

# Authentification de la zone de production de laits de grand mélange (plaine - montagne) à partir de méthodes spectrales dans le visible et le proche infrarouge

## Traceability of tanker milk origin (plain - mountain) using visible or near infra-red spectroscopic methods.

B. MARTIN (1), M. JESTIN (1), I. CONSTANT (1), C. AGABRIEL (2), D. ANDUEZA (1)

(1) INRA, Unité de Recherche sur les Herbivores - 63122 St-Genès Champanelle

(2) ENITA Clermont, Unité Elevage et Productions des Ruminants - 63370 Lempdes

### INTRODUCTION

Pour répondre aux demandes des consommateurs, la filière laitière a multiplié les informations concernant l'origine géographique et/ou les conditions d'élevage des animaux. Ainsi, il devient nécessaire de développer des outils analytiques permettant de garantir la validité de ces informations par une simple analyse sur les produits. Sur des laits obtenus dans des situations très contrastées, la reconnaissance du type d'alimentation des ruminants et/ou de l'origine géographique des laits est possible grâce au dosage de biomarqueurs isotopiques et moléculaires tels que les terpènes, les acides gras, les caroténoïdes ou les isotopes de l'oxygène (Deponge *et al.*, 2001 ; Martin *et al.*, 2005). A l'échelle de laits de grands mélanges où les situations sont moins contrastées, Agabriel *et al.*, (2004) ont montré que la composition des laits de plaine en certains des biomarqueurs moléculaires précédents se distinguait de celle des laits de montagne en raison de l'utilisation importante de maïs en plaine et exclusivement d'herbe en montagne. Le dosage de ces biomarqueurs est cependant long et coûteux. L'objectif de cette étude était de vérifier si des méthodes plus globales et rapides telles que la spectrométrie dans le proche infra-rouge pouvait également être utilisées pour reconnaître les laits de plaine et de montagne.

### 1. MATERIEL ET METHODES

Ce travail a été réalisé sur des laits de grand mélange collectés par les industriels du département de la Haute-Loire. Au cours de 5 périodes réparties sur un an, 50 échantillons de lait ont été prélevés dans les citernes de ramassage (contenant de 4 000 à 33 000 litres). Les tournées ont collecté du lait de 4 à 6 traites provenant de 10 à 36 exploitations situées dans des zones de production distinctes par l'altitude (450 à 1100 m). Vingt échantillons provenaient de collectes à des altitudes inférieures à 800 m (qualifiées de "plaine") où le système fourrager était basé sur l'ensilage de maïs et la prairie temporaire et 30 échantillons provenaient de collectes au-delà de 800 m (qualifiées de "montagne") où les systèmes fourragers étaient basés exclusivement sur l'herbe de prairie permanente ou temporaire. Deux méthodes spectrales ont été comparées : la spectrométrie dans le visible, particulièrement facile à mettre en œuvre directement sur le lait avec un appareil portable et la spectrométrie dans le visible et le proche infra-rouge (SPIR) qui permet de travailler sur un spectre plus étendu mais qui est légèrement plus lourde à mettre en œuvre. Le spectre de réflectance du lait a été mesuré tous les 10 nm entre 400 et 700 nm avec un spectromètre (Minolta CM 2002), et tous les 2 nm entre 400 et 2500 nm avec un monochromateur (Foss-NIRSystems 6500). Le spectre infrarouge a été obtenu sur du lait préalablement déshydraté. La classification des échantillons de lait selon leur origine (plaine vs. montagne) a été réalisée par analyse discriminante (PLS-DA) suivie d'une validation croisée. Une analyse de variance a été utilisée pour tester les différences entre les 2 méthodes.

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Parmi les 50 échantillons de lait, respectivement 42 et 46 échantillons ont pu être correctement classés avec la méthode spectrométrique et la méthode SPIR (tableau 1). Ainsi, les taux de discrimination correcte des laits selon leur origine (plaine vs. montagne) sont respectivement de 84 et 92 % en utilisant le spectre 400-700 nm ou 400-2500 nm. La différence liée à la méthode n'est pas significative.

**Tableau 1** : discrimination des laits de plaine et de montagne par des méthodes spectrales

Méthode	NT	Laits bien classés		Effet Méthode
		nombre	%	
SPIR	50	46	92	NS
Spectrométrie	50	42	84	

NT : Nombre total d'échantillons ; NS : Non Significatif

Les résultats obtenus avec les 2 méthodes étant similaires, il est probable que les composés du lait permettant cette discrimination absorbent dans le visible et jouent un rôle sur la couleur du lait. Il pourrait s'agir en particulier des caroténoïdes qui varient principalement en fonction de l'alimentation des animaux (Agabriel *et al.*, 2004). Le faible nombre d'échantillons ne nous a pas permis de tester les méthodes intra-saison. La répartition des échantillons mal classés étant identique en été et en hiver, il est probable que la discrimination des laits (plaine/montagne) ne serait pas améliorée par la prise en compte de la saison.

### CONCLUSION

Dans des conditions pratiques, ces méthodes rapides et peu coûteuses, bien qu'elles ne permettent pas de discriminer sans ambiguïté l'ensemble des échantillons, apportent néanmoins une information pertinente qui pourrait être utilisée lors d'un premier criblage des échantillons. La discrimination des laits de plaine et de montagne étant certainement liée aux systèmes fourragers fortement associés à l'origine des laits (maïs en plaine vs. herbe en montagne), il serait maintenant intéressant de valider cette méthode sur un nombre plus important de laits incluant des tournées en zones herbagères de plaine.

*Cette étude a été réalisée avec le soutien financier du FEOGA et du Conseil Général de la Haute-Loire.*

Agabriel C., Ferlay A., Journé C., Sibra C., Teissier D., Grolier P., Bonnefoy J.C., Rock E., Chilliard Y., Martin B. 2004. Renc. Rech. Rum., 11, 51-54

Deponge C., Coulon J.B., Bonnefoy J.C., Ritz P., Renou J.P. 2001. Renc. Rech. Rum., 2001, 8, 57-60

Martin B., Cornu A., Kondjoyan N., Ferlay A., Verdier-Metz I., Pradel Ph., Rock E., Chilliard Y., Coulon J.B., Berdagué J.L., 2005. In: *Indicators of milk and beef quality*. Publication EAAP n°112, 127-136