

Le contexte énergétique mondial incite à la recherche de nouveaux systèmes de stockage à moindre impact environnemental. Dans ce contexte, l'emploi de composés organiques potentiellement issus de produits renouvelables est une alternative prometteuse pour répondre à ce challenge. Bien que ces systèmes ont de nombreux avantages (versatilité de structure, origine bio-sourcée, recyclabilité aisée...), beaucoup de questions demeurent sur leur réactivité et leur mode de dégradation (formation de SEI, CEI, amorphisation, ...). L'étude par microscopie électronique de tels composés est un défi dû à leur forte réactivité sous le faisceau électronique. Lors de précédentes investigations, des modifications telles qu'une perte de matière selon une direction spécifique et une amorphisation de ce type de matériaux ont été mises en évidence et semblent se corrélérer avec le comportement électrochimique de ces matériaux (voir figure 1) [1,2].

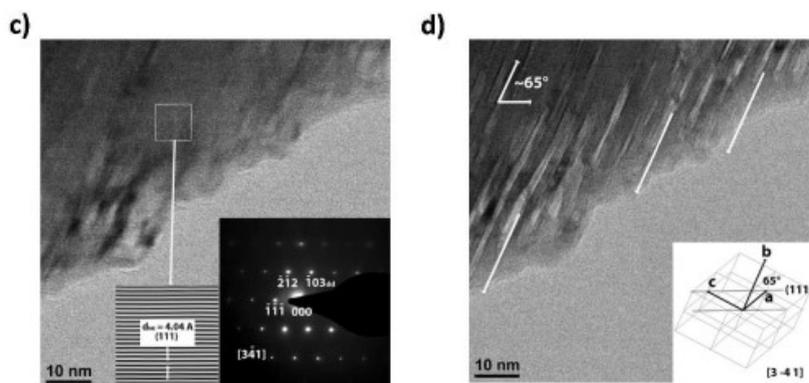


Figure 1) mise en évidence des chemins de diffusion du lithium (flèches blanches) de façon détournée par microscopie électronique.

Pour étudier les mécanismes de dégradation d'électrodes organiques de différentes natures (Li<sub>2</sub>NDC, biphenyle, antracène, ...) par microscopies électroniques, nous proposons de déterminer les modifications morphologiques, microstructurales et chimiques de ces matériaux à différents stades du cyclage électrochimique. Une attention particulière sera portée à la dose d'amorphisation de ces matériaux sous faisceau électronique en corrélation avec leur comportement électrochimique.

L'étudiant aura pour missions :

- de reproduire la synthèse de matériaux organiques connus,
- de réaliser toutes les caractérisations avant et après cyclage (MET, EDX, RX, EELS...),
- de suivre leur comportement électrochimique,
- de déterminer les doses d'amorphisation par MET.

Suite à ces analyses, l'étudiant devra synthétiser ses résultats et montrer ou non les possibles corrélations.



- [1] L. Fédèle, F. Sauvage, S. Gottis, C. Davoisne, E. Salager, J.-N. Chotard, M. Becuwe, 2D-layered lithium carboxylate based on biphenyl core as negative electrode for organic lithium-ion batteries, *Chem. Mater.* 29 (2017) 546–554. doi:10.1021/acs.chemmater.6b03524.
- [2] L. Fédèle, F. Sauvage, F. Lepoivre, S. Gottis, C. Davoisne, M. Courty, J.-M. Tarascon, M. Becuwe, Mesoscale texturation of organic-based negative electrode material through in situ proton reduction of conjugated carboxylic acid, *Chem. Mater.* 31 (2019) 6224–6230. doi:10.1021/acs.chemmater.9b02184.