

Développement d'un procédé de séparation par échange d'ions continu pour l'extraction des métaux de transition dans les batteries type Li-ion

Pierre Feydi, Emmanuel Billy, Orianne Maubert, Univ. Grenoble Alpes, CEA, Liten, DTNM, 38000 Grenoble

La demande mondiale en batterie Li-ion est en pleine expansion. La durée de vie de ces accumulateurs n'est pas illimitée et, ces dernières années, un nombre croissant de batteries Li-ion ont atteint leur fin de vie. Il est estimé qu'en 2030, 3,7 millions de tonnes de batterie Li-ion arriveront en fin de vie. Le recyclage de ces batteries est donc un sujet de haute importance dans le monde entier. Les efforts de recyclage des composants d'une batterie Li-ion se concentrent sur la récupération des métaux à forte valeur ajoutée (lithium, nickel, cobalt et manganèse) en boucle fermée. Le but étant de récupérer ces métaux sous la forme de précurseurs de pureté grade batterie qui permettront à nouveau la synthèse de matériaux pour batterie. Classiquement, la voie de séparation de ces métaux est l'extraction liquide/liquide. Cette technologie implique l'utilisation de solvants organiques coûteux. Il est donc intéressant d'étudier des voies de séparation alternatives. C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude sur le développement d'un procédé de séparation par échange d'ions continu.

Un lixiviat de black mass obtenu après les étapes de désactivation et prétraitement d'une batterie lithium ion est simulé au laboratoire. Le cuivre, nickel, cobalt contenus dans le lixiviat sont séparés par chromatographie continue. Le procédé utilise une résine échangeuse d'ions permettant de séparer dans un premier temps le cuivre, puis le nickel et enfin le cobalt. L'état de l'art a permis d'identifier la résine adaptée à la séparation sélective des ions Cu^{2+} , Ni^{2+} , et Co^{2+} . Les conditions de traitement ont été étudiées afin d'atteindre une sélectivité de sorption optimum pour le cuivre, le nickel puis le cobalt. Dans un second temps, des tests de désorption sur colonne simple ont permis de déterminer la concentration du désorbant adaptée pour éliminer l'imprégnant et les impuretés. Enfin, un test en carrousel sur un équipement pilote de trois colonnes a été réalisé. Les résultats de cette étude seront présentés et discutés.