

• Résumé du projet

La Chaire s'inscrit dans une perspective de développement durable qui vise à accroître l'efficacité des procédés de transformation laitière pour optimiser les retombées économiques, environnementales et sociales du secteur laitier au Canada. Les procédés de séparation par membrane, omniprésents dans la transformation du lait, ont été ciblés comme modèle d'étude dans le cadre de nos travaux puisqu'ils ont un impact significatif sur l'utilisation des ressources (eau, énergie et rejets) par l'industrie laitière. La programmation scientifique cible donc le développement de nouvelles connaissances sur l'amélioration de l'efficacité des procédés soit par une meilleure utilisation des constituants naturels du lait (Axe I), et par une optimisation des performances des procédés membranaires (Axe II).

Les travaux de la Chaire visent à :

- Identifier de nouvelles approches permettant d'améliorer l'utilisation des constituants naturels du lait, tout en minimisant l'impact environnemental des procédés.
- Développer les outils de mesure et les méthodes d'inventaire appropriés, permettant de quantifier l'effet des procédés sur les paramètres d'éco-efficacité en transformation laitière.
- Appliquer les nouveaux outils aux problématiques de transformation du lait, du lactosérum, de la crème et du babeurre.

Les modèles d'études ainsi que la démarche scientifique développée dans le cadre de cette Chaire ont été définis de façon à permettre le développement d'une expertise de pointe en efficacité des procédés de transformation du lait et aussi, afin de fournir un environnement multidisciplinaire unique pour la formation de personnel hautement qualifié (PHQ) pour le secteur de la transformation du lait au Canada. Les travaux de la Chaire permettront aux transformateurs laitiers d'appliquer directement les résultats de la recherche, contribuant ainsi à améliorer l'efficacité de leurs opérations et d'en quantifier les effets.

• Objectifs et méthodologie

Les travaux sont orientés sur l'amélioration de l'éco-efficacité (EE) des procédés qui se définit comme le ratio entre la valeur du produit final et l'impact environnemental du procédé menant à ce produit. L'approche expérimentale de chacun des sous-projets de la programmation inclura donc une phase de caractérisation de l'état des constituants du système ainsi qu'une phase d'évaluation des impacts.

La programmation scientifique de l'Axe I focalisera sur les principales applications des procédés à membranes en industrie laitière, soit la concentration des fluides laitiers par osmose inverse (OI), la pré-concentration du lait de fromagerie et du lactosérum par ultrafiltration (UF), ainsi que la séparation du lait par microfiltration (MF). Les travaux auront comme but de caractériser l'impact de paramètres de procédé (pression transmembranaire, taux de recirculation, facteurs de concentration, température, etc.) à la fois sur l'efficacité de la filtration (flux de perméation, sélectivité) et sur l'utilisation des ressources (énergie, eau) et la génération de rejets (pertes). Les travaux incluront aussi la caractérisation des propriétés technologiques des concentrés. Des indicateurs

d'éco-efficacité seront développés et validés pour chacune des applications utilisant les séparations par membranes.

Les travaux de l'axe II porteront sur la maîtrise des performances à long terme procédés qui, dans le cas des procédés membranaires, englobe le contrôle des phénomènes d'encrassement des membranes. En raison de leur importance dans le phénomène d'obstruction des membranes et également par leur source potentielle de contamination de différentes fractions laitières, une importance sera accordée à la caractérisation de la couche d'encrassement (biofilms) dans les systèmes membranaires. La connaissance de la composition, de la structure et de la cinétique d'évolution de cette couche d'encrassement sera établie pour différents types de procédés sélectionnés dans le cadre des travaux de la Chaire. Enfin, l'impact de ces procédés membranaires sur l'efficacité de l'ensemble des procédés de transformation du lait sera caractérisé par le développement modèles et outils prédictifs incluant non seulement des paramètres d'éco-efficacité des procédés, mais aussi d'autres variables de nature économique.

• Résultats et applications

La programmation de la Chaire se démarque par son aspect intégrateur des composantes principales de l'efficacité des procédés dans tous les sous-projets de recherche constituant le programme. À terme, les résultats de cette programmation de

recherche se traduiront par une diminution de la consommation de ressources (eau, énergie, intrants chimiques) et des rejets par l'industrie de la transformation du lait au Canada.

• Résultats et applications (suite...)

Les travaux de la Chaire permettront de développer des connaissances nouvelles, de valider des outils d'évaluation d'impacts des procédés de transformation du lait sur l'efficacité dans une perspective globale (écosystèmes, ressources, économie, santé humaine, etc.). Par ailleurs, bien que la programmation de recherche porte principalement sur les séparations membranaires comme modèles d'étude, la méthodologie de recherche développée sera directement applicable à d'autres opérations unitaires (évaporation, séchage, homogénéisation, etc.) dans le cadre d'activités complémentaires à la Chaire.

Enfin, la mise sur pied de cette chaire de recherche industrielle a permis l'engagement à l'Université Laval d'un nouveau professeur qui aura comme mandat de développer un programmation de recherche originale dans le domaine de l'efficacité des procédés de transformation du lait.

• Formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée

Maîtrise (4): Stéphanie Méthot-Hains, Julien Chamberland, Daniel Tremblay-Marchand, Adriana Paredes-Valencia, Université Laval
La Chaire prévoit la formation de 4 étudiants au doctorat (en recrutement).

• Transfert des résultats

La Chaire sera dotée d'un Comité scientifique ayant pour rôle d'assurer le suivi et l'orientation des travaux. Dans une formule similaire aux comités de pilotage de Novalait inc., il assurera également la caractérisation des résultats et recommandera des stratégies pour leur valorisation. Les outils de transfert de Novalait, du Centre STELA (INAF) seront également exploités. Les résultats seront présentés à des congrès laitiers (American Dairy Science Annual Meeting, Colloque STELA et Forum Technologique Novalait) et publiés dans des revues scientifiques.

• Partenaires financiers

Conseil de Recherche en Sciences Naturelles et en Génie (CRSNG)
Novalait inc.
Fondation Canadienne pour l'Innovation (FCI – Fonds des leaders)
Université Laval

Budget total: 1 775 000 \$

• Point de contact

RESPONSABLE DU PROJET:

Yves Pouliot

Université Laval

Centre de recherche en sciences et technologie
du lait (STELA)

Institut des nutraceutiques et des aliments fonctionnels (INAF)

Département des Sciences des Aliments et de Nutrition (ALN)

Pavillon Paul-Comtois, Local 2322-C

Québec (Québec) G1K 7P4

Téléphone : (418) 656-2131, poste 5988

Télécopieur : (418) 656-3353

Courriel : Yves.Pouliot@inaf.ulaval.ca

COLLABORATEURS:

**Christian Bouchard, Laurent Bazinet, Alain Doyen
et Steve Labrie**, Université Laval

Michel Britten, Centre de recherche et de développement
sur les aliments (AAC)

Manuele Margni, École Polytechnique de Montréal



2750, rue Einstein, bureau 220, Québec (Québec) G1P 4R1
Tél. : 418-527-7947 • Téléc. : 419-527-5957
novalait@novalait.ca • www.novalait.ca