

# Fermentations ruminales, flux de nutriments énergétiques et turnover du glucose chez des agneaux recevant du fourrage vert

## Ruminal fermentations, net energy-yielding nutrient fluxes and glucose turnover in lambs receiving grass

L. MAJDOUB (1), M. VERMOREL (2), I. ORTIGUES-MARTY (2)

(1) Ecole Supérieure d'Horticulture et d'Élevage de Chott Mariem, 4042, Sousse, Tunisie

(2) INRA, Unité de Recherches sur les Herbivores, 63122 Saint Genès Champanelle, France

### INTRODUCTION

Malgré l'intérêt accordé actuellement à l'alimentation des ruminants au pâturage et malgré l'impact de l'utilisation tissulaire des nutriments sur la quantité et la qualité des produits (viande, lait), l'influence d'une alimentation à l'herbe sur la fourniture de nutriments et leur utilisation par les principaux tissus et organes de l'animal est peu connue. Le travail présenté s'est intéressé à caractériser la quantité et la nature des nutriments énergétiques apparaissant en veine porte, puis émis par les tissus splanchniques et enfin utilisés par la patte arrière chez l'agneau recevant du fourrage vert. La fourniture de glucose a été particulièrement étudiée car elle est généralement réduite avec des régimes riches en fourrages alors qu'elle est favorable à la croissance musculaire (Ortigue-Marty *et al.*, 2003a).

### 1. MATERIEL ET METHODES

Deux études ont été réalisées chez des agneaux mâles de race INRA 401 (30 kg), recevant du ray-grass récolté au stade pâturage et conservé congelé (RG). Les agneaux ont reçu le RG durant 3 semaines, à 1,5 fois les besoins d'entretien (178 kcal EM/j/kg P<sup>0,75</sup>) et à raison de 12 repas par jour. Dans la première étude, 6 agneaux ont été équipés d'une canule du rumen et de cathéters au niveau des tissus drainés par la veine porte (TDVP), du foie et de la patte arrière (PA). Des prélèvements de jus de rumen ont été effectués pour déterminer les concentrations de NH<sub>3</sub> et d'acides gras volatils. Des prélèvements de sang et des mesures de débit sanguin ont permis de déterminer les bilans nets des principaux nutriments énergétiques (glucose, acétate (C2), propionate (C3) et butyrate (C4)).

Dans la deuxième étude, 6 agneaux cathétérisés en veine jugulaire et en carotide ont reçu une infusion jugulaire de [1-<sup>13</sup>C]-glucose (0,42 mmol/h/kg P) durant 4 h. Des prélèvements de sang artériel ont été réalisés durant les deux dernières heures d'infusion pour déterminer les enrichissements du glucose en <sup>13</sup>C et calculer le turnover du glucose au niveau du corps entier.

### 2. RESULTATS

La concentration des acides gras volatils totaux du jus de rumen était en moyenne de 75,8 mM (erreur type, ET=6,71) et les proportions molaires de C2, C3 et C4 s'élevaient respectivement à 59,2 ; 24,8 et 11,3 % (ET=0,01 ; 0,01 ; 0,01). La concentration d'NH<sub>3</sub> dans le rumen était de 9,6 mM (ET=0,27) et le pH de 6,5 (ET=0,10).

42 % de l'énergie métabolisable ingérée (10,6 MJ/j) est apparue en sang porte sous forme de C2 (23 %), C3 (16 %) et C4 (3 %). L'apparition nette élevée de C2 en veine porte (tableau 1) s'est traduite par un prélèvement élevé de C2 par la patte arrière qui, après extrapolation aux tissus musculaires et intermusculaires de la carcasse (Majdoub *et al.*, 1999), représente 69 % de son émission splanchnique.

La majorité (94 %) du C3 apparaissant en sang porte a été prélevée par le foie, contribuant potentiellement pour 72 % à l'émission hépatique de glucose (tableau 1). Cette dernière représentait 90 % du turnover de glucose mesuré lors de la seconde étude (32,4 mmol/h, ET=0,12). Les quantités de glucose prélevé par la musculature de la carcasse et par les TDVP représentaient alors respectivement 55 et 20 % du turnover du glucose dans le corps entier.

**Tableau 1 :** Bilans nets (positif = émission, négatif = prélèvement ; en mmol / h) de nutriments énergétiques chez des agneaux recevant du RG récolté au stade pâturage

	TDVP	FOIE	PA
Glucose	-6,7 ± 2,70	30,2 ± 3,09	-1,4 ± 0,26
Acétate	112,9 ± 10,39	-3,2 ± 3,82	-4,3 ± 0,48
Propionate	46,3 ± 2,19	-43,5 ± 2,33	-0,01 ± 0,17
Butyrate	6,4 ± 0,85	-5,0 ± 0,65	-0,04 ± 0,01

### 3. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Le rapport molaire C2/C3 dans le rumen a été plus faible que celui rapporté en moyenne pour des régimes à base d'herbe fraîche (2,2 contre 3, Journet *et al.*, 1995), probablement en raison d'une proportion élevée de propionate et d'une augmentation de la dégradabilité ruminale du RG avec la congélation (Hristov, 1998). Par contre, le rapport molaire C2/C3 dans le sang porte (2,6) était similaire à celui rapporté par De Visser *et al* (1997) pour du RG frais (3,0). Ces rapports C2/C3 sont intermédiaires entre ceux rapportés chez des ruminants recevant du foin (4 et 4,4 dans le rumen et le sang porte respectivement) et des animaux recevant des régimes à base de céréales (1,7 et 1,6) (Seal et Parker, 1994 ; Journet *et al.*, 1995 ; Berthelot, 2002). Par ailleurs, le turnover de glucose était élevé et similaire à celui rapporté pour des ruminants recevant des régimes à base de céréales (Ortigue-Marty *et al.*, 2003b).

En conclusion, une alimentation à base de RG (stade pâturage) semble permettre un équilibre des nutriments énergétiques aux niveaux ruminal et sanguin intermédiaire entre ceux obtenus avec des régimes riches en foin ou riches en céréales. Par contre, la fourniture de glucose et la répartition tissulaire de son utilisation étaient semblables à celles mesurées avec des régimes riches en céréales, ce qui est favorable à la croissance des animaux.

Berthelot, V., 2002. Livest. Prod. Sci., 74, 33-43

De Visser, H. et al. 1997. J. Anim. Sci., 80, 1666-1673

Hocquette, J.F. et al. 1998. Livest. Prod. Sci., 56, 115-143.

Hristov, A.N., 1998. Anim. Feed. Sci. Tech., 71, 351-355

Journet M. et al., 1995. In INRA Eds, Nutrition des Ruminants Domestiques. Ingestion et Digestion. Paris 671-720

Majdoub L. et al. 1999. Renc. Rech. Ruminants., 6, 119-122.

Seal, C.J., Parker, D.S. 1994. J. Anim. Sci., 72, 1325-1334.

Ortigue-Marty I. et al. 2003a. Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition (soumis)

Ortigue-Marty I. et al. 2003b. Reprod. Nutr. Develop. (soumis)