

Mesure de la digestion de l'azote des aliments dans l'intestin des ruminants par la technique des sachets mobiles. 1. Evaluation de la quantité de matières azotées indigestibles en sachet des principaux aliments

J. L. PEYRAUD, Christine GENEST-RULQUIN, R. VÉRITÉ

*Station de Recherches sur la Vache Laitière, I.N.R.A.,
Saint-Gilles, 35590 L'Hermitage, France.*

Summary. A mobile nylon bag method was developed in dairy cows to estimate the undigestible nitrogen content of feedstuffs. Nylon bags were incubated in the rumen then in a pepsin bath and then introduced into duodenum for subsequent recovery in faeces. The quantity of residual nitrogen varied from 0.1 to 16.8 g/kg DM among 40 feedstuffs.

Le but de cette étude a été d'élaborer une méthode d'estimation des quantités de matières azotées réellement non digestibles des aliments basée sur la mesure des MA résiduelles contenues dans des sachets mobiles (MARSM) après séjour dans le rumen et transit dans l'intestin des vaches laitières.

Matériel et méthodes. Nous avons déterminé la quantité de MARSM (g/kg MS ou en % des MAT de l'aliment) de 9 fourrages et 31 matières premières dont la dégradabilité dans le rumen avait été mesurée par ailleurs (Vérité *et al.*, 1987). Les sachets de nylon (6 × 6 cm, pores 0,046 mm) sont remplis avec 1,5 g d'échantillon, incubés dans le rumen (30 sachets/vache/j) pendant 15 h, puis immergés pendant 2,5 h dans une solution de pepsine à pH2 maintenue à 38,5 °C (3 g pepsine (300-600 U/mg)/l, 30 sachets/l). Ils sont ensuite introduits, pendant le repas du soir, par la canule du duodénum (15 sachets/vache/jour) en veillant à ce que chaque sachet soit emporté par une salve de chyme avant d'introduire le suivant. Les sachets sont recueillis dans les fèces dès le lendemain matin à 8 h (70 % des sachets) puis au rythme des défécations jusqu'à 17 h. Ceux qui transitent en plus de 24 h sont éliminés. Dès leur récupération, les sachets sont rincés et le lavage final, très énergique, est effectué dans une machine à laver à tambour horizontal pendant 45 min. Les mesures ont été réalisées avec 3 vaches tarées ou en fin de lactation et munies d'une canule du rumen et du duodénum recevant en 2 repas (8 h et 17 h) 10 kg de MS d'un régime composé de 70 % de foin de graminées et de 30 % d'un concentré à 16 % MAT. Dix à 20 sachets ont été préparés par aliment et répartis entre les 3 vaches.

Résultats et discussion. Une étude préliminaire sur 3 aliments (tourteau de soja, tourteau tanné et luzerne déshydratée) avait indiqué que la taille des sachets (4 vs 6 cm), la taille des pores (0,025 vs 0,046 mm) et la concentration en pepsine du bain (1 vs 3 g/l) n'avaient pas d'influence sur la quantité de MARSM. En revanche, les MARSM diminuent en moyenne de 30 % quand la durée de séjour dans le rumen passe de 8 à 15 h ; le temps de 15 h a été retenu car il correspond environ au temps de séjour moyen des concentrés dans le rumen. La

TABL. 1. — *Matières azotées résiduelles des sachets mobiles (MARSM) et de la lignocellulose (ADF) (MAADF) (1).*

Aliments	MARSM		MAADF	Aliments	MARSM		MAADF
	g/kg MS	% MAT	g/kg MS		g/kg MS	% MAT	g/kg MS
Blé	2,0	1,6	1,2	Tourteau de tournesol	6,1	1,5	10,2
Mais	2,0	1,9	3,0	T. germe de maïs	11,0	4,5	32,0
Orge	2,6	2,6	5,1	Téguments d'arachide	24,4	38,0	34,4
Son	8,9	6,3	4,7	Téguments de soja	17,5	14,6	9,8
Corn gluten fed	8,2	4,2	7,8	Téguments de tournesol	18,9	33,0	25,3
Gluten de maïs	0,8	0,1	97,0	Pulpes d'agrumes	1,6	1,9	9,4
Drèches de brasserie	15,1	4,9	60,3	Pulpes de raisin	105,7	68,4	47,9
Drèches de blé	9,6	3,1	44,0	Farine de viande 50	73,4	3,3	47,9
Graines de colza	11,3	5,0	13,5	Farine de viande 60	102,7	16,1	81,6
Graines de soja	1,8	0,5	16,1	Farine de poisson	24,6	3,3	23,0
Graines de féverole	2,9	0,9	2,3	Pulpes de betteraves	4,9	5,5	13,8
Tourteau d'arachide	4,5	0,9	12,1	Luzeerne déshydratée	12,5	8,3	23,3
Tourteau d'arachide traité	7,1	1,3	23,4	Mais déshydraté	9,7	7,2	10,5
Tourteau de coprah	11,0	4,7	24,2	Trèfle blanc vert	3,4	1,6	8,7
Tourteau de colza	24,6	6,3	21,2	Dactyle vert	5,4	2,7	5,0
Tourteau de coton	6,8	1,4	8,4	Foin raygrass anglais	11,8	8,6	7,7
Tourteau de lin	20,9	5,2	13,1	Foin trèfle violet (TV)	9,0	5,5	20,5
Tourteau de soja	2,4	0,5	5,1	Ensilage TV avec cons	6,9	3,7	17,1
T. tanné (90 soja-10 colza)	6,7	0,5	8,0	Ensilage TV sans cons	6,0	3,0	10,2
T. tanné (80 soja-20 colza)	10,0	1,4	15,2	Ensilage de maïs	6,0	7,2	5,2

(1) Peyraud *et al.* (1988).

colonisation bactérienne des résidus, toujours possible, semble cependant trop faible pour modifier le classement des aliments comparé à une récupération des sachets à la fin de l'iléon (Peyraud et Poncet, non publié). La méthode est répétable ; les MARSM des 3 aliments réalisées à 2 périodes différentes n'ont pas été différentes ($P > 0,05$). Le coefficient de variation entre sachets de MARSM, estimé à partir des 40 échantillons testés, a été de 9 %. Ainsi, pour estimer les MARSM d'un aliment avec une précision de 3 % il faut utiliser 9 sachets.

Les MARSM ont varié entre 0,8 et 25 g/kg MS ; seules les farines de viande et les pulpes de raisin ont donné des valeurs beaucoup plus élevées (tabl. 1). Les MARSM des céréales ont été faibles. Parmi les tourteaux, celui de soja a présenté les MARSM les plus faibles et ceux de lin et de colza les valeurs les plus élevées. Le tannage ne semble pas accroître les MARSM des tourteaux. Les MARSM des graines entières de colza et des téguments de graines ont été élevées et celles des fourrages ont varié avec le mode de conservation : fourrages verts < ensilages foin < fourrages déshydratés. Les MARSM ont été légèrement plus faibles que celles mentionnées par Hvelplund (1985) et Voigt *et al.* (1985) mais le classement des aliments a été identique.

En l'absence de méthode de référence, cette technique permet d'établir, dans des conditions physiologiques, un classement relatif des aliments.

Hvelplund T., 1985. *Acta. agric. Scand.*, Suppl. **25**, 132-143.

Peyraud J. L., Genest-Rulquin C., Vérité R., 1988. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, **28**, suppl. n° 1, 131-132.

Vérité R., Michalet-Doreau B., Chapoutot P., Peyraud J. L., Poncet C., 1987. *Bull. Tech. CRZV Theix, I.N.R.A.*, (70), 20-34.

Voigt J., Piatkowski B., Engelman H., Rudolph E., 1985. *Arch. Tierernähr.*, **35**, 555-562.