

Influence des apports d'azote α -aminé et inorganique sur la dégradation *in vitro* de la paille de blé traitée à l'ammoniac par les micro-organismes du rumen

Effect of inorganic nitrogen and aminoacids on *in vitro* degradation of ammonia-treated barley straw by rumen microorganisms

L.-P. BROUDISCOU (1), Y. PAPON (1), A. BROUDISCOU (2)

(1) INRA, Station de Recherches sur la Nutrition des Herbivores, Theix, 63122, St Genès Champanelle (France)

(2) Université d'Aix-Marseille III, Laboratoire de Méthodologie de la Recherche Expérimentale, 13013 Marseille (France)

INTRODUCTION

Le traitement à l'ammoniac de la paille de céréale améliore nettement la valeur alimentaire de ce sous-produit (Cottyn et al, 1989). Le présent travail a eu pour but de préciser, *in vitro*, l'action d'une complémentation en azote sur l'utilisation, par les micro-organismes du rumen, de la paille de blé traitée à l'ammoniac par voie humide, en distinguant niveau d'apport (MAT de 0 à 5 % de la MS) et nature de l'azote (inorganique ou α -aminé).

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

La paille de blé humidifiée à 35 % a été traitée à l'ammoniac (30 g kg⁻¹ MS) en container scellé à 80°C pendant 48 h, puis séchée à 35°C pendant 48 h. La moitié du lot traité a été broyée (grille de 8 mm) et agglomérée tandis que l'autre moitié a été mélangée à environ 5 % de caséine avant l'étape d'agglomération. En appliquant une matrice de Doehlert (1970), nous avons exploré le domaine circulaire compris entre les valeurs suivantes : quantité d' N inorganique (I) apportée par un mélange d'urée et de sulfate d'ammonium variant de 0 à 47 g MAT kg⁻¹ MS et quantité de caséine (C) variant de 0 à 52 g MAT kg⁻¹ MS. L'expérience au centre du domaine exploré a été répétée 6 fois pour estimer l'erreur expérimentale (ETR). Les 12 expériences ont été attribuées au hasard à 6 fermenteurs à double effluent identiques mis en oeuvre durant 2 périodes contiguës de 11 jours. Les fermenteurs, ainsi que les procédures d'ensemencement avec du contenu de rumen et de maintenance journalière ont été décrits par Broudiscoou et al (sous presse). Les fermenteurs, d'un volume utile de 1,1 l, ont reçu 12 g de ration agglomérée à 12h00 et 12 g à 0h00. Ces rations étaient constituées de paille traitée à l'ammoniac avec et sans caséine, dans des proportions conformes au plan d'expériences. Les taux de renouvellement des phases particulaire et liquide dans les fermenteurs étaient réglés respectivement à 0,03 h⁻¹ et 0,06 h⁻¹. Les effluents ont été collectés les jours 9, 10 et 11, en vue de déterminer les dégradabilités de la matière organique (MO), du NDF et de l'ADF, la production journalière d'acides gras volatils (AGV) et la quantité journalière de matière organique fermentée (MOF). Les effets des facteurs I et C ont été indépendamment quantifiés sous la forme de modèles polynomiaux du second degré, pour détecter une interaction ou d'éventuels effets quadratiques. Les résultats ont été soumis

à une régression linéaire multiple selon la procédure REG de SAS (SAS 1990). Les modèles ont été calculés après codage des variables : C = -1 : absence de caséine ; C = +1 : apport de 52 g MAT kg⁻¹ MS de caséine ; I = -1 : absence d'N inorganique ; I = +1 : apport de 47 g MAT kg⁻¹ MS d'N inorganique.

2. RÉSULTATS - DISCUSSION

La composition de la paille traitée a été la suivante : 945 g MS kg⁻¹, 912 g MO kg⁻¹ MS, 100 g MAT kg⁻¹ MS, 725 g NDF kg⁻¹ MS, 540 g ADF kg⁻¹ MS. Celle de la paille traitée avec caséine a été : 956 g MS kg⁻¹, 917 g MO kg⁻¹ MS, 152 g MAT kg⁻¹ MS, 683 g NDF kg⁻¹ MS, 509 g ADF kg⁻¹ MS. En moyenne, les dégradabilités du NDF, de l'ADF, et la dégradabilité réelle de la MO ont été respectivement de 56,4 %, 55,9 %, et 57,7 %. Les fermentations ont généré un flux sortant d'AGV égal à 107,6 (ETR = 6,6) mmoles j⁻¹, soit 9,55 g j⁻¹ de MOF. Aucune de ces variables n'a été significativement influencée par les traitements expérimentaux (tableau 1). La teneur en azote ammoniacal, 6 h après l'apport de ration, a varié de 32 à 180 mg l⁻¹, en relation linéaire étroite avec le niveau de la complémentation azotée. Bien qu'à une concentration inférieure, dans certains fermenteurs, aux 50 mg l⁻¹ recommandés, l'azote ammoniacal nécessaire à la plupart des bactéries cellulolytiques n'a donc jamais été limitant.

Tableau 1 : Résultats de la régression linéaire multiple pour la dégradabilité du NDF (dNDF), de l'ADF (dADF), la dégradabilité réelle de la MO (drMO) et pour la quantité journalière de MO fermentée (MOF, g j⁻¹)

Réponse	dNDF	dADF	drMO	MOF				
R ²	0,27	0,27	0,30	0,21				
ETR	7,76	7,67	4,51	0,93				
Facteur	Coef.	P> T	Coef.	P> T	Coef.	P> T	Coef.	P> T
constante	57,5		57,0		58,2		9,61	
C	-0,5	0,91	-0,1	0,98	-1,9	0,50	-0,08	0,88
I	0,7	0,89	1,3	0,79	1,3	0,63	-0,06	0,92
C ²	-5,9	0,38	-5,2	0,43	-4,0	0,32	-0,40	0,62
I ²	1,2	0,85	0,6	0,92	2,1	0,60	0,14	0,86
C x I	10,2	0,30	10,5	0,28	3,1	0,57	1,22	0,30

Abréviations : voir texte ; Coef. : coefficient ; P>|T| : statistique du test t (H : Coef. = 0)

CONCLUSION

Quelle que soit la forme d'azote considérée, la complémentation azotée n'a significativement pas amélioré la dégradabilité de la paille traitée à l'ammoniac *in vitro*.

RÉFÉRENCES

BROUDISCOU L.-P., PAPON Y., FABRE M., BROUDISCOU A.F. (sous presse). Maintenance of rumen protozoa populations in a dual outflow continuous fermenter. J Sci Food Agric.
COTTYN B.G., DE BOEVER J.L., VANACKER J.M., 1989. In CHENOST M., REINIGER P. (Editors), Evaluation

of straws in ruminant feeding. Elsevier Applied Science, London. 36-46.

DOEHLERT D.H., 1970. Appl. Statistics, 19, 231-239

SAS/STAT User's Guide, 1990. Version 6, Fourth edition, SAS Institute Inc., Cary, USA.