

## **Augmentation des rendements et réduction des coûts de production du fromage « labneh » par l'ultrafiltration et la fermentation semi-continue**

**Hassan Chadjaa<sup>1</sup>, Mohamed Rahni<sup>1</sup>, Nicholas Berrouard<sup>1</sup>,  
Jimmy Veillette<sup>1</sup> et Myriam Baril<sup>2</sup>**

**405086**

Durée : 06/2005 – 06/2006

### **FAITS SAILLANTS**

Ce projet a démontré que la fermentation en semi-continu et la filtration par membrane peuvent contribuer grandement à l'augmentation de la productivité dans l'industrie fromagère. Les principaux avantages de ces procédés sont :

- La réduction de la durée et de la charge de travail à l'étape d'égouttage du fromage par la méthode artisanale (égouttage dans des sacs). Dans le cadre de ce projet, la filtration par membrane a permis d'établir une durée d'égouttage modulable, entre 5 et 8 heures de filtration comparativement à 24 heures d'égouttage dans les sacs.
- Stabiliser la qualité du produit et rendre possible le développement de nouveaux produits ou de variantes du produit initial. Les performances de séparation des membranes sont stables et permettent de standardiser la qualité des produits.
- Réduction des étapes du procédé. La filtration membranaire a permis la suppression de l'étape de lissage du fromage.
- La fermentation en mode semi-continu a permis la réduction des durées de fermentation et des coûts d'utilisation des ferments commerciaux et de lavage et entretien des équipements de fermentation « monitoring ». En effet, la durée des fermentations successives a été réduite de 50 % grâce à l'utilisation d'un ratio de 1/100 de yogourt du lot précédent comme ferment pour démarrer les cultures. La texture et la qualité organoleptique du fromage obtenu par ce procédé de production sont équivalentes au fromage obtenu par des ferments lyophilisés commerciaux.

### **OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE**

Le principal objectif de ce projet a consisté en l'augmentation des rendements et la réduction des coûts de production du fromage Labneh tout en sauvegardant la qualité du produit, et ce, par l'introduction de la filtration par membrane comme procédé d'égouttage du fromage et le développement de la fermentation semi-continue. La méthodologie de réalisation a traité principalement de : la mise au point et l'optimisation des paramètres d'opération d'un procédé d'ultrafiltration (UF) en remplacement de l'égouttage du fromage dans les sacs en tissus et de l'étape de lissage du produit. L'optimisation de la fermentation semi-continue (volume de yogourt à utiliser comme inoculum, nombre des rondes de fermentation avant chaque cycle de nettoyage et durée des séquences de fermentation qui garantit les standards de qualité du produit).

### **RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE OU LA DISCIPLINE**

Le projet a été réalisé en deux étapes. La première étape a consisté en la mise au point et l'optimisation des paramètres d'opération de la fermentation en semi-continue et du procédé de filtration par membrane. La deuxième étape a été consacrée à la validation des procédés développés par des essais à l'échelle pilote en usine, et ce, dans les conditions réelles de production du fromage. Les principaux résultats obtenus sont :

#### **Fermentation semi-continue**

La durée de fermentation est de 5 heures pour un nouvel inoculum commercial. Elle est comprise entre 2 heures et 2 h 30 minutes lorsque la fermentation est réalisée avec 1 % de yogourt comme inoculum (augmentation de la cinétique de fermentation comparativement à la fermentation avec un inoculum préparé à partir d'un ferment commercial). Aucune variation significative de la qualité organoleptique et de la texture du fromage n'a été observée après cinq fermentations successives. Ces résultats ont été validés par une série de six expérimentations (six répétitions).

<sup>1</sup> Centre national en Électrochimie en Technologies Environnementales (CNETE)

<sup>2</sup> Fromagerie Polyethnique inc.

## **Égouttage du fromage par filtration membranaire**

Les travaux de recherche réalisés en laboratoire nous ont permis :

- de déterminer le type de membrane adapté aux objectifs visés (type de membrane, configuration);
- de déterminer les meilleures conditions d'opération (débits, pression, température) permettant une filtration stable, efficace et économique;
- de déterminer une procédure de lavage efficace permettant, après chaque utilisation, de rétablir les performances initiales des membranes. Les essais pilotes en usine ont permis de déterminer les paramètres de conception pour la mise à l'échelle de l'unité de filtration et de valider la répétitivité de l'opération et la stabilité de la qualité du produit.

## **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE**

Ce projet a donné lieu à un transfert technologique pour la Fromagerie Polyethnique à travers la construction d'une unité de filtration d'une capacité de traitement de 8 000 litres en 5 à 8 heures d'opération. Les procédés développés dans le cadre de ce projet ne sont pas exclusifs aux produits de la Fromagerie Polyethnique. Ils peuvent être adaptés à d'autres applications de transformation du lait. On peut citer à titre d'exemple, la concentration du lait par filtration membranaire avant sa transformation afin d'augmenter les rendements de production de produits existants ou pour le développement de nouveaux produits. La filtration par membrane peut servir à l'égouttage d'autres types de fromage à pâte molle et à l'extraction, le fractionnement ou la concentration de produits à valeur ajoutée.

## **POINT DE CONTACT**

Hassan Chadjaa, responsable du projet

Téléphone : 418 539 8508 poste 105

Télécopieur : 819 539-8880

Courriel : [hchadjaa@cnete.qc.ca](mailto:hchadjaa@cnete.qc.ca)

## **AUTRES TRAVAUX DE L'AUTEUR OU RÉFÉRENCES SUR LE MÊME SUJET**

Les auteurs de ce projet ont développé une plateforme associant la fermentation en continue et la filtration par membrane pour la production, l'extraction, la concentration et la purification de microorganismes et de biomolécules. Cette plateforme a été validée avec plusieurs partenaires industriels pour la production de biomasse microbienne d'intérêt (probiotiques) et de biomolécules d'intérêt (antibiotique, protéines et enzymes).

## **PARTENAIRES FINANCIERS**

L'équipe de recherche tient à remercier le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation pour son soutien financier, sans lequel le projet n'aurait pu se concrétiser. Nous remercions également la Fromagerie Polyethnique pour sa contribution financière, matérielle et humaine dans la réalisation du projet.