



2021-2022

Proposition de Sujet de Stage master 2

Titre	Tri sélectif de batteries Li-ions usagées : impact des chimies de la cathode
Laboratoire	Laboratoire de Réactivité et Chimie des Solides CNRS UMR 7314
Directeur	Mathieu Morcrette
Adresse	15 rue Baudelocque, 80039 Amiens, France
Superviseur(s)	Nadir RECHAM et Claude GUERY
Téléphone(s)	03 22 82 53 39, 03 22 82 53 33
Adresse(s) e-mail(s)	nadir.recham@u-picardie.fr, claude.guery@u-picardie.fr

Projet Scientifique mot clé : Recyclage, Batterie Li-ions, Matériaux

Actuellement, des collectes de batteries usagées sont organisées en vue de leur recyclage ; différents traitements (broyages mécaniques, séparation, chauffage, ...) permettent de séparer les divers constituants). Concernant les matériaux actifs, ils sont pour leur part récupérés dans un résidu noir appelé Black mass composé généralement d'un mélange de divers matériaux d'électrodes positives et négatives.

Il est proposé ici d'étudier l'impact de la chimie d'un mélange d'électrode positive sur le matériau d'électrode régénéré. On se focalisera en particulier sur la famille des NMC connues sous plusieurs formules types. Le travail sera centré sur l'étude de mélanges de composés lamellaires de formule générale $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ (NMC).

L'objectif principal de ce stage (6 mois) est : 1) Simuler des mélanges de matériaux d'électrodes en relation avec les observations d'une collecte de batterie et étudier les caractéristiques (électrochimiques, morphologiques, structurales), 2) Explorer les méthodes de traitements physico-chimiques en vue de préparer un matériau actif à partir d'un mélange. Des réponses pourront être apportées.

En Conséquence, ce stage pourra entre autre apporter un élément de réponse à la question de l'impact du tri des batteries usagées (collectes) vis-à-vis de leur recyclage.

Techniques de caractérisation

Caractérisation Electrochimiques, Diffraction de rayons X et de neutrons, microscopie électronique (TEM et MEB), analyses thermiques (ATG, ATD, DSC), surface spécifique, infrarouge, UV, ICP ...

Références

- [1] Effective and environmentally friendly recycling process designed for LiCoO_2 cathode powders of spent Li-ion batteries using mixture of mild organic acids", G.P. Nayaka *et al.*, Waste Management, 78 (2018) 51.
- [2] "Green and facile method for the recovery of spent Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide (NMC) based Lithium ion batteries", D.Pant *et al.*, [Waste Management](#) 60 (2017) 689.
- [3] "Effect of impurities caused by a recycling process on the electrochemical performance of $\text{Li}[\text{Ni}_{0.33}\text{Co}_{0.33}\text{Mn}_{0.33}]\text{O}_2$ ", S. Krüger *et al.*, Journal of Electroanalytical Chemistry 726 (2014) 91.

Profil du candidat-e

Etudiant-e en Master 2 ou ingénieur-e en chimie des matériaux
Connaissances fondamentales en synthèses et caractérisation des matériaux
Un plus : connaissance en électrochimie