

Recyclage des batteries lithium-ion: récupération sélective du lithium dans les matériaux cathodiques à l'aide d'un procédé mettant en jeu des étapes d'échange d'ions et d'électrodialyse

Soumaya Gmar ^{a,b}, Alexandre Chagnes ^a, Laurence Muhr ^b,

(a) Université de Lorraine, CNRS, GeoRessources, F- 54000 Nancy, France

(b) Université de Lorraine, CNRS, LRGP, F- 54000 Nancy France

Le présent travail vise à réaliser une récupération sélective du lithium à partir de solutions de lixiviation de cathodes NMC utilisant de l'acide sulfurique. Les potentialités de l'électrodialyse pour séparer le lithium du nickel, du cobalt et du manganèse grâce à l'utilisation d'une membrane sélective aux cations monovalents sont étudiées. Une première observation concernant l'étude du courant limite mérite d'être soulignée : il apparaît que la présence de cations divalents dans la solution de lixiviation est responsable d'une diminution significative du courant limite malgré une augmentation de la conductivité ionique. Il s'avère par ailleurs nécessaire de déterminer les conditions opératoires qui permettent d'éviter la précipitation d'hydroxydes métalliques dans la porosité de la membrane (1). Une diminution du rapport entre les ions divalents et monovalents en amont de l'électrodialyse permet de limiter les risques de précipitation d'hydroxydes métalliques. Un procédé d'échange d'ions utilisant la résine Dowex M4195 peut être mis en œuvre. Après avoir éliminé le cobalt(II) et le nickel(II) à un pH de 2,8 et partiellement le manganèse(II) à un pH de 5,5 il s'avère possible d'extraire et de concentrer sélectivement le lithium par électrodialyse sans coextraire le manganèse(II) en utilisant une membrane sélective aux ions monovalents (rendement faradique de 57,6 %, permselectivité du lithium vis-à-vis du manganèse de 6,9) (2). Un schéma hybride comprenant des étapes d'échange d'ions et d'électrodialyse peut ainsi être proposé pour réaliser une récupération sélective du lithium à partir d'une batterie lithium-ion usagée.

1- GMAR Soumaya, CHAGNES Alexandre, LUTIN Florence, MUHR Laurence, *Application of Electrodialysis for the Selective Lithium Extraction Towards Cobalt, Nickel and Manganese from Leach Solutions Containing High Divalent Cations/Li Ratio*, **Recycling (2022), 7(2)**,

14 <https://doi.org/10.3390/recycling7020014>

2 - GMAR Soumaya, MUHR Laurence, LUTIN Florence, CHAGNES Alexandre. *Lithium-Ion Battery Recycling: Metal Recovery from Electrolyte and Cathode Materials by Electrodialysis*. **Metals** (2022), 12(11), 1859. <https://doi.org/10.3390/met12111859>