

La qualité des fromages est-elle affectée par le remplacement du concentré azoté en système autonome d'alimentation?

Is cheese quality affected by nitrogen concentrate substitution in autonomous feeding systems?

S. BUCHIN (1), D. DUPONT (1), E. BEUVIER (1), L. TESSIER (1), G. DUBOZ (1), F. BERODIER (1), S. POCHE (1), V. THENARD (2), Y. NOEL (3)

(1) Unité de Recherches en Technologie et Analyses Laitières, INRA, BP 20089, 39801 Poligny Cedex, France

(2) Unité SICOMOR, INRA, Chemin de Borde-Rouge – Auzeville, BP 52627, 31326 Castanet-Tolosan Cedex, France

(3) INRA BP 35327, 35653 Le Rheu Cedex, France

INTRODUCTION

Les filières de production de fromages AOC souhaitent développer leur autonomie fourragère, en particulier dans la complémentation azotée des vaches. Une expérimentation a été menée pour déterminer si le remplacement des tourteaux de soja/colza, en régime hivernal foin, par de la luzerne déshydratée ou de la féverole, peut modifier les caractéristiques des laits et des fromages expérimentaux à pâte pressée cuite fabriqués à partir de ces laits.

1. MATERIEL ET METHODES

Un troupeau de 30 vaches Montbéliardes (Mo) et un troupeau de 30 vaches Holstein (Hn) ont été divisés chacun en 3 lots selon la parité, la date de vêlage, les données de la lactation antérieure et nourris pendant 13 semaines avec un régime foin (à volonté) / regain (6,5 kg/j/vache) complétement en tourteaux de colza/soja (Tcs), ou luzerne déshydratée (Luz), ou féverole (Fev) (97-102 PDI/ UFL) (Trommenschlager *et al.*, 2003). Trois séries de 3 mini-fromages à pâte pressée cuite (technologie Comté) ont été fabriquées durant cette période et affinées 4 mois. Une période post-expérimentale de 4 semaines où toutes les vaches étaient nourries sans complément a aussi donné lieu à une série de fabrications fromagères. Les laits (L), fromages au démoulage (FD) et en fin d'affinage (FA) ont été analysés par leur composition microbiologique, physico-chimique (L, FD, FA), aptitude fromagère (L), caractéristiques rhéologiques (FD, FA) et sensorielles (FA). Une analyse statistique en séries répétées a été réalisée pour déterminer les effets alimentation et race, en introduisant les données post-expérimentales en covariables pour s'affranchir de l'effet lot.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Le changement de complémentation azotée n'a pas eu d'effets majeurs ou négatifs sur les performances laitières des animaux (Trommenschlager *et al.*, 2003), ni sur les caractéristiques des laits produits, ni sur la composition finale ou les caractéristiques sensorielles des fromages issus de ces laits. Cependant, un fort effet "lot", observé sur de nombreuses variables, a pu gêner la mise en évidence de certaines différences. Il en est de même d'une prise de sel plus forte dans les fromages de post-expérimentation.

Les quelques critères affectés ont été la composition en protéines et la teneur en thiocyanate des laits (Tcs>Luz>Fev), leur proportion en acide palmitique (Fev>Tcs) et leur aptitude fromagère (organisation du caillé plus lente pour Luz). La luzerne donnait des fromages plus déformables et plus riches en esters et composés soufrés. Une comparaison entre les 2 races de vaches utilisées a montré quelques différences de composition des laits

(calcium et lactose : Hn>Mo, azote soluble, activité plasmin, thiocyanate : Mo>Hn, composition en protéines), un temps de coagulation plus long pour les laits Hn, peu de différences de composition des fromages (caséine α S : Hn>Mo, esters et composés soufrés : Mo>Hn), des fromages Mo plus déformables et élastiques (rhéologie), avec une moindre résistance mécanique (tableau 1).

Les résultats semblent montrer des interactions entre l'alimentation et la race (chez les vaches Hn un effet positif de Fev sur l'activité plasmin des laits et un temps de coagulation plus long avec Luz ; chez les vaches Mo un effet moins marqué de l'alimentation sur l'aptitude à la coagulation des laits, des fromages Tcs moins acides et des fromages Luz plus amers et "agrumes"). Cependant le plan d'expérience n'a pas permis une confirmation statistique de ces tendances, par manque de répétitions.

Tableau 1 : effets de l'alimentation et de la race sur les caractéristiques des fromages en fin d'affinage (comparaison de moyennes)

	Ration			Race	
	Fev	Luz	Tcs	Hn	Mo
Caséine α S (% caséines)	24,4	23,3	26,1	25,9a	23,3b
Ethyl 3-méthylbutanoate (ua)	3,16b	3,54a	3,25b	3,25b	3,38a
2-méthylpropyl propanoate (ua)	4,28c	4,47a	4,30b	4,34b	4,36a
Butyl propanoate (ua)	4,42ab	4,61a	4,31b	4,49a	4,41b
2-méthylbutyl propanoate (ua)	4,40c	4,58a	4,48b	4,40b	4,57a
Méthyl benzoate (ua)	3,09b	3,97a	3,09b	3,40	3,37
Disulfure de carbone (ua)	6,66b	6,68a	6,61c	6,65b	6,66a
Diéthylsulfure (ua)	3,24c	3,32a	3,27b	3,04b	3,51a
Module de déformabilité (kPa)	640	567	646	679a	555b
Déformation à la fracture	0,691b	0,698a	0,683c	0,668b	0,713a
Contrainte à la fracture (kPa)	503	430	487	492a	455b
Travail à la fracture (kJ/m ³)	145	124	138	138a	133b

Lettres différentes : valeurs significativement différentes à 5 %
ua : unité arbitraire

CONCLUSION

Il est difficile de conclure définitivement à l'absence d'effet des facteurs étudiés sur les caractéristiques sensorielles des fromages, car l'effet du lot a pu masquer en partie les effets étudiés. En ce qui concerne les autres variables mesurées, l'effet de la race semble primer sur l'effet du changement de complémentation.

Les faibles effets des changements de complémentation azotée étudiés sur les caractéristiques des laits et des fromages, en particulier les caractéristiques sensorielles de ces derniers, restent à confirmer sur des fromages de taille normale, fabriqués en conditions réelles.

Trommenschlager J.-M., Thénard V., Faurie F., Dupont D., 2003. Renc. Rech. Rumin., 10, 382.