

Synergie des flores microbiennes et valorisation des potentialités du lait cru : exploration par métagénomique – Projet « Erasmo »

Quelles sont les dynamiques microbiennes au cours de la fabrication d'un fromage au lait cru ?

Contexte

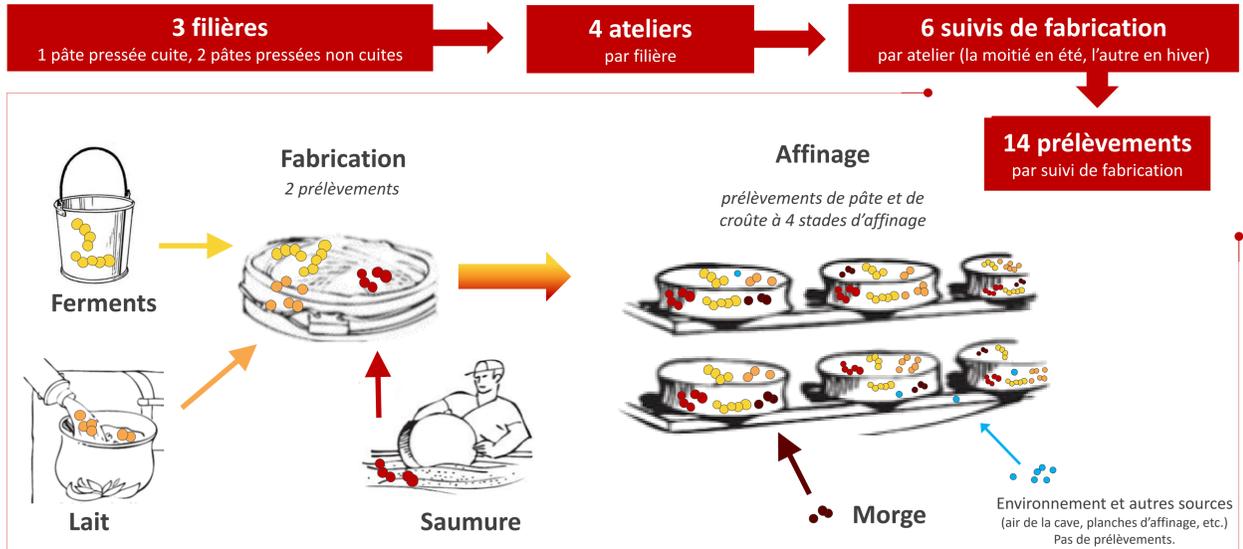
Les filières fromagères des Savoie bénéficient d'un signe d'identification de la qualité et de l'origine (AOP, IGP) qui leur permet de se différencier sur un marché très concurrentiel. Le lait cru est un des piliers majeur de cette stratégie de différenciation.

Les écosystèmes microbiens du lait cru et des fromages étaient jusqu'alors étudiés par des analyses pasteuriennes dont les contraintes techniques imposent une vision partielle des microorganismes présents.

Le développement de la métagénomique permet aujourd'hui d'identifier plus rapidement et plus précisément les microorganismes.

L'objectif du projet Erasmo (2016-2018) est d'étudier les dynamiques microbiennes au cours de la fabrication de 3 fromages des Savoie.

Méthodes



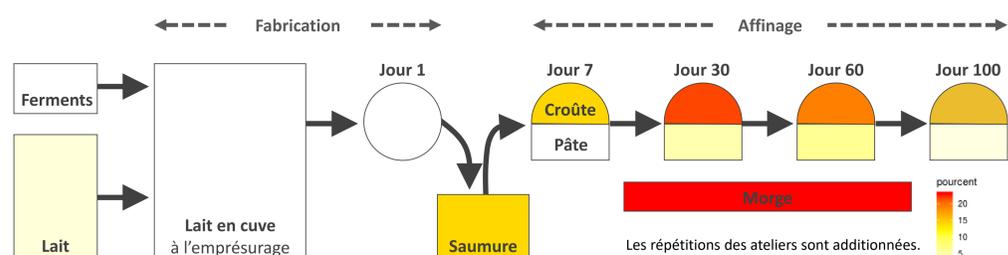
Des analyses physico-chimiques, microbiologiques (pasteuriennes) et de métabarcoding ont été réalisées sur chaque échantillon.

Résultats

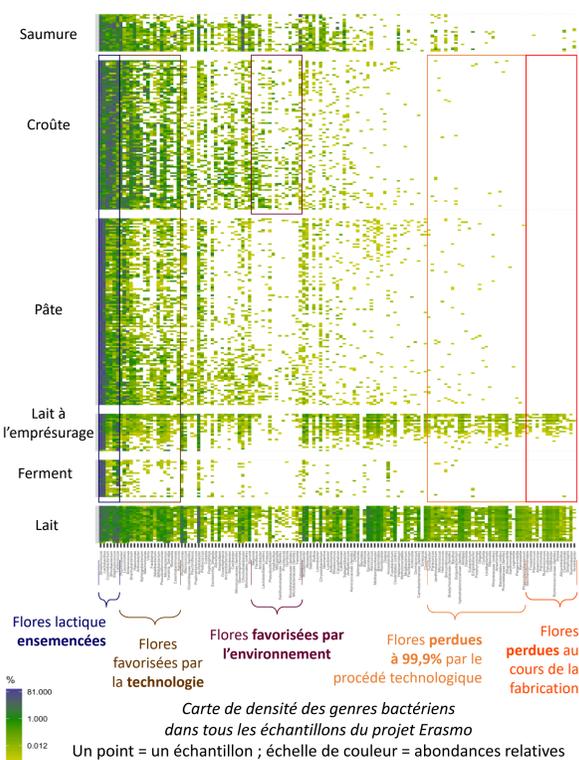
A l'échelle d'une fabrication : - les flores évoluent au cours de l'affinage

- Les espèces présentes ne sont pas les mêmes selon l'étape de fabrication
- Les flores de la pâte et de la croûte peuvent être distinguées

Les *Corynebacterium* (exemple ci-dessous) sont des flores naturelles du lait cru provenant de l'écosystème cutané de la vache. Ils se développent au cours de l'affinage dans la pâte et la croûte. La saumure et la morge sont des réservoirs de cette bactérie.

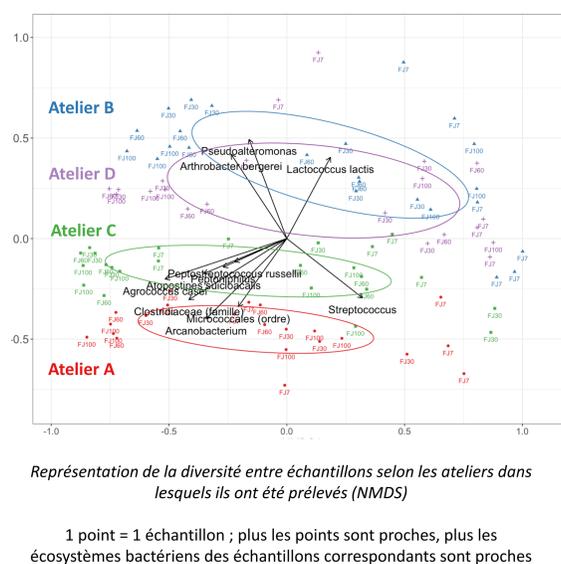


- La quasi-totalité des bactéries du lait cru sont présentes dans le fromage



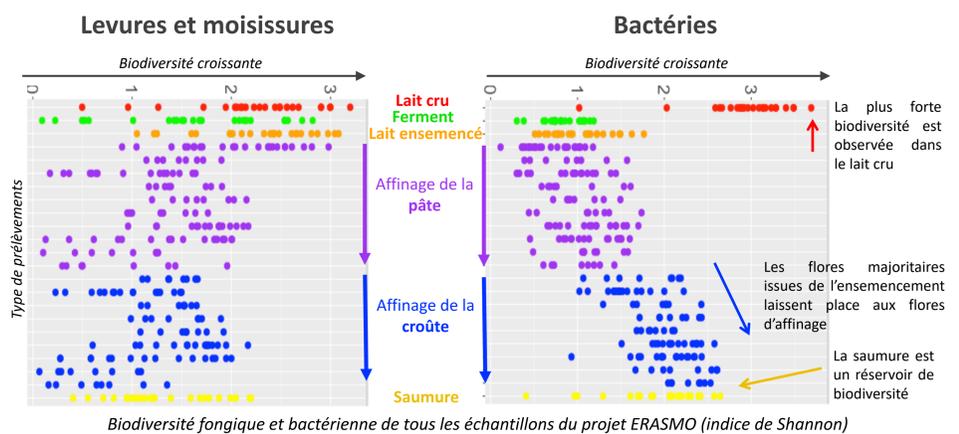
A l'échelle d'une filière : les flores ne sont pas les mêmes selon les ateliers

- Il est possible de distinguer les ateliers entre eux en s'intéressant aux espèces minoritaires présentes. Deux des ateliers présentés sont fermiers (B et D), deux sont laitiers (C et A).



Représentation de la diversité entre échantillons selon les ateliers dans lesquels ils ont été prélevés (NMDS)
1 point = 1 échantillon ; plus les points sont proches, plus les écosystèmes bactériens des échantillons correspondants sont proches

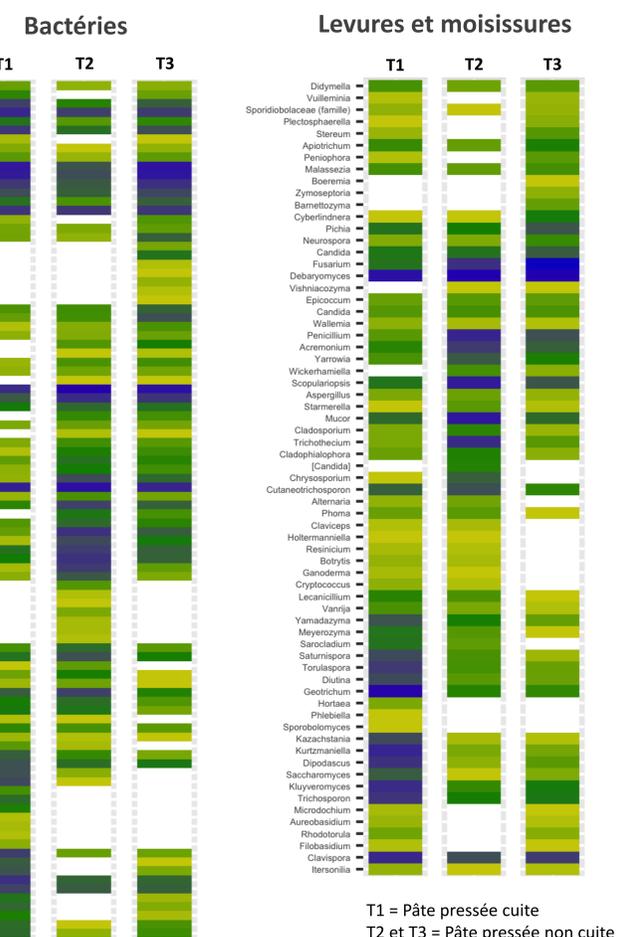
- la plus forte biodiversité est observée dans le lait cru



Biodiversité fongique et bactérienne de tous les échantillons du projet ERASMO (indice de Shannon)

A l'échelle des filières : chaque technologie possède son propre profil d'écosystème microbien

- Les bactéries, levures et moisissures présentes dans la pâte et la croûte ne sont pas les mêmes selon les technologies de fabrication.



Espèces et abondances relatives des microorganismes présents dans la croûte des fromages selon trois technologies de fabrication.

Conclusion

Les méthodes de métagénomique permettent de mieux connaître les écosystèmes microbiens des laits et des fromages. Elles ouvrent de nouvelles perspectives pour étudier la biodiversité microbienne et les impacts des pratiques d'élevage et de transformation sur la microflore.

D'autres méthodes omiques, comme la métatranscriptomique, pourront apporter de nouveaux éléments clés pour mieux comprendre le rôle de ces microorganismes aux différents stades de fabrication.

Contact : blandine.polturat@ceraq.fr