FRACTIONNEMENT DU LAIT ET CUISINE NOTE A NOTE

par Geneviève **Gesan-Guiziou**[1]

Les opérations membranaires tout en ayant un impact environnemental moindre, peuvent afficher des performances équivalentes à celles des procédés chromatographiques qui font référence dans l'industrie pour l'obtention de composés bioactifs du lait. Telles sont les conclusions du projet ANR ECOPROM*, conduit par les chercheurs du laboratoire « Science et Technologie du Lait et de l'œuf » de l'Inra de Rennes en partenariat avec des acteurs académiques et privés.

Comment produire les composés et fractions dont la cuisine note à note doit faire usage ? Est-il envisageable de fractionner, à la ferme, des composés d'origine végétale ou animales ? Les deux grandes voies actuelles de fractionnement sont celles du lait et du blé, récemment rejointes par celle du raisin (travaux de l'INRA de Pech Rouge). Pour tous les procédés, se pose une question économique essentielle. Le cas du lait a été étudié à l'INRA de Rennes.

Avec une production annuelle de 24 millions de tonnes de lait, la filière laitière française occupe le deuxième rang sur l'échiquier européen, juste derrière l'Allemagne. En dépit de cette position de force, elle souffre de prix de production élevés, de la concurrence directe exercée par les pays de l'Est, mais aussi de la pression de la grande distribution et de la réforme de la PAC. A ces contraintes s'ajoutent des pressions d'ordre environnemental, qui pointent du doigt les rejets des industries laitières. La valorisation des ingrédients fonctionnels du lait et la maîtrise des coûts de revient par une optimisation des procédés et une diminution des impacts environnementaux générés, sont deux défis majeurs que la filière se doit de relever pour préserver ses marges.

Procédés membranaires *versus* chromatographie

Les procédés chromatographiques sont classiquement utilisés en industrie pour extraire les ingrédients laitiers à haute valeur ajoutée. Particulièrement bien adaptés à l'obtention de fractions protéiques très pures et fonctionnelles, ils sont néanmoins relativement onéreux. Dans le cadre du projet ANR ECOPROM*, les potentialités des procédés membranaires pour l'extraction de deux protéines laitières ayant une fonctionnalité ciblée – l'α-lactalbumine et la β-lactoglobuline – ont été explorées, en comparant les performances à celles des procédés chromatographiques. Les deux procédés permettent – dans des conditions opératoires optimales – d'obtenir des fractions protéiques ayant une pureté supérieure à 70% pour l'α-lactalbumine et à 95% pour la β-lactoglobuline, avec des rendements légèrement supérieurs pour le procédé chromatographique. Les procédés membranaires restent respectueux de l'intégrité de la structure des protéines, ce qui valide leur utilisation en alternative ou en complément des procédés chromatographiques. Toutefois, des différences de fonctionnalité (propriétés moussantes) sont observées et sont essentiellement imputables à des différences de contenu minéral (même à des concentrations très faibles <5%) liées aux deux voies d'extraction choisies.

[1] INRA, UMR STLO, Rennes.

Une démarche originale d'écoconception

Afin de comparer les performances environnementales des deux procédés, les chercheurs ont mené plusieurs analyses de Cycle de Vie (ACV). Le « système étudié » comportait l'ensemble du procédé mis en œuvre depuis l'entrée du lait dans l'usine jusqu'à l'obtention de fractions déshydratées de protéines purifiées (obtenues soit par opérations à membrane soit par procédé chromatographique). Ces analyses ont fait ressortir l'importance de la charge environnementale liée au procédé chromatographique, supérieure d'environ 33% à celle du procédé membranaire. En outre, des pistes d'optimisation environnementale des procédés membranaires ont pu être dégagées : conduite à froid des opérations de production, optimisation des séquences de nettoyage par la réutilisation du perméat d'osmose inverse...

Un guide d'écoconception pour les procédés industriels laitier

Un guide de recommandations pour l'écoconception des procédés de séparation membranaires des constituants du lait est en cours de rédaction. Il trace les grandes lignes d'une démarche d'Analyse du Cycle de Vie simplifiée applicables aux procédés de l'industrie laitière mettant en œuvre des opérations de traitement thermique, de séparation à membranes et de séchage par atomisation.

Ce projet a clairement mis en évidence la nécessité de faire évoluer les méthodes d'évaluation des impacts environnementaux pour prendre en compte les spécificités de l'industrie alimentaire (variations saisonnières et journalières, prise en compte d'un indicateur « eau ») afin d'éco concevoir des procédés alimentaires.

***ANR ECOPROM** (ECO-conception de PROcédés Membranaires. Janv. 2007-Déc. 2010) : ce projet de recherche fondamentale et industrielle a été coordonné par Geneviève Gésan-Guiziou de l'UMR STLO. Il associait les laboratoires SCR de l'université de Rennes 1, et ARTS Chambéry ainsi que les industriels Novasep Process, GES et SOREDAB.*