

# Base de données sur la dégradation *in situ* de la matière sèche du maïs fourrage : aspects méthodologiques et description du contenu

## Data base on feed value of forage maize, using the *in situ* method

CABON G., GARREAU R., MESLIER E.

ARVALIS – Institut du végétal, station expérimentale de la Jaillière, 44370 LA CHAPELLE-SAINT-SAUVEUR

### INTRODUCTION

La cinétique de dégradation *in situ* des aliments des ruminants permet d'approcher plusieurs paramètres de la valeur alimentaire, non seulement la valeur azotée (coefficient DT du système PDI), mais aussi la digestibilité, par le NDF non dégradé en 48 h (NDFnd48h) (Jensen *et al.*, 2005), et le risque d'acidose, par la dégradation de la matière sèche en quatre heures (DgMS 4h, Peyraud, 2000, Lechartier *et al.*, 2008).

ARVALIS a choisi d'utiliser cette méthode pour étudier la diversité des fourrages ou des matières premières.

Dans le cas du maïs fourrage (MF) l'objectif est de mettre au point des prédictions basées sur l'infrarouge, ce qui nécessite de constituer une base de données importante. Cette publication aborde quelques questions méthodologiques : la variabilité des mesures entre essais, la comparaison des mesures faites sur MF verts ou fermentés, la simplification des essais en évitant d'analyser les résidus. Enfin, des résultats illustrant la diversité des MF sont présentés.

### 1. MATERIELS ET METHODES

Une base de données regroupe les analyses chimiques et les DgMS de 182 MF fermentés et de 39 MF verts. Les mesures ont eu lieu entre 2001 et 2009 à la station de la Jaillière, sur des MF séchés à 60°C et broyés (grille 4 mm).

Des sachets en tissu de polyéthylène (10x5 cm, mailles de 50 µm) contenant 3 g de MS de MF sont mis à incuber dans le rumen de trois vaches tarées fistulées recevant à 8 h et à 16 h une ration d'entretien (foin, ensilage de maïs et concentrés). Six temps d'incubation (TI) décrivent la dégradation : 2, 4 et 8 h après le repas du matin ainsi que 24, 48 et 72 h.

Les données DgMS sont obtenues dans des essais successifs étudiant quinze matières premières (MP) dont un témoin.

Chaque essai comprend six séries de cinq MP ; chaque MP d'une série est étudiée dans l'une des cinq autres séries. L'analyse de variance des DgMS permet d'écarter les valeurs suspectes et de calculer les moyennes ajustées par MP et TI.

Pour intégrer les résultats d'un essai à la base, on procède à une correction. La cinétique du témoin est comparée à celle qu'il avait dans un essai de référence (ER), après transformation de variable  $t(\text{DgMS}) = \text{tg}[180^\circ \times (\text{DgMS} - 50) / 100]$ . La régression  $t(\text{DgMS})_{\text{ER}} = a \times t(\text{DgMS}) + b$  est appliquée à toutes les DgMS mesurées dans l'essai.

Pour une partie des MP, la matière sèche résiduelle après incubation a été analysée (MAT, NDF, amidon) afin d'établir la cinétique de dégradation de ces composants.

Les résultats de DgMS des fourrages verts sont comparés aux fourrages fermentés correspondants.

### 2. RESULTATS

#### 2.1. CORRECTION DES DGMS.

Un même MF a été utilisé comme témoin dans quatorze essais successifs. La variabilité des mesures est liée aux vaches ou à leur rations. Ainsi DgMS4h est égal à  $54,2 \pm 2,1$  et DgMS48h à  $85,2 \pm 0,7$ . Pour ces TI, les coefficients de variation (CV) sont respectivement de 3,88 et 0,85 % (rapporté à DgMS), mais plus stables (4,56 et 4,90 %) rapporté au résidu MS. Le mécanisme de correction réduit le CV d'un facteur 2,5 et annule l'écart à l'essai de référence (0 à 4 points avant correction).

#### 2.2. COMPARAISON DES DGMS EN VERT ET EN FERMENTÉ.

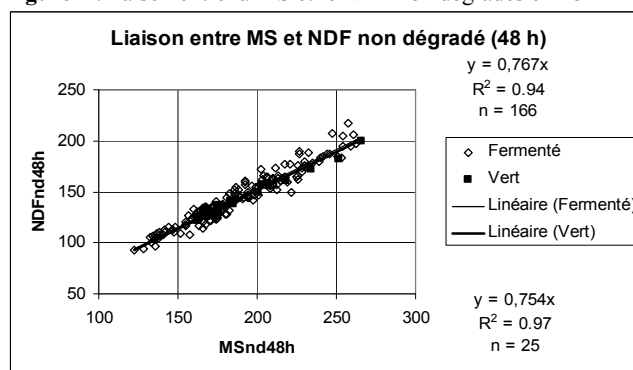
Cette comparaison est faite sur vingt six couples de MF issus du partage du même échantillon entre une partie séchée à la

récolte et une partie mise à fermenter en bocaux. En moyenne les échantillons fermentés sont plus dégradés aux TI courts (+8,3 points de DgMS à 2h, +5,9 à 4h, +3,9 à 8h, +1,0 à 24h, +0,6 à 48h et 72h). Sur ces vingt six couples les mesures sur vert et sur fermenté sont très corrélées (pente voisine de 1, entre 0,95 et 1,05, et R2 supérieur à 0,7) pour la composition chimique (MM, MAT, Amidon, NDF) et pour les DgMS à 24, 48 et 72 heures.

#### 2.3. COMPARAISON DE MSND48H ET NDFND48H.

Ces fractions non dégradées sont exprimées en grammes par kg de MS. La comparaison est faite sur 191 MF (25 en vert et 166 fermenté). La figure 1 montre que ces deux résidus sont très liés aussi bien en vert qu'en fermenté.

Figure 1 : liaison entre la MS et le NDF non dégradés en 48 h



#### 2.4. COMPARAISON DE DGMS4H ET DE LA DEGRADABILITE THEORIQUE DE L'AMIDON DES ENSILAGES.

Cette comparaison, faite sur quatre vingt quatre données, montre un lien peu étroit ( $R^2 = 0,16$ )

Tableau 1 : description de quelques paramètres de la base

Critère	Nombre	Min	Moyenne	Max
MAT g/kg MS	221	55	75	103
Amidon g/kg MS	221	60	271	416
NDF g/kg MS	221	310	427	556
DgMS4h %	221	32,0	47,8	62,1
DgMS48h %	221	73,4	81,9	89,8
NDFnd48h g/kg MS	179	92,8	144,9	217,3
DT6Amidon %	84	69,8	88,7	98,3

### CONCLUSION

Ces résultats ont conduit à simplifier les essais ultérieurs : seuls sont conservées les mesures de DgMS et les analyses de composition chimique. La recherche de calibrations infrarouge ne concerne que DgMS4h et DgMS48h, d'une part sur MF fermentés et d'autre part sur les échantillons de MF verts correspondants.

Pour DgMS48h, on peut rechercher une prédiction à partir de spectres enregistrés sur MF vert, même si la mesure de référence est établie sur le MF fermenté.

Pour DgMS4h, les éventuelles prédictions faites sur des échantillons de MF vert ne peuvent s'appliquer à l'ensilage.

Jensen C., Weisbjerg M.R., Norgaard P., Hvelplund T., 2005. An. F. Sc. Tech., 118, 3-4, 279-294

Lechartier C., Peyraud J.L., Lambert Ph, 2008. 3 R, 15, 259-262

Peyraud J.L., 2000. 3 R, 7, 183-186