

A9303

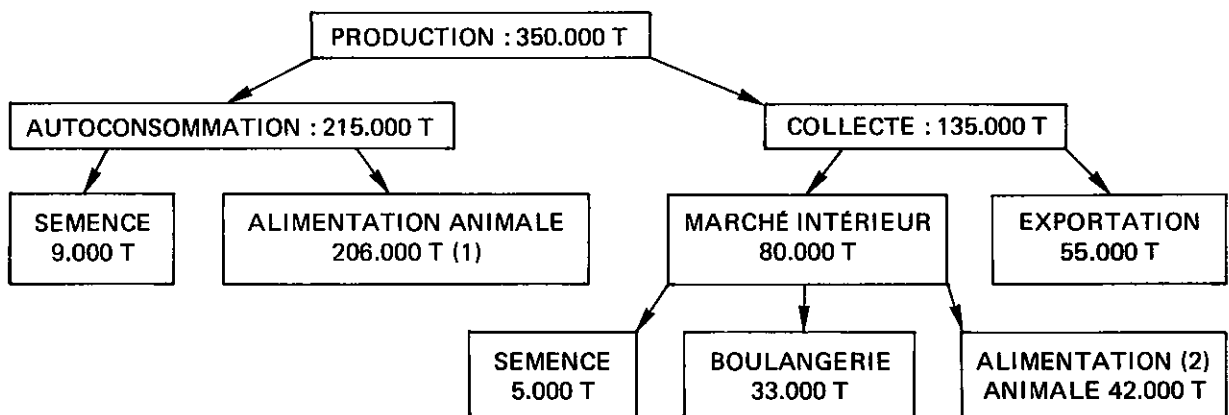
UTILISATION COMPARÉE DU BLÉ ET DU SEIGLE PAR LE PORC CHARCUTIER EN CROISSANCE-FINITION

O. LAVOREL, F. GROSJEAN (*)

I.T.C.F. - 8, avenue du Président Wilson - 75116 PARIS

Avec une production totale d'environ 350.000 T pour 115.000 ha cultivés, le seigle occupe une place très marginale dans le bilan céréalier français. Beaucoup plus rustique que le blé, cette céréale reste surtout cultivée dans les terrains montagneux pauvres en calcaire, dans les terres sableuses (notamment en Sologne) et dans l'Est.

Le bilan d'utilisation du seigle, présenté ci-dessous pour la Campagne 80-81, montre que l'alimentation animale, en particulier à la ferme, constitue le principal débouché du seigle.



(1) Aliments fermiers
(2) Aliments industriels.

(Source : Association Générale des Producteurs de Blé)

On compare souvent la composition chimique du seigle à celle du blé. En fait, ses caractéristiques azotées sont plus proches de celles de l'orge. Sa teneur en matières azotées totales est relativement modeste (9 à 10 %) mais sa teneur en lysine est très satisfaisante (0,38 %) en raison de la bonne qualité de ses protéines. Des essais de digestibilité réalisés en comparaison avec de l'orge révèlent une bonne utilisation digestive des nutriments du seigle par le porc (FRIEND *et al.* 1969, SAVAGE *et al.* 1978) en relation avec sa teneur en cellulose relativement faible (2,5 %). Il ne semble pas y avoir de différence de digestibilité importante entre variétés (SCHNEIDER *et al.* 1971).

La valeur énergétique du seigle (E.D.) est comprise entre celle du blé et celle de l'orge, sans qu'il soit possible de la situer avec précision. Elle varie, selon les auteurs, entre 3 600 et

(*) Avec la participation technique de J.M. BERTIN et D. BARRAULT.

3 800 Kcal/kg de matière sèche, (NEHRING *et al.* 1972 ; A.E.C. 1978, SAVAGE *et al.* 1978 ; PEREZ *et al.* 1978 ; WISEMAN *et al.* 1982 ; BOURDON *et al.* 1982).

Sur le plan de l'utilisation animale, le seigle ne jouit pas toujours d'une très bonne réputation. C'est particulièrement vrai dans le cas du porc, pour l'alimentation duquel il était classiquement recommandé de ne pas dépasser un taux d'incorporation de 20 % (PICCIONI, 1965) ou de 30 % (COLEOU, 1965) en engraissement. Son emploi serait même tout à fait déconseillé pour les truies gestantes (PICCIONI, 1965). Ces recommandations plutôt sévères s'expliquent pas un certain nombre de contre-performances (baisse d'appétit, diminution de la croissance, avortements...) signalées çà et là et pour lesquelles la responsabilité de l'ergot (*claviceps purpurea*) a pu être prouvée plusieurs fois (FRIEND *et al.* 1969 ; CAMPBELL *et al.* 1972). Certains auteurs estiment également que des résorcinols, présents en quantité relativement importante dans le grain, pourraient jouer un rôle d'inhibiteur de croissance (WIERINGA, 1967).

Quoiqu'il en soit, il nous semble que ces limites d'utilisation sont un peu trop sévères, d'autant plus que le problème de la contamination par l'ergot peut être facilement écarté par un simple traitement des semences. Ainsi, plusieurs essais zootechniques récents, réalisés avec des lots de seigle sains, montrent qu'il est possible d'atteindre un niveau de performance satisfaisant avec des régimes à base de seigle. En substitution pondérale de l'orge, SAVAGE *et al.* (1978) et ESNAOLA *et al.* (1976) observent le même indice de consommation avec le seigle mais le niveau de consommation et la vitesse de croissance sont légèrement réduits dans le second cas où l'alimentation se fait à volonté. Par contre la comparaison maïs-seigle montre dans tous les cas un avantage très net du maïs au niveau de l'I.C. (+ 10 à + 12 % avec le seigle) avec réduction marquée de la vitesse de croissance et moins forte du niveau de consommation (HALE *et al.* 1967 ; COPELIN *et al.* 1979).

Enfin, dans un premier essai de substitution du blé par du seigle réalisé en alimentation à volonté, nous n'avons pas observé de différence entre les deux céréales ni sur la consommation, ni sur la croissance des porcs (ITCF 1975). Ces résultats, encourageants, méritaient donc confirmation et nous avons repris dans cet essai la comparaison blé-seigle avec un dispositif expérimental plus puissant, en alimentation rationnée.

1 – MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cet essai s'est déroulé en Février à Août 1982 dans le bâtiment d'engraissement en loge individuelle de la Station SEAP-ITCF d'Areines près de Vendôme (Loir-et-Cher). Il a fait l'objet d'un compte-rendu d'essai détaillé (CAA 55, 1982).

Les porcelets de race pure Large White sont issus du troupeau assaini de « Pouline ». Ils entrent en engraissement à un âge moyen de 10 semaines et pèsent environ 27 kg. Ils sont alors logés et nourris individuellement selon un plan de rationnement progressif basé sur un apport énergétique croissant fonction du poids vif de l'animal. Un plafond de rationnement est appliqué à 60 kg pour les mâles castrés (8 170 Kcal d'E.D. par jour) et à 80 kg pour les femelles (9 270 Kcal d'E.D. par jour).

Les animaux sont abattus vers 101 kg de poids vif. Les carcasses sont classées selon la grille CEE et font l'objet des mesures linéaires nécessaires à l'estimation du pourcentage de muscle dans la carcasse (NAVEAU *et al.* 1979).

Le dispositif expérimental est celui des blocs complets, chaque bloc étant constitué de 2 mâles castrés et de 2 femelles affectés à l'un des deux régimes. L'essai a porté sur un total de 96 animaux. La puissance du dispositif expérimental permettait de mettre en évidence avec quasi certitude (plus de 9 chances sur 10) une différence de 4 % sur la croissance et sur l'indice de consommation et une différence de 1 % sur le rendement carcasse avec un risque de première espèce $\alpha = 0,10$.

2 – RÉGIMES EXPÉRIMENTAUX

Les deux céréales sont mises en comparaison dans deux régimes expérimentaux mono-céréales-tourteau de soja formulés de façon à présenter le même équilibre lysine/énergie digestible de 2,7 g pour 1 000 Kcal.

Blé et seigle proviennent de la récolte 1981. On a retenu pour le seigle une valeur énergétique de 3 700 Kcal/M.S., soit 150 Kcal de moins que pour le blé. Les teneurs en lysine et acides aminés soufrés du blé ont été estimées à partir des équations de prédiction de MOSSE et BAUDET (communication personnelle).

Pour le seigle, un spectre complet des acides aminés a été réalisé par l'AEC : ces résultats sont présentés dans le tableau 1.

TABLEAU 1
COMPOSITION DES PROTÉINES DU LOT DE SEIGLE UTILISÉ :
ACIDES AMINÉS EN g/16 g.N.

Acide aspartique	7,50
Thréonine	3,20
Sérine	4,00
Acide glutamique	21,50
Proline	8,50
Glycine	4,20
Alanine	4,30
Cystine	2,05
Valine	4,80
Méthionine	1,55
Isoleucine	3,50
Leucine	5,90
Tyrosine	2,60
Phénylalanine	4,50
Lysine	4,10
Histidine	2,30
Arginine	5,10

Avec une teneur en M.A.T. de 8,8 %, le seigle utilisé dans cet essai contient donc 0,36 % de lysine, soit 30 % de plus qu'un blé présentant la même teneur en M.A.T.

Les caractéristiques des régimes expérimentaux sont présentées dans le tableau 2.

La formulation a été réalisée de façon à ce que les deux régimes présentent le même rapport lysine/énergie digestible. Les différences de composition des deux céréales entraînent une économie de 2,2 points de soja avec le seigle et un écart de près de 3 points de M.A.T. entre les deux régimes, en faveur du blé. Les aliments sont distribués sous forme de farine humidifiée à l'auge, à raison d'un seul repas par jour.

TABLEAU 2
COMPOSITION ET CARACTÉRISTIQUES (1) DES RÉGIMES EXPÉRIMENTAUX

Régime	I	II
Blé « Talent » (2)	75,0	—
Seigle (3)	—	77,2
T. Soja 50	21,6	19,4
C.M.V.	3,4	3,4
Matières azotées totales	19,2	16,5
Lysine	0,91	0,88
Méthionine + Cystine	0,71	0,63
Cellulose brute	2,4	2,2
Énergie digestible (Kcal)	3 251	3 150
Lys./E.D. (g/1 000 Kcal)	2,79	2,80

(1) Exprimées pour un aliment ramené à 13 % d'humidité.

(2) Caractéristiques du blé en % de la M.S. : M.A.T. = 12,9 Lys. = 0,36
C.B. = 3,0 E.D. = 3 850

(3) Caractéristiques du seigle en % de la M.S. : M.A.T. = 10,1 Lys. = 0,41
C.B. = 2,3 E.D. = 3 700

3 – RÉSULTATS ZOOTECHNIQUES

Les résultats présentés dans les tableaux 4 et 5 portent sur 84 animaux pour 96 mis en lots. Trois blocs complets (12 animaux) ont dû être éliminés pour données manquantes sur 3 porcs (deux étranglements et un problème de patte).

● Niveaux de consommation

En l'absence de refus notable avec les deux régimes, les niveaux de consommation moyens sont conformes au plan de rationnement. Le régime seigle, moins concentré que le régime blé, a été distribué en quantité légèrement supérieure (+ 3,6 %) : l'ingéré énergétique théorique moyen est le même pour les deux régimes (environ 7 300 Kcal par porc et par jour).

Pendant la période de finition, le niveau de consommation des femelles est supérieur à celui des mâles castrés en raison du plafond de rationnement plus élevé qui leur est appliqué.

● Vitesse de croissance

Sur la période totale d'engraissement, les deux régimes ont conduit à des vitesses de croissance très voisines : 775 g/j pour le blé, 761 g/j pour le seigle. La petite différence observée (1,8 %) en faveur du blé est significative au seuil $\alpha = 0,20$. Elle correspond à une différence de durée d'engraissement de 2 jours. Notons que cette différence de croissance est due essentiellement au comportement des mâles castrés puisque chez les femelles, les deux céréales conduisent pratiquement au même résultat.

● Indice de consommation

Avec un niveau de consommation un peu plus élevé et une vitesse de croissance un peu plus faible, le seigle obtient en définitive un indice de consommation moins bon que celui du blé

TABEAU 3
RÉSULTATS DE CROISSANCE ET DE CONSOMMATION

RÉGIME	MALES CASTRÉS			FEMELLES			SEXES CONFONDUS			ANALYSE STATISTIQUE			
	I	II		I	II		I	II		C.V. résiduel en %	Signification statistique		
	Blé	Seigle		Blé	Seigle		Blé	Seigle			Régime	Sexe	Interaction
EFFECTIF	21	21		21	21		42	42					
CROISSANCE (27 à 60 kg)													
Poids début (kg)	27,5	27,5		26,2	26,4		26,9	27,0		2,6	0,50	< 0,01	0,50
Poids fin (kg)	60	60		60	60		60	60		—	—	—	—
Durée	45,2	47,0		47,5	47,1		46,4	47,0		6,5	0,31	0,20	0,11
Consommation (kg/j)	1,88	1,96		1,86	1,92		1,87	1,94		1,3	< 0,01	< 0,01	0,24
Croissance (g/j)	725	698		713	715		719	706		6,1	0,19	0,50	0,15
I.C. (kg/kg)	2,61	2,83		2,61	2,70		2,61	2,77		6,8	< 0,01	0,19	0,08
FINITION (60 à 101 kg)													
Poids début (kg)	60	60		60	60		60	60		—	—	—	—
Poids fin (kg)	100,6	101,0		101,1	101,3		100,9	101,1		1,5	0,50	0,21	0,50
Durée	53,6	56,0		46,1	46,6		49,8	51,3		8,7	0,13	< 0,01	0,50
Consommation (kg/j)	2,48	2,56		2,72	2,79		2,60	2,68		0,9	< 0,01	< 0,01	0,50
Croissance (g/j)	764	741		899	888		832	814		7,6	0,21	< 0,01	0,50
I.C. (kg/kg)	3,28	3,49		3,05	3,15		3,16	3,32		8,3	< 0,01	< 0,01	0,50
TOTAL (27 à 101 kg)													
Poids début (kg)	27,5	27,5		26,2	26,4		26,9	27,0		2,6	0,50	< 0,01	0,50
Poids fin (kg)	100,6	101,0		101,1	101,3		100,9	101,1		1,5	0,50	0,21	0,50
Durée	98,8	103,0		93,6	93,6		96,2	98,3		6,6	0,14	< 0,01	0,15
Consommation (kg/j)	2,21	2,28		2,28	2,36		2,24	2,32		1,2	< 0,01	< 0,01	0,50
Croissance (g/j)	745	720		804	802		775	761		6,2	0,20	< 0,01	0,26
I.C. (kg/kg)	2,98	3,20		2,85	2,94		2,92	3,07		7,0	< 0,01	< 0,01	0,15

TABLEAU 4
PERFORMANCES D'ABATTAGE

RÉGIME	MALES CASTRÉS			FEMELLES			SEXES CONFONDUS			ANALYSE STATISTIQUE			
	I	II		I	II		I	II		C.V. résiduel en %	Signification statistique		
	Blé	Seigle		Blé	Seigle		Blé	Seigle			Régime	Sexe	Interaction
EFFECTIF	21	21		21	21		42	42					
Rendement carcasse %	80,32	79,30		79,94	79,45		80,13	79,38		1,3	< 0,01	0,50	0,25
% muscle (1)	50,5	49,9		51,4	51,9		51,0	50,9		—	—	—	—
Épaisseur lard (mm) (2)	20,1	19,8		17,9	17,3		19,0	18,5		—	—	—	—
Classement CEE (répartition en nombre d'animaux	4	1		4	—		8	1					
I A	—	—		—	—		—	—					
II A	14	15		16	23		30	38					
I B	—	—		—	—		—	—					
III A	—	—		—	—		—	—					
II B	6	8		2	—		8	8					
I C	—	—		—	—		—	—					
IV	—	—		1	—		1	—					
Classement moyen (3)	2,05	2,28		1,98	2,00		2,02	2,14					

(1) Méthode de Boer, revue par NAVEAU *et al.* (1979).

(2) Mesurée à l'endoscope à 6 cm de la fente, entre la 3^e et la 4^e côte.

(3) I A = 0,8 ; I B = 2 ; II B = 3 ; IV = 4,4.

(+ 5,1 %). Cette différence est hautement significative. Comme pour la vitesse de croissance, elle est un peu plus marquée chez les mâles castrés (+ 6,9 %) que chez les femelles (+ 3,2 %)

• Performances d'abattage

Le rendement carcasse est inférieur de 0,75 point avec le seigle. Cette différence est hautement significative.

En ce qui concerne la qualité de carcasse, on n'observe pas de différence entre régimes : les pourcentages de muscles estimés et l'épaisseur de lard des carcasses sont pratiquement identiques pour les deux céréales.

Le classement CEE des carcasses confirme ces observations : on n'observe aucune différence marquée dans la répartition des notes de classement entre les deux régimes.

4 – RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

Nous avons défini une variable économique synthétique, intégrant les performances zootechniques et le coût des facteurs de production. Cette variable, que nous avons appelée ECO, s'apparente en fait à une marge brute calculée par porc sur une période d'engraissement standard de 25 à 100 kg de poids vif.

$$ECO_{ij} = RC_i CL_i - 75 \left(IC_i P_j + \frac{X}{GMQ_i} \right) - Y$$

- ECO_{ij} = variable économique du porc i recevant le régime j
 RC_i = rendement carcasse du porc i en %
 CL_i = prix de la classe du porc i en F. par kg
 IC_i = indice de consommation du porc i en kg/kg
 P_j = prix de l'aliment j en F/kg
 X = charges fixes par porc, par jour de présence de F.
 GMQ_i = vitesse de croissance du porc i en kg/jour
 Y = prix d'achat du porcelet de 25 kg en F.

L'intérêt de la méthode est de considérer ECO comme une variable aléatoire classique et de l'analyser suivant le même modèle d'interprétation statistique que les variables zootechniques.

Les hypothèses de calcul de la variable ECO, ainsi que les résultats de l'analyse présentés dans le tableau 5, doivent permettre de répondre à la question suivante : « Si l'éleveur produit plus de blé et de seigle qu'il n'en utilise, laquelle des 2 céréales doit-il distribuer de préférence à ses porcs » ? Ces résultats montrent donc clairement que, sous ces hypothèses, le blé procure un résultat économique significativement supérieur à celui du seigle : + 23 F par porc en moyenne. En cas d'excédent de production, l'éleveur a donc intérêt à vendre le seigle et à réserver le blé pour ses porcs.

Cependant, dans le cas où l'éleveur produit moins de céréales qu'il n'en a besoin pour ses porcs, le problème se pose en des termes différents : « L'éleveur doit-il vendre le seigle et acheter du blé ou doit-il quand même distribuer le seigle ? » Dans ce cas le prix du seigle reste 1,08 F mais celui du blé devient 1,22 F (prix d'achat à l'organisme stockeur). L'écart entre les deux céréales au niveau de la variable ECO n'est plus alors que de 3 F en faveur du seigle, non significatif : il revient donc au même pour l'éleveur de vendre le seigle pour acheter du blé ou de le distribuer à ses porcs.

TABLEAU 5
RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

H Y P O T H È S E S	<ul style="list-style-type: none"> • PRIX DU PORC : classe I = 10,70 F ; classe II = 10,40 F classe III = 10,15 F ; classe IV = 9,80 F • PRIX DES ALIMENTS * <ul style="list-style-type: none"> – Blé = 1,20 F ; Seigle = 1,08 F ; T. Soja 50 = 1,72 F ; C.M.V. = 2 F – Coût de fabrication = 0,15 F – Aliment Blé-T. Soja = 1,41 F/kg – Aliment Seigle-T. Soja = 1,39 F/kg • CHARGES FIXES = 0,80 F par porc et par jour • ACHAT DU PORCELET 25 kg = 25 kg à 12 F/kg = 300 F. 									
	C A L C U L	MALES CASTRÉS		FEMELLES		SEXES CONF.		ANALYSE STATISTIQUE		
Blé		Seigle	Blé	Seigle	Blé	Seigle	C.V. résiduel en %	Effet régime	Effet sexe	Inter- action S x R
140,30 F		101,70 F	151,60 F	144,30 F	146,00 F	123,00 F	27	< 0,01	< 0,01	0,04

* Pour les céréales, les hypothèses de prix retenues correspondent aux prix de vente à un organisme collecteur.

5 – DISCUSSION – CONCLUSION

Dans cet essai, un lot de blé et un lot de seigle sain ont été mis en comparaison dans des régimes monocéréales – T. Soja, présentant le même équilibre lysine/énergie digestible, distribués en alimentation rationnée à des porcs charcutiers entre 27 et 101 kg de poids vif. Aucun problème particulier n'a été rencontré avec le lot de seigle utilisé qui a été très bien accepté par les porcs et n'a provoqué aucun trouble particulier. Le plan de rationnement retenu, assurant théoriquement les mêmes apports d'énergie digestible et de lysine pour les deux régimes, devait permettre la réalisation des mêmes vitesses de croissance avec les deux céréales. Cet objectif a été presque atteint puisque la différence moyenne entre les deux céréales n'atteint pas 2 % en faveur du blé. Ceci montre indirectement que l'estimation de la valeur énergétique du seigle retenue dans cet essai (3 700 Kcal/kg M.S.) est acceptable quoique vraisemblablement un peu optimiste.

L'indice de consommation obtenu avec le seigle est supérieur de 5 % à celui du blé contre 2,2 % dans un essai réalisé antérieurement (ITCF, 1975). Cet écart situe donc le seigle entre le blé et l'orge 2 rangs, mais plus près de cette dernière si l'on retient avec LEUILLET (1975), un écart moyen de 8 % entre les régimes à base de blé et d'orge 2 rangs. Ce résultat est en accord avec ceux de ESNAOLA *et al.* (1976) et SAVAGE *et al.* (1978) qui n'observent pas de différence significative entre régimes à base d'orge et de seigle au niveau de l'indice de consommation.

En ce qui concerne enfin les performances d'abattage, signalons que la réduction du rendement carcasse de 0,75 point observée avec le seigle dans cet essai confirme ce que nous avons déjà observé antérieurement (ITCF, 1975).

En conclusion pratique, on retiendra donc que le seigle non contaminé par l'ergot peut être utilisé sans problème comme céréale unique pour l'alimentation des porcs à l'engrais. Il convient toutefois d'adopter un plan de rationnement un peu plus libéral avec le seigle qu'avec le blé afin de compenser sa moindre concentration énergétique : tout se passe comme si la valeur énergétique du seigle était inférieure de 5 % à celle du blé (soit 3 650 Kcal/kg M.S.). La vitesse de croissance est alors maintenue mais l'indice de consommation se détériore, situant le seigle

à un niveau intermédiaire entre le blé et l'orge 2 rangs. Sur le plan économique, l'intérêt de l'utilisation du seigle par les porcs devra se raisonner en fonction des rendements possibles et des performances zootechniques attendues. Signalons à ce sujet que le tricale, dont la valeur agronomique est proche de celle du seigle (LAROCHÉ, 1981), est mieux valorisé par les porcs (LAVOREL *et al.*, 1982).

BIBLIOGRAPHIE

- A.E.C., 1978. Tables alimentaires. Document n° 4.
- BOURDON D., PEREZ J.M., 1982. Journées Rech. Porcine en France, **14**, 223-230.
- CAMPBELL C.W., BURFENING P.J., 1972. Can. J. Anim. Sci. **52**, 567-569.
- COLEOU J., 1965. Encyclopédie des Techniques Agricoles, 3080.
- COPELIN J.L., HARRISON M.D., COMBS G.E., OLSEN T.A., 1979. J. Anim. Sci. **49**, (Supl. 1), 237 (résumé).
- ESNAOLA L., ROSA W., ROMERO Y., 1976. N.A.R. Séries B **47**, (7) n° 3806 (résumé).
- FRIEND D.N., MAC INTYRE T.M., 1969. Can. J. Anim. Sci. **49**, 375-381.
- HALE O.M., JOHNSON J.C., SOUTHWELL B.L., 1967. N.A.R. Séries B **38**, (7) n° 6024 (résumé).
- I.T.C.F., 1975. Compte-rendu interne de l'essai CAD 18.
- I.T.C.F., 1982. Compte-rendu interne de l'essai CAA 55.
- LAROCHÉ G., 1981. Perspectives Agricoles (51), 20-26.
- LAVOREL O., LEUILLET M., FEKETE J., GROSJEAN F., 1982. Journées Rech. Porcine en France, **14**, 231-238.
- LEUILLET M., 1975. Le Producteur Agricole Français, **175**, 32-34.
- NEHRING K., BEYER M., HOFFMAN L., 1972. « Futtermittel Tabellen Werk ». VEB Deutsche Landwirtschaftsterlag: Berlin.
- PEREZ J.M., BOURDON D., HENRY Y., 1978. B.T.I. **331**, 335-361.
- PICCIONI, 1965. « Dictionnaire des aliments pour les animaux ». Edagricole. Bologna.
- SAVAGE G., SMITH W.C., PICKLES J., 1978. Anim. Prod. **36**, (3) 398 (résumé).
- SCHNEIDER W., LANTZSCH H.J., 1971. N.A.R. Séries B **42** (7) 7030 (résumé).
- WIERINGA G.W., 1967. N.A.R. Séries B (1), 581 (résumé).
- WISEMAN J., COLE J.A., LEWIS D., 1982. J. Agric. Sci., Camb. **98**, 89-97.