

Les biofilms dans les exploitations fabriquant des fromages de chèvre à coagulation lactique : localisation, nature et rôle sur la qualité des produits

Localisation, nature and role on the quality of biofilms present in farms producing goat cheeses

C. LAITHIER (1), Y.M. CHATELIN (2), H. TORMO (3), Y. LEFRILEUX (4)

(1) Institut de l'Élevage, Actipôle, 5 rue Hermann Frenkel, 69364 Lyon cedex 07

(2) Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12

(3) Centre Fromager de Carmejane, 04510 Le Chaffaut Saint Jurson

(4) PEP Caprin Rhône Alpes, 4 avenue de l'Europe Unie, BP 114, 07001 Privas

INTRODUCTION

Les fromagers fermiers utilisant une technologie valorisant la flore indigène constatent et attribuent la perte de typicité de leurs produits à un appauvrissement de la matière utile en flore naturelle, du fait de l'utilisation de mesures de nettoyage/désinfection drastiques. Une des voies pour maintenir la typicité des produits consiste à rechercher des techniques de nettoyage/désinfection pouvant être sélectives, c'est-à-dire préservant la flore utile tout en éliminant la flore nuisible. Pour mettre en place de tels travaux, le préalable était de mieux connaître les biofilms présents en exploitations sur les surfaces en contact avec le lait, le caillé et le fromage frais, de même que leur rôle sur la qualité des produits.

1. MATERIEL ET METHODES

Ainsi, cinq fermes (dont l'une est la ferme expérimentale caprine du Pradel) ont été suivies pendant un an à différentes périodes. Les biofilms ont été extraits par ultrason ou par utilisation de chiffonnettes sur le matériel de traite, dans la machine à traire, le tank à lait, les bacs de caillage et les moules utilisés en fromagerie. Ces prélèvements ont donné des indications sur les biofilms présents à différents points sur des matériaux variés (inox, caoutchouc, verre, différents plastiques). Une méthode a été mise au point pour extraire les bactéries des biofilms présents dans la machine à traire : du lait UHT est mis en circulation dans la machine pour simuler une traite. Le lait est alors incubé à 22°C et suivi pour évaluer le rôle des bactéries des biofilms prélevés sur l'acidification. Les bactéries suivantes furent identifiées et dénombrées : flore totale, flore acidifiante, leuconostocs, entérocoques, levures et moisissures, microcoques et corynébactéries, *Pseudomonas fluorescens*, *Listeria monocytogenes* et autres (cf. tableau), staphylocoques coagulase plus / moins et coliformes.

2. RESULTATS

2.1. PROFIL MOYEN DES BIOFILMS

Tableau 1 : moyennes et écarts types des flores dénombrées (n=338)

Type de flore	Moyenne (log UFC/ml ou cm ²)	Ecart type
FMAR (Flore totale)	3,07	2,09
Flore mésophile acidifiante	1,8	2
Leuconostocs	0,95	1,52
Entérocoques	1,08	1,7
Levures et moisissures	1,05	1,5
Microcoques et corynébactéries	1,47	1,7
Staphylocoques coagulase +	0,22	0,6
Staphylocoques coagulase -	1,00	1,3
<i>Listeria autres que monocytogenes</i>	0,68	1
<i>Listeria monocytogenes</i>	Non détectée	
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	0,57	1,63
Coliformes	0,29	1,13

En moyenne, les flores majoritaires sont constituées de flores utiles, la flore acidifiante et les microcoques / corynébactéries étant aux plus hauts niveaux. Les flores pathogènes et d'altération sont en moyenne minoritaires, mais la variabilité est importante.

2.2. TYPOLOGIE DES BIOFILMS

Une analyse statistique a dégagé dix classes de biofilms. Il est possible de ranger celles-ci de façon croissante suivant le niveau et la variété des flores présentes, qui évoluent en parallèle. Avec une augmentation importante du niveau de flores, les flores pathogènes et d'altération sont davantage présentes.

La flore utile constitue toujours la flore majoritaire : microcoques et corynébactéries seules dans les premières classes de biofilms (niveau de flore totale faible), en association ensuite avec la flore acidifiante qui prédomine alors. Les autres flores utiles sont absentes dans les premières classes puis sous-dominantes. Les *Pseudomonas fluorescens* et coliformes sont bien présents dans les deux dernières classes, où la population est élevée et variée. Ils sont sinon absents ou minoritaires. *Listeria monocytogenes* n'a jamais été détectée. Les staphylocoques coagulase + sont réellement présents sur une seule classe de biofilms.

Une classe est caractéristique du mode de prélèvement par ultrason sur les moules, où les niveaux de flores sont très faibles. Quatre classes se distinguent par l'endroit de prélèvement du biofilm : intérieur du tank, vanne du tank, manchons et bocal de réception du lait. Les flores des laits circulant dans la machine ont un profil type : flores variées en quantité élevée.

2.3. ROLE SUR L'ACIDIFICATION

Tableau 2 : moyennes des pH dans 4 élevages (n=4 périodes)

Élevage	pH à 24h00	pH à 36h00	pH à 48h00
B	6,38	5,18	4,5
D	6,01	4,97	4,41
G	6,41	5,53	5,23
S	5,11	4,39	4,24

Chez trois éleveurs, les biofilms présentent une bonne aptitude à l'acidification, les dénombrements microbiens n'expliquant pas les difficultés d'acidification chez le quatrième. Une variabilité existe aussi entre périodes. Ces flores présentent en moyenne aussi une bonne aptitude au repiquage (repiquage du lait lactofermenté sur du lait UHT 4 fois successivement).

CONCLUSION

Les biofilms, constitués en majorité de flores utiles et présentant en moyenne une bonne aptitude à l'acidification et au repiquage, sont utiles. Des flores d'altération peuvent parfois devenir envahissantes. Ainsi, le développement de méthodes de nettoyage/désinfection sélectives est une voie intéressante, explorée dans un autre volet de l'étude.