Evolution des microbiotes des laits et des fromages au cours du report du lait et de la fabrication de la Tome des Bauges

Cresciense Lecaudé¹, Blandine Polturat¹, Caroline Petite², Claire Dossou²

novembre 2023



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

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

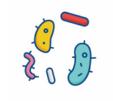
² **SITOB**, Syndicat interprofessionnel de la Tome des Bauges

Contact: blandine.polturat@ceraq.fr



Contexte

La Tome des Bauges est fabriquée avec un mélange de laits : le lait issu de la traite du matin, et le lait de la veille au soir, reporté durant la nuit dans des conditions pouvant varier selon les fermes.



Quelle évolution des microbiotes au cours du report du lait jusqu'au fromage affiné ?

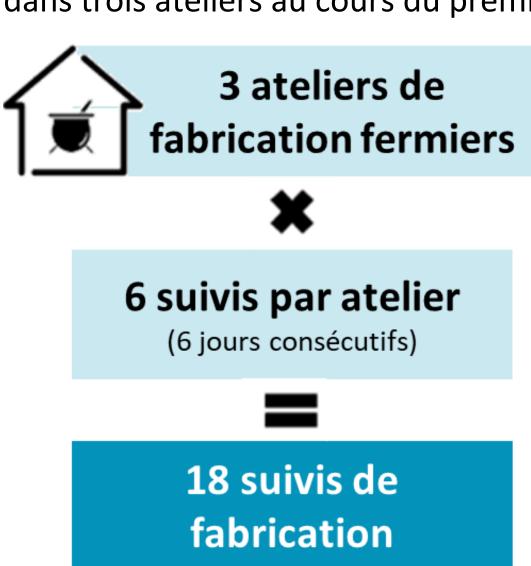


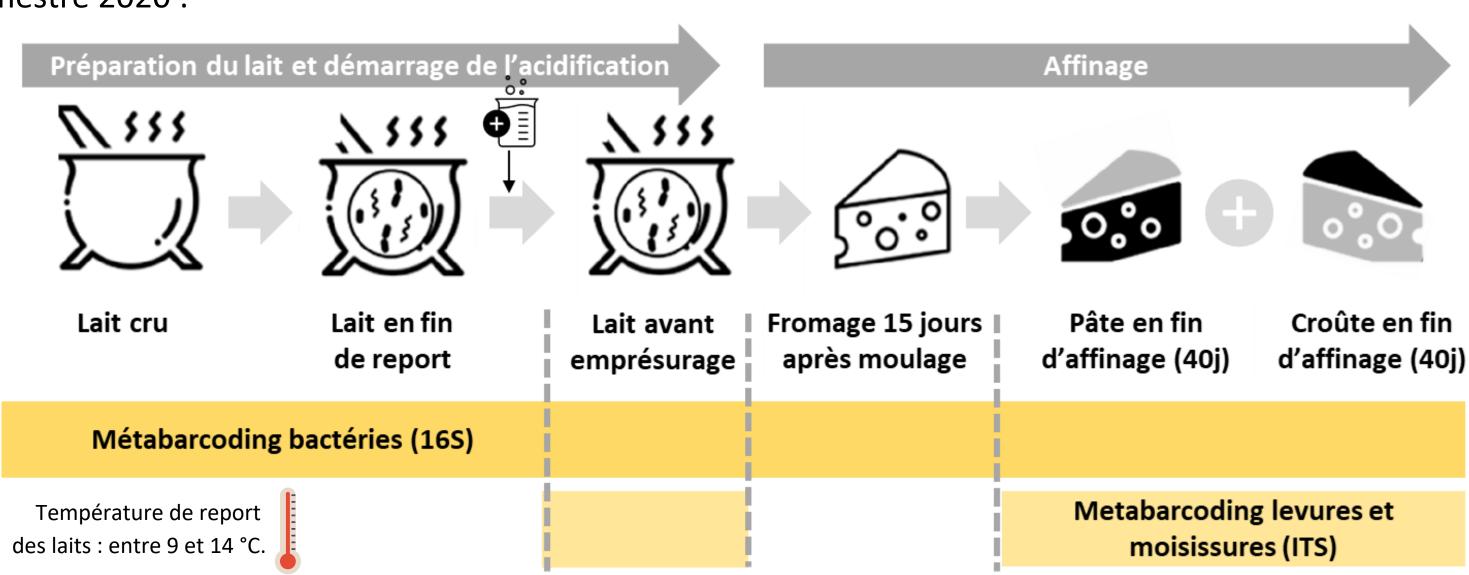
Quelles différences selon les ateliers ?

Remarque : il était initialement prévu d'étudier les effets de la température de report sur les microbiotes des laits et des fromages et les qualités organoleptiques de la Tome des Bauges. Le confinement (2020) et des problèmes techniques ont empêché de réaliser les dégustations et de maîtriser, dans les fermes, les températures de report souhaitées. Cependant, des résultats intéressants ont été obtenus sur les questions ci-dessus.

Matériel et méthode

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





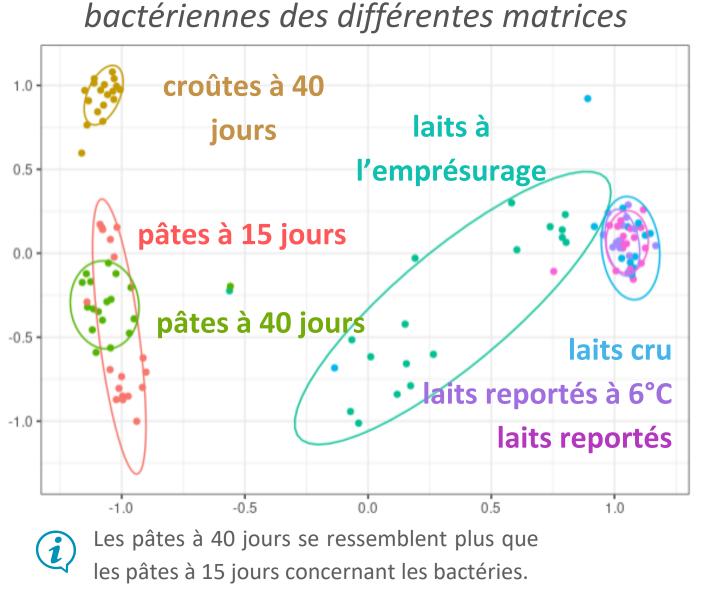
Résultats

Bactéries

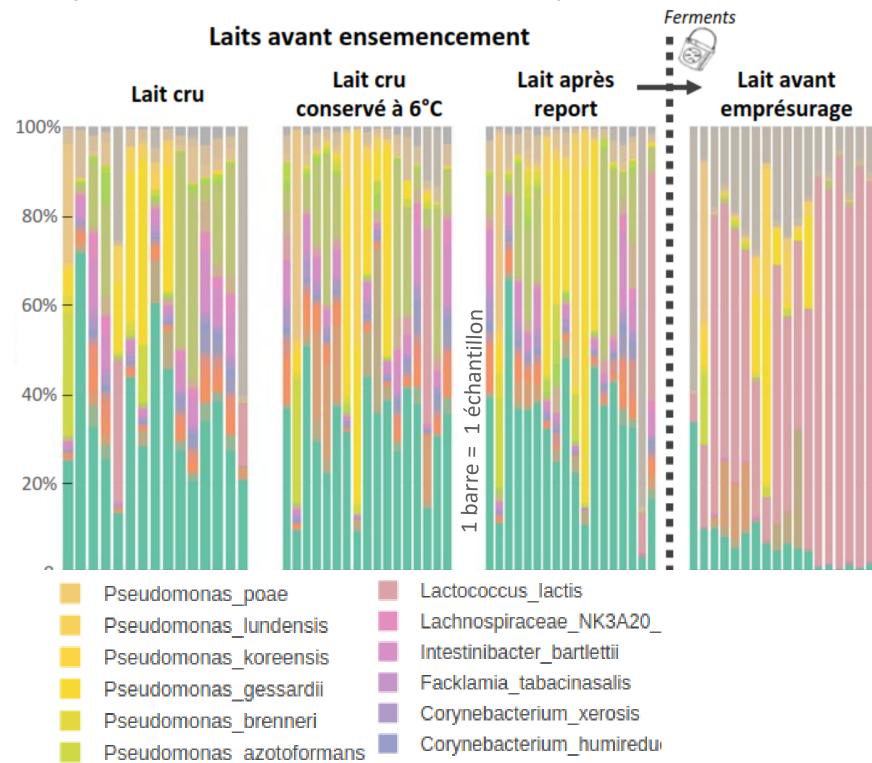


Les composition microbiennes de certaines matrices se distinguent nettement des autres, comme les pâtes et croûtes, et **les laits avant et après ensemencement** (p-adjusted = 0.006). La température de report n'a pas un effet assez important sur la microflore des laits pour être décelable, **leurs composition en espèces sont très similaires.**

Représentation spatialisée des communautés

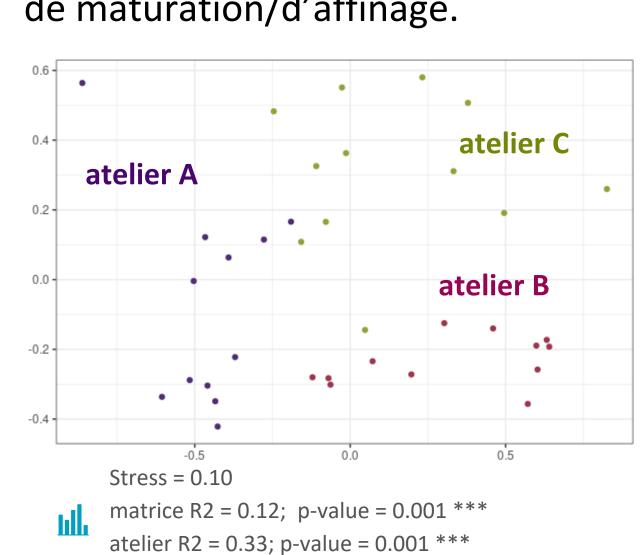


Stress = 0.08 matrice R2 = 0.52; p-value = 0.001 *** Abondances relatives des 30 espèces bactériennes majoritaires dans les laits avant et après ensemencement



Dans les pâtes à 15 et 40 jours, les communautés sont **plus différentes**

selon les ateliers que selon le stade de maturation/d'affinage.



matrice : atelier R2 = 0.11; p-value = 0.002 ***

Heatmap des 150 espèces majoritaires des pâtes à 15 et 40 jours →

% Distance de Bray-Curtis 0.50 0.05

3

Les pâtes à 40 jours sont plus homogènes entre ateliers que les pâtes à 15 jours. L'effet atelier diminue.



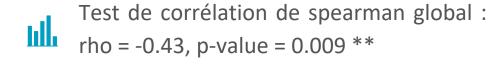
Levures et moisissures

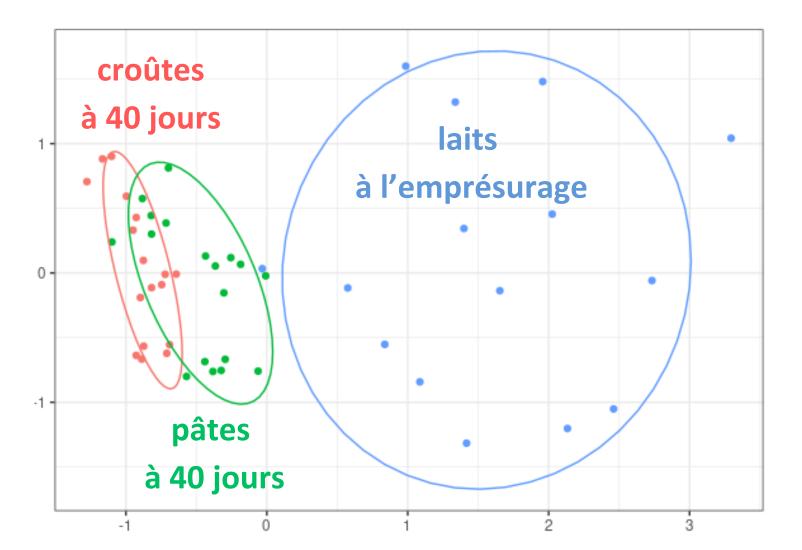


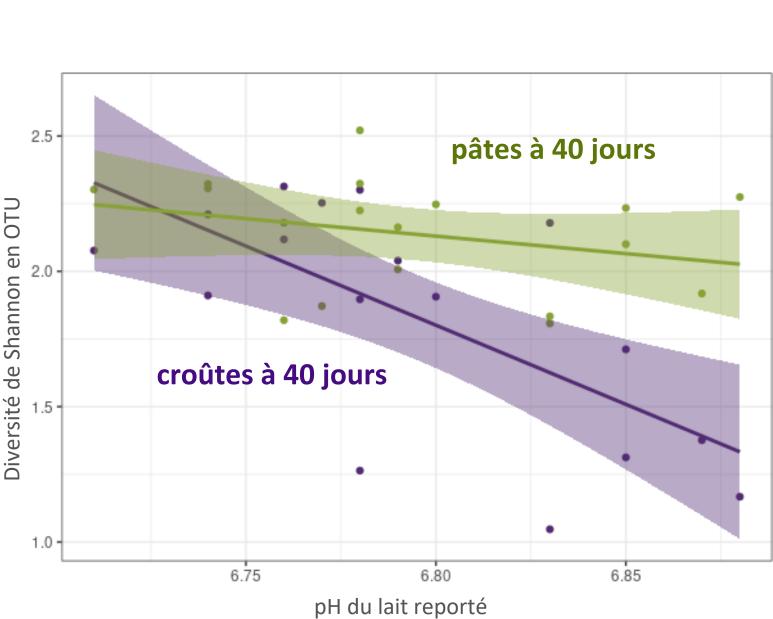
matrices Toutes sont laits différentes, les avant emprésurage montrent une grande variabilité. Les pâtes et croûtes sont moins variables et proches en beaucoup plus comparaison leurs de compositions bactériennes.



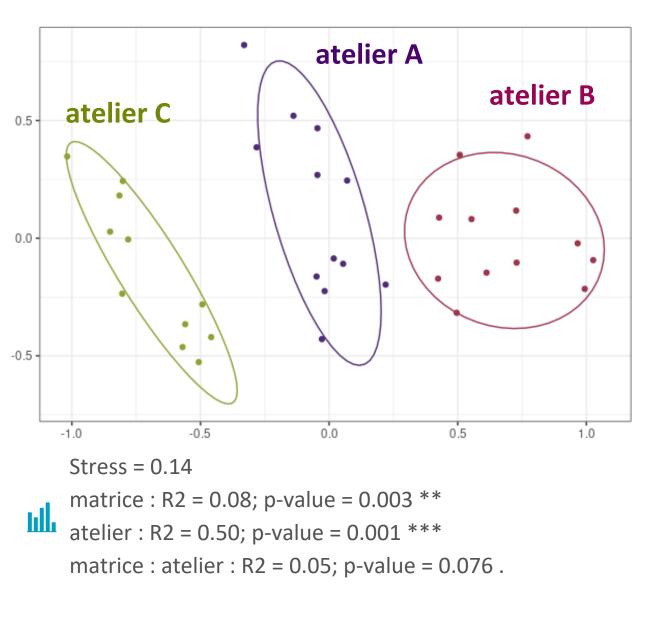
Le **pH du lait de report** montre un lien **négatif** avec la **diversité** des pâtes et des croûtes à 40 **jours.** Plus le pH est élevé, plus la diversité est faible. C'est d'autant plus vrai pour les croûtes.





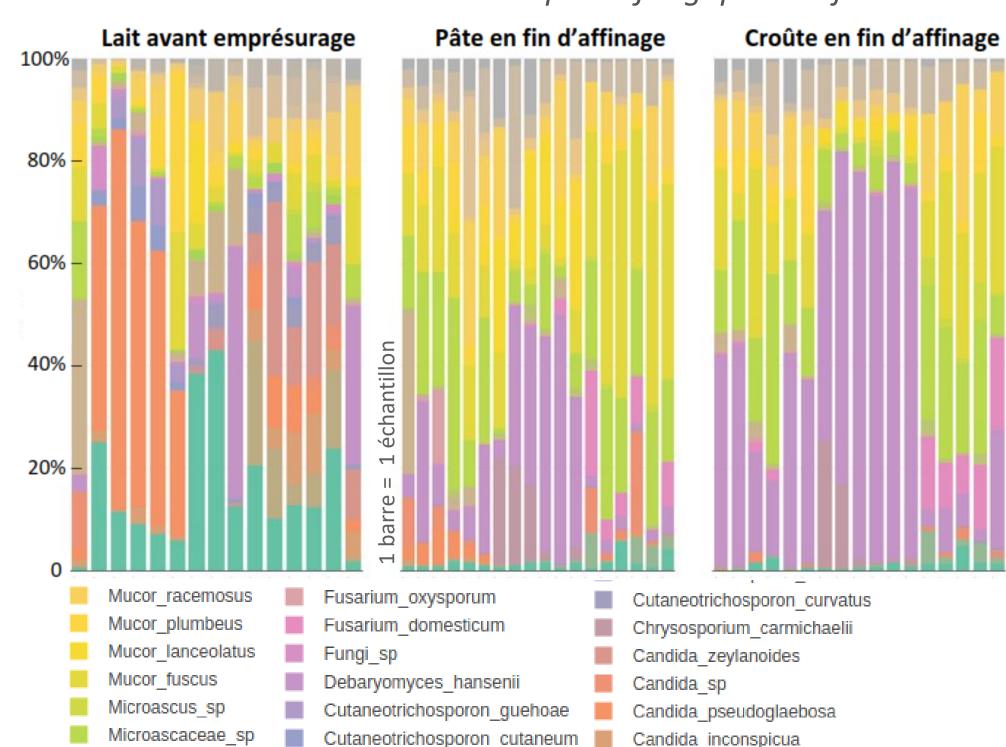


Les communautés des pâtes et des croûtes à 40 jours sont majoritairement structurées selon les ateliers.



Les *Debaryomyces hansenii* sont majoritaires dans les **croûtes** et les *Mucor* majoritaires dans les **pâtes**, ce qui est contraire aux *a priori*.

Abondances relatives des 30 espèces fongiques majoritaires



Conclusion



Entre les laits crus et les laits en fin de report, la diversité et la structuration des communautés microbiennes ne sont pas différentes. Les microbiotes bactériens des pâtes à 15 jours sont plus différents qu'en fin d'affinage. Les microbiotes fongiques des pâtes en fin d'affinage contiennent plus de *Mucor* en proportion que les croûtes en fin d'affinage



en fin d'affinage contiennent plus de *Mucor* en proportion que les croûtes en f d'affinage. La composition des différents laits dépend des ateliers. Parmi les paramètres étudiés, l







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.



La composition des différents laits dépend des **ateliers**. Parmi les paramètres étudiés, les ateliers sont ceux qui ont l'effet **le plus important** sur les communautés bactériennes des pâtes et sur les communautés fongiques des pâtes et croûtes.