

Ecosystèmes microbiens de laits crus : diversité quantitative et qualitative et influence des pratiques de production

Microbial ecosystems of raw milks: quantitative and qualitative diversity and influence of farming practices

MALLET A. (1), KAUFFMANN F. (2), SESBOUE A. (2), CHESNEAU C. (2), DESMASURES N. (1)
 (1) E.A. 4651 Aliments Bioprocédés Toxicologie Environnements – Université de Caen Basse- Normandie – Esplanade de la paix – 14032 CAEN cedex - FRANCE
 (2) Laboratoire de Mathématiques Nicolas Oresme - Université de Caen Basse- Normandie – Bd du Maréchal Juin – 14032 CAEN cedex - FRANCE

INTRODUCTION

La biodiversité microbienne des laits crus et sa gestion raisonnée sont des éléments indispensables au maintien et à l'expression des caractéristiques des fromages. Les objectifs de ce travail étaient (1) de faire un état des lieux de la diversité quantitative de flores microbiennes, notamment d'intérêt technologique, présentes dans des laits crus, (2) d'évaluer l'influence des pratiques de production du lait sur le niveau de ces groupes et (3) d'appréhender la diversité microbienne qualitative de la flore dominante de laits crus.

1. MATERIEL ET METHODES

Dans 130 exploitations, la composition du lait cru au stade de la collecte a été étudiée par dénombrements sur deux périodes (hiver et printemps, n= 260 échantillons). Une analyse statistique a été mise en œuvre pour étudier les relations entre pratiques de production et niveau des groupes microbiens. Un inventaire moléculaire, par séquençage de l'ADNr de 1562 isolats bactériens et 135 isolats de levures collectés dans 24 des échantillons (12 fermes) a été réalisé.

2. RESULTATS

2.1. PROFILS MICROBIOLOGIQUES QUANTITATIFS DES LAITS

En moyenne, les bactéries à Gram négatif (dont les *Pseudomonas*) et d'affinage étaient les flores majoritaires (Tableau 1). Les lactobacilles présumés dominaient parmi les bactéries lactiques. Les niveaux des groupes microbiens variaient de façon importante (jusqu'à 5 logs d'écart pour les bactéries à Gram négatif) entre les laits des producteurs, quelle que soit la période de prélèvement.

Tableau 1 : Niveau moyen (ufc/ml) de groupes microbiens dans 260 échantillons de lait cru au stade de la collecte

Groupe microbien	Hiver	Printemps	Amplitude
lactocoques présumés	8,2.10 ¹	7,4.10 ¹	10 ⁴
lactobacilles	1,0.10 ²	2,0.10 ²	10 ⁴
leuconostocs	9,8.10 ¹	1,2.10 ²	10 ³
bactéries d'affinage	6,8.10 ²	5,3.10 ²	10 ⁴
bactéries à Gram négatif	7,9.10 ²	7,2.10 ²	10 ⁵
<i>Pseudomonas</i>	4,7.10 ²	5,9.10 ²	10 ⁴
levures	7,3.10 ¹	9,3.10 ¹	10 ⁴

2.2. RELATIONS ENTRE ECOSYSTEMES MICROBIENS ET PRATIQUES

Des pratiques d'élevage influencent la charge des laits en flores d'intérêt technologique (Tableau 2). Par exemple, le pré- et le post-trempe des trayons diminuaient la charge des laits en bactéries lactiques, d'affinage et en levures.

2.3. DIVERSITE QUALITATIVE DES ECOSYSTEMES MICROBIENS DES LAITS CRUS

Plus de 120 espèces de bactéries et levures ont été identifiées. Le microbiote dominant était surtout constitué par des bactéries à Gram positif (famille des *Staphylococcaceae* essentiellement, et bactéries corynéformes et lactiques), mais aussi par des bactéries à Gram négatif non fermentantes : *Stenotrophomonas maltophilia* et *Acinetobacter johnsonii*.

3. DISCUSSION

Les résultats quantitatifs obtenus sont similaires à ceux de Michel et al (2001). D'un point de vue qualitatif, le grand nombre d'espèces détectées présage du fort potentiel du lait cru comme réservoir de diversité microbienne. Ces résultats complètent ceux de Vacheyrou et al. (2011) qui ont identifié par une autre approche, dans les laits de 16 fermes, 50 espèces bactériennes environnementales et ceux de Callon et al. (2007) qui ont mis en avant plus de 40 espèces microbiennes différentes dans le lait de chèvres d'une ferme.

CONCLUSION

Les laits crus abritent une diversité microbienne considérable qui est modulée quantitativement par des pratiques de production. Les écosystèmes microbiens sont dominés par des bactéries connues comme commensales des vaches mais la source de nombreuses espèces reste à déterminer.

Ce projet, labellisé par le pôle de compétitivité VALORIAL, a bénéficié d'une bourse CIFRE, d'un financement du Conseil Régional de Basse-Normandie, de fonds Européens FEDER, et de fonds privés.

Callon, C., Duthoit, F., Delbès, C., Ferrand, M., Le Frileux, Y., De Crémoux, R. Montel M.-C., 2007. Syst. Appl. Microbiol., 30, 547–560
 Michel, V., Hauwuy, A., Chamba, J.-F., 2001. Lait 81, 575-592
 Vacheyrou, M., Normand, A.-C., Guyot, P., Cassagne, C., Piarroux, R., Bouton, Y., 2011. Int. J. Food Microbiol. 146, 253–262

Tableau 2 : Exemples de pratiques mises en œuvre dans les exploitations ayant un impact sur la charge microbienne des laits

Pratiques	Modalité	Comparé à	Influence sur	Effet estimé (log)	Période
Préparation des trayons	Pré-trempe	Pas de pré-trempe	lactocoques levures	-0,49** -0,29*	Printemps (P) Hiver (H)
	Post-trempe	Pas de post-trempe	bactéries d'affinage leuconostocs	-0,57** -0,31*	H P
Race des vaches	Normandes	Holstein	bactéries d'affinage	+0,36**	P
Configuration de la machine à traire	Non bouclée	Bouclée	lactobacilles	+0,65**/+0,46*	H/P
			leuconostocs	+0,53**/+0,38*	H/P