

## Résumé:

La lixiviation en tas, en milieu isolé est un procédé de dissolution particulièrement attractif pour des raisons économiques. Son utilisation dans un procédé global nécessitait une technique de purification pour le traitement des solutions qui soit compatible du point de vue technologique et cinétique. Nous avons opté pour un procédé couplant la purification et la concentration statiques.

Le couplage du compartiment extraction et du compartiment réextraction par l'intermédiaire d'une membrane contenant un agent dilué dans le kérosène a été réalisé. Dans une première partie nous avons appliqué cette technique aux systèmes industriels d'extraction comportant l'uranium. Des rendements intéressants ont été obtenus pour des solutions diluées (100 ppm). L'étude des variables chimiques a permis de déterminer des paramètres chimiques donnant des rendements d'extraction et de réextraction optimum. Le comportement symétrique des deux compartiments a montré que le couplage permet de réaliser un transport, un contre-transport et un couplage positif.

La deuxième partie est consacrée aux différentes modélisations :

Une modélisation chimique a permis d'identifier les mécanismes d'extraction et de réextraction. Les comportements classiques obtenus en milieu agité ont été retrouvés. Le couplage a nécessité une véritable optimisation de l'ensemble des paramètres.

Une modélisation physique a permis de démontrer l'existence de transferts qui trouvent leur origine d'une part, dans un gradient de potentiel chimique et, d'autre part, dans des transports actifs liés à des processus couplés. La modélisation a permis d'identifier trois phases : une diffusion passive, une diffusion active et un épuisement.

Ces modélisations ont permis la caractérisation phénoménologique du couplage que nous avons conçu, réalisé et expérimenté, nous sommes en présence d'une pompe ionique réalisée par un transporteur. La pompe ionique peut fonctionner grâce à l'activation du transporteur par le cosoluté contenu dans le compartiment d'extraction et à la désactivation à la sortie de la membrane par le cosoluté contenu dans le compartiment réextraction créant un pompage ionique et recyclage du transporteur.

Le procédé est directement industrialisable. Cette association serait particulièrement judicieuse dans le cas de gisement isolé et/ou de petites dimensions ; c'est le cas des gisements d'uranium nationaux, où l'eau la disponibilité limitante. Ce procédé et cette pompe peuvent même être couplés avec la perfusion, elle-même très économe en eau.