

# Prédiction de la dégradabilité ruminale de la matière azotée des ensilages d'herbe par une méthode *in vitro*

## Prediction of nitrogen degradability values of grass silages through an *in vitro* method

CALLOT L. (1), LEMASSON B. (2), GERARD C. (2)

(1) InVivo NSA, rue de l'Eglise, 02400 CHIERRY

(2) InVivo NSA, Talhouet, 56250 SAINT-NOLFF

### INTRODUCTION

L'ensilage d'herbe (EH) est un constituant souvent rencontré dans les rations des bovins. Dans certaines rations, il peut apporter une part importante de l'azote (MAT). La qualité de la protéine apportée par ces ensilages, estimée par les valeurs PDI et la Balance Protéique du Rumen (BalProRu) est cependant parfois mal prise en compte, faute d'analyses de routine disponibles pour l'évaluer. La méthode standard d'évaluation de ces valeurs repose sur la mesure de dégradabilité *in sacco* sur vaches fistulées, lourde et coûteuse.

L'objectif de cette étude est de rechercher une méthode alternative, *in vitro*, ne nécessitant pas de jus de rumen, permettant de prédire les valeurs de dégradabilité *in sacco*, afin d'ajuster les calculs de valeurs PDI / BalProRu et d'optimiser au mieux la complémentation dans ces rations à base d'ensilage d'herbe.

### 1. MATERIELS ET METHODES

L'étude a été réalisée sur 10 échantillons d'EH de caractéristiques biochimiques variables (Tableau 1). Les paramètres de dégradabilité de la MAT *in sacco* ont été mesurés sur chaque échantillon par l'introduction de 3g d'un échantillon séché (48h à 80°C), broyé à 3 mm, dans des sachets nylons. Les incubations ont été réalisées sur 3 vaches tarées canulées du rumen recevant 7kg brut de foin et 3kg de concentrés sur 2, 4, 8, 16, 24, 48 et 72h, avec 3 ou 4 (48 et 72h) sachets par point horaire. Parallèlement, une mesure de solubilité de la MAT (Sol<sub>iv</sub>) a été réalisée sur chaque échantillon, via l'incubation de 2 x 1,5g des échantillons séchés et broyés, introduits dans des sachets nylons, dans des flacons contenant une solution tampon (pH 6,8) à 39°C, sous agitation va et vient (45/min), pendant 2 heures. Tous les résidus contenus dans les sachets ont été séchés (48h à 60°C). Leur teneur en MAT (méthode Dumas) résiduelle a été analysée et le % de disparition de l'azote dans les différentes conditions d'incubation a été calculé. Les données *in sacco* ont été ajustées grâce au modèle de McDonald et d'Orskov (1979), permettant de déterminer les paramètres a (fraction soluble), b (fraction lentement dégradable), et c (vitesse de dégradation de la fraction b). Ces paramètres ont permis de déterminer la dégradabilité théorique de l'azote (DT MAT), en prenant un taux de passage de 6%/h.

**Tableau 1** Description analytique des ensilages d'herbe.

	MS (%)	MAT (%MS)	Cellulose (%MS)
Moyenne	32,7	11,6	27,8
Ecart-type	11,4	3,2	2,9
Min - Max	19,7 - 57,7	9,0 - 17,6	22,7 - 31,7

### 2. RESULTATS

#### 2.1 RESULTATS DES MESURES *IN SACCO* / *IN VITRO*

**Tableau 2** Données des mesures *in sacco* / *in vitro*

	Sol <sub>iv</sub> (%)	a (%)	b (%)	c (%/h)	DT MAT (%)
Moyenne	44,9	50,0	31,9	0,07	64,7
Ecart-type	9,0	6,8	8,2	0,03	8,2
Min	32,3	39,3	18,0	0,03	53,3
Max	57,1	58,2	45,4	0,13	75,6

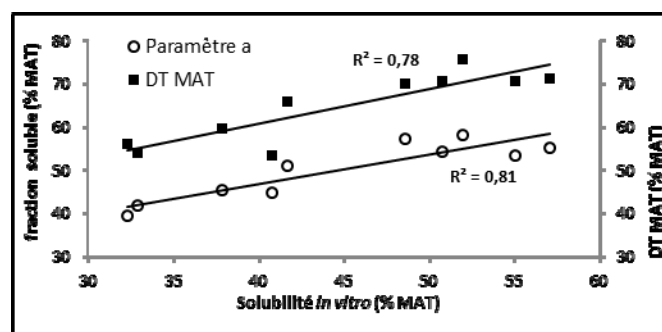
Les résultats montrent une importante variabilité de l'ensemble des paramètres mesurés (Tableau 2).

#### CORRELATIONS ENTRE VALEURS *IN SACCO* ET VALEURS BIOCHIMIQUES

Les corrélations entre la teneur en MAT et les paramètres a (p=0,13 ; R<sup>2</sup>=0,26), b (p=0,18 ; R<sup>2</sup>=0,21) et c (p=0,50 ; R<sup>2</sup>=0,06) ne sont pas statistiquement significatives (au seuil de 5%). En revanche, la relation entre la teneur en MAT et la DT MAT est significative (p<0,05, R<sup>2</sup>=0,41). Néanmoins la prédiction de la DT MAT par la teneur en MAT n'est pas suffisamment précise pour être utilisée en routine.

#### 2.2 CORRELATIONS ENTRE VALEURS *IN SACCO* ET VALEURS *IN VITRO*

La fraction soluble (paramètre a) *in sacco* et la DT MAT sont très significativement corrélées à la solubilité *in vitro* (respectivement R<sup>2</sup>=0,81, p<0,001; et R<sup>2</sup>=0,78, p<0,005 – Figure 1).



**Figure 1** : Corrélations entre les mesures *in sacco* (fraction soluble a et DT MAT) et les mesures *in vitro* (Sol<sub>iv</sub>)

Les équations associées à ces corrélations sont :

$$a = 0,677 \times \text{Sol}_{iv} + 19,616 \quad (R^2 = 0,81, \text{ETR} = 3,12)$$

$$\text{DT MAT} = 0,803 \times \text{Sol}_{iv} + 28,584 \quad (R^2 = 0,78, \text{ETR} = 4,08).$$

### DISCUSSION - CONCLUSION

Les résultats de cette étude confirment la grande hétérogénéité des EH, en termes de valeurs analytiques mais aussi des paramètres de cinétique de dégradation ruminale de la MAT, estimée par la méthode de référence *in sacco* ou par une méthode standardisée *in vitro*.

Les relations significatives observées entre les paramètres mesurés *in sacco* (Paramètre a, DT MAT) et la dégradabilité *in vitro* mesurée sans jus de rumen (Sol<sub>iv</sub>) suggèrent qu'il peut être possible d'ajuster les calculs des valeurs de qualité de la protéine (PDI/BalProRu) à partir de ces données de dégradabilité *in vitro*.

Cette méthode *in vitro*, nécessitant une incubation et une analyse de MAT du résidu, reste cependant une méthode difficile à déployer à grande échelle pour des analyses systématiques. Pour lever cette limite, des travaux complémentaires sont en cours sur l'utilisation potentielle de l'analyse des spectres infra rouge (NIR) pour prédire ces valeurs de dégradabilité.

Merci à tous nos collaborateurs (France) pour la fourniture d'échantillons d'EH.

Orskov, E.R., McDonald, I. 1991. J. Agri. Sci., 92, 499-503