

Prévision de la digestibilité et de la valeur énergétique de l'ensilage de maïs à partir d'un prélèvement sur fourrage fermenté

Prediction of digestibility and energetic value of maize silage based on silage sample

H. CHAMPION (1), Ph. BRUNSCHWIG (2), L.-M. DUBIN (3), Y. MATHIEU (4)

(1) Chambre d'Agriculture de la Sarthe, 34 rue Paul Ligneul, 72013 Le Mans Cedex

(2) Institut de l'Élevage, 14 avenue Jean Joxé, BP 646, 49006 ANGERS Cedex 01

(3) Contrôle Laitier de Vendée, Boulevard Réaumur, 85013 La Roche sur Yon Cedex

(4) Chambre d'Agriculture de Loire-Atlantique, rue de la Géraudière, 44939 NANTES Cedex 9

Pour prévoir la digestibilité et la valeur énergétique des ensilages de maïs, il est recommandé par l'INRA d'effectuer un prélèvement sur le fourrage vert à la mise en silo et d'utiliser un des modèles de prévision, M1 ou M4 (Andrieu et al, 1996). Malgré ces propositions, les laboratoires continuent d'être sollicités pour réaliser et interpréter des analyses faites sur des échantillons d'ensilage. Dans ce cas, il faut prévoir la composition chimique de la plante à la mise en silo pour revenir aux modèles précités. L'objectif de ce travail réalisé par le Groupe Alimentation des Pays de la Loire est de proposer des relations de passage entre fourrages ensilé et vert.

MATERIEL ET METHODES

Un échantillon de 4 à 5 kg de fourrage vert est prélevé le jour de la récolte sur le silo et divisé en deux parties : l'une analysée en l'état (mesures sur vert), l'autre est mise dans un sac poreux noyée dans le silo. Ce sac est récupéré au moment du désilage, un à deux mois plus tard, et analysé (mesures sur ensilage). L'étude est réalisée sur 2 années successives, avec respectivement 59 et 108 comparaisons d'échantillons verts/fermentés. Les analyses sont effectuées dans 4 laboratoires de la région des Pays de la Loire. La matière sèche (MS ; séchage 48 h à 80 °C), les cendres (MM ; incinération à 550 °C), les protéines brutes (MAT ; Kjeldahl N x 6,25), la cellulose brute (CB ; Weende), l'amidon (Ewers), la digestibilité enzymatique (DCS ; méthode 0,1 N Aufrère (1983)) sont mesurés en chimie humide sur fourrages vert et fermenté. Une correction est appliquée sur les fourrages fermentés pour tenir compte des pertes en produits volatils à l'étuve (Dulphy et al, 1981). Les résultats portent sur 130 comparaisons dont l'échantillon fermenté a séjourné au moins 3 semaines dans le silo.

RESULTATS ET DISCUSSION

Les modifications moyennes de composition chimique de ces maïs ($35,8 \pm 4,06$ % MS) entraînées par l'ensilage ont été respectivement de +0,9, +1,2 et +6,2 g/kg MS pour les MM, les MAT et la CB (tableau 1), soit une augmentation respective de 2,2, 1,6 et 3,2 % par rapport au vert. Les modifications sont faibles et un peu différentes de celles proposées par Andrieu (1991) pour les MM (0 %), les MAT (+4%) et la CB (+9%). L'ensilage a entraîné une diminution moyenne de la digestibilité enzymatique de 1,1 point.

Tableau 1
Valeurs moyennes sur fourrages vert et fermenté

Critère (n=130)	Fourrage vert moyenne $\pm$ écart type	Fourrage fermenté moyenne $\pm$ écart type
MS (%)	35,8 $\pm$ 4,06	35,7 $\pm$ 4,25
MM (g/kg MS)	40,2 $\pm$ 5,7	41,1 $\pm$ 6,0
MAT (g/kg MS)	74,5 $\pm$ 7,6	75,7 $\pm$ 8,0
CB (g/kg MS)	193,4 $\pm$ 18,6	199,6 $\pm$ 19,1
Amidon* (g/kg MS)	256,0 $\pm$ 57,1	266,5 $\pm$ 52,0
DCS (%)	68,9 $\pm$ 2,6	67,8 $\pm$ 2,9

* sur 95 échantillons.

L'année de mesure et la durée de fermentation de l'échantillon n'ont pas d'effet sur les résultats. Une différence significative (au seuil de 5 %) existe entre laboratoires sur la mesure de la DCS ; les trois laboratoires l'ayant mesurée n'étaient pas simultanément présents les deux années d'étude. Des relations significatives sont établies entre la composition du fourrage à la mise en silo et celle de l'ensilage correspondant corrigé des pertes de produits volatils (tableau 2). A partir de régressions multiples, il est possible de prévoir la DCS du fourrage vert en associant la DCS et un ou plusieurs critères chimiques de l'ensilage.

Tableau 2
Relation entre vert (v) et ensilage (e)
pour les différents critères analytiques

équation*	r	ETR
(1) MSv = 0,790 MSe + 7,6	+0,83	2,28
(2) MMv = 0,718 MMe + 10,68	+0,75	3,76
(3) CBv = 0,732 CBe + 47,2	+0,75	12,17
(4) MATv = 0,763 MATe + 16,8	+0,80	4,56
(5) DCSv = 0,6765 DCS _e + 22,98	+0,77	1,67
(6) DCSv = 0,7159 DCS _e + 0,0302 MATe - 0,0807 MSe + 20,9	+0,79	1,63
(7) DCSv = 0,5800 DCS _e + 0,0409 MATe - 0,0276 CBe - 0,0623 MSe + 34,2	+0,80	1,59

* critères chimiques en g/kg MS ; MS en % ; DCS en % de la MS.

L'équation (6) réduit un peu la précision du résultat mais diminue le coût de l'analyse. L'hypothèse que les équations M1 et M4 proposées par Andrieu et Aufrère (1996) pour la plante non fermentée étaient directement transposables aux ensilages conduisait en moyenne à sous estimer la digestibilité in vivo du vert de 1,1 point ; cette sous estimation s'accroît quand la digestibilité diminue.

CONCLUSION

La digestibilité enzymatique sur l'ensilage n'est pas directement transposable à celle de la plante à la mise en silo. Les équations de passage proposées ici sont donc justifiées : on utilisera l'équation (6) si les analyses sont effectuées en chimie humide et l'équation (7) avec des analyses en proche infra rouge. La composition chimique et la DCS du fourrage vert ainsi estimées permettent de calculer la digestibilité de la matière organique (dMO) et les valeurs énergétiques (UFL, UFV) de l'ensilage par les équations de Andrieu et Aufrère (1996) conçues sur le vert.

REMERCIEMENTS

Cette étude a bénéficié de la précieuse collaboration de J. Andrieu (INRA de Theix).

Andrieu J., 1991. BIPEA, Note de mise au point du 13 nov 1991.
Andrieu J., Aufrère J., 1996. Colloque Maïs Ensilage, Nantes.
Club Digestibilité, 1991. INRA, ITCF, AGPM, Limagrain, CRA Gembloux.

Dulphy J.-P., Demarquilly C., 1981. INRA Publ., 81-104.