

Evaluation *in vitro* de la variabilité de la dégradabilité ruminale du NDF des ensilages de maïs plante entière

In vitro evaluation of the variability of ruminant degradability of corn silage NDF

CALLOT L. (1), VAN NESPEN L. (2), GERARD C (3)

(1) InVivo NSA, (2) INZO° SAS, rue de l'Eglise – CS 90019 – 02402 CHATEAU-THIERRY

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

INTRODUCTION

L'ensilage de maïs plante entière (EMPE) est un composant important pour l'alimentation des bovins. L'optimisation de son utilisation dans le rationnement passe par une description précise de ses valeurs nutritionnelles. Ces dernières reposent sur la quantité de chacun des nutriments le composant (teneur en amidon, fibres, protéines...) mais également sur la qualité de ces nutriments, notamment de leur capacité à être dégradés par les microorganismes du rumen. En effet ce sont essentiellement ces microorganismes qui permettent à l'animal de valoriser la fraction NDF des EMPE comme source d'énergie. L'objectif de ces travaux était d'évaluer, par une méthode standardisée *in vitro* utilisant un prébroyage des échantillons à 1,5 ou 3 mm, la variabilité de la dégradabilité du NDF des EMPE, sur une soixantaine d'échantillons de diverses origines.

1. MATERIEL ET METHODES

Les 60 d'échantillons d'EMPE ont été séchés (72h à 60°C), broyés à 2 moutures différentes (1,5 ou 3mm), introduits dans des sachets nylon dont les pores font 50µm (1,5g de substrat par sachet ; 3 répétitions par EMPE et par mouture), puis mis à incuber dans des flacons de 500ml. Chaque flacon contenait 5 sachets, 320ml de solution tampon (pH 6,8) et 80ml d'inoculum, issu de la filtration (à 500µm) du contenu ruminal prélevé sur 3 vaches tarées fistulées. Celles-ci ont reçu une ration composée de 16kg brut d'EMPE, de 2 kg de foin et de 1,4kg de correcteur azoté. Les sachets ont été hydratés dans le milieu de dilution 1 heure avant l'inoculation. Les flacons ont ensuite été maintenus dans un bain marie à 39°C et soumis à une agitation modérée (45/min). La dégradabilité du NDF *in vitro* (dNDF_{iv}) a été mesurée après 30h d'incubation, au bout desquelles les résidus contenus dans les sachets ont été congelés, lavés (2 min), poolés (par EMPE), séchés (72h à 60°C) puis analysés (NDF). Les 60 échantillons ayant été incubés en différentes séries, chaque série a intégré un maïs commun comme témoin interne.

La variabilité de provenance géographique (France, Hongrie, Espagne, Portugal et Italie), temporelle (campagne 2008 à 2012) et de durée de fermentation (0 à 240j de stockage) des échantillons a permis d'étudier un panel très hétérogène en termes de composition analytique (Tableau 1).

Tableau 1 Gamme de variation des paramètres analytiques des échantillons analysés

Critère	Moy	Ecart-type	Min	Max
MAT (g/kg MS)	74	10	47	116
Amidon (g/kg MS)	286	65	71	399
NDF (g/kg MS)	436	52	299	576
DcellMS (%)	69,1	3,4	61,0	76,6

2. RESULTATS / DISCUSSION

2.1 FINESSE DE MOUTURE ET DEGRADABILITE DU NDF

La finesse de mouture a eu un effet sur le dNDF_{iv}, les valeurs sur les échantillons broyés à 1.5mm étant plus élevées de 6.4 points en moyenne que celles mesurées sur les échantillons broyés à 3mm, ce qui est cohérent. Néanmoins, sur ce critère dNDF_{iv}, les différents échantillons ne sont pas hiérarchisés de la même façon en fonction de la mouture (Figure 1), suggérant que celle-ci a un impact non négligeable sur la caractérisation

de la dégradabilité de la fibre dans un système *in vitro*. La taille de particules *in vivo* dans le rumen étant plus proche de 3mm que de 1,5mm en moyenne (Heinrichs, 2013), il semblerait donc préférable d'utiliser les valeurs obtenues avec la mouture la plus grossière pour qualifier les EMPE. L'EMPE étant une matrice hétérogène, utiliser une mouture encore plus grossière pourrait en revanche introduire de la variabilité (prise d'échantillon, analyses du résidu...) qui diminuerait la précision des résultats.

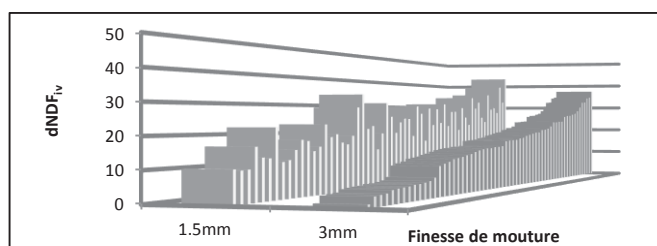


Figure 1 : Différence de hiérarchisation des EMPE par leur valeur de dNDF_{iv} selon la finesse de mouture

2.2 QUANTITE ET DEGRADABILITE DU NDF

Les résultats de la mesure de dNDF_{iv} après 30 heures de fermentation (mouture 3mm) montrent une grande variabilité entre les échantillons analysés, avec des valeurs allant de 1 % (fibres très peu dégradables) à 37 % (fibres plus dégradables). Néanmoins cette dégradabilité du NDF est peu corrélée à la teneur en NDF brute (cf. Figure 2).

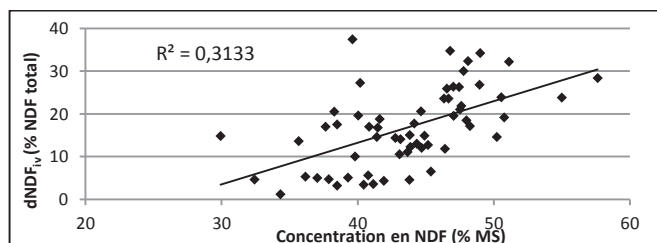


Figure 2 : Relation entre la concentration en NDF (% de la MS) et dNDF_{iv} (mouture grossière : 3mm)

CONCLUSION

Les résultats de cette étude confirment la grande hétérogénéité des EMPE, en termes de valeurs analytiques, mais aussi en termes de niveau de dégradabilité des fibres qu'ils contiennent, estimée par une méthode standardisée d'incubation dans du jus de rumen *in vitro*. Mesurer cette valeur de dNDF_{iv}, difficilement prédictible par la teneur en NDF brute, semble donc intéressante pour mieux estimer la valorisation *in vivo* de ces EMPE. L'utilisation d'une mouture de 3 mm dans cette méthode standardisée semble plus pertinente que la mouture 1,5mm, vis à vis de la taille réelle des particules des EMPE *in vivo* dans le rumen. Afin de pouvoir utiliser ces données de dNDF_{iv} à grande échelle, des travaux sont en cours pour prédire ces valeurs à partir de mesures proche infrarouge (NIR).

Merci à tous nos collaborateurs (France et Europe) pour la fourniture d'échantillons d'EMPE

Heinrichs, J., 2013. The penn state particule separator. PennState University