

Nature des composés terpéniques de laits de vaches alimentées avec différents régimes

Terpenoid compounds in milks from cows fed on different diets

A. CORNU (1), N. KONDJOYAN (2), A.P. CARNAT (3), B. MARTIN (1), J.L. BERDAGUÉ,

(1) URH, INRA Theix, 63122 St Genès Champanelle

(2) SRV, INRA Theix, 63122 St Genès Champanelle

(3) Faculté de Pharmacie, 28 place Henri Dunant, 63000 Clermont-Ferrand

INTRODUCTION

Les terpènes présents dans les végétaux consommés par les bovins se retrouvent dans le lait, le fromage et la viande et devraient permettre de tracer l'alimentation des animaux.

Un essai en conditions expérimentales avait montré que le lait de vaches nourries au pâturage se distinguait très nettement du lait de vaches nourries avec différents aliments conservés (Cornu *et al.*, 2002). La discrimination de laits obtenus avec des fourrages conservés est plus difficile et nécessite probablement une meilleure connaissance des lois de transfert des terpènes des aliments vers le lait. Dans ce travail, les mono-, les sesquiterpènes et leurs dérivés oxygénés ont été identifiés dans ces échantillons de lait et comparés à ceux des aliments correspondants.

1. MATERIEL ET METHODES

Le protocole a été décrit antérieurement (Cornu *et al.*, 2002). Six lots de 8 vaches ont été nourris pendant 3 semaines avec de l'ensilage de maïs, puis pendant 6 semaines consécutives avec les 6 régimes expérimentaux : régime riche en concentré, ensilage de maïs, ensilage de ray-grass, foin de ray-grass, foin de prairie naturelle, pâturage de prairie naturelle. Des échantillons d'aliments ont été conservés sous aluminium et sous vide au congélateur. Les terpènes ont été analysés dans les aliments et dans les phases grasses des laits par Espace de Tête Dynamique (ETD) - Chromatographie en Phase Gazeuse-Spectrométrie de Masse.

2. RESULTATS

70 terpènes ont été identifiés dans l'ensemble des aliments, dont 51 dans l'herbe verte. La diversité et l'abondance des terpènes désorbés de l'herbe verte de prairie naturelle dépassaient largement celles des autres aliments.

Au total, 27 terpènes ont été identifiés dans l'ensemble des laits. Parmi les 13 monoterpènes, la majorité dérivent des structures cycliques de base : menthane, pinane, thujane, carane et camphane. Le *p*-cymène, monoterpène aromatique et le β -myrcène, structure non cyclique, sont également présents. Les 14 sesquiterpènes dérivent des structures cadinane, caryophyllane, aromadendrane, guaïane, humulane, copaane, africane, bourbonane et cédrane. L' α -pinène et le limonène sont majoritaires dans l'ensemble des laits, sauf celui obtenu au pâturage, dans lequel le β -caryophyllène est majoritaire.

Certains terpènes présents dans les aliments ne sont pas retrouvés dans le lait. En dehors des terpènes qui n'étaient présents qu'en très faible quantité dans les fourrages, ce sont principalement les terpènes oxygénés : eucalyptole, linalol, *trans*-sabinène hydrate, allo-ocimène, camphre, bornéol, terpinène-4-ol, α -terpinéol, α -fenchol, γ -terpinéol, safranal, *cis*-sabinène hydrate acétate, nérol, β -cyclocitral, méthyl thymol, méthyl carvacrol, thymoquinone et bornyle acétate. Le linalol, composé oxygéné, était pourtant présent dans l'échantillon d'herbe verte en plus grande quantité que

certain terpènes non oxygénés qui ont été retrouvés dans le lait : δ -3-carène, *p*-menthadiène.

Inversement, certains terpènes, absents de l'aliment, apparaissent dans le lait : l'african-2,6-ène, l'isocaryophyllène, l' α -humulène, le *trans*-muurola-4(14),5-diène et l'iso-épicédrane n'étaient présents dans aucun des 6 fourrages ; l' α -thujène, le camphène, le β -bourbonène, l'allo-aromadendrane et le γ -muurolène n'étaient présents que dans l'herbe verte pâturée. Si la plupart de ces composés sont présents en très petites quantités, certains font tout de même partie des terpènes majoritaires du lait, comme l'iso-épicédrane qui est, du point de vue de l'abondance, le 4^{ème} terpène du lait obtenu au pâturage.

3. DISCUSSION

Viallon *et al.* (2000) ont montré que le transfert des terpènes de l'aliment vers le lait est très rapide. La majorité des terpènes retrouvés dans le lait proviennent donc de l'alimentation distribuée aux vaches pendant les quelques jours précédant la traite.

Le fait de ne pas retrouver les terpènes des aliments dans le lait ne permet pas de conclure sur leur éventuelle transformation dans l'organisme de la vache, car l'extraction par ETD est susceptible de donner des résultats différents entre aliments ainsi qu'entre aliments et phases grasses. Ces différences sont attribuables à une désorption variable des composés volatils selon les matrices. Les analyses de laits ou de leurs lipides par ETD rapportées dans la littérature font toujours état de très faibles quantités voire de l'absence de terpènes oxygénés (Buchin *et al.*, 2002).

Les terpènes présents dans le lait alors qu'ils étaient absents de l'aliment peuvent provenir de réserves accumulées antérieurement, pour ceux qui apparaissent en faible quantité. Ceux apparus en quantité importante proviendraient plutôt de la transformation des terpènes de l'aliment.

CONCLUSION

La majorité des terpènes du lait provient directement de l'alimentation de la vache les jours précédant la traite. Cependant, certains pourraient provenir d'un passé plus lointain de l'animal, rendant moins typiques les profils terpéniques des laits et plus difficile leur discrimination en fonction de l'alimentation. En pratique, les animaux qui fournissent le lait du commerce ne sont pas soumis, en dehors des modes de conduites saisonniers, à des variations de régime alimentaire suffisamment marquées pour modifier la signature terpénique des fourrages dans le lait.

Buchin, S., Salmon, J. C., Carnat, A.-P., Berger, T., Bugaud, C., Bosset, J. O., 2002. Mitt. Lebensm. Hyg., 93, 199-216
Cornu, A., Kondjoyan, N., Martin, B., Ferlay, A., Pradel, P., Viallon, J. B., Berdagué, J. L., 2002. Renc. Rech. Rum., 9, 370
Viallon, C., Martin, B., Verdier-Metz, I., Pradel, P., Garel, J. P., Coulon, J. B., Berdagué, J. L., 2000. Le lait, 80 (6), 635-641