

Le temps de séjour du fourrage permet donc de mieux expliquer les variations de digestibilité de la paroi que les niveaux d'ingestion des aliments ou de production laitière.

Évolution comparée au cours du premier cycle de végétation de la digestibilité et de la valeur énergétique de fourrages verts sur des lots de moutons nourris *ad libitum* ou à l'entretien. P Lecomte, V Decruyenaere, R Agneessens (CRA Gembloux, Station de Haute-Belgique, 100, rue de Serpont, 6600 Libramont, Belgique)

La digestibilité de la matière organique (dMO, %) d'un fourrage vert dépend non seulement de son stade de végétation, mais aussi d'autres facteurs tels que le niveau d'alimentation. Des mesures en continu de la dMO au cours du premier cycle de végétation ont permis de comparer les valeurs obtenues sur des lots de moutons nourris *ad libitum* ou à un niveau proche de l'entretien. Entre 1992 et 1993, ont été étudiées 2 cultures pures de ray-grass et 2 mélanges fourragers ray-grass et fléole associés ou non à du trèfle violet. Les mesures ont été réalisées en continu sur des périodes de 35 à 54 j selon les cas, le fourrage vert étant fauché quotidiennement et distribué selon les 2 niveaux d'alimentation. Les données quotidiennes lissées grâce à une moyenne mobile de 6 j ($dMO_j = \text{moyenne } j_{i-2} \text{ à } j_{i+3}$) ont permis d'établir la cinétique d'évolution de la dMO. Les valeurs UFL ont été calculées selon les normes INRA 1988. Sur l'ensemble, les valeurs de dMO ($n = 288$) ont évolué de 85,7 à 58,6 pour les essais à l'entretien et 81,5 à 57,5 pour les essais *ad libitum*. Les niveaux d'alimentation calculés sur un standard de 23 g de MODvi/kg $P^{0,75}$ ont varié de 0,91 à 1,37 pour les mesures à l'entretien et de 1,14 à 2,37 pour celles *ad libitum*. L'analyse des valeurs de dMO dans un modèle linéaire généralisé conclut à des différences $p < 0,001$ selon le mode d'alimentation et montre en moyenne une diminution de la digestibilité *ad libitum* allant de 1,4 point (mélanges fourragers) à 4,2 (ray-grass) par rapport à la digestibilité mesurée à l'entretien.

Les différences quotidiennes de digestibilité sont peu corrélées aux différences de NA ($r = 0,11$), elles sont en revanche liées à la digestibilité à l'entretien ($r = 0,68$). Les digestibilités sont corrélées entre elles à 0,95, la régression dMO_{ad} .

$lib = 0,744dMO_{entr} + 15,9$ ($R^2 = 0,90$, $etr = 1,8$) montre que la pente diffère de 1 et que l'écart *ad libitum* évolue selon le niveau de la digestibilité, passant de +0,5 pour une dMO_{entr} de 60, à -5,9 pour une dMO_{entr} de 85. Dans un calcul utilisant le NA réel, les écarts de valeurs UFL_{adlib} vont de +0,018 à -0,054 UFL pour des UFL_{entr} de 0,65 et 1,05. Dans des approches menées au pâturage, qu'il s'agisse de calculer des quantités consommées ou de relier les productions à des valeurs énergétiques, il importerait de s'assurer que l'on utilise les estimateurs de digestibilité les mieux adaptés établis sur des références *ad libitum* dans ce cas précis.

Influence de la proportion de concentré dans la ration sur le profil ruminal des AGV. P Lescoat, D Sauvant (Laboratoire de nutrition et alimentation de l'INRA-INA PG, 16, rue Claude-Bernard, 75231 Paris cedex 05, France)

L'objectif de cette étude est de quantifier l'influence du pourcentage de concentré (%C), du niveau d'ingestion (NI) et de la nature des différentes matières premières sur le profil molaire des AGV ruminants. Pour cela, une base de données a été constituée à partir de résultats publiés. Elle regroupe, entre autres, 129 observations sur bovins, provenant de 41 publications où le %C a été un facteur expérimental. Les pourcentages molaires des différents AGV sont étudiés par le modèle linéaire GLM de SAS en fonction du %C, du NI et en intra-expérience. Les modèles intra-expérience les plus significatifs ($P < 0,01$) sont:

- acétate (%) = $66,97 - 0,00211 * (\%C)^2$, $n = 129$, $r^2 = 0,79$, $etr = 3,95$;
- propionate (%) = $15,83 + 0,00206 * (\%C)^2$, $n = 129$, $r^2 = 0,8$, $etr = 4,17$;
- butyrate (%) = $11,2 + 0,108 * \%C - 0,0011 * (\%C)^2$, $n = 126$, $r^2 = 0,77$, $etr = 1,71$;
- valérate (%) = $2,06 + 0,00029 * (\%C)^2$, $n = 65$, $r^2 = 0,80$, $etr = 0,66$.

Les proportions de chacun des AGV varient fortement avec le %C. L'acétate diminue quadratiquement tandis que le propionate augmente symétriquement. Le butyrate décrit une parabole, ascendante puis descendante, centrée autour de 50% de concentré. Cette valeur pivot est obtenue en dérivant l'équation d'ajustement de cet AGV. Enfin, le valérate augmente quadratique-

ment sous l'influence du concentré. Les écarts types résiduels de ces modèles sont assez importants. Ils sont notamment liés à la dispersion des réponses à l'apport de concentré quand celui-ci excède 50% de la ration, ce qui traduirait une instabilité du milieu ruminal lorsque la proportion de concentré est élevée. La proportion ruminale de propionate semblerait plus importante dans une ration comportant de l'orge (+0,3% de propionate/%C) que dans celle comportant du maïs grain (+0,22% de propionate/%C). La nature des fourrages influencerait aussi les profils d'acétate et de propionate. En revanche, le NI et les interactions %C*NI ne semblent pas agir.

Cette étude met en avant des variations importantes des profils ruminiaux et les régressions proposées permettent une prédiction simple de ces profils.

Macro-mineral and trace-element contents of forages in Réunion island.

G Mandret ¹, P Legier ², F Lanot ¹, G Aumont ³ (¹ CIRAD-EMVT, Station CIRAD, Ligne Paradis, 97410 Saint-Pierre, Réunion; ² CIRAD-CA, Station de la Bretagne, Ligne Paradis, 97400 Saint-Denis, Réunion; ³ INRA, Station de Zootechnie, BP 1232, 97185 Pointe-à-Pitre Cedex, Guadeloupe (French West Indies))

The objective of this study was to investigate the macro-mineral and trace-element contents of forages in Réunion Island. This country, located in the southern tropical hemisphere, near Madagascar, is volcanic and mountainous (up to 3 000 m), offering a wide range of pedo-climatic situations. Rainfall is not dependent on altitude and ranges from 750–1 000 mm/year on the west coast to 4 000–5 000 mm/year on the east coast. Dairy farming fits closely the distribution of temperate forages, while beef farming is carried out on tropical pasture.

Over a 4-year period (1989–1992), phosphorus, calcium, potassium, magnesium, copper, zinc and manganese were determined on 1 110 grass samples: temperate: *Lolium perenne*, *L. hybridum*, *L. multiflorum*, *Dactylis glomerata*, and *Festuca arundinacea*; and tropical: *Pennisetum clandestinum*, *P. purpureum*, *Sataria anceps*, *Chloris gayana*, *Brachiaria decumbens*, *B. ruziziensis*, and *B. humidicola*. Samples were collected in farms,

taking into account age of regrowth, type of soil, fertilizers, altitude, climate, location and season. Data were analysed by factorial plus classification procedures on grass samples.

Frequencies of samples with mineral contents lower than the critical nutritional limits for growing cattle according to Underwood (1981) (ie 2.5 g Ca/kg DM, 2.0 g P/kg DM, 0.87 g K/kg DM, 0.8 g Mg/kg DM, 7 mg Cu/kg DM, 30 mg Zn/kg DM, 20 mg Mn/kg DM) were 13.1, 25.7, 8.6, 7.4, 62.8, 41.6, 0.7%, for Ca, P, K, Mg, Cu, Zn and Mn, respectively. The classification procedure leads to a 7-class partition for a within-class inertia/total inertia ratio of 49.1%. These classes of forages differed by the Ca/P ratio, the P, Cu and Zn contents, the altitude, the climate, the location, the soil (vertisols vs andosols), and the type of forage (temperate vs tropical forages). These observations suggested P, Cu and Zn deficiencies in Réunion Island.

Further investigations based on blood analyses and clinical observations are now being carried out to confirm the importance of P, Cu, Zn deficiencies according to the different breeding systems and different locations defined by classification in Réunion Island.

Activité ruminale de chèvres laitières pâturant une suberaie emmaquisée.

JP Goby, JJ Rochon (Laboratoire des agroressources méditerranéennes, université de Perpignan, IUT, chemin de la Passio-Vella, 66025 Perpignan, France)

L'utilisation de troupeaux caprins laitiers productifs semble être une solution pour concilier les exigences économiques d'un système de production et les contraintes d'entretien du milieu dans des zones méditerranéennes fragilisées par un emmaquisement important, conséquence d'un abandon progressif.

Dans les Pyrénées-Orientales, au piémont du massif des Albères, 50 ha de suberaie emmaquisée par la bruyère arborescentes (*Erica arborea*) sont intégrés dans le système d'alimentation d'un troupeau de chèvres laitières produisant 800 kg de lait en 300 j de lactation. Les besoins des animaux sont couverts par un apport de foin et de concentré en bergerie et par 6 h de pâturage (12 h–18 h) dans des parcs embroussaillés dont une partie a été améliorée. La composition chimique (en % de la MS) d'*Erica arborea* ingérée, estimée par l'analyse d'échantillons prélevés selon