

UMR Herbivores

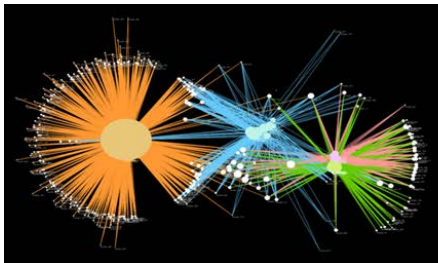
Equipe Pratiques d'Elevage, Robustesse, Adaptation, et Qualité des produits (Peraq)

L'alimentation des vaches module la dynamique des communautés microbiennes de la mamelle jusqu'aux fromages au lait cru

Les Appellations d'Origine Protégées reconnaissent un lien entre un produit et son terroir et des pratiques associées. Les microbes sont vraisemblablement des acteurs déterminants du terroir. Nous avons étudié la dynamique des communautés microbiennes depuis les trayons des vaches laitières jusqu'aux fromages affinés. La composition de la matière grasse laitière, qui dépend de l'alimentation des vaches, modifie les équilibres microbiens des fromages en lien avec leurs qualités sensorielles.

Le décryptage du lien au terroir des fromages bénéficiant d'une Appellation d'Origine Protégée est primordial pour justifier cette forme de protection et pour garantir la typicité des fromages par des cahiers des charges appropriés. Des travaux antérieurs ont montré que contrairement aux fromages au lait pasteurisé, la qualité gustative des fromages au lait cru est variable selon la nature de l'alimentation des vaches laitières mais les mécanismes sous-jacents sont mal élucidés. Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une thèse qui avait pour objectif d'étudier les rôles respectifs et les interactions des composantes biochimique et microbiologique du lait, modulées par l'alimentation des vaches, dans la construction de la qualité sensorielle des fromages.

En nous appuyant sur une expérimentation long terme comparant au sein de la même ferme expérimentale (UE1414)Herbipôle, Marcenat, deux systèmes de pâturage qualifiés « d'extensif » et de « semi-intensif », nous avons montré que la structure des communautés bactériennes de la peau des trayons des vaches laitières, et dans une moindre mesure, celle des laits et des fromages de type Cantal varient selon les systèmes de production. Nos résultats confirment que le trayon peut être un réservoir de diversité microbienne, non seulement pour le microbiote du lait mais aussi pour celui du fromage. Les deux systèmes de pâturage ont eu un effet sur les caractéristiques sensorielles des fromages limité à la texture et à l'aspect du croûtage, peut-être en raison de la trop grande similarité de la composition biochimique et microbiologique des laits des deux systèmes de pâturage. En faisant varier uniquement mais de manière accentuée la composition de la matière grasse laitière via l'alimentation des vaches (herbe pâturée versus ensilage de maïs) et sans modifier la composante microbiologique des laits, nous avons montré que l'effet de l'alimentation des vaches sur la texture des fromages était particulièrement lié à la composition de la matière grasse laitière, tandis que celle-ci jouait un rôle mineur dans le développement de la saveur des fromages. En revanche, la matière grasse la plus riche en acides gras saturés (alimentation ensilage de maïs) a été associée à un développement plus fort des ferments bactériens et fongiques sur la croûte des fromages et à l'origine de la formation d'une croûte plus épaisse. Par comparaison, la croûte des fromages fabriqués avec une crème riche en acides gras insaturés (alimentation à base d'herbe pâturée) était caractérisée par une plus grande diversité fongique et par la présence d'espèces sous dominantes en abondance relative plus élevée. Les acides gras libres insaturés de la surface des fromages semblent inhiber le développement des ferments bactériens et fongiques utilisés pour l'ensemencement de la croûte des fromages de type Cantal, ce qui peut avoir un impact négatif sur l'aspect de la croûte des fromages dans les situations extrêmes.



Réseau de co-occurrence entre bactéries :

- des trayons (300 espèces),
- des laits crus (112),
- de la pâte du fromage (43)
- et de sa croûte (75)

Cette thèse apporte des connaissances nouvelles sur l'effet de la composition de la matière grasse laitière sur les équilibres microbiens et le développement des caractéristiques sensorielles des fromages affinés. Elle permet de mieux comprendre le rôle de chaque composante (biochimique versus microbiologique) dans la construction de la qualité des fromages. Ces résultats pourront être utilisés pour la production de ferments adaptés à la composition biochimique du lait.

Valorisation

Frélin, M., Ferlay, A., Verdier-Metz, I., Fournier, F., Montel, M.-C., Farruggia, A., Delbès, C., Martin, B., 2017. The effects of low-input grazing systems and milk pasteurisation on the chemical composition, microbial communities, and sensory properties of uncooked pressed cheeses. *Int. Dairy J.*, 64, 56-67. doi:10.1016/j.idairyj.2016.09.007

Frélin, M., Martin, B., Rifa, E., Verdier-Metz, I., Pomiès, D., Chassard, C., Ferlay, A., Montel, M.-C., Delbès, C., 2017. Bacterial community assembly from cow teat skin to ripened cheeses is influenced by grazing systems. *Scientific Reports*. Accepted.

Contacts : Martin Bruno, bruno.martin@inra.fr ; Ferlay Anne, anne.ferlay@inra.fr ; UMR Herbivores, F-63122 Saint-Genès-Champagnelle, France

Delbès Céline, celine.delbes@inra.fr ; UMR Fromages, F-15000 Aurillac, France