

# Digestibilités comparées de l'orge et du blé chez le porcelet en post-sevrage

Fabien SKIBA (1), Patrick CALLU (2),  
Jean-Paul LALLES (3), Jean-Noël THIBAUT (3), Bernard SEVE (3)

(1) ARVALIS - Institut du Végétal, 21 chemin de Pau, 64121 Montardon

(2) ARVALIS - Institut du Végétal, Pouligne, 41100 Villerable

(3) INRA - UMR SENAH, 35590 Saint Gilles

*f.skiba@arvalisinstitutduvegetal.fr*

## INTRODUCTION

L'orge est incorporée largement dans les régimes des porcelets afin de prévenir les troubles digestifs (Aumaitre 1969, 1975 ; Quéméré et al. 1977). Toutefois peu d'informations sont disponibles concernant les bases scientifiques de cette assertion. Pour en savoir plus, nous avons conduit, chez des porcelets, deux essais de digestibilité dans lesquels des lots de différentes variétés d'orge étaient comparées à un lot de blé de référence. Dans le premier essai (données non publiées), nous avons démontré que les orges testées étaient moins digestibles (protéines et énergie) que le blé aussi bien en digestibilité iléale que fécale. La pesée des différentes parties du tube digestif, l'étude de la morphométrie des villosités intestinales et le dosage de quelques activités enzymatiques de la muqueuse intestinale (une disaccharase et deux peptidases) n'ont fait apparaître aucun effet significatif de la nature de la céréale du régime. Des données bibliographiques très limitées et contradictoires étant disponibles sur les pertes endogènes spécifiquement induites par l'orge (Dehareng et al. 2000 ; Jondreville et al. 2001), nous avons conduit un deuxième essai afin de mesurer ces pertes, et de calculer la digestibilité vraie des acides aminés de trois variétés d'orges et de la même variété de blé.

## 1. MATERIELS ET METHODES

### 1.1. Lots de céréales

Trois lots de différentes variétés d'orge, deux d'hiver (Platine, Nickel) et une de printemps (Scarlett) et un lot de blé de variété Isengrain ont été cultivés avec ou sans application d'une fertilisation azotée contenant du 15N afin de produire des céréales soit marquées au 15N, soit non marquées.

### 1.2. Aliments

Ces céréales ont été broyées à la grille de 2 mm et incorporées à 95% dans des aliments présentés sous forme de farine. Les 5% restant étaient composés de Lysine-HCl, de

minéraux et d'un prémix minéral et vitaminique. Deux marqueurs indigestibles,  $TiO_2$  et  $Cr_2O_3$ , ont été introduits, afin de déterminer la digestibilité iléale des acides aminés des aliments contenant respectivement des céréales non marquées et marquées au 15N.

### 1.3. Animaux

Vingt quatre porcelets mâles castrés ont été opérés à 40 jours d'âge de façon à leur poser une canule PVTC (post-valve T caecum canula). Après une courte période post opératoire, ils ont commencé l'essai de digestibilité, qui consistait en une période de 9 jours d'adaptation aux régimes non marqués suivie d'une période de 3 jours de collecte fécale (de 54 à 56 jours d'âge) et enfin de 3 x 12 heures de collecte des digesta iléaux (de J60 à J62). A J63, ils ont reçu les aliments contenant les céréales marquées à l'azote 15 et les digesta iléaux ont été collectés pendant 9 heures dans le but de mesurer les pertes endogènes iléales totales d'acides aminés par dilution isotopique et estimer les digestibilités vraies (Hess et al. 2000). Enfin, de J64 à J69, les porcelets ont été alimentés avec un régime protéoprive (amidon de maïs, sucre, cellulose, huile de soja, prémix minéral et vitaminique,  $Cr_2O_3$ ) et les digesta iléaux ont été collectés (3 x 12 heures entre J67 et J69) afin de mesurer les pertes endogènes iléales basales et de calculer les digestibilités standardisées.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

**Composition chimique (Tableau 1) :** les résultats montrent que les trois lots de variétés d'orges étudiés présentent une teneur en fibres supérieure à celle du lot de la variété de blé étudié quel que soit le critère considéré (Cellulose brute, Parois insolubles dans l'eau, NDF ou ADF). De plus, parmi les lots de variétés d'orge étudiés, Scarlett présente la teneur en fibres la plus faible et Nickel la plus forte, Platine étant intermédiaire.

**Digestibilité iléale (Tableau 2) :** la digestibilité iléale de l'énergie et l'énergie digestible iléale (EDI) du blé sont

**Tableau 1** - Composition chimique du lot de blé et des trois lots de variétés d'orge

	Lot de blé lsengrain	Lot d'orge		
		Platine	Nikel	Scarlett
<b>Composition chimique (g/kg MS)</b>				
Protéines (MAT)	100,7	116,0	112,8	113,7
Energie Brute (kcal/kg MS) (EB)	4421	4469	4419	4362
Amidon Enzymatique	687,8	571,4	533,9	525,2
Cellulose Brute (CB)	23,5	55,1	55,8	45,5
Parois insolubles dans l'eau	107,5	180,5	207,9	159,4
NDF	125,8	214,7	230,3	187,1
ADF	36,7	73,1	79,8	46,3
ADL	10,8	15,0	12,2	8,6
beta-glucanes solubles	1,20	15,9	18,9	16,0
beta-glucanes totaux	7,9	28,5	40,1	49,7
Viscosité Spécifique (ml/g MS) (VS)	0,7	8,9	40,6	15,6

significativement supérieures à celles des orges, confirmant ainsi les mesures réalisées dans un premier essai (données non présentées). Parmi les variétés d'orge, le lot Nikel est significativement le moins digestible. Ces résultats ne confirment pas la supériorité de la digestibilité iléale de l'amidon d'orge sur celle de l'amidon de blé précédemment montrée par Bengala-Freire et al. (1988). La digestibilité de l'azote total (protéines brutes) ne diffère pas entre les lots de céréales. Toutefois, lorsque l'on considère les digestibilités des acides aminés, plus la teneur en fibres augmente plus la digestibilité standardisée diminue. Conformément aux résultats de Dehareng et al. (2000) également obtenus par dilution isotopique, et contrairement à ceux de Jondreville et al. (2001) calculés par une méthode statistique, les orges induisent plus de pertes endogènes d'acides aminés que le blé. Ces pertes sont d'autant plus importantes que la teneur en fibres est plus

élevée. La digestibilité vraie des acides aminés de l'orge est plus faible que celle du blé, mais elle reste relativement élevée quelle que soit la teneur en fibres.

**Digestibilité fécale (Tableau 2) :** au niveau fécal, les lots d'orge sont toujours significativement moins digestibles que le lot de blé (digestibilités de l'énergie, de la protéine, de la CB ou encore énergie digestible). Nikel présente la plus faible ED même si on ne voit aucune différence significative entre les lots d'orge concernant les digestibilités de la protéine ou de la CB.

## CONCLUSION

Les lots des variétés d'orge étudiées sont moins digestibles que le lot de la variété de blé prise comme référence. Les digestibilités iléale et fécale apparentes de l'énergie, iléale

**Tableau 2** - Résultats de digestibilité iléale et fécale

	Blé lsengrain	Orge Platine	Orge Nikel	Orge Scarlett	
<b>Digestibilité iléale apparente (%)</b>					P (Ho)
Protéines	63,1	62,5	59,3	60,8	0,13
Energie Brute	71,6 a	62,5 b	55,0 c	61,6 b	***
Amidon Enzymatique	99,5 a	98,5 ab	98,2 b	95,2 c	***
Energie digestible iléale (kcal/kg MS)	3167 a	2794 b	2430 c	2687 b	***
<b>Digestibilité iléale standardisée (%)</b>					
Lysine	87,1 a	80,0 ab	73,5 b	84,9 ab	*
Thréonine	91,1 a	77,9 b	75,1 b	83,6 ab	**
<b>Pertes iléales endogènes spécifiques (g/kg MSI)</b>					
Lysine	0,126 b	0,331 ab	0,437 a	0,178 b	0,06
Thréonine	0,038 b	0,370 a	0,408 a	0,151 ab	*
<b>Digestibilité iléale vraie (%)</b>					
Lysine	91,2	88,2	85,2	89,4	0,10
Thréonine	92,3 a	87,8 b	86,5 b	87,8 b	*
<b>Digestibilité fécale apparente (%)</b>					
Protéines	85,7 a	79,3 b	81,8 b	77,4 b	***
Energie Brute	88,7 a	79,6 c	78,8 c	81,7 b	***
Cellulose Brute	36,1 a	22,5 b	19,3 b	23,9 b	**
Energie digestible fécale (kcal/kg MS)	3920 a	3558 b	3482 c	3562 b	***

\* : 0,01 < P < 0,05 ; \*\* : 0,001 < P < 0,01 ; \*\*\* : P < 0,001. MSI : matière sèche ingérée

a, b, c : les valeurs sur la même ligne présentant une lettre différente sont significativement différentes (P < 0,05).

de l'amidon ainsi que la digestibilité iléale standardisée des acides aminés sont inversement corrélées aux teneurs en fibres des céréales étudiées (Parois insolubles dans l'eau, NDF ou ADF). Les pertes endogènes spécifiques sont au contraire directement corrélées à ces teneurs. La digestibilité vraie des acides aminés de l'orge n'en dépend pas, bien qu'elle reste inférieure à celle du blé. Les paramètres de digestibilité étudiés dans les deux essais menés dans le cadre de ce programme n'ont pas permis d'expliquer directement les effets favorables attribués à l'orge sur l'état sanitaire des porcelets. Toutefois, un rapport énergie/protéines du contenu iléal plus élevé que celui observé avec le blé est susceptible

de rééquilibrer les fermentations caeco-coliques en réduisant le catabolisme azoté microbien et la production d'ammoniac, prévenant ainsi une aggravation des diarrhées de sevrage.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Y. Colléaux et P. Ganier pour le dosage des acides aminés et la détermination de leur enrichissement en  $^{15}\text{N}$ , respectivement.

Ces travaux ont été cofinancés par l'INRA et l'OFIVAL dans le cadre du programme Porcherie Verte.

## 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.*, 18, 385-398.
- Aumaitre A., Dumond R., 1975. Utilisation des céréales dans les régimes de sevrage du porcelet : comparaison de l'orge et du blé et efficacité de quelques traitements hydrothermiques. *Journées Rech. Porcine en France*, 7, 151-160.
- Bengala Freire J., Peiniau J., Lebreton Y., Aumaitre A., 1988. Determination of ileal digestibility by shunt technique in the early-weaned pig : methodological aspects and utilisation of starch-rich diets. *Livest. Prod. Sci.*, 20, 233-247.
- Dehareng D., Leterme P., Peyronnet C., Chérière K., Hess V., Thibault J.N., Krawinkel B., Souffrant W.B., Thewis A., Sève B., 2000. Additivity of ileal endogenous losses and real digestibilities of amino acids determined by means of the  $^{15}\text{N}$ -labelled diets technique in growing pigs fed various feedstuffs. In: *Digestive physiology of pigs*, J.E. Lindberg and B. Ogle Eds. Proceedings of the 8<sup>th</sup> International symposium on digestive physiology in pigs, 2000/06/20-22, Uppsala (SWE), pp. 204-206, CABI Publishing, New York.
- Hess V., Ganier P., Thibault J.N., Sève B., 2000. Comparison of the isotope dilution method for determination of the ileal endogenous amino acid losses with labelled diet and labelled pigs. *Br. J. Nutr.*, 83, 123-130
- Jondreville C., Van den Broecke J., Gatel F., Grosjean F., Van Cauwenberghe S., Sève B., 2001. Ileal digestibility of amino acids and estimates of endogenous amino acid losses in pigs fed wheat, triticale, rye, barley, maize and sorghum. *Anim. Res.* 119-134.
- Quéméré P., Bertrand G., Chauvel J., 1977. Utilisation comparée de trois céréales (orge, blé, maïs) par le porcelet sevré précocement. *Journées Rech. Porcine en France*, 9, 217-222.

