

La modélisation de l'ultrafiltration dans une cellule frontale non agitée est le premier pas pour la modélisation de l'ultrafiltration tangentielle, dans une cellule batch, les phénomènes de diffusion turbulente et d'écoulement rotationnel n'interviennent pas, le phénomène ayant lieu est représenté sous sa forme la plus simple. L'extrapolation est plus aisée si nous arrivons à bien le décrire.

Nous avons mis au point la méthode des éléments finis cubiques pour la discrétisation spatiale, ce qui nous permet de contrôler l'erreur de calcul grâce à la norme Sobolev, et ainsi, ajuster le découpage de l'intervalle en conséquence. Pour l'intégration du temps nous avons utilisé la méthode de Rosenbrock modifiée par Roche, la modification apportée donne une meilleure stabilité à la solution, particulièrement pour les systèmes à variation rapide et différentielle ; l'ordre 4-5 de la méthode nous permet d'ajuster le pas d'intégration temporelle afin de contrôler l'erreur. En combinant ces deux techniques nous avons mis au point un code de calcul qui permet d'obtenir une solution stable et précise, toutefois l'écriture des fonctions requiert une expérience dans le domaine numérique.

Le code de calcul a été appliqué à des problèmes d'évolution dont la solution algébrique est connue (comme la diffusion instationnaire de vapeur ou le transfert de chaleur instationnaire sur une plaque plane) et a prouvé son efficacité et stabilité par rapport aux méthodes classiques.

Nous proposons différents modèles de diffusion à l'intérieur de la cellule d'ultrafiltration, en émettant certaines hypothèses. En premier nous avons supposé que la réduction du flux n'est causée que par l'accumulation du soluté au-dessus de la membrane, qui agit comme une résistance supplémentaire à la résistance de la membrane, mais ce modèle tend à s'écarter de la réalité au flux limite. Puis nous avons supposé que la réduction du flux est aussi provoquée par la modification de viscosité de la solution à la surface de la membrane, ce modèle donne de meilleurs résultats que le précédent. Enfin nous supposons que le flux résulte d'un équilibre en l'accumulation du soluté qui tend à le réduire et la diffusion qui le maintient du fait d'un gradient de concentration ; ce dernier nous donne de bons résultats particulièrement pour le flux limite.

L'algorithme que nous avons développé peut facilement être modifié pour étudier l'ultrafiltration tangentielle, la plus employée dans l'industrie ; les modèles proposés resteront cependant inchangés ; il nous faudrait aussi étudier les différentes théories de turbulence et proposer celles qui conviennent le mieux aux observations expérimentales.