

EFFET DU MODE DE CONSERVATION D'UN MAÏS IMMATURE SUR L'UTILISATION DE SES GLUCIDES ET DE SON AZOTE PAR LE PORC EN FINITION

L.-P. BORGIDA et J. DELORT-LAVAL

*Laboratoire de Recherches sur la Conservation et l'Efficacité des Aliments
Centre National de Recherches Zootechniques - 78 - Jouy-en-Josas
Institut National de la Recherche Agronomique*

La production du maïs s'étend à la majeure partie de notre pays. Mais, dans bien des régions, sa maturité tardive ou incomplète rend nécessaire un traitement complémentaire pour la conservation du grain humide ou son séchage. Ailleurs, une récolte précoce a pour effet de réduire la durée de végétation et d'accélérer la rotation des cultures.

Dans un pays voisin aux conditions climatiques généralement défavorables à la maturation complète du grain, COLUMBUS et al. (1957) avaient déjà tenté de déterminer l'effet du stade de maturité et de la conservation par ensilage sur la valeur nutritive de diverses parties de la plante pour le porc et le ruminant. Mais, si la technique d'ensilage du grain humide, broyé seul ou accompagné de sa rafle et de ses enveloppes, ne présente pas de difficulté particulière, il subsiste un risque de dégradation des glucides et de l'azote solubles du produit du fait de ce traitement. C'est pourquoi nous avons voulu par deux expériences, l'une de bilan, l'autre d'analyses de contenus digestifs, préciser l'effet comparé de l'ensilage et de la déshydratation artificielle sur la valeur énergétique et azotée du maïs immature pour le porc en finition.

MATERIEL ET METHODES

Bilan d'azote et de matière sèche :

L'essai porte sur un maïs immature dont l'épi et les spathes, seuls récoltés, dosent 50 % d'humidité. Ce produit est broyé dans une ensileuse à couteaux, puis dans un broyeur à fourrages. Une partie est déshydratée dans un courant d'air chauffé à 125-135 °C, l'autre est conservée en silos-cuves de 1 m³ de capacité. Prélevé après six mois de conservation, l'ensilage s'avère satisfaisant comme le montre le résultat de son analyse qualitative (en pourcentage du produit frais) :

- acide acétique : 0,675 ;
- acide butyrique : néant ;
- acide propionique : 0,028 ;
- acide lactique : 1,321 ;
- N-ammoniacal : 0,029.

L'azote soluble représente cependant 39,1 % de l'azote total, contre 18,2 % à la mise en silo, et 11,8 % pour le produit déshydraté. Ce critère différencie donc nettement les deux modes de conservation de la céréale immature.

Chacun de ces deux produits est distribué, soit seul, soit supplémenté par un tourteau de soja cuit + méthionine, dont la valeur biologique a été déterminée par ailleurs (DELORT-LAVAL et al., 1970), à huit porcs mâles castrés pesant 50-70 kg au début des essais. Après un temps d'accoutumance d'au moins deux semaines, le bilan est établi sur deux périodes successives de huit jours séparées par un temps d'adaptation au moins égal. L'analyse des aliments, des fèces et de l'urine par les méthodes classiques de l'analyse fourragère fournit les données du bilan azoté et de l'utilisation digestive des principaux composants du régime.

Examen des contenus digestifs :

Cinq porcs ayant reçu durant dix-huit jours un régime à base de maïs immature ensilé ou déshydraté, supplémenté par une farine de poisson de Norvège, et 10 g de PEG ajouté comme traceur, sont abattus à divers intervalles (30-60-180 mn) après un repas test d'une durée d'une heure. Les contenus des différentes parties du tractus digestif (estomac, intestin grêle, cæcum, gros intestin) sont prélevés et leur teneur en éléments majeurs est déterminée. L'activité amylasique, la teneur et l'état de dégradation de l'amidon dans ces contenus sont établis par des techniques appropriées (MERCIER, 1968).

RESULTATS ET DISCUSSION

Bilans d'azote :

Les résultats concernant l'efficacité de l'azote ingéré (tableau 1) ne montrent pas de grandes différences entre les deux aliments distribués seuls. L'utilisation digestive de l'azote est cependant nettement plus faible pour le produit déshydraté (56) que pour l'ensilé (70). Cette différence, déjà constatée par COLUMBUS et al. (1967) sur un produit voisin, avant (58,1) et après (66,7) ensilage, est ici accentuée par la protéolyse importante notée dans le maïs ensilé.

Le bas niveau protéique de la ration uniquement céréalière et sa faible qualité ne satisfont guère plus que les besoins d'entretien des animaux, quel que soit le mode de conservation du maïs. Par contre, la supplémentation du régime par un tourteau de soja de bonne qualité, fournissant environ la moitié de l'apport total d'azote, a un effet beaucoup plus favorable sur l'efficacité du régime à base de maïs déshydraté que sur celui à base d'ensilage. Le coefficient d'utilisation pratique de l'azote s'accroît en effet de 15 points lorsque le soja supplémente l'ensilage, et de 28 s'il est ajouté à la céréale déshydratée (tableau 1).

Utilisation digestive de la matière organique :

Les composants ternaires du régime sont également mieux digérés lorsqu'ils sont présentés sous forme d'ensilage (tableau 2), ce qui confère à ce produit une meilleure valeur fourragère (0,88 U.F./kg M.S. contre 0,81 pour le produit déshydraté). Cette meilleure utilisation de la matière organique a pour cause principale la digestibilité plus élevée de l'extractif non azoté de l'ensilage (tableau 2). Cette observation, quelque peu surprenante, nous a conduit à un examen approfondi des contenus digestifs de porcs recevant ces mêmes aliments.

TABLEAU 1

**Efficacité nutritionnelle de l'azote du régime
en fonction du mode de conservation du maïs immature
(Moyenne de 4 animaux)**

MAÏS	Ensilé	Déshydraté	Ensilé	Déshydraté
Supplémentation	—	—	Soja + méthionine	
Bilan azoté (I—F—U) en g/j	3,2	3,1	15,0	20,8
Coefficient d'utilisation digestive $\frac{I - F}{I} \times 100$	71,0	56,0	79,5	74,7
Coefficient de rétention $\frac{I - F - U}{I - F} \times 100$	19,6	20,6	36,9	52,9
Coefficient d'utilisation pratique $\frac{I - F - U}{I} \times 100$	13,9	11,6	29,4	39,5

I : azote ingéré ; F : azote fécal ; U : azote urinaire.

TABLEAU 2

Utilisation digestive (%) des éléments majeurs du maïs selon son mode de conservation

MAÏS	Ensilé	Déshydraté
Matière sèche	77,4	73,4
Matière organique	78,9	75,1
Matières azotées	71,0	56,0
Matières grasses	83,8	68,3
Cellulose	44,6	38,4
E. N. A.	84,3	81,7
U. F./kg M. S.	0,88	0,81

Examen des contenus digestifs :

En limitant notre comparaison aux deux animaux abattus trois heures après la fin du repas test, trois observations principales peuvent être faites :

- la quantité d'amidon contenue dans l'estomac du porc à l'ensilage est de 38 % de celle ingérée, contre 52 % chez l'animal recevant le maïs immature déshydraté. Dans le gros intestin, ces taux sont respectivement de 0,5 et 3,2 ;
- l'activité amylasique exprimée en unités conventionnelles est environ deux fois plus élevée dans l'estomac du porc recevant l'ensilage (29 contre 17 unités) vraisemblablement par suite d'une sécrétion plus intense d'amylase salivaire. La situation est inverse au niveau duodénal (19 contre 270 unités) ;
- la vitesse du transit intestinal est ralentie lorsque le régime est à base d'ensilage : le P.E.G. ne se retrouve que dans l'estomac et l'intestin grêle, alors qu'au même moment, plus du tiers de ce traceur incorporé au régime déshydraté a déjà pénétré dans le gros intestin du porc.

Il apparaît ainsi que l'amidon de l'ensilage de maïs est plus facilement et plus précocement attaqué que celui de la céréale déshydratée. Par ailleurs, le ralentissement du transit joue également en faveur d'une bonne utilisation digestive de la fraction glucidique de l'ensilage.

En somme, si l'on ne tient pas compte des pertes de conservation, l'ensilage représente un moyen efficace et peu onéreux de préserver la valeur énergétique de la céréale immature. Les principaux inconvénients de ce traitement résident dans la difficulté du broyage de la matière première récoltée, dans l'acidité du produit qui en limite le niveau de consommation par l'animal et surtout dans la dégradation de sa fraction azotée.

Cette désamination de l'azote protéique est d'autant plus marquée que le grain est récolté plus précocement et que le taux de solubilité de ses matières azotées est plus élevé. Elle se traduit par une moindre efficacité des protéines complémentaires de la ration. Dans nos conditions expérimentales, elle peut être estimée à 30 % en valeur relative et devrait être compensée par un apport protéique supplémentaire au moins égal au tiers du concentré, pour atteindre une rétention azotée comparable à celle obtenue à l'aide des régimes à base de maïs immature déshydraté.

BIBLIOGRAPHIE

- COLOMBUS A., HARNISCH W., JAHN S., 1957 - Untersuchungen über den Futterwert von Grün -und Silo-maïs beim Einsatz an Wiederkäuer und Schweine. Arch. Tierernähr., 7, 193-210.
- DELORT-LAVAL J., BORGIDA L.P., VIROBEN G., 1970 - Utilisation métabolique par le porc de l'azote et des glucides d'un tourteau de colza exempt de thioglucosides. Journées internationales sur le colza, CETIOM, Paris (sous presse).
- MERCIER Christiane, 1968 - Contribution à l'étude de la structure du grain d'amidon au moyen de méthodes physiques et enzymatiques. Thèse, Faculté des Sciences, Paris.