

# Valeur énergétique du maïs grain ensilé humide et effet variétal chez le porc charcutier

Maria VILARIÑO (1), Patrick CALLU (1), Jacques FOUCAULT (2), Fabien SKIBA (3)

(1) ARVALIS - Institut du végétal, Pouline, 41100 Villerable

(2) ADVANTA L.V.H., 10 rue de la Vilaine, 49250 Saint Mathurin sur Loire

(3) ARVALIS - Institut du végétal, 21 chemin de Pau, 64121 Montardon

*m.vilarino@arvalisinstitutduvegetal.fr*

*Avec la collaboration de l'équipe technique de la Station Expérimentale de Villerable*

## Nutritional value of three varieties of high moisture ensilaged corn in growing pigs.

High moisture ensilaged corn is an interesting alternative to dry corn in pig feed. However, its nutritional value is unknown and, by default, the same energy value as the dry corn is used. This work was carried out in order to evaluate the faecal digestibility of energy, nitrogen and fat of three corn varieties harvested in the same field at two different stages : premature harvest (60-63% DM) or mature harvest (66-72% DM). The premature corns were ground and ensilaged and the mature ones were dried (< 60°C – 48 h) and ground before use. The digestive balance was carried out by total collection on six barrows per treatment. The three dried corn varieties differed slightly for their chemical composition. Although cultivated in the same field and under the same conditions, the chemical profiles were different between high moisture corn varieties and varieties harvested at a later date. The nutritional value was similar for the three varieties, whatever the form. The faecal digestibility of nitrogen (79.3%) and energy (86.6%) of high moisture ensilaged corn was significantly higher than for the dried corn (76.1 and 84. %, respectively). The digestible energy (DE) value was significantly higher (+140 kcal / kg DM) for high moisture ensilaged corn.

## INTRODUCTION

Le maïs autoconsommé dans les élevages porcins est le plus souvent conservé sous forme humide, entre autres afin de supprimer le coût du séchage. Bien que peu nombreuses, des références existent sur le maïs grain ensilé, concernant son mode de conservation et son utilisation (AGPM, 2000), son influence sur les performances zootechniques (Castaing et al., 1993 et 1988) ou encore sur son effet sur la qualité des viandes (Albar et al., 2006). Cependant, à notre connaissance, il n'existe pas de références concernant la digestibilité des nutriments du maïs humide et à fortiori sur l'effet variétal. Ainsi, nous avons conduit un essai dans le but d'évaluer la digestibilité fécale des principaux composants (énergie, matières azotées totales : MAT, matières grasses : MG) de trois variétés de maïs produites strictement dans les mêmes conditions de milieu (une seule parcelle) mais conservées différemment (séchées vs. ensilées humide).

## 1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Les lots de maïs fournis par ADVANTA L.V.H sont issus de 3 variétés (A219, A249 et A258), cultivées sur une seule parcelle à Vignoc (35) et récoltées à deux stades différents. Une première récolte, précoce (60-63 % MS), a été broyée humide et stockée sans conservateur dans des big-bags étanches. La seconde récolte, à maturité (66-72 % MS), a été séchée immédiatement par ventilation à l'air chaud (35 % d'humidité, < 60°C, 48 h). Les 3 aliments à base de maïs sec (MGSA219, MGSA249 et MGSA258) sont fabriqués par ARVALIS - Institut du végétal à la

station expérimentale de Boigneville. Ils sont constitués de 96 % de maïs sec broyé et de 4 % d'un complément minéral vitaminé (AMV). Les 3 autres aliments à base de maïs broyé humide (MGHA219, MGHA249 et MGHA258) sont additionnés d'AMV lors de la préparation de la ration sur la station de Villerable et conservés en chambre froide jusqu'à la distribution aux porcs. Tous les aliments sont distribués à raison d'environ 3,5 % du PV (rapporté à un aliment à 87 % de matière sèche), sous forme de farine humidifiée.

Les mesures ont été réalisées sur 6 porcs mâles castrés (croisement ♀ Naïma – ♂ P76) par traitement d'un poids en début d'essai d'environ 50 kg. Trois porcs ont été éliminés des calculs (faibles consommations - MGSA249, MGHA249 et MGHA258). Après une période d'adaptation de 9 jours, une collecte fécale totale est réalisée pendant 3 jours, pour mesurer la digestibilité de la matière organique (MO), de l'azote (MAT), de l'énergie (EB) et de la matière grasse (MG).

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les caractéristiques analytiques des maïs et les valeurs de digestibilité fécale et d'énergie digestible (ED) sont présentées dans le tableau 1.

Les 3 variétés de maïs se différencient légèrement par leur composition chimique à l'état sec. Certains composants chimiques varient lorsque les maïs sont récoltés précocement et ensilés humides par rapport aux mêmes variétés récoltées sous forme sèche (plus tardivement). Globalement les MGH contiennent moins de MG (-10 à -2 g/kg MS) et de CB (-8 à -2 g/kg MS) et

**Tableau 1 - Composition chimique et digestibilité fécale apparente chez le porc en croissance des maïs grain secs (MGS) et humides (MGH) par variété (V)**

	MGS A219	MGS A249	MGS A258	MGH A219	MGH A249	MGH A258	ETR	V	ANOVA	
								C	Vx C	
<b>Composition chimique mesurée des maïs (g / kg MS ou Kcal / kg MS)</b>										
Matières azotées totales	85	81	83	79	80	87				
Amidon Ewers	744	753	744	760	742	753				
Matières grasses avec hydrolyse	52	58	56	50	48	53				
Cellulose brute	28	25	28	20	23	20				
Matières Minérales	12	11	12	12	11	11				
Energie Brute	4541	4550	4530	4591	4574	4611				
<b>Résultats du bilan digestif</b>										
Poids vif <sup>(1)</sup> (kg)	49,5	49,4	49,4	49,5	50,3	49,7	3,3	NS	NS	NS
GMQ <sup>(2)</sup> (g / j)	440	403	368	458	387	475	76	NS	NS	NS
CMJ <sup>(3)</sup> (g MS / j)	1616	1592	1613	1504	1539	1517	84	NS	**	NS
CUD MAT (%)	76,8	77,1	74,4	78,5	79,9	79,6	2,8	NS	**	NS
CUD MO (%)	88,6	88,5	87,9	90,4	91,3	89,4	1,1	NS	***	NS
CUD EB (%)	84,9	84,5	84,0	86,8	87,4	85,5	1,6	NS	***	NS
CUD MGh (%)	49,9	46,4	44,9	50,4	45,2	45,3	6,2	NS	NS	NS
ED Maïs (kcal / kg MS)	3854	3844	3807	3985	3999	3945	71	NS	***	NS
<b>Prédiction de l'EB et de l'EN</b>										
EB <sup>(4)</sup> (kcal / kg MS)	4511	4535	4526	4486	4482	4516				
EN <sup>(5)</sup> (kcal / kg MS)	3031	3046	3007	3142	3136	3107				

(1) En début d'adaptation

(2) Gain moyen quotidien adaptation + bilan

(3) Consommation moyenne journalière pendant le bilan

(4) A partir de l'équation,  $EB = 4134 + 14,73 MAT + 52,39 MG + 9,25 CB - 44,60 MM + \Delta$ ; où,  $\Delta = 0$  pour les MaS et  $\Delta = 75$  pour les MH ; (INRA-AFZ, 2004)

(5) A partir de l'équation :  $EN4 = 0,703 ED + 15,8 MG + 4,7 Amidon - 9,7 MAT - 9,7 CB$  (Noblet et al., 1994)

ANOVA : V = variété ; C = mode conservation ; V x C = interaction entre variété et mode de conservation

NS : effet non significatif ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$

plus d'EB (+24 à +80 kcal/kg MS) quelle que soit la variété. Ces variations peuvent être attribuées, d'une part, au stade de maturité, moins avancé dans les MH et, d'autre part, probablement, aux évolutions dues aux fermentations lactiques inhérentes à ce mode de conservation.

Il est intéressant de noter que la valeur d'EB des maïs récoltés à maturité est bien prédite (écart moyen = 16 kcal/kg MS) par les équations INRA-AFZ (2004), tandis qu'elle est légèrement sous-estimée (écart moyen +96 kcal/kg MS) dans le cas des maïs récoltés humides.

Les mesures de digestibilité et de valeur énergétique (ED) réalisées à partir des trois variétés de maïs ne nous ont pas permis de les différencier. Par contre, une amélioration de la digestibilité des maïs conservés humides (MGH) par rapport aux mêmes maïs récoltés à maturité et séchés (MGS) est constatée. En effet, les CUD de MAT, MO et EB des MGH sont significativement supérieurs (+2 points en moyenne) à ceux du MGS. Avec des valeurs d'ED également plus élevées, les MGH sont plus énergétiques que les MGS, quelle que soit la variété (3835 vs. 3976 kcal/kg MS ;  $P < 0,001$ ). Les valeurs d'Energie Nette (EN) prédites par l'équation de Noblet et al. (1994) gardent la même hiérarchie que les ED mesurées, avec une valeur énergétique supérieure (environ 100 kcal / kg MS) pour les maïs humides.

L'amélioration de la valeur énergétique des maïs humides mesurée dans cet essai est à rapprocher des améliorations de performances obtenues par Castaing et al. (1988) chez le porc en croissance nourri avec des aliments contenant 75 % de maïs humide, par rapport au maïs sec. Il faut néanmoins préciser que les valeurs d'ED des MGH sont similaires à la valeur rapportée pour du maïs sec sur la base IO7 (3981 kcal/kg MS) et que les valeurs obtenues sur les MGS utilisés dans cet essai sont donc inférieures à ces références ainsi qu'à la valeur moyenne de la base de données de digestibilité des MGS constituée par ARVALIS - Institut du végétal (3978 kcal / kg MS ;  $n = 7$  sans les 3 variétés de cet essai). On peut ajouter que la variabilité individuelle des paramètres mesurés dans cet essai est plus importante chez les porcs consommant du MGH.

## CONCLUSION

La teneur en énergie digestible est significativement améliorée (+140 kcal/kg MS) pour les maïs humides ensilés en comparaison des maïs séchés. Les coefficients de digestibilité de la MO et de la MAT sont aussi supérieurs dans les maïs humides ensilés. Par contre, aucune différence variétale n'est observée sur l'utilisation digestive (CUD) des différents composants ou sur l'ED, malgré les différences de composition chimique.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGPM. Production et utilisation du maïs grain humide à la ferme. Les guides AGPM, 2000. 48 p.
- Albar. J., Coquelin. C., Cazaux. J-G., Royer. E., Vautier. A., Alibert. L., Mourot. J., 2006. Enquête sur la qualité technologique des tissus gras de porcs recevant des rations à base de maïs humide. Journées Rech. Porcine, 38, 53-60.
- Castaing. J., Cazaux. J-G., Coudure. R., 1993. Utilisation du maïs grain humide ensilé pour le porc charcutier. Journées Rech. Porcine, 25, 151-156.
- Castaing. J., Coudure. R., Grosjean. F., 1988. Influence du mode de distribution du maïs grain humide ensilé ou auto-inerté pour l'alimentation du porc charcutier. Journées Rech. Porcine, 20, 391-395.
- Noblet. J., Fortune. H., Shi. X.S., Dubois. S., 1994. Prediction of net energy value of feeds for growing pigs. J. Anim. Sci. 72, 344-354.