

2022

**Proposition de Sujet de Thèse**

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

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

Avec le développement du transport électrique utilisant la technologie Li-ions dans ses batteries, le recours au recyclage et la réutilisation des constituants de batteries en fin de vie se présente alors comme une démarche responsable pour générer de nouvelles sources d’approvisionnement en matières premières.

Ce projet de thèse s’intègre dans la notion de recyclage direct des matériaux de cathode type NMC de formule générale  $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$  (électrodes positives). Il vise à comprendre l’impact d’un mélange de cathodes de chimies différentes sur les procédés de recyclage, la nature et les propriétés des matériaux recyclés. Régénérer un matériau de façon directe, consiste à refournir au matériau dégradé la quantité d’éléments manquants (ions lithium, éléments de transition). Alors que la démarche se comprend aisément à partir d’un seul matériau, qu’en est-il si le système à traiter est un mélange de matériau d’une même famille ? Ce travail devra répondre à la question « est-il possible de former un matériau d’électrode de composition moyenne et électrochimiquement actif par traitement chimique d’un mélange de matériaux dégradés ? ».

Cette thèse sera financée par un Financement public.

Début de thèse : octobre 2022

**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  $\text{LiCoO}_2$  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 / Compétences**

Master 2 ou équivalent en chimie des matériaux

Connaissances fondamentales : synthèses et caractérisation des matériaux avec des bases en techniques d’analyses. Un plus : connaissance en électrochimie

Le-la candidat-e doit être une personne motivée, curieuse, ayant envie de s’investir dans un sujet d’importance.

**Dossier de candidature**

CV, Lettre de motivation, Relevés de notes, Diplôme de Master ou équivalent, Lettres de recommandation.