

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 agro-ressources 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

la méthode des coups de dents (MAT : 5,9%, NDF : 65%, ADL : 35%), ne pouvant expliquer l'attribut important des chèvres pour cet arbuste, des mesures de son utilisation digestive ont été effectuées sur 3 chèvres fistulées au niveau du rumen.

Huit séries de mesures échelonnées sur 2 ans ont porté sur : i) l'évolution journalière de 3 paramètres ruminiaux (pH, NH₃, AGV) par des prélèvements de jus ruminal toutes les 2 h de 8 h à 20 h ; ii) l'évolution de la dégradabilité ruminale *in sacco* (8 h, 24 h, 48 h) de la bruyère arborescente en comparaison d'un témoin : la paille ammoniacuée.

La sortie sur parcours à 12 h induit, dans un bref délai : une chute du pH de $6,53 \pm 0,30$ à $5,91 \pm 0,20$; une chute du taux d'ammoniac avec des valeurs minimales atteignant 12 mg/l, une augmentation rapide du taux d'AGV ($59,9 \pm 5,0$ mM/l à $85,2 \pm 4,0$ mM/l).

L'augmentation de l'activité fermentaire est plus liée à l'ingestion de substances solubles très rapidement métabolisées dans le rumen qu'à une modification de la flore ruminale sous l'effet de substances telles que les tannins. Dès l'entrée sur parc, les mesures de comportement ont montré que les chèvres effectuent un tri très important des organes les plus digestibles des ligneux. Les taux butyreux très faibles ($24,9 \pm 3,40$), caractéristiques d'une activité amylolytique du rumen, confirment ces résultats.

La paille ammoniacuée, riche en fibres digestibles, présente une cinétique de dégradabilité de la matière sèche qui évolue de $26 \pm 4\%$ à $56 \pm 12\%$ entre 8 h et 48 h, caractéristique d'une activité cellulolytique du rumen, lente et progressive, normale pour ce type d'aliments. En revanche, la bruyère arborescente, après une dégradation voisine à 8 h ($29 \pm 5\%$), présente une courbe de dégradabilité qui s'infléchit pour n'atteindre que $39 \pm 5\%$ à 48 h. Seule les constituants non pariétaux de cet arbuste sont correctement valorisés par les chèvres.

Les résultats montrent que ce parcours ne doit pas être considéré comme une ressource riche en fibres, mais comme un apport en substances rapidement utilisables au niveau du rumen.

Effects of ruminally infused niacin on digestibility and rumen fermentation in the cow. JF Ottou^{1,2}, M Doreau¹ (¹INRA-Theix, Laboratoire Sous-Nutrition des Rumi-

nants, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France; ²IRZV, BP 1457, Yaoundé, Cameroon)

The aim of this study was to evaluate the influence of dietary niacin on nutrient digestibility, DM degradability and fermentation end products in the rumen.

Four multiparous Holstein cows in mid-lactation, fitted with ruminal cannulae were fed a maize silage and concentrate diet in ratio 80:20 (DM basis). Daily infusion in the rumen was either 0 (C) or 6 (N) g niacin in 100 ml water in a 2 x 2 cross-over design. Each period lasted 4 weeks, at the end of which analyses were carried out for *in vivo* digestibility by total collection of faeces, *in sacco* DM disappearance of maize silage free of soluble constituents, and end products of ruminal digestion (VFA and NH₃).

The mean DM intake was similar in the 2 treatments, 19.3 (SEM, 0.9) kg/d. In cows fed diets N and C, digestibility coefficients (%) were respectively, 70.5 and 69.8 (SEM, 0.9) for DM; 73.1 and 72.3 (SEM, 0.9) for organic matter; 53.9 and 49.3 (SEM, 2.0) for ADF; 55.6 and 52.3 (SEM, 1.7) for NDF. None of the trends to a higher digestibility with niacin supplement was significant ($P > 0.10$). Total volatile fatty-acid content (mM) 2 h after feeding was 100.4 (N) and 94.9 (C) (SEM, 3.2). Niacin significantly increased ($P < 0.05$) the proportion of butyrate (13.9 vs 12.1%; SEM, 0.7%), and non-significantly decreased ($P > 0.10$) the proportion of acetate and propionate. Rumen NH₃ (mg/dl) 2 h after feeding was 197.9 (N) and 208.8 (C) (SEM, 5.8) ($P > 0.10$). *In sacco* DM disappearance (%) was 20.0 and 18.1 (SEM, 1.3) after 6 h of incubation and 33.9 and 32.4 (SEM, 1.8) after 24 h, for treatments N and C respectively. The niacin effect was not significant ($P > 0.10$) for rumen NH₃ and independent of sampling time for *in sacco* DM disappearance.

Current results indicate that in animals fed roughage and concentrates in the ratio 80:20 (DM basis), digestive and ruminal responses to niacin supplement are slight. This effect is lower compared to that in diets with higher levels of concentrates. It may be hypothesized that changes in rumen digestion when feeding high-energy diets are likely to induce an increased demand for niacin.