

Etude de la variabilité inter-laboratoire de la dégradation de l'azote mesurée in sacco

Between-lab variability of in sacco nitrogen degradation

CHAPOUTOT P. (1), BRUGEL C. (1), BAUMONT R. (2), BAYOURTHE C. (3), CALLOT L. (4), DEVILLARD E. (5), FAUSSIER G. (6), FÉRARD A. (7), HUARD M. (8), PEYRAUD J.L. (9), PICOT A. (10), REYNAUD C. (10)

(1) AgroParisTech - INRA UMR 791 MoSAR, 16 rue Claude Bernard, 75231 PARIS CEDEX 05, France

(2) INRA UMR 1213 Herbivores, Site de Theix, 63122 SAINT-GENES-CHAMPANELLE, France

(3) Université de Toulouse, INRA, UMR 1388 INRA-INPT GenPhySE, 31326 CASTANET-TOLOSAN, France

(4) InVivo - NSA, rue de l'Eglise – CS 90019 – 02402 CHATEAU-THIERRY, France

(5) ADISSEO - CERN, Route de Chamblet, 03600 COMMENTRY, France

(6) Techna France Nutrition, Route de St-Etienne-de-Montluc - BP10, 44220 COUËRON – France

(7) Arvalis - Institut du Végétal, La Jaillièrre, 44370 LA CHAPELLE-SAINT-SAUVEUR, France

(8) CCPA, ZA du Bois de Teillay - Quartier du Haut Bois, 35150 JANZÉ, France

(9) INRA UMR 1348 PEGASE, Domaine de la Prise, 35590 SAINT-GILLES, France

(10) MIXSCIENCE, Centre d'Affaires Odyssee – ZAC Cicé Blossac, 35172 BRUZ CEDEX, France

INTRODUCTION

La valeur azotée des aliments chez les ruminants dépend de la dégradation théorique de l'azote (DTN, en %), issue de la méthode des sachets de nylon. Mise en place au départ dans 3 laboratoires INRA, cette méthode in sacco a fait l'objet d'une standardisation (Michalet-Doreau *et al.*, 1987) et d'une étude inter-laboratoire (Vérité *et al.*, 1990). Depuis, plusieurs structures ont développé cette méthodologie pour estimer la valeur des aliments, parfois en l'adaptant à leurs spécificités et/ou contraintes. L'objectif de cette étude était de comparer à travers un ring-test les résultats de cette méthode issus des différentes structures, quantifier la variabilité inter-laboratoire et chercher à en expliquer les principales causes.

1. MATERIEL ET METHODES

Neuf laboratoires (labos) ont mesuré la dégradation ruminale de l'azote de dix mêmes aliments (alim) en appliquant la méthodologie in sacco qu'ils utilisent couramment. La DTN a été calculée pour toutes les équipes après ajustement des cinétiques par le modèle d'Ørskov et McDonald (1979). Les effets "alim" et "labos" ont été quantifiés par analyse de variance, ainsi que les effets des principales variantes expérimentales annoncées si le méta-dispositif le permettait.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Une variabilité inter-aliment importante et significative ($p < 0,0001$; ETR=6,5%) a été observée (tableau 1) entre les valeurs de DTN (Min<Moy±ET<Max) des 10 aliments ($42,4 < DTN_{alim} = 65,3 \pm 14,6 < 90,3$), conformément aux objectifs du ring-test. La variabilité inter-laboratoire ($p < 0,0001$) est élevée ($50,2 < DTN_{labo} = 65,3 \pm 8,0 \% < 79,0$) et beaucoup plus importante que celle observée entre 4 labos par Vérité *et al.* (1990). De plus, les résultats laissent supposer une interaction alim x labos. La variabilité inter-labos a été plus importante pour les aliments à DTN faible, ayant une cinétique de dégradation lente et/ou de faible amplitude.

Les comparaisons des résultats entre labos pris 2 à 2 montrent que plusieurs d'entre eux, malgré des DTN moyennes parfois différentes, classent les 10 aliments dans un ordre très comparable ($0,85 < R^2 < 0,97$; $2,2 < ETR < 5,5$), même si les relations observées présentent éventuellement des biais de pente ou d'ordonnées à l'origine. A l'inverse, certains labos, bien qu'ayant des moyennes proches, peuvent hiérarchiser les aliments de façon assez différente ($10,0 < ETR < 14,7$).

La comparaison des modalités de certaines variantes méthodologiques n'a pas été possible en raison d'un plan expérimental déséquilibré et incomplet, conduisant à des confusions d'effets. Néanmoins, comparés à la méthode standardisée, les dispositifs "adaptés" ont conduit à des DTN différentes ($p < 0,05$), plus élevées sur chèvres (+8 pts), et au contraire plus faibles après un broyage à 3-4 mm (-11 pts), ou avec un régime à base d'ensilage de maïs (-8 pts) ou avec des sachets d'une autre marque que "Ankom" (-10 pts). De plus, à même taille de pores annoncée à 50µ, certains tissus ont révélé au microscope optique des disparités de maillage (20-80µ) pouvant altérer les échanges avec le rumen.

CONCLUSION

Des différences de DTN des aliments ont été observées entre labos, pouvant conduire à des écarts de valeurs azotées. Ce ring-test confirme donc la nécessité d'une méthodologie standardisée pour la mesure de la DTN dans l'objectif d'estimer et de comparer la valeur azotée des aliments. L'utilisation d'aliment témoin pourrait permettre de recalibrer les résultats entre labos et réduire la variabilité résiduelle.

Les auteurs remercient les personnes ayant collaboré à cette étude.

Michalet-Doreau B., Vérité R., Chapoutot P., 1987. Bull. Tech. CRZV Theix, INRA, 69, 5-7

Ørskov E.R., Mc Donald J., 1979. J. Agric. Sci. Camb., 92, 499-503.

Vérité R., Michalet-Doreau B., Vedeau F., Chapoutot P., 1990. Reprod. Nutr. Dev. 30 (Suppl. 2), 161-162

Tableau 1 : Valeurs de dégradabilité théorique de l'azote (%) des aliments selon les structures

Aliments	Structures									Moy. intra-alim ⁽¹⁾	ET inter-labo
	A	D	G	K	M	Q	T	W	Z		
Blé	87,4	92,6	86,1	78,7	88,0	76,7	77,5	83,0	83,9	83,8 ^a	5,4
Corn gluten meal	37,0	59,4	50,5	34,6	30,7	32,9	31,1	66,4	38,8	42,4 ^e	13,2
Coque soja	64,9	76,3	73,7	65,1	67,2	57,4	59,9	69,9	64,8	66,6 ^b	6,1
Ensilage maïs	64,7	83,6	67,4	74,3	59,4	50,4	54,4	82,7	74,0	67,9 ^b	11,8
Foin regain	56,5	72,0	61,5	59,3	56,2	32,2	51,2	46,0	61,6	55,2 ^{cd}	11,3
Luzerne déshy	69,3	82,9	73,8	69,1	59,9	43,6	-	74,5	69,2	67,8 ^b	11,7
Pois	90,4	97,1	93,6	82,4	96,7	89,0	92,1	95,8	75,3	90,3 ^a	7,3
Tourteau colza	65,1	71,9	73,2	60,6	63,1	50,0	59,5	69,1	73,4	65,1 ^{bc}	7,8
Tourteau palmiste	48,1	71,2	61,1	45,9	44,3	21,2	49,0	45,7	42,2	47,6 ^{de}	13,6
Tourteau soja	64,3	83,2	74,9	59,4	71,7	48,8	67,4	71,4	62,4	67,1 ^b	9,9
Moy. intra-labo ⁽²⁾	64,8 ^{bc}	79,0 ^a	71,6 ^{ab}	63,0 ^{bc}	63,7 ^{bc}	50,2 ^d	60,2 ^c	70,5 ^{ab}	64,6 ^{bc}	65,3	-
ET inter-alim	16,0	11,1	12,4	14,6	19,2	20,5	17,5	15,6	14,4	-	17,0

Les moyennes entre lignes (1) ou entre colonnes (2) ne partageant aucune lettre sont significativement différentes