

Comparaison de deux méthodes d'estimation de la digestibilité de fourrages verts ingérés au pâturage par des ovins : l'azote fécal et la spectroscopie dans le proche infrarouge

Audrey Fanchone, Harry Archimède, Maryline Boval

► **To cite this version:**

Audrey Fanchone, Harry Archimède, Maryline Boval. Comparaison de deux méthodes d'estimation de la digestibilité de fourrages verts ingérés au pâturage par des ovins : l'azote fécal et la spectroscopie dans le proche infrarouge. 16. Rencontres Recherches Ruminants, Dec 2009, Paris, France. hal-02756647

HAL Id: hal-02756647

<https://hal.inrae.fr/hal-02756647>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Comparaison de deux méthodes d'estimation de la digestibilité de fourrages verts ingérés au pâturage par des ovins : l'azote fécal et la spectroscopie dans le proche infrarouge

Comparison of fecal crude protein and fecal near infrared spectroscopy used to predict digestibility of fresh grass consumed by sheep

FANCHONE A. (1), ARCHIMEDE H. (2), BOVAL M. (2)

(1) INRA, UR1213 Herbivores, F-63122 Saint-Genès Champanelle, France

(2) INRA, UR143 Unité de recherches zootechniques, F-97170 Petit-Bourg, Guadeloupe, France

INTRODUCTION

La digestibilité est l'un des paramètres indispensables permettant d'apprécier la valeur alimentaire des fourrages pour les ruminants. A l'auge, elle est calculée selon la méthode de référence, par la mesure de l'ingestion et de l'excrétion fécale. Au pâturage, elle ne peut être mesurée directement compte tenu des difficultés liées à la mesure de l'ingestion (contraintes d'échantillonnage, repousse du fourrage durant la période de pâturage). Ainsi, différentes méthodes indirectes ont été développées pour son estimation, parmi lesquelles les méthodes basées sur les index fécaux, notamment l'azote fécal (N fécal) ou les spectres fécaux dans le proche infrarouge (SPIR). Ces deux méthodes ont déjà conduit à des estimations cohérentes de la digestibilité de la matière organique (DMO), pour des bovins et des ovins (Boval *et al.*, 2004 ; 2007). L'objectif de cette étude a été de comparer le potentiel de ces deux méthodes d'estimation de la digestibilité pour des ovins.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. BASES DE DONNEES

Dans un premier temps, les bases de données ayant servi à réaliser des équations déjà publiées basées sur l'N fécal (Eq.1Nfec ; n = 40, Boval *et al.*, 2003) ou la SPIR (Eq.1SPIR ; n = 84 ; Fanchone *et al.*, 2007) ont été incrémentées à partir de données issues d'autres essais réalisés à l'auge. A partir de la nouvelle base de calibration constituée (NBC ; n = 174), de nouvelles équations N fécal (Eq.2Nfec) et SPIR (Eq.2SPIR) ont été développées. Dans un second temps, les quatre équations ont été validées sur un jeu de données indépendant dit de validation (BDV ; n = 23) pour lequel la DMO avait été mesurée pour des ovins alimentés à l'auge. Le principal facteur de variation dans cet essai était, comme pour l'ensemble des données de cette étude, l'âge de repousse du fourrage (*Digitalaria decumbens*).

1.2. CALIBRATIONS ET STATISTIQUES

La nouvelle équation N fécal a été développée suivant un modèle hyperbolique ($DMO = a - b / N \text{ fécal}$) qui conduit à des estimations plus précises de la DMO que les modèles linéaires ou quadratiques (Boval *et al.*, 2003). Le logiciel WinISI (*Infrasoft International*, Port Matilda, PA) a été utilisé pour réaliser la nouvelle équation SPIR. L'écart-type de validation croisée (SECV) et le coefficient de détermination de validation croisée (R^2CV) ont été retenus pour comparer les deux équations SPIR. Les comparaisons entre la DMO observée dans la BDV et celles prédites avec les quatre équations ont été effectuées sur la base de l'écart-type résiduel (ETR) des régressions linéaires entre données observées et données prédites.

2. RESULTATS

2.1. METHODE "AZOTE FECAL"

Des paramètres et des statistiques similaires ($P < 0,01$) ont été obtenus entre les deux équations N fécal (tableau 1).

Tableau 1 : équations N fécal de prédiction de la DMO

Item	n	Equation	ETR	R ²
Eq.1Nfec	40	OMD=86,6-266,2 / N fécal	2,95	0,79
Eq.2Nfec	174	OMD=88,4-263,9 / N fécal	2,92	0,63

2.2. METHODE "SPIR"

Une calibration plus précise (SCEV inférieur et R^2CV supérieur) a été obtenue avec l'Eq.2SPIR (tableau 2).

Tableau 2 : statistiques de calibration des équations SPIR de prédiction de la DMO

Item	N	Moyenne	Ecart-Type	SECV	R ² CV
Eq.1SPIR	84	68,8	4,12	2,02	0,77
Eq.2SPIR	174	67,0	4,48	1,75	0,85

2.3. VALIDATION

Les quatre équations permettent une prédiction satisfaisante de la DMO de la BDV. Parmi ces équations, l'Eq.2SPIR était la plus précise avec l'ETR le plus faible (tableau 3).

Tableau 3 : régressions entre DMO observée et DMO estimées.

Equations	Régressions	ETR
Eq.1Nfec	$DMO_o = 0,970 \times DMO_e$	3,04
Eq.2Nfec	$DMO_o = 0,959 \times DMO_e$	2,80
Eq.1SPIR	$DMO_o = 0,983 \times DMO_e$	3,15
Eq.2SPIR	$DMO_o = 0,965 \times DMO_e$	2,53

3. DISCUSSION

En dépit de l'accroissement de plus de quatre fois du nombre de données, aucun gain significatif de précision n'a été obtenu entre les deux équations N fécal. Le modèle hyperbolique employé, décrit déjà de façon satisfaisante, avec quarante données, la relation biologique existant entre DMO et N fécal (Boval *et al.*, 2003). La cohérence des prédictions pour la BDV, illustre comment un tel modèle peut être utilisé en dehors de sa gamme d'établissement. Il y a eu un gain significatif de précision entre les deux équations SPIR, quand on accroît le nombre de données de référence. L'élargissement de la base de données a permis d'accroître la variabilité des propriétés spectrales, conduisant ainsi à un gain de précision des équations SPIR.

CONCLUSION

La méthode "azote fécal" permet l'établissement d'équations utilisables à partir d'un faible jeu de données (n = 40), alors que la méthode "SPIR" fournit des prédictions plus précises si l'on dispose d'un set de données plus larges (n ≥ 174).

Boval, M., Archimède, H., Fleury, J., Xandé, A., 2003. *J. Agri. Sci.*, 140, 443-50.

Boval, M., Coates, D.B., Lecomte, P., Decruyenaere, V., Archimède, H., 2004. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 114, 19-29.

Boval, M., Archimède, H., Cruz, P., Duru, M., 2007. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 134, 18-31.

Fanchone, A., Boval, M., Lecomte, P., Archimède, H., 2007. *J. Near Infrared Spectrosc.*, 15, 107-113.