

## VALEUR ALIMENTAIRE DE L'ORGE DANS LES RATIONS DE SEVRAGE PRECOCE A 21 JOURS CHEZ LE PORCELET

A. AUMAITRE (\*)

*I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs  
C.N.R.Z. - 78 - Jouy-en-Josas*

### I - INTRODUCTION

L'orge est souvent considérée dans la plupart des pays européens comme une importante céréale de base pour la fabrication des aliments destinés aux porcs. En effet, sa valeur alimentaire est bien connue pour le porc en croissance-finition (WOOD et al, 1924 ; MADSEN, 1963 ; NIELSEN, 1966 ; LAWRENCE, 1967 ; HENRY, 1968). Ainsi on admet que la valeur énergétique de l'orge pour le porc est inférieure à la valeur du blé et du maïs, mais la teneur et l'équilibre relatif des protéines sont plus favorables que pour le maïs. On sait, de plus, que l'orge présente une teneur plus élevée en constituants membranaires que d'autres céréales ; cependant les progrès en matière de génétique végétale nous permettent d'escompter une diminution de ceux-ci dans l'orge nue. Il restait à vérifier à la suite de GILL et al (1966) que la valeur de l'orge nue est supérieure à celle de l'orge normale pour le porc.

De plus, l'orge est également très bien tolérée par le porcelet sevré précocement ainsi que nous l'avons récemment souligné (AUMAITRE, 1969), et il est courant d'utiliser des farines d'orge maltée dans les bouillies des nourrissons humains.

Nous avons voulu comparer dans la présente expérience, la valeur alimentaire de 2 orges - orge nue, orge maltée - à l'orge normale dans les rations de sevrage très précoce du porcelet. Nous avons voulu vérifier l'incidence des composants sur les performances zootechniques des porcelets ainsi que sur la digestibilité apparente des principaux éléments de la ration.

### II - MATERIEL ET METHODES

#### 1°/ Aliments.

Trois échantillons d'orge ont été utilisés.

L'échantillon d'orge nue, récolté au Centre de Recherches Agronomiques de Montpellier, provenait d'un mélange de deux variétés d'orge hybride d'hiver à deux rangs de caractéristiques très voisines (N° 3226), à grains jaunes ou verts.

L'orge maltée a été préparée à partir d'une variété brassicole selon les procédés classiques de la malterie, elle a été dégermée et ensuite séchée à température inférieure à 80°

L'orge normale provenait d'une livraison commerciale.

Les principales caractéristiques analytiques sont présentées au tableau 1 ; on peut citer une teneur élevée en azote et en amidon de l'orge nue en accord avec les résultats de VERMOREL (1971) ; de même, on constate un taux relativement faible de cette céréale en constituants membranaires, mesurés par la méthode du détergent acide.

La composition des aliments de sevrage est indiquée au tableau 2 ; ils renferment de 56 à 59 % d'orge. Leur teneur en protéines brutes a été calculée à 23 %, et les résultats des contrôles analytiques figurent au tableau 1. Les aliments ont été granulés à 2,5 mm de diamètre.

Les aliments qui renferment de 29 à 33 % d'amidon ont été caractérisés par la vitesse de dégradation in vitro de ce constituant par le suc pancréatique du porcelet. Les principales données (figure 1) montrent que la

(\*) Avec la collaboration technique de J. MERLET, J. PEINIAU et P. VAISSADE

TABLEAU 1

COMPOSITION DES PRODUITS DE BASE  
ET DES ALIMENTS (%)

CEREALE OU ALIMENT	(1) ORGE NUE	ORGE MALTEE	ORGE NORMALE	ALIMENTS		
				ORGE NUE	ORGE MALTEE	ORGE NORMALE
Matière sèche ) ) <i>p. cent du</i> Protéines brutes ) <i>produit frais</i>	88,90 11,25	89,96 9,35	89,66 9,02	90,06 23,56	92,06 23,00	89,32 24,30
AMIDON / MS. ....	64,80	63,00	61,80	32,50	33,20	28,80
<b>CONSTITUANTS MEMBRANAIRES</b>						
Détergent neutre .....	18,80	18,50	15,70			
Détergent acide .....	2,13	5,44	5,08			

(1) Orge nue, sélectionnée au Centre de Recherches Agronomiques de MONTPELLIER (J. CHERY).  
Hybride à 2 rangs N° 3226, orge d'hiver à rendement identique à la variété NOELLE.

vitesse d'amylolyse varie peu suivant l'origine ou la nature de l'orge. Par contre, la granulation exerce un effet spectaculaire sur la vitesse d'amylolyse (mesurée aux mêmes concentrations de suc pancréatique). Ainsi, la vitesse initiale d'amylolyse est très élevée pour les aliments granulés ; la réaction se poursuit à une vitesse plus lente jusqu'à un maximum compris entre 50 et 60 % de l'amidon dans le régime.

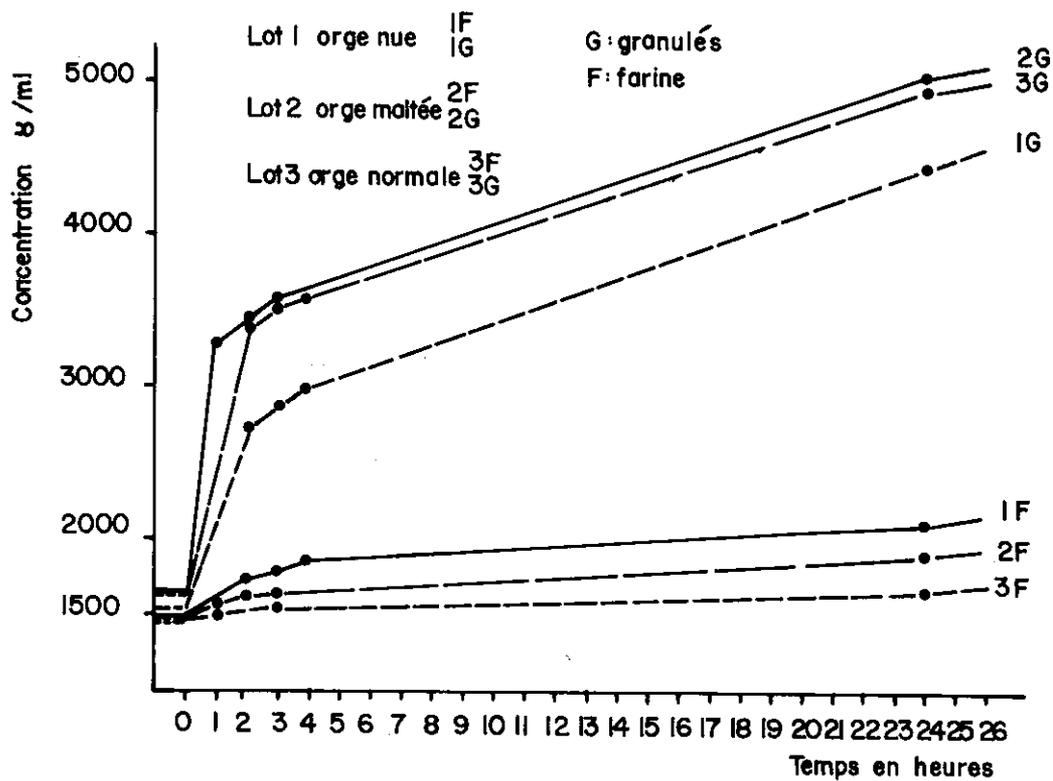


FIGURE 1 - Evolution de la vitesse d'amylolyse des aliments de sevrage utilisés.  
Influence de la granulation.

F : farine  
G : granulés

Les résultats sont exprimés en quantités de sucres réducteurs (maltose) libérés par ml de milieu.

## 2°/ Animaux et mesures.

● 60 porcelets sevrés à 21 jours et provenant de 10 portées homogènes de notre troupeau expérimental ont été utilisés dans une première partie de l'expérience. 6 animaux étaient retenus par portée (3 ♂ 3 ♀) ; ils étaient affectés par couples (1 ♂, 1 ♀) à chacun des trois traitements précédents.

Les animaux, après un rationnement alimentaire au cours des quelques jours suivant le sevrage ont été alimentés à volonté à l'aide de nourrisseurs automatiques.

On a mesuré les performances zootechniques des animaux ainsi que leur état sanitaire durant 6 semaines après le sevrage.

● 12 porcelets (6 mâles, 6 femelles) provenant de 2 portées très homogènes du point de vue du poids à 21 jours ont été placés en cage de digestibilité le lendemain de leur sevrage. Après une période d'observation de 5 jours, on a effectué 5 séries de mesures successives d'une durée de 5 à 7 jours chacune. Les coefficients de digestibilité apparente des principaux éléments de la ration ont été mesurés (matière sèche, azote, énergie) ainsi que le coefficient de rétention azotée.

**TABLEAU 2**

**COMPOSITION DES ALIMENTS DE SEVRAGE A 21 JOURS**

REGIME A BASE de :	ORGE NUE	ORGE MALTEE	ORGE NORMALE
ORGE NUE .....	59	—	—
ORGE MALTEE .....	—	56	—
ORGE "NORMALE" .....	—	—	56
TOURTEAU DE SOJA (50) .....	16	19	19
FARINE DE POISSON NORVEGE .....	7	7	7
POUDRE DE LAIT ECREME .....	10	10	10
HUILE D'ARACHIDE BRUTE .....	4	4	4
MINERAUX VITAMINES ANTIBIOTIQUES .....	4	4	4
	100	100	100

### III - RESULTATS

#### 1°/ Performances des porcelets.

Les principaux résultats relatifs à la croissance pondérale des porcelets sont présentés au tableau 3. On peut noter qu'aux principaux stades considérés le poids moyen des animaux est très voisin pour les 3 régimes. La vitesse de croissance ne diffère donc pas entre les lots.

Les quantités d'aliments consommées varient de façon très importante suivant l'âge des animaux ; elles sont cependant comparables quel que soit le régime utilisé, et l'on peut en déduire un plan d'alimentation en fonction de l'âge des porcelets. On peut souligner en particulier que les quantités d'aliments consommées vers la 5ème semaine dépassent en moyenne 40 g. par Kg de poids vif et vers la 8ème semaine, elles atteignent 50 à 60 g. par Kg de poids vif. Ces valeurs sont sensiblement plus élevées que les quantités habituellement observées pour les animaux sevrés plus tardivement. On constate donc une adaptation de l'animal, progressive, au régime en fonction de l'âge.

L'efficacité alimentaire (tableau 4) calculée en fonction de l'âge, montre des variations notables, elle est faible au cours de la 1ère semaine, elle augmente pour atteindre un maximum entre les 4ème et 5ème semaines d'âge (figure 2) puis diminue. Les valeurs moyennes ne diffèrent pas significativement et on constate au maximum une différence moyenne de 3 % entre les régimes à base d'orge nue et d'orge normale.

L'état sanitaire des animaux qui s'apprécie en moyenne, en jours de diarrhée par porcelet pour l'ensemble de la période, montre que les régimes ne favorisent pas en général les troubles digestifs.

L'hétérogénéité des résultats ne permet cependant pas de conclure à une signification entre les différences observées.

**TABLEAU 3**  
**PERFORMANCES ZOOTECNIQUES DES PORCELETS SEVRES A 21 JOURS**  
**SUIVANT LA NATURE DU CONSTITUANT DE BASE**

REGIME	ORGE NUE	ORGE MALTEE	ORGE NORMALE	SIGNIFICATION DES DIFFERENCES
<b>POIDS MOYEN (Kg)</b>				
3 semaines .....	5,82	5,79	5,80	NS
6 semaines .....	10,21	10,12	10,28	NS
9 semaines .....	21,70	20,90	21,40	NS
<b>CONSOMMATION D'ALIMENTS (g/jour)</b>				
3 - 4 semaines .....	134	144	159	NS
5 - 6 semaines .....	455	455	457	NS
8 - 9 semaines .....	1067	1005	1081	NS
MOYENNE .....	589	578	601	NS

## 2°/ Utilisation digestive des rations.

Les résultats relatifs à la digestibilité apparente des principaux éléments de la ration sont rapportés au tableau 5. Les données présentées concernent les valeurs moyennes sur les 5 périodes successives. On constate cependant une augmentation significative de la digestibilité apparente de tous les éléments du régime avec l'âge (effet âge significatif).

Les valeurs observées montrent que l'orge nue provoque une digestibilité plus élevée de l'ensemble des éléments de la ration bien que les chiffres ne diffèrent pas significativement pour les protéines. L'effet le plus important concerne une augmentation significative de la digestibilité de l'énergie dans le régime à base d'orge nue par rapport aux 2 autres régimes expérimentés.

Les valeurs du coefficient de rétention dont l'écart type moyen est plus élevé, ne diffèrent pas significativement.

**TABLEAU 4**  
**EFFICACITE ALIMENTAIRE ET ETAT SANITAIRE DES ANIMAUX**

REGIME	ORGE NUE	ORGE MALTEE	ORGE NORMALE	SIGNIFICATION
<b>EFFICACITE ALIMENTAIRE :</b>				
3 - 4 semaines . . . . .	0,40 <sup>a</sup>	0,48 <sup>ab</sup>	0,57 <sup>b</sup>	** S
5 - 6 semaines . . . . .	0,79	0,75	0,74	N.S.
8 - 9 semaines . . . . .	0,55	0,56	0,60	N.S.
MOYENNE (3 - 9 semaines) (1) .	0,654 (100)	0,646 (99)	0,635 (97)	N.S.
<b>INDICE DE CONSOMMATION :</b>				
MOYENNE (3 - 9 semaines) (1) .	1,53 (100)	1,55 (101)	1,58 (103)	N.S.
<b>ETAT SANITAIRE :</b>				
Sur 6 semaines : jours de diarrhée porcelet	2,9	2,3	2,0	

\*\* P < 0,01

(1) Valeurs relatives par rapport au régime "orge nue".

**TABLEAU 5**  
**DIGESTIBILITE APPARENTE DES REGIMES**  
*(Valeurs moyennes sur 4 porcelets par régime, 5 périodes consécutives)*

REGIME A BASE DE :	ORGE NUE	ORGE MALTEE	ORGE NORMALE	SIGNIFICATION DES DIFFERENCES
<b>COEFFICIENTS D'UTILISATION DIGESTIVE (%) :</b>				
- Matière sèche . . . . .	89,13* ± 0,60	84,52 ± 0,50	84,91 ± 0,64	* S.
- Protéines . . . . .	86,29 ± 0,70	84,05 ± 0,70	85,65 ± 0,66	N.S.
- Energie . . . . .	89,00** ± 0,61	84,48 ± 0,59	84,63 ± 0,48	** S.
<b>COEFFICIENT DE RETENTION AZOTEE (%) . . . . .</b>	65,9 ± 1,14	68,9 ± 1,3	71,7 ± 1,1	N.S.

\* P < 0,05

\*\* P < 0,01

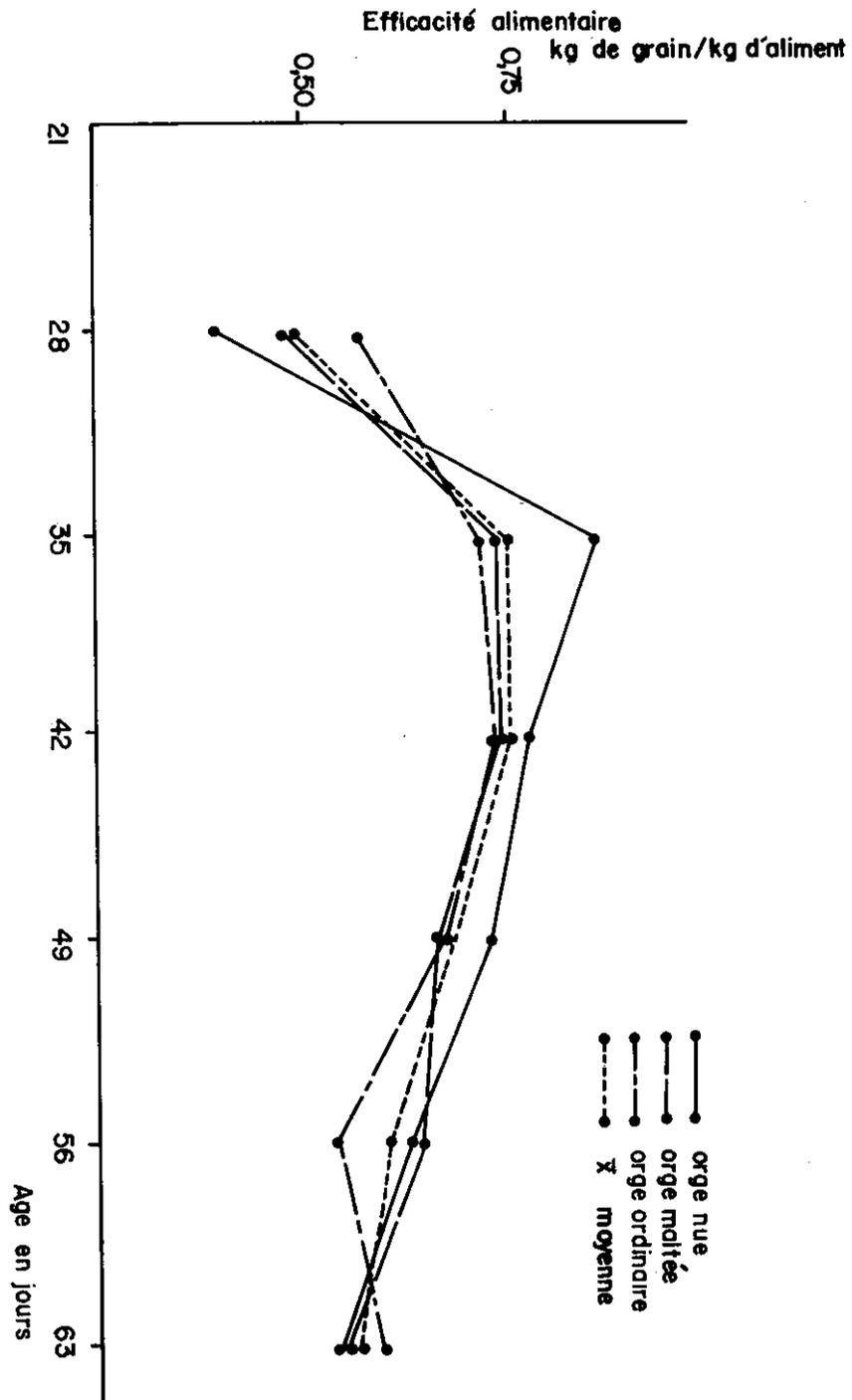


FIGURE 2 - Efficacité alimentaire des régimes utilisés, variations avec l'âge des animaux.

#### IV - DISCUSSION ET CONCLUSION

##### 1°/ Régimes de sevrage à 21 jours et performances des animaux.

Les principales données relatives aux performances pondérales des porcelets montrent que l'orge s'avère être un excellent aliment de base pour la fabrication des aliments de sevrage précoce. Ces résultats confirment nos observations antérieures (AUMAITRE, 1969) obtenues sur des porcelets plus âgés.

On constate d'autre part, une adaptation de l'animal au régime avec l'âge et l'on peut en déduire un plan d'alimentation des porcelets relativement précis. Cependant, aucun des 3 régimes testés ne s'avère être significativement supérieur à l'autre. L'orge nue est bien appréciée par le porcelet, cependant, elle n'est pas plus appétible que les autres régimes. L'orge maltée ne semble pas non plus présenter de supériorité par rapport aux autres lots.

Les résultats diffèrent donc de ceux de GILL et al (1966) obtenus sur le porc plus âgé et concernant la supériorité de l'orge nue sur l'orge normale quant à l'amélioration de la quantité d'aliment consommée et de la vitesse de croissance. On peut donc souligner que le porcelet sevré précocement se comporte sur ces points différemment du porc plus âgé.

Il convient d'autre part, de souligner que les 3 régimes sont bien utilisés par les animaux ; la tolérance relativement bonne des régimes proposés aux porcelets dans notre expérience est peut être due à la granulation des régimes. En effet, la granulation endommage le grain d'amidon et le rend plus sensible aux amylases, (GUILBOT et MERCIER, 1962), ce que nous avons pu vérifier in vitro, et que HINTZ et GARRETT (1967) ont observé sur le porc en croissance finition recevant un régime à base d'orge ayant subi un traitement hydrothermique.

Enfin, il faut souligner l'excellent état sanitaire favorisé par les 3 types de régimes utilisés, et l'on peut penser que l'orge reste une céréale de choix pour les aliments de sevrage précoce pour ces propriétés particulières (AUMAITRE, 1969).

##### 2°/ Utilisation digestive des éléments de la ration.

Les principales données obtenues pour les régimes complets montrent que les éléments de l'orge nue sont très digestibles, et en particulier l'énergie. Cette forte digestibilité des éléments énergétiques peut être expliquée par la faible teneur de l'orge nue en constituants membranaires, révélée par l'extraction au détergent acide. Ces valeurs sont en parfait accord avec les mesures de VERMOREL (1971) effectuées sur le rat à partir d'un échantillon d'orge nue provenant des mêmes variétés que celle utilisée.

De plus, on constate une amélioration de l'utilisation de l'azote du régime à base d'orge nue. Ces résultats peuvent s'expliquer par la teneur relativement faible de l'orge nue en constituants membranaires (tableau 1) et cette explication reste très classique (HENRY, 1968).

On peut donc confirmer en conclusion, que l'orge reste un constituant de base de choix pour les régimes de sevrage précoce des porcelets. Elle peut, comme seule céréale, être incorporée à un taux relativement élevé (56 à 59 %), et elle est très bien tolérée par le jeune animal lorsque le régime composé est présenté sous forme granulée.

L'orge nue constitue un très bon aliment pour le porcelet, cependant que le traitement classique du maltage ne semble pas apporter d'améliorations substantielles de la valeur alimentaire, ni des propriétés d'appétibilité des rations ainsi constituées.

#### REMERCIEMENTS

A Monsieur CHERY du C.R.A. de Montpellier pour nous avoir fourni l'échantillon d'orge nue, et à la Société PROTECTOR pour nous avoir fait préparer l'échantillon d'orge maltée.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUMAITRE A., 1969. Valeur alimentaire du manioc et de différentes céréales dans les régimes de sevrage précoce du porcelet : utilisation digestive de l'aliment et effet sur la croissance des animaux. *Ann. Zootech.*, 1969 18 ; 385-398.
- GILL D.R., OLDFIELD J.E., ENGLAND D.C., 1966. Comparative value of hullless barley ; regular barley, corn and wheat for growing pig. *J. Anim. Sci.* 25-34-36.
- GUILBOT A., MERCIER Ch., 1962. Répercussions sur la digestibilité de l'amidon des modifications de sa structure physiochimique au cours de ses transformations technologiques. *Inds. Aliment. Agric.* 79-989-947.
- HENRY Y., 1968. Utilisation comparée des céréales comme seuls aliments du porc pendant la période de finition. *Ann. Zootechn.*, 17 - 183-197.
- HINTZ H.F., GARRETT W.N., 1967. Steam pressure processing and pelleting of barley for growing finishing swine. *J. Anim. Sci.* 26, 746-748.
- LAWRENCE T.L.J., 1967. High level cereal diets for the growing/finishing pig. II The effect of cereal preparation on the performance of pigs fed diets containing high levels of maize, sorghum and barley. *J. Agri. Sci.* 69, 271-281.
- MADSEN A., 1963. Fordøjelighedsforsog med svin. 337 beret forsoqlab. Kobenhavn 166 pp.
- NIELSEN A.J., 1966. A comparaison of U.S. barley n<sup>o</sup> 5 and danish barley by means of feeding trials with slaughter pigs. *Act. Agri. Scand.* 16, 199-207.
- VERMOREL M., 1971. Utilisation énergétique et azotée de quelques aliments pour les monogastriques en croissance : études sur le rat. *Congrès Inter. Zootech. Versailles. Thème VII Nutrition* 1-11.
- WOOD T.B., WOODMAN H.C., 1924. Digestion trials with swine. II Digestibility of barley meal. *J. Agri. Sci.* 14, 498-505.