

**UTILISATION DE REGIMES A BASE DE BLE
PAR LE PORC EN CROISSANCE-FINITION,
SELON LA NATURE ET LA CONCENTRATION DE LA SOURCE CELLULOSIQUE,
INFLUENCE DU MODE DE PRESENTATION**

Y. HENRY et D. BOURDON ()*

avec la collaboration technique de B. DABIEL et C. DAULOUDET

Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs

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

Institut National de la Recherche Agronomique

INTRODUCTION

Ainsi que nous l'avons indiqué dans une revue antérieure (HENRY, 1969), l'utilisation du blé comme seule céréale dans l'alimentation du porc en croissance-finition se heurte parfois à un certain nombre de difficultés liées au niveau des performances et à la qualité des animaux à l'abattage. Les troubles constatés, principalement pendant le jeune âge, à la suite de l'introduction d'une dose massive de blé dans la ration (consommation réduite, croissance ralentie, désordres digestifs) sont le plus souvent la conséquence d'une texture défavorable de ce type de régime, en raison d'une interaction entre la finesse de mouture et la nature même de la céréale. Il convient de remarquer par ailleurs que, si le blé est relativement riche en matières azotées, celles-ci n'en sont pas moins très déficientes en lysine. Compte tenu de sa valeur énergétique élevée, il en résulte un déséquilibre accentué entre l'acide aminé limitant (lysine) et l'énergie, comparativement aux autres céréales (en particulier l'orge) ; ce déséquilibre peut retentir défavorablement sur la qualité des carcasses, ainsi d'ailleurs que l'excès d'énergie apporté par les régimes à base de blé, lorsque les animaux sont nourris à volonté (HENRY, 1968) ou soumis à un même rationnement pondéral (LAWRENCE, 1968 ; COLE et al., 1969).

Au cours d'une série de quatre expériences, portant sur un effectif total de 232 porcs de race **Large-White**, entre 20-30 kg et 90-100 kg de poids vif, nous avons entrepris l'étude des conditions d'utilisation du blé, en association avec un aliment à la fois riche en cellulose et en matières azotées, en l'occurrence la farine de luzerne déshydratée, ou une source cellulosique de nature différente (son de blé), en relation avec le mode de présentation du régime (farine, granulés).

(*) Avec la collaboration technique de B. DABIEL et C. DAULOUDET.

UTILISATION DU BLE EN ASSOCIATION AVEC LA FARINE DE LUZERNE DESHYDRATEE

A. Supplémentation du blé par la lysine, en association avec la farine de luzerne déshydratée :

TABLEAU 1

Supplémentation d'un régime blé-farine de luzerne déshydratée par la L-lysine

Résultats généraux de croissance de consommation et de composition corporelle

Nombre d'animaux par lot : 6 — Poids moyen initial : 22,2 kg — Final : 100,9 kg

LOT	1	2	3	4	5 témoin	Signification statistique Sx (a)
L-Lysine supp. p. 100	0	0,20	0,40	0,60	—	
L-Lysine p. 100 régime	0,38	0,58	0,77	0,97	0,78	
M. azotées p. 100 (b)	12,9	13,0	13,3	13,2	18,3	
RESULTATS DE CROISSANCE — CONSOMMATION						
<i>Période 20-60 kg</i>						
Gain moyen/j, g	352	427	414	413	437	21,1 (12,6)
Consom. moyenne, kg/j	1,52	1,62	1,61	1,56	1,53	0,05 (8,9)**
Indice de consommation, (kg d'aliment/kg gain)	4,33	3,84	3,95	3,82	3,52	0,12 (7,7)**
<i>Période 60-100 kg</i>						
Gain moyen/j, g	716	753	761	730	760	34,7 (11,4)
Consom. moyenne, kg/j	3,07	2,99	3,08	3,03	3,03	0,90 (7,2)
Indice de consommation, (kg d'aliment/kg gain)	4,32	4,03	4,07	4,16	4,08	0,16 (9,4)
<i>Période 20-100 kg</i>						
Gain moyen/j, g	474	543	536	529	560	21,85 (10,1)
Consom. moyenne, kg/j	2,05	2,12	2,14	2,10	2,10	0,06 (7,6)
Indice de consommation, (kg d'aliment/kg gain)	4,33	3,92	4,02	3,98	3,79	0,10 (6,2)
RESULTATS DE COMPOSITION CORPORELLE						
Rendement (poids net p. 100 poids vif)	73,0	72,7	72,3	71,7	72,6	0,45 (1,5)
Jambon + Longe (p. 100 poids net)	46,0	48,8	48,4	49,6	51,1	0,69 (3,5)**
Bardière + panne (p. 100 poids net)	23,6	21,5	21,8	20,5	18,2	1,00 (11,2)*
Epaisseur de lard Rein + dos						
2 mm	33,5	29,4	32,2	28,5	29,2	2,25 (18,0)

(a) $S\bar{x}$: écart-type de la moyenne (entre parenthèses, coefficient de variation).

* : effet significatif au seuil 0,05 ; ** : effet significatif au seuil 0,01.

(b) Régimes à 87,4 % de m. sèche.

MODALITES EXPERIMENTALES :

Une première expérience a été réalisée en vue d'étudier les possibilités de supplémentation d'un régime de base constitué exclusivement de blé et de farine de luzerne déshydratée par la L-lysine industrielle, chez le porc à partir de 20 kg de poids vif. Le blé utilisé, de variété REX, renferme 12,8 % de matières azotées (14,6 % de la matière sèche) et 0,31 % de lysine (teneur estimée d'après PION, 1970). La farine de luzerne déshydratée, qui contient 19,6 % de matières azotées (22 % par rapport à la matière sèche), est associée au blé au taux de 12 % pour relever les niveaux des acides aminés limitants secondaires (thréonine, tryptophane) et permettre ainsi une réponse plus nette à la lysine. Celle-ci est ajoutée au régime de base à des doses croissantes : 0, 0,2, 0,4 et 0,6 %, correspondant à 0,38, 0,58, 0,77 et 0,97 % de lysine totale dans des rations renfermant 13 % de matières azotées. Ces régimes supplémentés (1) (2) sont mis en comparaison avec une ration témoin à base de blé - farine de luzerne déshydratée - tourteau de soja, à 18 % de matières azotées et 0,78 % de lysine.

Trente porcs, d'un poids vif moyen initial de 22 kg, sont ainsi répartis en 5 lots de 6 (4 mâles castrés et 2 femelles), suivant le schéma en blocs complets, et soumis aux 5 régimes précédents. Ils sont élevés en loges individuelles, sur sol nu, et nourris selon le mode semi « ad libitum », à raison de 3 repas en soupe (3 parties d'eau pour 1 partie d'aliment) par jour. Ils sont pesés toutes les semaines et abattus à 100 kg de poids vif. Les carcasses sont découpées suivant la technique parisienne, après un ressuyage de 24 heures.

RESULTATS (tableau 1) :

● Influence de la supplémentation par la lysine.

Entre 20 et 60 kg de poids vif, la supplémentation du régime de base blé-luzerne par la lysine se traduit par une augmentation sensible du gain moyen journalier dès la dose de 0,2 % (de 352 à 427 g) ; l'addition de doses supérieures ne procure aucune amélioration supplémentaire et semble même faire apparaître un effet légèrement dépressif sur la consommation. Cette influence favorable de la lysine sur la croissance est accompagnée d'une augmentation de la consommation moyenne journalière de nourriture (1,62 kg contre 1,52) et d'une diminution de l'indice de consommation (3,84 contre 4,33).

Entre 60 et 100 kg de poids vif, on n'observe aucune influence de la lysine supplémentaire sur le gain moyen pondéral, mais l'indice de consommation est amélioré à la dose de 0,2 % (4,03 contre 4,32).

Les résultats de la période totale (20-100 kg) font apparaître les mêmes différences qu'entre 20 et 60 kg.

(1) Composition % : blé 85 ; farine de luzerne déshydratée 12 ; phosphate bicalcique 1,5 ; craie broyée 0,7 ; sel marin 0,5 ; mélange oligo-éléments 0,3, apportant les éléments suivants en ppm de la ration : Mg 400 ; Fe 80 ; Mn 40 ; Cu 10 ; Zn 50 ; Co 0,1 ; I 0,2 ; quantités de vitamines ajoutées/kg : vit. A 4 000 UI ; vit. D3 1 000 UI ; riboflavine 2 mg ; pantothénate Ca 5 mg ; acide nicotinique 10 mg ; choline 100 mg ; vit. B12 0,01 mg.

(2) Composition % : blé 69 ; farine de luzerne déshydratée 12 ; tourteau de soja 44, 16 ; minéraux et vitamines, comme précédemment.

L'influence de la supplémentation par la lysine sur les carcasses se traduit par une augmentation du pourcentage de morceaux nobles (jambon + longe) accompagnée d'une diminution de l'adiposité (bardière + panne, épaisseur du lard dorsal).

● **Comparaison avec le lot témoin.**

La comparaison du lot témoin et des lots supplémentés ne fait pas ressortir de différence significative dans la vitesse de croissance entre 20 et 60 kg de poids vif. La consommation des animaux du lot témoin est cependant plus faible (1,53 contre 1,59) ; corrélativement, l'indice de consommation est amélioré (3,52 contre 3,87). Cette supériorité du lot témoin, sur le plan de l'indice de consommation, n'apparaît plus pendant la phase de finition (4,08 contre 4,09 pour les lots supplémentés), mais la qualité des carcasses à 100 kg est nettement améliorée : c'est ainsi que les pourcentages de jambon + longe et de bardière + panne sont respectivement de 51,1 et 18,2 dans le lot témoin contre 48,9 et 21,2 dans les lots supplémentés par la lysine.

En résumé, les résultats précédents montrent que la lysine constitue le facteur limitant primaire de l'association blé-luzerne pendant la première partie de la croissance du porc, de même d'ailleurs que pendant la phase de finition (RERAT et HENRY, 1969 ; HENRY et al., 1970). De plus, l'élévation du taux de protéines de 13 à 18 % permet d'obtenir une nette amélioration de la qualité des carcasses. Il convient cependant de remarquer que les performances enregistrées avec ces régimes à base de blé et de farine de luzerne déshydratée ont été dans l'ensemble relativement médiocres, en raison d'une consommation réduite en début de croissance, même après supplémentation par la lysine ou incorporation de tourteau de soja. Pour améliorer l'utilisation de ce type de régime par le jeune porc, nous avons procédé à une deuxième expérience, portant sur l'influence du mode de présentation sur la consommation et la croissance.

B. Influence du mode de présentation :

MODALITES EXPERIMENTALES :

Cinq lots de 12 porcelets (8 mâles castrés et 4 femelles), d'un poids initial de 25,5 kg, sont constitués selon la méthode des blocs et soumis aux traitements suivants, portant sur la comparaison de divers modes de présentation d'un régime à base de blé, farine de luzerne déshydratée et tourteau de soja, à 18 % de matières azotées :

1° Régime témoin (3) en farine et distribué sous forme de « soupe » (2 parties d'eau pour 1 partie d'aliment) ; le blé est broyé au concasseur à marteaux à travers une grille de 3 mm.

2° Le même régime que le précédent, sous forme de granulés de 5 mm de diamètre.

3° Régime à base de blé aplati, de même composition que les précédents, et distribués sous forme de soupe (2 parties d'eau pour 1 partie d'aliment).

(3) Composition % : blé REX 71 ; farine de luzerne déshydratée à 20 % de matières azotées 10 ; tourteau de soja 44, 16 ; minéraux et vitamines, comme précédemment. Les lots de blé et de farine de luzerne sont les mêmes que dans la première expérience.

TABLEAU 2

Influence du mode de présentation d'un régime à base de blé et de farine de luzerne déshydratée sur les performances de croissance et l'efficacité alimentaire

Nombre d'animaux par lot : 12 (8 mâles castrés - 4 femelles)

Poids moyen initial : 25,5 kg — Durée : 42 jours

LOT	1	2	3	4	5	Signification statistique $S\bar{X}$ (a)
Nature du régime	Farine	Granulés	Blé aplati	8 % cellulose de bois		
				fine	fibreuse	
Matière sèche p. 100	88,1	88,5	88,5	88,6	88,7	
Matières azotées p. 100	18,1	18,1	18,1	16,1	16,7	
Gain moyen/j (g)	516 _b	446 _b	610 _a	536 _{ab}	577 _a	29,7 (19,1)
Consom. moyenne/j (kg) ...	1,60	1,38	1,86	1,67	1,83	0,15 (31,7)
Indice de consommation (b)	3,16	3,15	3,19	3,23	3,17	0,12 (13,6)

(a) $S\bar{X}$: écart-type de la moyenne (entre parenthèses, coefficient de variation).
Les moyennes n'ayant pas la même lettre diffèrent significativement au seuil 0,05.
(b) Kg d'aliment frais/kg de gain.

4° Dans le régime 4, à base de blé, farine de luzerne déshydratée et tourteau de soja (4), on introduit 8 % de cellulose de bois purifiée sous forme pulvérulente ; il est distribué en soupe dans les mêmes conditions que dans les lots 1 et 3. (la croissance).

5° Régime de même composition que celui du lot 4, mais renfermant une source de cellulose de bois purifiée de texture fibreuse ; il est distribué également en soupe.

Dans tous les cas, les animaux, élevés en loges individuelles pendant 6 semaines, sur sol nu, sont nourris selon le mode semi « ad libitum », à raison de 3 repas par jour, et disposent de l'eau à volonté dans un abreuvoir automatique.

RESULTATS (tableau 2) :

Par rapport au régime distribué en farine (lot 1), la granulation d'un régime blé luzerne-soja (lot 2), entraîne une chute de la consommation (1,38 kg/j contre 1,60), accompagnée d'une dépression de la croissance (446 g/j contre 516), mais l'indice de consommation n'est pratiquement pas modifié (3,23 contre 3,16).

L'aplatissage du blé procure par contre une nette amélioration de la croissance par rapport au lot témoin (+ 18 %), en raison d'une augmentation notable de la consommation journalière (1,86 kg/j contre 1,60), mais l'indice de consommation est inchangé (3,17 contre 3,16). LAWRENCE (1967) concluait de la même façon, dans le cas du blé, à la supériorité de l'aplatissage sur la mouture fine.

(4) Composition % : blé 65 ; farine de luzerne déshydratée 10 ; tourteau de soja 44, 14 ; cellulose de bois 8 ; minéraux et vitamines, comme précédemment. Le taux de matières azotées a été calculé de manière à obtenir le même rapport m. azotées/énergie digestible que dans le lot témoin 1.

L'incorporation de cellulose purifiée dans le régime témoin en farine provoque de la même façon une augmentation de la vitesse de croissance, plus importante dans le cas de l'utilisation de la cellulose de texture fibreuse ; cette amélioration de la croissance est associée à une élévation du niveau d'ingestion (soit respectivement + 4 et + 14 % pour la cellulose en poudre et la cellulose fibreuse). L'indice de consommation n'est pas affecté par la dilution de l'énergie consécutive à l'incorporation de cellulose. Le fait que l'indice de consommation demeure inchangé dans les lots 1 et 2, malgré une différence dans la vitesse de croissance, s'expliquerait, au moins en partie, par une amélioration de l'utilisation digestive du régime sous l'effet de la granulation. Dans le lot 3, au contraire, l'absence de réponse au niveau de l'indice de consommation serait la conséquence d'une diminution de la digestibilité de la ration à la suite de l'aplatissage du blé.

En résumé, les mauvaises performances obtenues à l'aide d'un régime à base de blé et de farine de luzerne déshydratée pendant la première phase de la croissance résultent essentiellement d'une texture particulière de ce type de régime, qui retentit défavorablement sur l'appétit des animaux. Ce défaut de texture, qui semble accentué avec la granulation, est levé, au moins partiellement, par l'aplatissage du blé ou l'incorporation d'un produit de texture fibreuse.

UTILISATION DU BLE EN ASSOCIATION AVEC LE SON DE BLE

A la suite des résultats obtenus précédemment avec la farine de luzerne déshydratée, il nous a paru intéressant de poursuivre l'étude de l'utilisation du blé par le porc, en associant cette céréale à des proportions variables d'un aliment cellulosique de texture fibreuse, en l'occurrence du son de blé, dans des régimes granulés ou en farine.

A. Régimes granulés :

MODALITES EXPERIMENTALES :

L'expérience a pour objet d'étudier l'influence de proportions variables de son de blé (0, 8, 16 et 24 %) dans un régime à base de blé et de tourteau de soja, sur les performances du porc entre 30 et 90 kg de poids vif. Les régimes (5) renferment respectivement 17 et 15 % de matières azotées pendant les phases de croissance et de finition, correspondant à 0,8 et 0,6 % de lysine. Ils sont distribués sous forme de granulés de 5 mm de diamètre, suivant le mode semi « ad libitum », à raison de 3 repas par jour.

A cet effet, 112 porcs d'un poids initial de 31,5 kg sont répartis par groupes homogènes de 7 animaux de même sexe, selon un schéma en blocs complets comportant 4 répétitions de 4 groupes chacune (alternativement mâles castrés et femelles). A l'intérieur d'une même répétition, les 4 groupes de 7 porcs sont choisis aussi homogènes que possible, d'après l'âge et le poids, et affectés au hasard aux 4 traitements. Chaque groupe est placé dans une loge collective, sur sol nu, et alimenté collectivement. L'eau est offerte à volonté à l'aide d'un abreuvoir automatique par loge. Au cours de l'expérience, les animaux sont pesés à intervalles réguliers (tous les 14 jours). A 90 kg, ils sont abattus et les carcasses sont découpées suivant la technique parisienne.

(5) Les pourcentages de constituants, pour 0, 8, 16 et 24 % de son de blé à 13 % de matières azotées sont respectivement : pour le blé à 10,4 % de m. azotées (11,7 % de la matière sèche) 78, 70,3, 62,7 et 55 en croissance (jusqu'à 60 kg de poids vif), 85, 77,3, 69,7 et 62 en finition ; pour le tourteau de soja 44, 19, 18,7, 18,3 et 18 en croissance ; 12, 11,7 11,3 et 11 en finition, de manière à ajuster les taux de matières azotées à 17 et 15 % en croissance et en finition. Mélange minéral en pourcentage de la ration : phosphate bicalcique 1,2 ; craie broyée 1,0 ; sel marin 0,5. Mélange oligo-éléments, 0,3 comme précédemment ; de même pour les vitamines.

TABLEAU 3

Influence du taux de son dans des régimes à base de blé en granulés
Résultats généraux de croissance, de consommation et de composition corporelle

Nombre d'animaux par lot : 28 (4 groupes de 7)

Poids moyen initial : 31,5 kg — Final : 91,7 kg

LOT	1	2	3	4	Moyenne	Signification statistique S \bar{X} (a)
Son p. 100	0	8	16	24	—	
CROISSANCE - CONSOMMATION						
<i>Période 30-60 kg</i>						
Matières azotées p. 100 ration (b)	17,4	17,2	17,1	17,2		
Gain moyen journalier, g/j ..	508	444	436	388	443	11,2 (5,0) * L**
Consommation moyenne/, kg aliment frais	1,69	1,54	1,62	1,57	1,61	0,02 (2,4)
Indice de consommation, kg aliment frais/kg gain ..	3,34	3,72	3,80	4,20	3,77	0,09 (5,1) L*
<i>Période 60-90 kg</i>						
Matières azotées p. 100 ration (c)	14,2	14,3	14,9	14,6		
Gain moyen journalier, g/j ..	705	704	631	601	660	15,8 (4,8) L*
Consommation moyenne/, kg aliment frais	2,43	2,51	2,56	2,70	2,55	0,05 (4,6)
Indice de consommation, kg aliment frais/kg gain ..	3,82	4,07	4,22	4,58	4,17	0,09 (4,4) L*
<i>Période 30-90 kg</i>						
Gain moyen journalier, g/j ..	592	542	522	473	532	9,7 (3,7) * L**
Consommation moyenne/, kg aliment frais	2,02	1,94	2,04	2,02	2,01	0,02 (3,7)
Indice de consommation, kg d'aliment frais/kg gain ..	3,57	3,90	4,02	4,40	3,97	0,07 (3,6) * L**
COMPOSITION CORPORELLE						
Rendement (poids net p. 100 poids vif)	73,4	72,6	71,4	70,4	71,9	0,24 (0,7) * L**
Jambon + Longe (p. 100 poids net)	51,5	51,8	53,5	53,1	52,5	0,42 (1,6)
Bardière + panne (p. 100 poids net)	18,1	16,5	15,6	15,8	16,5	0,45 (5,5)
Epaisseur du lard dorsal, rein + dos						
2, mm	25,8	24,2	22,3	21,4	23,4	0,59 (5,1) L*

(a) S \bar{X} : Ecart-type de la moyenne (entre parenthèses, coefficient de variation entre groupes). * effet global des traitements significatif au seuil 0,05.

L** : effet linéaire significatif au seuil 0,01. L* : effet linéaire significatif au seuil 0,05.

(c) Matière sèche moyenne : 85,9 %.

(b) Matière sèche moyenne : 84,7 %.

RESULTATS (tableau 3) :

L'élévation du taux de son de blé de 0 à 24 % entraîne une dépression quasi linéaire de la vitesse de croissance sur l'ensemble de la période expérimentale, de 592 g/j pour 0 % de son à 473 pour un taux de 24 %. La consommation moyenne journalière n'est pratiquement pas modifiée. Compte tenu de la dilution du régime par la cellulose, il en résulte une diminution du niveau d'ingestion d'énergie digestible à mesure que le pourcentage de son augmente (6), tandis que l'indice de consommation est fortement accru (de 3,57 à 4,40 pour 0 et 24 % de son sur l'ensemble de

L'incorporation de proportions croissantes de son se traduit au niveau des carcasses par une diminution très nette de l'adiposité (bardière + panne, épaisseur du lard), tandis que le pourcentage de morceaux nobles (jambon + longe) augmente (de 51,5 à 53,1 entre 0 et 24 % de son). Simultanément, l'enrichissement des rations en cellulose aboutit à une diminution du rendement (de 72,4 à 70,4 % entre 0 et 24 % de son), en raison d'une augmentation du poids des viscères (estomac, gros intestin) et du contenu digestif. Ainsi, les poids vides de l'estomac et du gros intestin passent respectivement de 0,61 à 0,74 kg et de 1,81 à 1,97 kg entre 0 et 24 % de son ; pendant le même temps, le poids total du contenu digestif est accru de 2,73 à 3,98 kg.

B. Régimes en farine :**MODALITES EXPERIMENTALES :**

L'introduction de proportions variables de son de blé (0, 10 et 20 %) dans des régimes à base de blé, en farine (7) a fait l'objet d'une expérience portant sur 3 lots de 10 porcs (5 mâles castrés et 5 femelles) d'un poids initial de 28,1 kg suivant le schéma en blocs complets. Les animaux, élevés par groupes de 6 sur sol nu, sont nourris individuellement selon le mode semi « ad libitum », à raison de 3 repas par jour ; ils sont pesés tous les 14 jours. Les régimes sont distribués sous forme de soupe (2 parties d'eau pour 1 partie d'aliment), et l'eau est fournie à discrétion à l'aide d'un abreuvoir automatique. A 90 kg, les animaux sont abattus et les carcasses sont découpées selon la technique parisienne.

(6) Compte tenu des résultats obtenus par ailleurs (HENRY, 1971), l'introduction de son dans un régime blé-soja, entraîne une diminution du coefficient d'utilisation digestive de l'énergie de l'ordre de 2,4 points pour 10 % de son. Entre 0 et 24 % de son, la valeur en énergie digestive est ainsi abaissée de 3 250 Kcal/kg à 3 000 Kcal environ.

(7) Broyage sur grille de 4 mm, les pourcentages de constituants pour 0, 10 et 20 % de son de blé, sont respectivement : pour le blé 78, 68,5 et 59 en croissance ; 85, 75,5 et 68 en finition. Pour le tourteau de soja 19, 18,5 et 18 en croissance ; 12, 11,5 et 11 en finition, de manière à ajuster les taux de matières azotées à 17 et 15 % en croissance et en finition. Minéraux et vitamines, comme dans l'expérience précédente. Les lots de blé et de son de blé sont de la même origine que dans l'expérience antérieure.

TABLEAU 4

Influence du taux de son dans des régimes à base de blé en farine
Résultats généraux de croissance, de consommation et de composition corporelle
 Nombre d'animaux par lot : 10 (5 mâles castrés - 5 femelles)
 Poids moyen initial : 28,1 kg — Final : 92,3 kg

LOT	1	2	3	Moyenne	Signification statistique SX (a)
Son de blé p. 100	0	10	20		
CROISSANCE - CONSOMMATION					
<i>Période 30 - 60 kg</i>					
Gain moyen/jour, g	551	496	527	513	15,6 (9,4)
Consommation moyenne/jour, kg aliment	1,69	1,67	1,64	1,67	0,03 (5,7)
Indice de consommation, kg aliment frais/kg gain	3,08	3,39	3,11	3,19	0,08 (7,7) *
<i>Période 60 - 90 kg</i>					
Gain moyen/jour, g	747	744	698	730	27,3 (11,8)
Consommation moyenne/jour, kg aliment	2,61	2,75	2,70	2,68	0,06 (7,3)
Indice de consommation, kg aliment frais/kg gain	3,53	3,71	3,88	3,71	0,10 (8,5) L**
<i>Période 30 - 90 kg</i>					
Gain moyen/jour, g	628	590	601	606	15,1 (7,9)
Consommation moyenne/jour, kg aliment	2,06	2,09	2,10	2,08	0,03 (4,8)
Indice de consommation, kg aliment frais/kg gain	3,30	3,55	3,50	3,45	0,06 (5,5) *
COMPOSITION CORPORELLE					
Rendement : poids net p. 100 poids vif ..	71,5	71,4	70,4	71,1	0,51 (2,3)
Jambon+longe p. 100 du poids net				52,4	0,48 (2,9) *
Bardière+panne p. 100 du poids net				17,2	0,60 (11,0) *
Epaisseur de lard, Rein+dos	51,6	52,1	53,5		
2, mm	17,9	18,1	15,7		
	24,3	24,0	21,7	23,4	0,88 (11,9)

(a) SX : Ecart-type de la moyenne (entre parenthèses, coefficient de variation).

* : Effet global des traitements significatif au seuil 0,05.L** : Effet linéaire au seuil 0,01.

RESULTATS (tableau 4) :

A l'inverse de ce que l'on observe avec des régimes granulés, l'augmentation du taux de son de 0 à 20 % dans des régimes en farine n'entraîne aucune modification significative du gain moyen journalier sur l'ensemble de la période expérimentale (601 g/j pour 20 % de son

contre 628 g dans le lot témoin), tandis que l'indice de consommation est accru de 6 % (8). L'évolution de la consommation et du gain journalier est d'ailleurs différente selon le stade de croissance envisagé :

Entre 30 et 60 kg de poids vif, la consommation de nourriture varie relativement peu en fonction du taux de son. La vitesse de croissance et l'indice de consommation sont de même peu affectés, mis à part le lot 2, dont les mâles présentent des performances plus faibles pour des raisons d'ailleurs inexplicables.

Entre 60 et 90 kg, les porcs réagissent à l'élévation du taux de son en augmentant leur consommation de nourriture, mais pas suffisamment pour compenser la dilution de l'énergie du régime par le son. Il en résulte une diminution de la consommation d'énergie digestible qui retentit défavorablement sur la vitesse de croissance (qui passe de 747 g/j à 698 entre 0 et 20 %), ainsi que sur l'indice de consommation (qui augmente parallèlement de 3,63 à 3,88).

Sur le plan de la composition corporelle, l'incorporation de son aboutit à une diminution du rendement, pour des raisons identiques à celles indiquées précédemment. De la même façon l'adiposité des carcasses (bardière + panne, épaisseur du lard dorsal) est fortement réduite, tandis que le pourcentage de morceaux nobles (jambon + longe) est accru (de 51,4 à 53,5 entre 0 et 20 %).

En définitive, l'incorporation de son dans des régimes à base de blé en farine, a permis d'enregistrer des réponses différentes selon le stade de la croissance :

En début de croissance, l'addition de son, malgré l'abaissement de la valeur énergétique du régime, ne modifie pratiquement ni la vitesse de croissance ni l'indice de consommation, exprimé en kg d'aliment par kg de gain. L'amélioration de l'efficacité énergétique ainsi observée s'explique par une réduction de l'adiposité durant cette phase de la croissance, mais sans diminution de l'intensité de la protéinogénèse. Ces résultats, avec ceux enregistrés précédemment avec l'orge (HENRY et al., 1970 a), confirment les observations de LAWRENCE (1970) qui, comparant diverses céréales dans l'alimentation du porc, trouve que les meilleurs résultats, jusqu'à 50 kg de poids vif, sont obtenus avec le régime le moins énergétique, à base d'orge et renfermant 2 900 kilocalories d'énergie digestible/kg.

Par contre, en finition et en alimentation selon l'appétit, l'élévation du taux de son a surtout pour effet d'accroître l'indice de consommation. A ce stade de la croissance, où la synthèse de graisse est prédominante, la réduction de l'adiposité qui résulte de l'abaissement de la valeur énergétique est obtenue au prix d'une diminution de l'efficacité énergétique. Ce contraste entre les périodes de croissance et de finition, du point de vue de l'utilisation des céréales par le porc, a été noté également par LAWRENCE (1970).

CONCLUSION

L'analyse des résultats obtenus en introduisant des proportions variables de farine de luzerne déshydratée et de son de blé dans des régimes à base de blé, chez le porc entre 20 et 100 kg de poids vif, conduit aux remarques suivantes :

(8) Comme la valeur énergétique du régime est abaissée de 5 % environ, l'efficacité énergétique (kcal d'énergie d'gestible/kg de gain) est pratiquement la même.

En dehors d'un déficit en lysine, la mauvaise utilisation de régimes à base de blé et de farine de luzerne déshydratée par le porc, principalement pendant le jeune âge, semble due essentiellement à une texture défavorable de ce type de régime, en raison probablement des caractéristiques physicochimiques particulières du gluten, qui forme une masse pâteuse dans l'estomac du porc. Les performances de celui-ci peuvent être améliorées par des modifications de la texture du régime, soit en remplaçant la mouture fine par une mouture grossière ou l'aplatissage, soit encore en associant au blé une source cellulosique de texture fibreuse, comme le son de blé, ce qui met en relief l'importance de la nature de cette dernière sur les performances du porc, principalement dans les conditions de l'élevage en confinement, sans litière (HENRY, 1969).

La granulation du blé en présence d'un aliment cellulosique (farine de luzerne déshydratée, son de blé) produit un effet dépressif sur la consommation et la croissance, cet effet étant d'autant plus important que le taux d'aliment cellulosique est lui-même plus élevé. Le blé semble présenter sur ce plan un comportement particulier vis-à-vis des autres céréales (orge, maïs, avoine), pour lesquelles les effets bénéfiques de la granulation sont connus.

Compte tenu de l'influence particulière de la nature de la source cellulosique, on peut s'attendre à une interaction entre cette dernière et le mode de présentation. Dans le cas de l'utilisation du son de blé, les résultats les meilleurs sont obtenus avec les régimes en farine plutôt qu'en granulés. Ces observations concordent avec celles formulées antérieurement par les auteurs canadiens GORRILL et al. (1960), selon lesquels l'incorporation de son de blé dans un régime en farine améliore autant la croissance que la granulation seule, mais que l'introduction de son dans les granulés est sans action.

Il convient enfin de noter la réponse différentielle du porc à la cellulose selon le stade de la croissance. Alors qu'en début de croissance le porc tire le meilleur bénéfice d'une dilution d'un régime à base de blé par la cellulose, sur le plan tant de l'efficacité alimentaire que de la composition corporelle, en finition, par contre, l'abaissement de la valeur énergétique du régime, en vue d'une amélioration de la qualité des carcasses, aboutit dans les mêmes conditions à une dépression systématique de la croissance et de l'efficacité alimentaire. Ceci explique, comme l'a également remarqué LAWRENCE (1968), que les régimes exclusivement à base de blé sont moins bien tolérés par le jeune porc que par le porc en finition.

Sur le plan pratique de l'utilisation du blé par le porc, autant on peut recommander, pendant le jeune âge, d'incorporer à la ration un aliment cellulosique de texture fibreuse, en l'occurrence du son de blé, dans les conditions de l'alimentation à volonté, pour abaisser la valeur énergétique du régime aux alentours de 2 900-3 000 kilocalories d'énergie digestible/kg, autant pendant la phase de finition il convient d'utiliser des régimes d'une valeur énergétique plus élevée, c'est-à-dire sans diluant cellulosique et par voie de rationnement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COLE D.J.A., CLENT E.G., LUSHCOMBE J.R., 1969 - Anim. Prod., 11, 325-335.
 GORRILL A.D.L., BELL J.M., WILLIAMS C.M., 1960 - Can. J. anim. Sci., 83-92.
 HENRY Y., 1968 - Ann. Zootech., 17, 183-197.
 HENRY Y., 1969 - Bull. Tech. Inform., 244 (spécial), 917-926.
 HENRY Y., 1969 - Ann. Zootech., 19, 371-384.
 HENRY Y., 1971 - Journées de la Recherche porcine en France. I.N.R.A., Paris.
 HENRY Y., BOURDON D., CHAMBOLLE M., 1970 - Journées de la Recherche porcine en France. I.N.R.A. Paris, 123-130.
 HENRY Y., BOURDON D., PALISSE M., WABNITZ P., 1970 b - Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys., numéro spécial (sous presse).
 LAWRENCE L.T.J., 1967 - J. Agric. Sci., 68, 269-274.
 LAWRENCE L.T.J., 1968 - J. Agric. Sci., 70, 287-297.
 LAWRENCE L.T.J., 1970 - J. Agric. Sci., 74, 539-548.
 PION R., 1970 - Journées d'études sur les besoins en acides aminés, I.N.R.A., Paris.
 RERAT A., HENRY Y., 1969 - Journées de la Recherche porcine en France., I.N.R.A., Paris, 143-149.