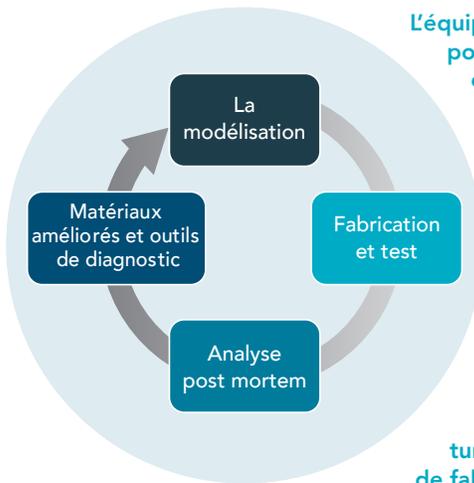


# MECANISMES DE DEGRADATION

●●● De piles au lithium-ion NMC riche en nickel



L'équipe multidisciplinaire du CNRC possède une expertise dans la caractérisation des matériaux énergétiques, l'examen des interfaces des matériaux, l'évaluation de la compatibilité des matériaux et celle de la durabilité des composants cellulaires au moyen d'instruments in situ et ex situ et d'analyses électrochimiques. Une compréhension fondamentale de ces problèmes est utilisée pour améliorer les matériaux de batterie, les structures d'électrodes, les processus de fabrication des cellules et les outils de diagnostic.

## AMÉLIORER LES PERFORMANCES

Alors que les batteries lithium-ion deviennent de plus en plus essentielles au bon fonctionnement de la vie quotidienne, le désir d'augmenter leurs performances, de réduire leurs coûts et d'en assurer la sécurité de fonctionnement augmente. Il a été bien démontré qu'en augmentant la teneur en nickel de la cathode dans une batterie lithium-ion à base de nickel-manganèse-cobalt (NMC), on pouvait améliorer sensiblement la capacité, réduisant ainsi le coût unitaire tout en maintenant une sécurité relative par rapport à d'autres alternatives disponibles dans le commerce.

Pour cette raison, Ni<sub>0,8</sub>Mn<sub>0,1</sub>Co<sub>0,1</sub>O<sub>2</sub> (NMC811) est une composition de NMC riche en Ni qui attire actuellement une attention considérable. Cependant, la capacité délivrée du NMC811 est très limitée lorsqu'elle est chargée dans des conditions de haute tension (supérieure à 4,2 V) en raison d'une mauvaise stabilité structurale du matériau de la cathode. Dans des études antérieures, il a été démontré que la cathode

NMC811 subissait une évolution structurale irréversible jusqu'à ce que sa structure en couches hautement conductrice passe à une structure en réseau les deux qui limitent les performances à long terme des cellules basées sur cette chimie.

## NOTRE APPROCHE

Dans ce projet, nous proposons de nouvelles connaissances sur la transition de phase, la déformation au sein des particules, les processus de craquage de particules et de changement d'impédance qui se produisent pendant la charge et la décharge de la cathode NMC811 lors de cycles prolongés à des tensions élevées. Notre méthode comprend l'utilisation de la spectroscopie d'impédance électrochimique en fonction du temps (TD-EIS) combinée à une mesure de capacité différentielle et à une caractérisation post-physique afin d'interpréter les données et de comparer le changement de résistance de chaque cellule soumise à un cycle en présence de tensions élevées et de cycles prolongés. Ces efforts fourniront des données pour la compréhension fondamentale de l'influence de la haute tension et du cycle prolongé sur la relation structure-impédance et contribueront à optimiser l'utilisation du NMC811 dans les batteries lithium-ion.

## ●●● CONTACT

Zhong Xie, Agent du conseil de recherches  
Énergie, mines et environnement  
1-604-221-3012 · zhong.xie@cnrc-nrc.gc.ca

[canada.ca/energie-mines-environnement-cnrc](https://canada.ca/energie-mines-environnement-cnrc)

© 2019 Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Conseil national de recherches du Canada.  
Papier : No de cat. NR16-302/2020 • ISBN 978-0-660-33773-9  
PDF : No de cat. NR16-302/2020F-PDF • ISBN 978-0-660-33772-2  
012020

CNRC.CANADA.CA •