

Déminéralisation, enrichissement et stabilisation par procédés électromembranaires

Chapitre 17

1. Introduction

L'électrodialyse fait partie des différentes technologies de séparation par membranes qui sont de plus en plus utilisées dans les industries bioalimentaires et pharmaceutiques pour concentrer, purifier ou modifier des molécules ou composantes alimentaires. La popularité de ces technologies augmente rapidement, principalement en raison de leur faible consommation énergétique, de leur design modulaire, de leur efficacité et de leur facilité d'utilisation. En outre, elles permettent de réduire ou d'éviter le recours à des traitements thermiques, auxquels de nombreux produits alimentaires sont fragiles.

Les technologies membranaires telles que l'ultrafiltration, l'osmose inverse et la nanofiltration, séparent les particules selon leur taille. Bien que l'électrodialyse utilise elle aussi des membranes, elle sépare les particules selon leurs charges électriques. Les tout premiers travaux sur l'électrodialyse datent d'aussi loin que 1890, lorsque Maigrot et Sabates ont breveté un appareil à trois compartiments dont la membrane, utilisée comme séparateur physique, empêchait les produits d'électrolyse de se mélanger, sans toutefois exercer une action sélective sur la migration des ions.

Dans ce chapitre, nous commencerons par expliquer le principe de l'électrodialyse et des membranes ioniques, pour présenter les différentes applications de ces technologies. Par la suite, d'un point de vue plus fondamental, après avoir rappelé quelques éléments de théorie électrochimique, nous introduirons les transferts de masse impliqués en électrodialyse, les phénomènes connexes et les équations qui s'y rattachent. Nous aborderons aussi des approches toutes récentes telles que les vortex électroconvectifs et les champs électriques pulsés.