

A7702

POSSIBILITES D'INTRODUCTION DE LA FEVEROLE DANS LE REGIME DES TRUIES EN GESTATION

M. ETIENNE *

*Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs
I.N.R.A. - 78350 Jouy-en-Josas*

I - INTRODUCTION

Les possibilités d'utilisation de nombreux aliments ont été bien étudiées dans le cas du porc en croissance-finition. Mais des expériences complémentaires s'avèrent encore nécessaires avant que certaines matières premières puissent être introduites sans risque dans la ration de la truie reproductrice. Outre l'estimation de la valeur nutritionnelle de l'aliment testé et la vérification de l'absence de toxicité pour l'animal qui l'ingère, il convient en effet de s'assurer que les capacités de production de la femelle (fertilité, fécondité, prolificité, production du lait) ne sont pas affectées, quantitativement ou qualitativement. A cet égard, la féverole (*Vicia faba*), dont l'utilisation par le porc destiné à l'abattage est à présent assez bien connue, a suscité peu de travaux sur les truies. Les conclusions de chercheurs danois (HØJGAARD - OLSEN et al., 1971 ; NIELSEN et KRUSE, 1974) indiquent un effet défavorable de la féverole sur la taille de la portée à la naissance, la composition du colostrum et la production laitière. A l'inverse, ETIENNE et al. (1975) observent que le remplacement du tourteau de soja par la féverole entière supplémentée en méthionine n'affecte en aucune façon la production laitière. De plus, à part une légère diminution de la digestibilité apparente des protéines de la féverole, les résultats des bilans azotés ne font apparaître aucune différence entre les régimes comparés.

Compte tenu du fait que la féverole peut constituer le seul concentré azoté dans le régime des truies allaitantes, il est important de s'assurer qu'il en va de même au cours de la gestation, ou de savoir si sa présence dans la ration provoque une réduction de prolificité, comme l'indiquent les résultats danois. Un essai permettant en particulier de mesurer la mortalité embryonnaire a donc été mis en place dans ce but.

II - MATERIEL ET METHODES

Les conséquences de l'ingestion de féverole par la truie gravide sont estimées par comparaison avec les performances de reproduction de femelles recevant du tourteau de soja comme unique concentré azoté.

La présente étude porte sur 41 truies multipares de race Large White effectivement fécondées, réparties en trois lots. A partir de la saillie effectuée à la puberté, elles reçoivent leurs régimes respectifs, dont la composition est rapportée dans le premier tableau. Le niveau alimentaire de 2,2 kg/jour est commun à l'ensemble des animaux. Les truies du lot 1, servant de témoin, ingèrent un aliment à base de maïs et de tourteau de soja renfermant 12,3 p. 100 de matières azotées, de telle sorte que leurs besoins azotés soient couverts (DUEE et RERAT, 1973). Le régime des femelles du lot 2 assure un même apport azoté, la totalité du soja étant remplacée par 15 p. 100 de féverole. L'aliment consommé par les animaux du lot 3 renferme 25 p. 100 de féverole afin de savoir si son introduction à taux élevé affecte la reproduction. La composition chimique de la féverole utilisée, de variété Ascott, a été rapportée précédemment par BOURDON et PEREZ (1976).

* Avec la collaboration technique de Christiane VACHOT, G. CONSEIL et J.C. HULIN.

TABLEAU 1
COMPOSITION DES REGIMES EXPERIMENTAUX (p. 100)

LOT	1	2	3
Maïs	88,6	81,6	71,6
Tourteau de soja 50	8,0	—	—
Féverole "Ascott"	—	15,0	25,0
Complément minéral	3,0	3,0	3,0
Complément vitaminique	0,4	0,4	0,4
RESULTATS D'ANALYSE (%)			
Matière sèche	88,7	88,4	88,1
En pourcentage de la matière sèche :			
- Matière organique	94,8	96,0	95,4
- Protéines (N x 6,25)	14,0	13,8	16,2

Les truies sont maintenues au même régime jusqu'à 105 jours de gestation. Elles sont alors abattues, et les tractus génitaux prélevés et disséqués. Les mesures et dénombrements portent sur les points suivants :

- pesée des ovaires
- dénombrement et pesée des corps jaunes après dissection
- dénombrement des foetus normaux et anormaux
- pesée individuelle des foetus
- dissection et pesée individuelle des placentas foetaux.

La mortalité embryonnaire totale est estimée par le rapport entre le nombre d'embryons potentiels perdus et le nombre total d'embryons potentiels. Ce dernier est égal au taux d'ovulation, lui-même équivalent à l'effectif des corps jaunes sur les deux ovaires.

Les résultats sont comparés par analyse de la variance. De plus, des analyses de covariance ont été effectuées sur le nombre de foetus en relation avec le taux d'ovulation, et le poids individuel du foetus ou du placenta en fonction de la taille de la portée.

III - RESULTATS ET DISCUSSION

Il a été nécessaire de mettre 54 truies en expérience pour que 41 d'entre elles soient effectivement gestantes à l'abattage.

Les 13 femelles éliminées n'étaient pas fécondées ; 7 d'entre elles ont été trouvées vides à l'abattage et confirmées cycliques, sans avoir manifesté d'oestrus après la saillie. Les 6 autres sont revenues en oestrus après la saillie. Le traitement ne peut être impliqué comme cause de réforme, puisque le nombre d'animaux éliminés est respectivement de 5, 2 et 6 dans les lots 1, 2 et 3. Ce résultat est en désaccord avec HØJGAARD-OLSEN et al. (1971) qui observent une fréquence plus élevée de retours en chaleur anormaux lorsque l'aliment des truies renferme 17 ou 34 p. 100 de féverole. Le taux de 24 p. 100 d'animaux non gestants ne diffère d'ailleurs par de celui de 23 p. 100 rapporté par LEGAULT (1973) sur des truies nullipares de race Large-White après insémination artificielle.

TABLEAU 2
CARACTERISTIQUES DES TRUIES TERMINANT L'EXPERIENCE

LOT	1	2	3	S \bar{x} (*)
Nombre de truies gestantes	14	14	13	—
Age à la saillie (jours)	257	259	248	6
Poids à la saillie (kg)	116,6	116,5	118,6	3,9
Gain de poids entre la saillie et l'abattage (kg)	56,5	55,8	53,7	4,8
Stade de gestation à l'abattage (jours)	105,1	105,0	105,7	0,4

(*) Ecart-type de la moyenne

L'âge et le poids des femelles à la saillie, présentés dans le tableau 2, indiquent une bonne homogénéité à la mise en lots. En moyenne, les animaux sont âgés de 255 jours et pèsent 117 kg au début de l'expérience. Le gain de poids des truies entre la saillie et 105 jours de gestation est le même dans les 3 lots comparés, indiquant l'absence d'effet de la féverole sur ce critère. La substitution du tourteau de soja et du maïs par la féverole se traduit par une diminution de l'énergie digestible ingérée. L'écart reste toutefois inférieur à 2 p. 100 entre les lots 1 et 3, et n'est donc pas susceptible d'influencer de façon notable le gain de gestation. L'augmentation du niveau d'ingestion des protéines de 270 g (lots 1 et 2) à 315 g par jour (lot 3) n'a pas provoqué d'amélioration de la prise de poids des truies. La même observation avait été faite, entre autres, par BAKER et al. (1970) sur des truies nullipares consommant quotidiennement 230 ou 300 g de matières azotées.

Les résultats de reproduction sont présentés dans le tableau 3. Le taux d'ovulation, déterminé à l'abattage par le nombre de corps jaunes présents sur les ovaires, est en moyenne de 13,5, et ne diffère pas entre les trois lots. La valeur ainsi obtenue est analogue au taux de 13,6 mesuré par LEGAULT (1973) sur des truies nullipares de race Large-White, d'un poids de 112 kg voisin de celui des femelles de la présente expérience.

Le poids total des corps jaunes et leur poids moyen sont indépendants du traitement. Il en va de même pour le poids total des ovaires, et par conséquent, pour celui du tissu ovarien non lutéal.

TABLEAU 3
RESULTATS DE REPRODUCTION

LOT	1	2	3	\bar{S}_x
Nombre de corps jaunes	13,79	13,43	13,38	0,61
Poids moyen des corps jaunes (g)	0,51	0,55	0,52	0,02
Poids total des ovaires (g)	13,32	13,17	12,88	0,63
Poids du tissu ovarien non lutéal (g)	6,26	5,95	5,99	0,46
Nombre de foetus normaux/portée	9,14	10,00	9,08	0,69
Nombre de foetus anormaux/portée	0,21	0,43	0,46	0,21
Mortalité embryonnaire totale p. 100	33,3	24,2	32,1	4,7
Poids de la portée (g)	8416	8247	7695	589
Poids moyen du foetus (g)	923	825	854	34
Poids moyen du placenta (g)	212	184	194	13

Ce résultat laisse penser que le régime n'a pas eu d'effet au niveau ovarien. En particulier, on peut supposer que la production de progestérogène qui, chez la truie, dépend du nombre de corps jaunes (ROMBAUTS et al., 1971) et est nécessaire au maintien de la gestation, ne serait pas affectée par le traitement expérimental.

Le nombre d'embryons normaux est indépendant du régime maternel. En particulier, les effectifs sont identiques dans les lots extrêmes. Ce résultat va à l'encontre de la réduction de la taille de la portée à la naissance observée par NIELSEN et KRUSE (1974). Cependant, dans leur expérience, la prolificité des truies du lot témoin est élevée (12,0 porcelets nés totaux) tandis que pour les femelles qui consommaient un aliment renfermant de la féverole, elle est comparable au nombre de foetus trouvés à 105 jours de gestation dans notre étude.

Les foetus anormaux consistent essentiellement en porcelets momifiés, correspondant à la mortalité tardive (60 - 70 jours de gestation). Leur nombre ne diffère pas significativement entre les traitements (2,5 et 6 porcelets momifiés trouvés dans les lots 1, 2 et 3).

La mortalité embryonnaire totale, comprise entre 24,2 et 33,3 p. 100, n'est pas influencée par le régime maternel. Ces valeurs sont assez proches du taux de mortalité embryonnaire précoce, généralement de l'ordre de 30 à 40 p. 100 (SCOFIELD, 1972). La perte d'embryons a donc surtout eu lieu au début de la gestation, comme l'indiquait déjà le faible nombre de porcelets momifiés. Ainsi, la compétition entre les foetus n'a pas été suffisamment importante pour accroître la mortalité tardive.

Le poids de la portée est légèrement plus faible chez les truies consommant de la féverole, sans pour autant différer statistiquement. L'écart constaté est lié à une réduction du poids moyen des foetus dans les deux derniers lots. L'analyse de covariance, effectuée sur le poids des porcelets, ne met en évidence un effet du traitement qu'au seuil $P < 0,15$ en raison de la variabilité importante entre portées (coefficient de variation entre

portées : 45,0 p. 100). Un test de X^2 indique cependant une répartition significativement différente des populations de foetus comparées entre les diverses classes de poids. GUILLAUME (1976) signale une diminution du poids de l'œuf lorsque les poules ingèrent de la féverole, l'écart paraissant relié à la teneur en tanins de l'aliment. Plusieurs causes peuvent être invoquées dans le cas présent, et en particulier une déficience en certains acides aminés indispensables. Une carence en acides aminés soufrés est peu probable, car les régimes utilisés en renferment plus de 0,4 p. 100, ce qui est largement supérieur au besoin compris entre 0,18 et 0,26 p. 100 (HOLDEN et al., 1971). Le tryptophane est limitant pour le porc en croissance finition dans le cas de régimes associant le maïs et la féverole (HENRY et al., 1976). Mais le besoin en cet acide aminé pendant la gestation est mal connu. D'autres substances apportées par la féverole pourraient intervenir sans que leurs mécanismes d'action sur la croissance fœtale aient été mis en évidence : les tanins, déjà cités, mais aussi des lipoxydases, des facteurs antitrypsiques, des facteurs hémagglutiniques (MARQUARDT et al., 1975).

Quelle qu'en soit la cause, on constate que lorsque la truie ingère de la féverole, une tendance à la réduction du poids du foetus, d'ailleurs liée à une diminution analogue du poids du placenta, se manifeste. Cet effet ne paraît pas aggravé par l'augmentation du taux de féverole de 15 à 25 p. 100 de l'aliment. Il est difficile de prévoir si les différences se répercuteront sur le poids du porcelet à la naissance puisque près du tiers de la croissance doit encore s'effectuer en 10 jours entre la date des observations (105 jours) et la parturition.

Dans le cas présent, la réduction pondérale n'a pas été suffisamment importante pour que la mortalité foetale tardive se trouve accrue. Par contre, si le nombre d'embryons implantés dans l'utérus avait été supérieur, la compétition entre les foetus, qui apparaît au milieu de la gestation, aurait pu être aggravée, se traduisant alors pour une perte de porcelets avant terme. On peut penser que ce sont les individus les moins vigoureux, plus fréquents chez les truies consommant la féverole, qui auraient été touchés. Ceci pourrait expliquer la diminution de la prolificité observée par NIELSEN et KRUSE (1974).

L'hypothèse précédente doit cependant être nuancée par le fait que des tailles de portées élevées ont été observées à 105 jours de gestation dans les trois lots. De plus, des différences de composition entre variétés de féverole, soulignées par MARQUARDT et al. (1975), sont susceptibles de modifier les effets sur la reproduction.

EN CONCLUSION, la substitution du tourteau de soja par 15 ou 25 p. cent de féverole entière, de variété Ascott, dans le régime de gestation des truies a eu peu d'effets sur leurs performances de reproduction. Le gain de gestation des truies n'est pas affecté. Aucune modification pondérale n'apparaît au niveau ovarien, et la mortalité embryonnaire et foetale ne se trouve pas accrue. Cependant, le poids moyen des foetus et de leurs annexes tend à être réduit. Il est donc possible que dans le cas de truies nullipares, ou même multipares, à prolificité très élevée, la compétition accrue qui s'instaure entre les foetus affecte davantage les portées de truies consommant de la féverole, et se traduise par une diminution du nombre de porcelets à la naissance. Mais les facteurs de la féverole responsables du poids plus faible des foetus restent encore indéterminés.

BIBLIOGRAPHIE

- BAKER D.H., BECKER D.E., JENSEN A.H., HARMON B.G., 1970. Protein source and level for pregnant gilts : a comparison of corn, opaque - 2 corn and corn-soybean meal diets. *J. Anim. Sci.*, **30**, 364-367.
- BOURDON D., PEREZ J.M., 1976. Utilisation comparée du pois et de la féverole par le porc en croissance. *Journées Rech. Porcine en France*, 61-68, INRA-ITP Ed., Paris.
- DUEE P.H., RERAT A., 1973. Les normes azotées. Possibilités de réduction et couverture des besoins : cas de la truie. In *Journées d'information sur l'alimentation azotée des animaux*, 33-41, INRA Ed., Paris.
- ETIENNE M., DUEE P.H., PASTUSZEWSKA B., 1975. Utilisation comparée de la féverole et du tourteau de soja par la truie en lactation. I - Résultats zootechniques et étude en bilan. *Journées Rech. Porcine en France*, 115-120, INRA-ITP Ed., Paris.

- GUILLAUME J., 1976. Communication personnelle.
- HENRY Y., BOURDON D., DUEE P.H., JUNG Janine, 1976. Utilisation de la féverole par le porc en croissance-finition après supplémentation en tryptophane. Journées Rech. Porcine en France, 51-60, INRA-ITP Ed., Paris.
- HØJGAARD-OLSEN N.J., LAURSEN B., NIELSEN H.E., 1971. Apport de féverole (*Vicia faba*) aux truies gestantes et allaitantes (en danois) In N.J.F. Congress Uppsala.
- HOLDEN P.J., EWAN R.C., SPEER V.C., 1971. Sulfur amino acid requirement of the pregnant gilt. J. Anim. Sci., **32**, 900-904.
- LEGAULT C., 1973. Déterminisme génétique de la précocité sexuelle, du taux d'ovulation, et du nombre d'embryons chez la truie primipare : héritabilité, effet d'hétérosis. Journées Rech. Porcine en France, 147-154, INRA-ITP Ed., Paris.
- MARQUARDT R.R., Mc KIRDY J.A., WARD T., CAMPBELL L.D., 1975. Amino acid, hemagglutinin and trypsin inhibitor levels, and proximate analyses of faba beans (*Vicia faba*) and faba bean fractions. Can. J. Anim. Sci., **55**, 421-429.
- NIELSEN H.E., KRUSE P.E., 1974. Effects of dietary horse-beans (*Vicia faba*) on colostrum and milk composition and milk yield in sows. Livest. Prod. Sci. **1**, 179-186.
- ROMBAUTS P., FEVRE J., TERQUI M., 1971. Oestrogènes et progestagènes au cours du cycle de reproduction de la truie. Journées Rech. Porcine en France, 173-178, INRA-ITP Ed., Paris.
- SCOFIELD A.M., 1972. Embryonic mortality. In Pig Production, 367-383, D.J.A. COLE Ed., Butterworths, London.