

## Résumé

---

Cette étude est une contribution à la modélisation du phénomène de polarisation de la concentration en nanofiltration. Dans ce but, nous avons réalisé des expériences avec différents sels binaires ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CuCl}_2$  et  $\text{MgCl}_2$ ) en solutions synthétiques, qui nous ont permis de mettre en évidence l'influence des différents paramètres opératoires sur le phénomène de polarisation. La membrane utilisée (la NanoMax50) est une membrane organique possédant une charge surfacique négative.

Un modèle, combinant entre l'équation de Nernst-Planck et la théorie du film, a été établi. Il est caractérisé par deux paramètres : le coefficient de réflexion  $\sigma$  et la perméabilité du soluté  $P_s$ . Ce modèle nous a permis d'estimer l'épaisseur de la couche de polarisation  $\delta$  et d'évaluer les concentrations au niveau de la membrane  $C_m$ , les rétentions réelles  $R_r$ , ainsi que les profils de la concentration dans la couche limite  $C(x)$ .

La résolution du modèle a nécessité l'élaboration d'un programme informatique, en langage FAORTRAN Power Station. L'application du modèle a montré une bonne concordance entre les valeurs estimées et expérimentales.

**Mots clés :** Nanofiltration, polarisation de la concentration, modélisation, Nernst-Planck, théorie du film.

## Abstract

---

This study is a contribution to the modelling of concentration polarisation phenomenon in nanofiltration. For this aim, we have realised some experiments with different binary salts ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CuCl}_2$  et  $\text{MgCl}_2$ ) in synthetic solutions which allowed us to well understand the influence of the different operational parameters on polarisation phenomenon. The used membrane (NanoMax50) is organic having a negative surface charge.

A model, combining between the Nernst-Planck equation and the film theory, has been elaborated. It is characterised by two parameters : reflection coefficient  $\sigma$  and solute permeability  $P_s$ . This model allowed us to estimate the thickness of the polarisation layer  $\delta$  and to evaluate concentrations at the membrane surface  $C_m$ , true retentions  $R_r$  and the concentration profiles in the boundary layer  $C(x)$ .

The resolution of the model required the elaboration of a programme in FAORTRAN Power Station language. The application of the model shows a good agreement between estimated and experimental data.

**Key words :** Nanofiltration, concentration polarisation, modelling, Nernst-Planck, film theory.