

Étude, à l'aide d'un fourrage frais marqué à l'azote-15, de l'influence de la finesse de broyage et du poids de l'échantillon placé dans les sachets de nylon sur la contamination microbienne des résidus

M Kamoun 1, A Théwis 1, E François 2

¹ Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, UER de Zootechnie,
passage des Déportés, 2, B 5030 Gembloux;

² Centre de Recherches agronomiques, avenue de la Faculté d'Agronomie, 22,
B 5030 Gembloux, Belgique

Summary — Study through ¹⁵N of the influence of the fineness of grinding and of the size of the forage samples on microbial contamination of the residues in the rumen. Use of ¹⁵N-enriched fertilizer during growth of ray-grass enabled an even distribution of isotope in soluble and insoluble nitrogen fractions of the plant. Fineness of grinding and size of samples *in sacco* seemed to affect microbial contamination of the residues.

La taille des particules, d'une part, le poids de l'échantillon introduit dans les sachets de nylon, d'autre part, sont susceptibles d'influencer la contamination microbienne des résidus des fourrages. Ces paramètres agiraient par le biais de la surface exposée à l'attaque microbienne et l'accessibilité des micro-organismes au substrat. La contamination microbienne peut être quantifiée à l'aide de fourrages marqués à l'azote-15; cette technique prend en considération tous les micro-organismes du rumen et est indépendante du marquage des micro-organismes, variable suivant les espèces. Elle implique toutefois un marquage uniforme des composés azotés de l'aliment.

Nos objectifs sont d'une part de vérifier cette dernière hypothèse et d'autre part d'étudier l'influence de la finesse de la mouture et celle du poids de l'échantillon sur la contamination microbienne, dans les sachets de nylon, des résidus d'un fourrage vert.

Matériel et méthodes — Expérience 1. Trois ray-grass italiens (récoltés le 19/05, le 06/

06 et le troisième au cours du deuxième cycle) ont été marqués au moyen de ¹⁵N comme décrit par Kamoun *et al* (1992). Directement après la récolte, les fourrages ont été lyophilisés et moulus (tamis de 1 mm). Les teneurs en matières azotées totales (MAT en % MS) et les digestibilités enzymatiques de la matière organique étaient respectivement : 15,3% et 0,82, 9,5% et 0,77, 12,4% et 0,67. On a également mesuré l'excès isotopique en ¹⁵N (Kamoun *et al*, 1992) de l'azote total, de l'azote soluble et de l'azote insoluble après séparation de ces fractions suivant la méthode décrite par Vérité et Demarquilly (1978).

Expérience 2. Un ray-grass italien (2^e cycle, 12,4% MAT, 0,67 dMO) marqué au moyen de ¹⁵N comme décrit par Kamoun *et al* (1992) a été lyophilisé et moulu au broyeur à marteaux (tamis de 1 ou 5 mm). Des sachets de nylon (20 x 10 cm, 42,5 µm de porosité; 2 sachets par point de cinétique) contenant 1, 2,5 ou 5 g de MS par sachet (soit respectivement 2, 12,5 et 25 mg/cm²) sont incubés dans le rumen d'un bœuf recevant, en 2 repas journaliers, une ration de fourrage plus concentré (dans les proportions 2/1) pendant 3, 6, 12 et 24 h. Après lavage en machine, la contamination microbienne est déterminée à partir des excès isotopiques en ¹⁵N de l'aliment et des résidus des sachets de nylon.

Résultats et discussion — Expérience 1.

Les fractions azotées soluble et insoluble (tableau I) sont caractérisées par un excès isotopique en ¹⁵N très proche de celui de l'azote total. On peut donc conclure à un marquage uniforme des fractions azotées des fourrages étudiés à la suite de l'application de la fumure azotée marquée.

Expérience 2. Nos résultats montrent qu'une quantité appréciable de micro-organismes reste fermement attachée aux résidus des sachets de nylon même après un lavage intense (tableau II). La contamination microbienne obtenue dans cette expérience est nettement plus élevée que celle observée par Varvikko *et al* (1985) utilisant la même technique mais travaillant sur un fourrage séché à l'étuve. Dans la plupart des cas, et notamment pour les temps d'incubation de 3, 6 et 12 h, on constate une contamination microbienne des résidus plus importante dans le cas d'une mouture à 5 mm. Cette observation contradictoire par rapport à ce que l'on observe généralement dans le rumen pourrait s'expliquer par une meilleure accessibilité des particules pour les micro-organismes. Soumises à un brassage nettement moins intense que dans le rumen, les particules formeraient dans les sachets de nylon un enchevêtrement assez lâche en cas de mouture à 5 mm alors qu'une fois moulu à 1 mm, le fourrage formerait plutôt un agglomérat assez compact. Pour les temps d'incubation de 3, 6 et 12 h, à l'exception des valeurs obtenues pour une mouture de 1 mm et une durée d'incubation de 6 h, le poids de l'échantillon placé dans les sachets accentuerait encore ce phénomène.

À la suite des résultats observés dans ces essais, il y aurait lieu d'approfondir l'effet du mode de séchage (lyophilisation vs étuve) des fourrages verts sur la colonisation microbienne, l'adhérence des micro-

organismes aux particules alimentaires ainsi que sur les propriétés physico-chimiques des fourrages une fois moulus.

Kamoun M, Théwis A, Couvreur L, François E (1993) *Ann Zootech* (sous presse)

Varvikko T, Lindberg JE (1985) *Br J Nutr* 54 (2), 473-481

Vérité R, Demarquilly C (1978) *La vache laitière* (Journet M, Hoden A, eds) IX^e Journées du «Grenier de Theix», INRA, Paris, 143-147

Tableau I. Excès isotopiques en ¹⁵N de l'azote total (NTot) et des fractions d'azote soluble (NSol) et insoluble (NInsol) de 3 ray-grass italiens fertilisés avec un engrais marqué à l'azote-15.

Fourrage	Excès isotopique en ¹⁵ N		
	NTot	NSol	NInsol
RG 19/05/1988	1,0260	1,0121	1,0516
06/06/1988	0,9852	0,9733	1,0057
RG (2 ^e cycle)	0,8212	0,8106	0,8387

Tableau II. Évolution de la contamination microbienne (N microbien en % de N total) des résidus *in sacco* d'un ray-grass italien marqué au moyen d'azote-15. Influences de la mouture et du poids de l'échantillon.

Mouture (mm)	Poids échantillon (g)	Durée incubation (h)			
		3	6	12	24
1	1	16,5	24,5	60,2	84,0
	2,5	15,9	26,4	48,1	81,2
	5	11,9	33,9	31,0	81,8
5	1	20,8	38,7	54,8	82,7
	2,5	19,5	36,9	53,9	83,8
	5	14,1	29,5	49,7	82,7