

Dégradabilité ruminale de monoterpènes présents dans le régime de printemps de la chèvre laitière dans le Basilicate (Italie)

Rumen degradability of terpenes present in the spring diet of lactating goats from Basilicate (Italy)

M. MALECKY (1), V. FEDELE (2), L. BROUDISCOU (1)

(1) UMR Physiologie de la Nutrition et Alimentation, INAPG - INRA, 16 rue Claude Bernard - 75231 Paris Cedex 05 (France)

(2) Istituto sperimentale per la Zootecnia, Via Appia, Bella Scalo - 85054 Muro Lucano (Italie)

INTRODUCTION

Les terpènes végétaux consommés par les ruminants suscitent l'intérêt parce que ces métabolites secondaires sont identifiés dans les produits laitiers et peuvent servir de marqueurs de l'origine botanique de la ration. Malgré la relation entre le profil terpénique de la ration et celui des produits animaux, l'impact des microorganismes du rumen, premier compartiment traversé lors du transfert de ces composés vers le lait, sur ce profil est mal connu. L'objectif de notre essai a été d'estimer *in vitro* la dégradabilité ruminale de 9 monoterpènes présents dans les régimes de printemps de l'élevage caprin du Basilicate, terroir du sud de l'Italie.

1. MATERIEL ET METHODES

Les terpènes testés, de qualité chromatographique, ont été le limonène, le linalool, l' α -phellandrène, le β -ocimène (E) et (Z), l' α -terpinène et le 4-terpinéol. Nous avons mesuré leur taux de disparition après incubation de 24 heures en présence de bactéries mixtes du rumen. Les terpènes ont été groupés en deux mélanges sur la base de leurs indices de Kovats pour réduire le nombre d'incubations en gardant une bonne résolution des séparations par CPG.

Quatre fermenteurs à effluent double (Broudiscou *et al.*, 1997) ont fourni les *inoculums* nécessaires aux incubations en tube de culture. Les fermenteurs continus ont étéensemencés par du contenu de rumen caprin et maintenus durant 10 jours sur une ration [foin de dactyle / maïs grain / tourteau de soja 48 + complément minéral : 65 / 20 / 15 en % MF] à raison de 15 g MF toutes les 12 heures.

Les terpènes ont été mis à incuber en anaérobiose dans des tubes de culture de 72 ml. La croissance microbienne a été supportée par l'apport de cellobiose (0,50 mmole /tube), maltose (0,50 mmole /tube), tryptone, sulfate et dihydrogène-phosphate d'ammonium sous forme de solution tampon et nutritive (STN). Pour chaque mélange de terpène, 6 répétitions ont été faites à raison de 2 tubes/ jour en trois jours consécutifs :

a/ 2 ml de STN + 8 ml d'*inoculum* (tube témoin).

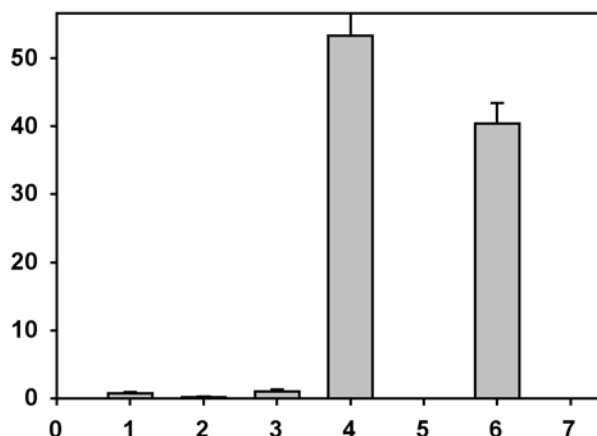
b/ 2 ml de STN + 8 ml d'*inoculum* + 5 μ l d'un mélange de terpènes donnant une concentration finale de 3,33 ppm par terpène.

Les tubes ont été conservés à -30°C jusqu'à extraction par SPME (solide phase micro extraction). Les conditions opératoires de la SPME (mélange de 0,5 ml d'échantillon et 5,5 ml de tampon phosphate 0,3M pH 6,75, extraction à 45°C en 18'40'') ont été optimisées par la méthode des surfaces de réponse et la linéarité de la méthode a été vérifiée. Les terpènes extraits ont été analysés par CPG-FID (CP-Sil 5 CB 25m ID 0,25mm). Les valeurs de référence pour calculer les taux de disparition ont été obtenues en utilisant les milieux fermentaires des tubes témoins comme matrices lors de la SPME.

2. RESULTATS

Les différences entre jours d'incubation ou entre répétitions au sein du même jour ont été non significatives. Il a été clairement établi que l' α -terpinène, les deux formes de β -ocimène, l' α -phellandrène et le linalool ont été dégradés en quasi-totalité tandis que le limonène et le 4-terpinéol n'ont été que partiellement dégradés, 59,6 % et 46,7 % des quantités initiales respectivement, soit une vitesse de dégradation de 1,98 ppm /j pour le limonène et 1,55 ppm /j pour le 4-terpinéol. La disparition des terpènes a été accompagnée de l'apparition de pics inconnus sur les chromatogrammes qui seront dans un premier temps identifiés par leur indice de Kovats et constituent d'éventuels produits de la transformation des terpènes testés.

Figure 1 : pourcentages d' α -terpinène (1), β -ocimène-Z (2), β -ocimène-E (3), 4-terpinéol (4), α -phellandrène (5), limonène (6) et linalool (7) restant après 24 h d'incubation (+ SEM)



CONCLUSION

Conformément aux résultats de Broudiscou *et al.* (2003) pour le β -ocimène et le limonène et à ceux de Heyen et Harder (1998) sur la bioconversion de l' α -phellandrène par les bactéries méthanogènes, nous avons noté d'importantes différences de dégradabilité ruminale *in vitro* entre terpènes, de 100 % - pour l' α -phellandrène et le linalool - à 60 % pour le 4-terpinéol. Il faudra confirmer l'action des microbes du rumen sur des mélanges de terpènes, en solution éthanolique à différentes concentrations ou dans les tissus végétaux d'origine.

Broudiscou L.P., Papon Y., Fabre M., Broudiscou A.F. 1997. *J. Sci. Food. Agric.* 75, 273-280

Broudiscou L., Rouzeau A., Cornu A. 2003. Actes du 5^{ème} colloque international sur les fromages d'alpage, 11-12, Beaufort, France

Heyen U., Harder J. 1998. *Fems. Microbiol. Lett.*, 169,67-71