium	1,10	0,90	0,90	0,90	1,40	0,96	0,95	0,97
Phosphate bicalcique	0,27	0,26	0,29	0,32	0,69	0,70	0,73	0,76
Chlorure de sodium	0,19	0,19	0,19	0,19	0,24	0,24	0,23	0,23
Méthionine	0,13	0,15	0,16	0,20	0,07	0,08	0,12	0,16
Oligo-éléments vitamines	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Caractéristiques analytiques (%)								
Protéines brutes (A.B.)	22,2	21,1	22,6	22,9	20,6	22,2	22,7	21,8
Cellulose brute	1,8	2,0	2,3	1,9	2,8	2,8	2,1	2,1
Cendres	6,0	5,9	5,6	5,9	5,7	5,5	6,2	5,7
Calcium	1,15	1,16	1,13	1,28	1,14	1,19	1,23	1,25
Phosphore total	0,60	0,61	0,58	0,67	0,65	0,71	0,69	0,65

Tableau 5 : Caractéristiques analytiques des légumineuses utilisées comparées à celles du Tourteau de soja

	Féveroles	Pois	Fèves	Tourteau de soja
Caractéristiques (%)				
Matière sèche	88,4	93,0	89,6	92,0
Protéines brutes (P.B.)	26,0	22,8	26,5	46,0
Cellulose brute	7,50	5,56	9,23	6,00
Cendres	3,60	4,76	4,28	6,00
Valeurs estimées				
Energie métabolisable (kcal/kg)	2 500	2 500	2 500	2 350
Méthionine + Cystine (%) (1)	0,50	0,60	0,73	1,35
Méthionine (%) (1)	0,20	0,25	0,35	0,59
Lysiné (%) (1)	1,60	1,60	1,33	2,95

(1) Les teneurs en acides-aminés de la Fève sont des données analytiques fournies par le laboratoire du *Tropical Research and Development Institute* à Londres (T.R.D.I.).

Tableau 6 : Effets de la substitution du tourteau de soja (T.S.) par la Féverole sur les performances de poulets de chair de 13 à 53 jours

Taux de substitution du T.S. (%)		Gain de poids moyen (g)		Poids moyens (g) (mâles et femelles)		
		44-53	13-53	13	44	53
Jours : 13-44						
0	1 318a	441ab	1 759a	188	1 506a	1 955a
20	1 313a	459b	1 772a	204	1 517a	1 975a
40	1 332a	417a	1 749a	186	1 518a	1 929a
60	1 235b	447ab	1 682b	207	1 442b	1 895b

Taux de substitution du T.S. (%)		Consommation g/poulet/période		Efficacité alimentaire		
		44-53	13-53	13-44	44-53	13-53
Jours : 13-44						
0	2 736	1 154	3 890	2,08a,b	2,62a,b	2,21
20	2 751	1 168	3 919	2,10a,b	2,55a,b	2,21
40	2 737	1 136	3 873	2,06a	2,72b	2,21
60	2 639	1 126	3 765	2,14b	2,52a	2,24

* Efficacité alimentaire = Quantité d'aliment consommé/gain de poids.

a,b = Les valeurs indicées de lettres différentes au sein d'une même colonne sont significativement différentes (P ≤ 05).

Tableau 7 : Effets de l'incorporation du Pois sur les performances de poulets de chair de 16 à 53 jours

Taux d'incorporation du pois (%)		Gain de poids moyen (g)		Poids moyens des poulets (g)		
Jours : 16-44		44-53	16-53	16	44	53
0	1 240 ^a	420	1 660	284	1 524 ^a	1 944
10	1 237 ^a	430	1 667	285	1 522 ^a	1 952
20	1 280 ^b	426	1 706	286	1 566 ^b	1 992
30	1 231 ^a	430	1 661	285	1 515 ^a	1 946

Taux d'incorporation du pois (%)		Consommation en g/poulet/période		Efficacité alimentaire (Indice de consommation)			
Jours : 16-44		44-53	16-53	16-44	44-53	16-53	53
0	2 566	1 232	3 797	2,07	2,93	2,29	2,14
10	2 569	1 237	3 805	2,08	2,88	2,28	2,14
20	2 615	1 263	3 878	2,04	2,96	2,27	2,13
30	2 547	1 259	3 806	2,07	2,93	2,29	2,14

$$\text{Indice de consommation} = \frac{\text{Quantité d'aliment consommé}}{\text{Poids final}}$$

a,b = Les valeurs moyennes au sein d'une même colonne indicées de lettre distinctes sont significativement différentes (P ≤ 05).

Tableau 8 : Effets de l'incorporation de la Fève sur les performances de poulets de chair de 14 à 53 jours

Taux d'incorporation de fève		Gain de poids moyen (g)			Poids moyens (g)		
Jours		14-42	43-53	14-53	14	42	53
0		1 237	560	1 797	222	1 459	2 019
10		1 222	531	1 753	189	1 411	1 942
20		1 203	589	1 792	227	1 430	2 019
30		1 173	589	1 762	222	1 395	1 984

Taux d'incorporation de fève		Consommation g/poulet/période			Efficacité alimentaire (Indice de consommation)		
Jours		14-42	43-53	14-53	14-42	43-53	14-53
0		2 383	1 506	3 888	1,93 ^a	2,69 ^{ab}	2,16
10		2 353	1 486	3 839	1,93 ^a	2,88 ^b	2,19
20		2 406	1 515	3 821	2,00 ^{ab}	2,57 ^a	2,19
30		2 396	1 506	3 902	2,04 ^b	2,56 ^a	2,22

a,b = Les valeurs moyennes indicées de lettres différentes au sein d'une même colonne sont significativement différentes (P ≤ 05).