

Quel effet des méthodes de maturation du lait sur les microbiotes du lait, des fromages et les qualités organoleptiques de la Tomme de Savoie ?

Cresciense Lecaudé¹, Blandine Polturat¹, Céline Pignol², Nadège Bel³, Sarah Chuzeville⁴, Alicia Bertry³

novembre 2023



Exemple d'utilisation de la métagénomique pour répondre au questionnement d'une filière sous IG

Contact : blandine.polturat@ceraq.fr

¹ CERAQ, Centre de ressources pour l'agriculture de qualité et de montagne, 73190 Saint-Baldoph

² Savoicime, Organisme de Défense et de Gestion de la Tomme de Savoie, de l'Emmental de Savoie et de la Raclette de Savoie

³ ACTALIA, Unité Produits Laitiers, Pôle technologie fromagère, 74800 La Roche Sur Foron

⁴ ACTALIA, Unité Expertise analytique Laitière-Cécalait, Département Microbiologie laitière, 74800 La Roche Sur Foron



Contexte

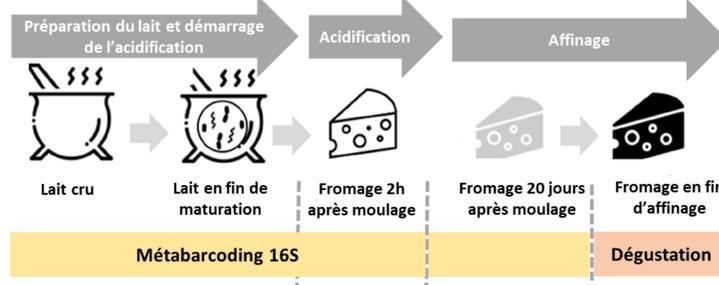
Au cours de la fabrication de la Tomme de Savoie, l'étape de maturation permet notamment d'enrichir le lait en bactéries lactiques et d'affinage et d'initier l'acidification.

Quels effets de différentes méthodes de maturation des laits sur la biodiversité des laits et fromages ?

Quels effets sur les qualités organoleptiques des fromages en fin d'affinage ?

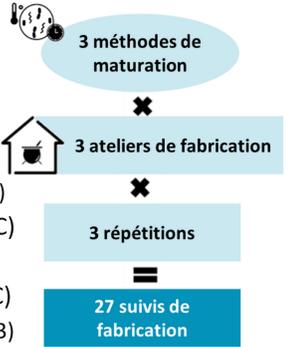
Matériel et méthode

Des prélèvements de lait et de fromages ont été réalisés dans trois ateliers au cours du premier semestre 2020 :



Trois méthodes de maturation ont été testées, combinant plusieurs facteurs permettant une fabrication satisfaisante.

- **Prématuration** à froid (12h) dose de ferments inférieure de 25 % (M1)
- **Maturation longue** (90 min ; 33°C) dose de ferment habituelle (M2)
- **Maturation courte** (30 min ; 33°C) dose de ferments supérieure de 25 % (M3)

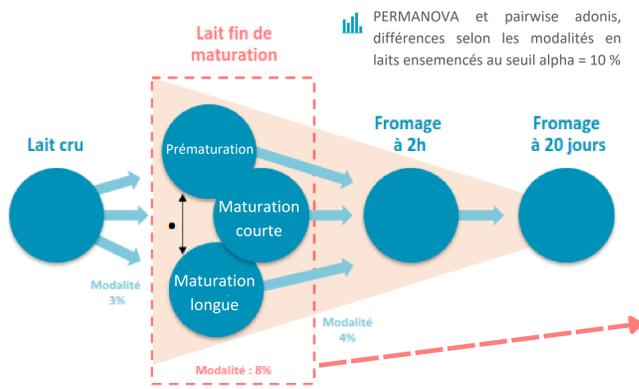


Résultats

1 La méthode de maturation a un effet très faible sur les microbiotes, qui n'est détecté qu'à l'ajout des ferments

Schématisation des différences de composition bactérienne des échantillons selon les méthodes de maturation

N = 108 (3 ateliers, 3 modalités, 3 répétitions, 4 points de prélèvements)

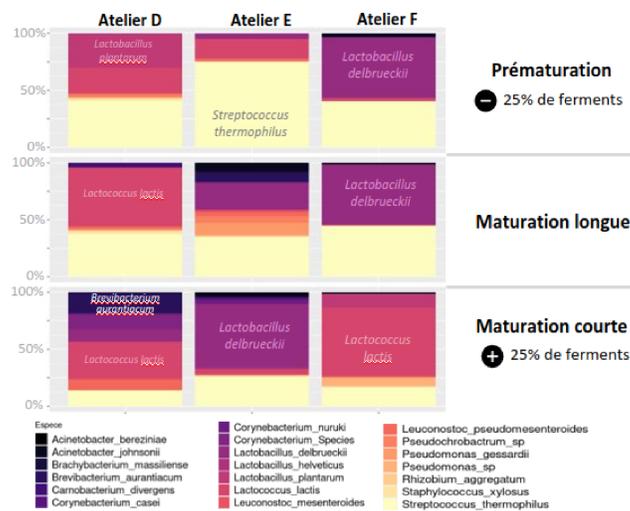


Les pourcentages correspondent à la variance expliquée par la variable considérée. Autrement dit, le poids de la variable sur la structuration des communautés bactériennes.

2 Après l'ajout des ferments, les microbiotes des laits sont différents selon les ateliers et selon les méthodes de maturation

Proportions des espèces majoritaires dans le lait en fin de maturation, selon les ateliers et la méthode de maturation

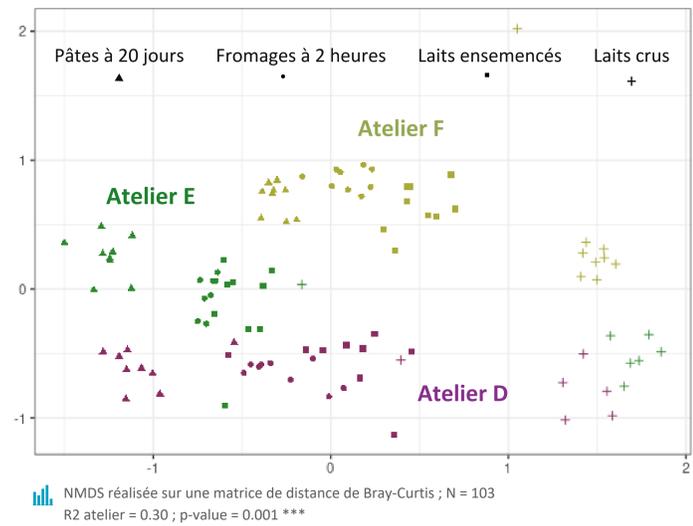
N = 3 suivis par atelier et par méthode de maturation



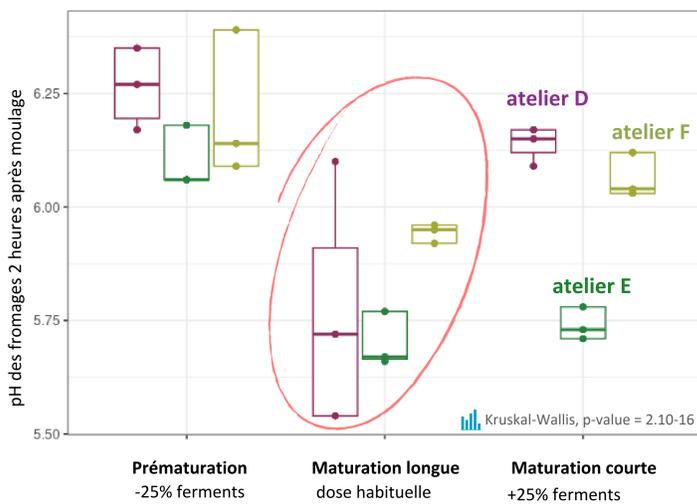
3 L'atelier a un effet majeur sur la structuration des communautés bactériennes, à toutes les étapes de la fabrication

Représentation spatiale des communautés bactériennes

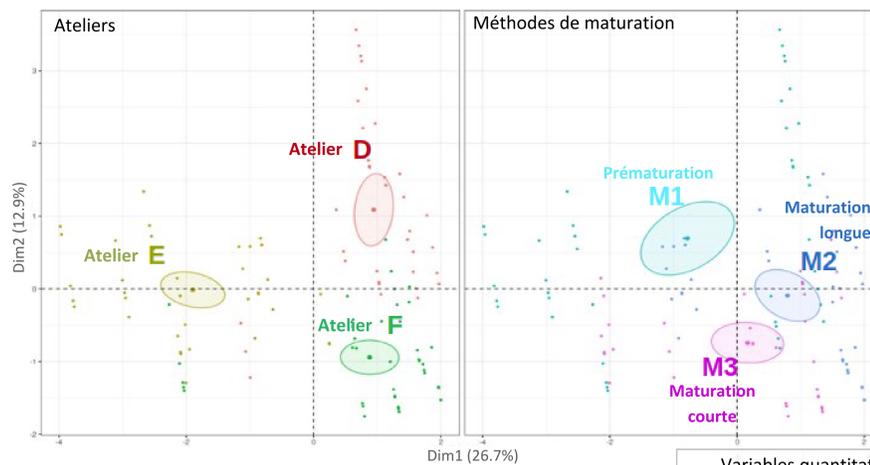
Un point représente le microbiote bactérien d'un échantillon. Plus deux points sont proches, plus leurs microbiotes se ressemblent.



4 Le pH à 2h est plus faible dans le cas des maturations longues sauf pour l'atelier E



5 Les qualités organoleptiques des fromages dépendent de la méthode de maturation et de l'atelier dans laquelle elle est utilisée



Analyse factorielle multiple
en haut : ateliers et méthodes de maturation ;
en bas : qualités organoleptiques des pâtes en fin d'affinage (à 40 jours) et diversité bactérienne (Shannon) des pâtes (à 20 jours)

- La combinaison "atelier D et maturation longue" montre des notes de richesses aromatiques élevées et de goûts généraux plus élevés
- La combinaison atelier F - maturation courte une amertume plus élevée.

Conclusion

Les communautés bactériennes de chaque matrice sont très dépendantes des ateliers desquels elles proviennent. Les méthodes de maturation n'ont pas eu d'impact majeur sur la structuration des communautés dans les conditions de cet essai.

Les qualités organoleptiques des fromages sont différentes selon les méthodes de maturation, mais une méthode de maturation n'aura pas le même effet selon l'atelier dans lequel elle est employée. Cependant, la maturation longue avec dose habituelle de ferment semble généralement permettre d'obtenir les pH à 2h les plus faibles et les plus recherchés.

Ces travaux ont été conduits dans le cadre du projet ADAMOS, porté par CERAQ et affilié au RMT "Filières fromagères valorisant leurs terroirs".

Le projet Adamos a bénéficié de financements du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (CASDAR) et des départements de Savoie et Haute-Savoie (Plan filière lait cru), que nous remercions pour leur soutien.

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

SAVOIE LE DÉPARTEMENT

haute savoie le Département

réseau Fromages de Terroirs

