



# Présence et impact des biofilms microbiens sur la qualité du lait, de la ferme à la fromagerie

Durée : 2018-2023

## Faits saillants

- Les bactéries et les biofilms font partie des risques qui sont gérés sur une base continue. Les biofilms, qui sont des couches protectrices qui se forment sur les cellules, peuvent être soit bénéfiques ou nuisibles et peuvent contenir des bactéries infectieuses. Par conséquent, l'identification et le contrôle de la formation de biofilms sont importants pour assurer le maintien de la qualité du lait.
- L'objectif du projet est d'étudier les biofilms laitiers de la ferme à l'usine.
- Les paramètres étudiés seront l'origine, la structure et la composition des biofilms ainsi que leur caractères bénéfiques ou nuisibles.
- Soixante fermes laitières situées au Québec et en Ontario, deux fromageries industrielles, ainsi que deux fromageries artisanales seront échantillonnées pour caractériser les biofilms sous l'angle du continuum de la ferme à l'usine.
- L'équipe de recherche utilisera des bioréacteurs afin d'étudier la formation des biofilms laitiers.
- À partir des biofilms formés, l'isolement et l'identification des microorganismes seront réalisés et des comparaisons seront faites entre les communautés microbiennes retrouvés sur les fermes et dans les fromageries.
- La caractérisation de cultures bioprotectrices sera réalisée en vue de prévenir et éliminer les biofilms.
- Le projet permettra de faire des recommandations sur la gestion de la qualité du lait et de l'assainissement des équipements en plus d'apporter de meilleures connaissances sur les biofilms bénéfiques associés à des produits laitiers de qualité.

## Objectifs

L'objectif principal de ce projet est d'améliorer les connaissances sur les biofilms laitiers de la ferme à la fromagerie.

Plus spécifiquement les hypothèses de recherche sont les suivantes :

- 1) L'étude de l'écologie de biofilms de la ferme à la fromagerie permettra de déterminer l'origine des microorganismes qui les composent, ainsi que d'évaluer leur impact sur la contamination du lait;
- 2) Une meilleure caractérisation des biofilms laitiers permettra d'élaborer des stratégies de contrôle;
- 3) Les bactéries lactiques peuvent inhiber ou promouvoir la production de biofilms laitiers.

## Résultats et bénéfices potentiels

Le résultat initial permettra de comparer les communautés microbiennes impliquées dans la formation de biofilms dans les fermes et les fromageries. Jusqu'à présent, il a été possible d'observer qu'il y a une plus forte biomasse microbienne qui adhère à la surface des équipements à la ferme que sur celle des équipements laitiers en fromagerie industrielle. Cette biomasse constitue un écosystème complexe à la fois de bactéries, mais aussi de levures et moisissures. Des informations pertinentes sur l'impact des pratiques de gestion sur l'apparition de biofilms seront générées. Des recommandations sur la gestion de la qualité du lait et l'assainissement des équipements pourront donc être émises aux producteurs et aux fromagers. De plus, l'étude des biofilms bénéfiques autant à l'échelle artisanale qu'industrielle de la fabrication du fromage permettra au secteur de mieux caractériser les communautés microbiennes associées à la qualité des produits, dont les fromages. Les bénéfices potentiels sont :

- **Économiques**
  - Réduction des pertes de laits et de fromages liées à la contamination des biofilms.
  - Production de produits laitiers de meilleure qualité.
  - Hausse de la productivité liée à des stratégies de nettoyage plus ciblées.
- **Environnementaux**
  - Réduction des pertes de laits et de fromages liées à la contamination des biofilms.
  - Réduction de l'utilisation de désinfectants chimiques par l'utilisation d'antimicrobiens naturels.
- **Sociaux**
  - Produits laitiers de qualité plus constante.
  - Réduction de la présence de pathogènes dans les produits laitiers.



## Aspects novateurs

- Étude du continuum de la ferme à la fromagerie.
- Caractérisation plus approfondie des biofilms laitiers grâce aux techniques employées (culturomique et séquençage à haut débit).
- Utilisation d'antimicrobiens naturels pour prévenir ou éliminer les biofilms laitiers.

## Professionnels formés

- **Samuel Jean**, maîtrise en sciences des aliments, Université Laval et Agriculture et Agroalimentaire Canada; Pratiques de gestion à la ferme, ainsi que sur la microbiologie agroalimentaire.
- **Carine Diarra**, maîtrise en sciences des aliments, Université Laval; Paramètres régissant la formation des biofilms.
- **Jacob Vanderkooy**, maîtrise en sciences des aliments, University of Guelph; Microbiologie des biofilms.
- **Nissa Niboucha**, doctorat en sciences des aliments, Université Laval; microbiologie des biofilms liée à la transformation laitière.
- **Coralie Goetz**, stagiaire postdoctorale, Université Laval.
- **Laila Ben Said**, stagiaire postdoctoral, Université Laval.
- **Alexandre Jules Kennang Ouamba**, stagiaire postdoctoral, Université Laval.
- **Ménilie Gagnon**, stagiaire postdoctorale et coordonnatrice, Université Laval.
- **Caroline Chénard**, professionnelle de recherche, Université de Montréal.

## Pour en savoir plus

Un atelier technologique sur l'étude biofilms a été organisé pour les membres du regroupement Op+lait le 28 octobre 2020. Lorsque des premiers résultats seront disponibles à transférer aux producteurs laitiers, un article de vulgarisation devrait être publié dans les revues *Le producteur de lait québécois* ainsi que dans *Milk Producer*. Des articles scientifiques devraient être publiés dans des journaux avec comité de lecture. D'autres activités de communication (articles, conférences et atelier) ont été réalisées et sont prévues pour les utilisateurs en collaboration; Novalait, Lactanet, Dairy farmers of Ontario, etc. Une présentation au Forum Techno Novalait sera aussi faite.

## Partenaires financiers

Ce projet est financé dans le cadre de la Grappe de recherche laitière 3 grâce au partenariat canadien pour l'agriculture d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, Novalait et Dairy Farmers of Ontario et géré par Les Producteurs Laitiers du Canada.

**Budget total : 1 514 310 \$**

## Point de contact

### Responsables du projet :

#### Denis Roy

Université Laval  
2425 Rue de l'Agriculture  
Québec (QC) G1V 0A6

418 656-2131 poste 403496  
denis.roy@fsaa.ulaval.ca

#### Évelyne Guévremont

Agriculture et Agroalimentaire Canada -  
CRD Saint-Hyacinthe  
3600 Bd Casavant O  
Saint-Hyacinthe (QC) J2S 8E3

450 768-7970  
evelyne.guevremont@canada.ca

### Collaborateurs :

#### Julie Jean

Université Laval

#### Ismail Fliss

Université Laval

#### Mario Jacques

Université de Montréal

#### Simon Dufour

Université de Montréal

#### Gisèle LaPointe

University of Guelph

#### David Kelton

University of Guelph