

# Digestibilité des nutriments chez le porc en croissance de trois lots de maïs grain humide ensilés, conservés en conditions d'élevage

Justine DANIEL (1), Jean-Georges CAZAUX (2), Patrick CALLU (1), Hervé ROY (3), Maria VILARIÑO (1)

(1) ARVALIS - Institut du végétal, Pouligne, 41100 Villerable, France

(2) FNPSMS, 21 Chemin de Pau, 64121 Montardon, France

(3) Chambre d'Agriculture de Bretagne - Pôle Porc, Rue Maurice le Lannou, 35042 Rennes, France

[j.daniel@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:j.daniel@arvalisinstitutduvegetal.fr)

Avec la collaboration de Jean-Marc BERTIN (1) et Aurélien ROCHE (1).

## Nutrients digestibility of three batches of high-moisture grounded corn grain in growing pigs, stored in farms conditions

Researches on the nutritional value of high-moisture grounded corn grains (HMGC) demonstrate its better energetic value in growing pigs when compared to dry corn. Performed in experimental station, most of digestibility measurements have been made on batches preserved in big-bag and not in silo. In this trial, we used three batches of MGHE stored in a bunker silo in on-farm conditions (Brittany and South-West of France). The aim of this study was to evaluate the nutritional value (energy, protein, and fat) in growing pigs of these three batches. The experimental feed included 70% of MGHE (at 87% dry matter) and 30% of complementary feed. The test of the complementary feed (cereals, soybean meal, mix of vitamins and minerals) allowed calculating the nutritional value of the corn by difference from the experimental feed value. The three MGHE batches differed on their dry matter (DM), crude protein (CP), starch and fat contents. The energy digestibility coefficient and the digestible energy content were similar in the three batches of MGHE (88.3% and 4011 kcal/kg DM on average). The digestibility coefficient of CP was not significantly different between the three batches (84.3 - 83.1 and 83.9%). In conclusion, the chemical composition and the geographic origin differing from one batch to another did not have any effect upon the nutritional value in growing pigs.

## INTRODUCTION

Des études récentes (Vilariño *et al.*, 2012 ; Danel *et al.*, 2014, ) ont montré un intérêt nutritionnel en faveur du maïs grain humide ensilé (MGHE) par rapport au maïs sec à partir de lots stockés après récolte, en station expérimentale, dans des conditions contrôlées et en quantité limitée (bacs étanches ou big-bags). L'objectif de cette étude était de comparer la valeur nutritionnelle de plusieurs lots de maïs conservés chez des éleveurs afin de vérifier leur intérêt nutritionnel dans les conditions habituelles de stockage en élevage, moins contrôlées.

### 1. MATERIEL ET METHODES

L'essai a été réalisé à la station expérimentale d'ARVALIS - Institut du végétal de VILLERABLE (41). Le protocole utilisé a été évalué favorablement par le Comité d'Éthique n°19 et autorisé par le MESR conformément à la Directive 2010/63/UE relative à l'utilisation d'animaux à des fins scientifiques. Les analyses chimiques ont été réalisées par le Pôle Analytique d'ARVALIS.

#### 1.1. Matières premières et aliments

Trois lots de MGHE ont été collectés dans des silos couloir chez des maïsiculteurs/éleveurs différents (deux en Bretagne et un

dans le Sud-Ouest). Les MGHE ont été utilisés après six mois de conservation. La composition des trois lots est détaillée dans le tableau 1.

**Tableau 1** – Caractéristiques<sup>1</sup> des trois lots de maïs grain humide ensilé, récoltés en 2015

Lot	BR1	BR2	SO
Région	Bretagne	Bretagne	Sud-Ouest
Type	Corné-denté	Corné-denté	Denté
Précocité	Demi-précoce	Précoce	Demi-tardive
<b>Matière sèche (MS), %</b>	67,3	64,2	66,6
<b>Composition chimique, % MS</b>			
Matières azotées totales	9,9	9,2	8,2
Amidon Ewers	72,2	70,9	73,8
Cellulose brute	2,1	2,2	2,0
Matières grasses avec hydrolyse	5,3	4,8	4,3
<b>Granulométrie</b>			
d50 (diamètre médian), µm	796	817	780
<b>Mycotoxines (µg/kg)</b>			
Déoxynivalénol	395	426	436
Zéaralénone	103	80	49
Fumonisinés B1+B2	233	394	1307

<sup>1</sup>Analyses réalisées au Pôle Analytique d'ARVALIS

Pour mieux s'approcher d'un aliment « terrain », les MGHE ont été mélangés à d'autres céréales et leur digestibilité calculée par différence par rapport au complémentaire. Les aliments ont été fabriqués par ARVALIS à l'atelier de fabrication d'aliments du bétail.

Pour constituer les trois aliments à base de MGHE, un mélange a été fait avec l'aliment complémentaire et l'aliment minéral vitaminé de type porc charcutier. Le mélange réalisé à l'auge juste avant consommation a été distribué sous forme de farine humidifiée. Le niveau de rationnement des animaux est fixé à 3 % du poids vif (basé sur un aliment à 87 % MS). La composition centésimale des aliments est détaillée dans le tableau 2.

**Tableau 2** - Composition centésimale (%) des aliments ramenée à 87 %MS

Aliment	A1	A2	A3	A4
Traitement	Compl.	BR1	BR2	SO
Blé	78,0	23,4	23,4	23,4
Tourteau de soja	13,0	3,9	3,9	3,9
Orge	5,0	1,5	1,5	1,5
MGHE BR1 <sup>1</sup>	-	67,2	-	-
MGHE BR2 <sup>1</sup>	-	-	67,2	-
MGHE SO <sup>1</sup>	-	-	-	67,2
AMV <sup>2</sup>	4,0	4,0	4,0	4,0

<sup>1</sup> Voir tableau 1. <sup>2</sup> Aliment minéral vitaminé

## 1.2. Animaux et dispositif expérimental

Les mesures de digestibilité fécale ont été réalisées sur 20 mâles castrés (5 par lot) pesant 61 à 62 kg en début de collecte. L'essai a été conduit en cinq blocs de quatre animaux.

Après 9 jours d'adaptation aux régimes, les animaux ont été mis en collecte totale pendant 3 jours afin de mesurer les coefficients d'utilisation digestive au niveau fécal (CUDf) de la matière sèche (MS), de la matière organique (MO), de l'énergie brute (EB), de la matière azotée totale (MAT) et, sur un pool de fèces par régime, de la matière grasse (MG).

Les valeurs des matières premières ont pu être calculées par différence à partir des valeurs obtenues avec l'aliment A1. L'analyse statistique a été effectuée avec le logiciel R 2.15.2, par analyse de variance. Les moyennes ont été comparées avec le test de Tukey.

## 2. RESULTATS

Les valeurs de composition des MGHE sont typiques des profils observés sur le terrain : maïs provenant de Bretagne avec des valeurs plus élevées en protéines (+1,4 point) et plus faibles en amidon (-2,3 points) en comparaison au maïs du Sud-Ouest. La teneur en MG est en revanche plus faible pour le maïs du Sud-Ouest (-0,7 point). Les lots choisis présentent des granulométries similaires, ce qui nous permet d'écarter ce critère comme éventuel facteur de variation de la digestibilité.

Les résultats de digestibilité des trois lots de maïs sont présentés dans le tableau 3. Les coefficients de digestibilité sont élevés et très homogènes, quel que soit le nutriment considéré (MS, MO, MAT, EB). Aucune différence significative n'est mise en évidence entre les trois MGHE.

Le CUDf de la MAT est le critère le plus variable intra-traitement et l'écart de 1,2 point entre les MGHE BR1 et BR2 est non significatif. Bien que 1 point plus élevé, le CUDf de l'EB du MGHE SO ne diffère pas significativement de celui des deux autres maïs malgré une variabilité individuelle moindre.

Pour les trois lots de MGHE, les CUDf de la MG sont plus élevés en moyenne de 23,1 points par rapport à la valeur de Danel *et al.* (2014 ; 48,6 %) mais plus faibles de 8,8 points par rapport celle de Vilariño *et al.* (2012 ; 80,5 %). Les valeurs sont toutes à prendre avec précaution puisque les mesures ont été réalisées sans tenir compte de la MG d'origine endogène. Comme les mesures ont été faites sur des pools, aucune analyse statistique n'a pu être faite. Néanmoins un écart important est à noter entre le MGHE BR1, d'une part, et les MGHE BR2 et SO, d'autre part (-8,2 et -8,8 points). La différence de valorisation entre le lot BR1 et les autres lots est en partie compensée par la teneur en MG, ainsi les écarts sur les teneurs en MG digestible sont moindres (-6,4 et +2,4 points ; entre MGHE BR1 et MGHE BR2 ou MGHE SO).

**Tableau 3** - Valeurs de coefficients d'utilisation digestive fécale (CUDf) et d'énergie digestible (ED) des trois lots de maïs

Critères	MGHE			Statistiques <sup>1</sup>	
	BR1	BR2	SO	ETR	P
<b>CUDf, %</b>					
Matière sèche	88,4	88,3	88,5	1,4	NS
Matière organique	92,2	91,7	91,6	1,0	NS
Matière azotée totale	84,3	83,1	83,9	3,5	NS
Energie brute	88,0	88,0	89,0	1,4	NS
Matières grasses <sup>2</sup>	66,0	74,2	74,8		
<b>ED, kcal/kg MS</b>	4007	3989	4036	61,7	NS

<sup>1</sup> Analyse de variance avec un modèle linéaire simple en prenant en compte l'effet du bloc (n=5) et du MGHE (n=3), NS : P > 0,05 ; ETR : écart type résiduel pour l'ANOVA. <sup>2</sup> Calculs effectués sur des pools de fèces

Les valeurs d'ED des trois lots sont relativement proches, avec seulement 29 et 47 kcal/kg MS de plus pour MGHE SO par rapport à MGHE BR1 et BR2. L'écart-type intra-traitement est plus faible pour le MGHE SO que pour le MGHE BR1. Ces valeurs sont cohérentes par rapport aux ED présentées par Danel *et al.* (2014) et Vilariño *et al.* (2012), mais elles en diffèrent en moyenne de +90 et -8 kcal/kg MS.

## CONCLUSION

Dans les conditions de cet essai, quelles que soient l'origine géographique et la composition chimique des maïs, les lots de maïs grain humide ensilé ont été bien valorisés et aucune différence n'a pu être mise en évidence entre eux.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Danel J., Callu P., Cazaux J. G., Samson A., Vilariño M., 2014. Evolution au cours de la conservation de la valeur nutritionnelle du maïs grain humide en comparaison au maïs sec chez le porc charcutier. Journées Rech. Porcine, 46, 59-64.
- Vilariño M., Callu P., Samson A., Cazaux J.G., Skiba F., 2012. Effet du mode de conservation du maïs grain (sec, inerté ou ensilé) sur sa valeur nutritionnelle chez le porc en croissance. Journées Rech. Porcine, 44, 207-208.