

**Louiza LARBI**

**PhD student**

**Sujet de recherche : Développement des anodes à base de carbone pour les nouvelles générations de batteries à potassium-ion (KIBs).**

**Description du projet de recherche :**

Le stockage de l'énergie est un enjeu mondial majeur. Les batteries au lithium-ion étant les plus répandues, les ressources en lithium deviennent très rares. De nouvelles alternatives comme le sodium et le potassium ont été étudiées en raison de leur abondance naturelle et leur prix attractif. Même si les batteries à base de Na commencent à se développer à grande vitesse, les batteries à base de potassium (KIBs) semblent très intéressantes à cause des caractéristiques de l'ion potassium qui pourra permettre d'accroître la densité d'énergie et de puissance. Toutefois, la réactivité du K ainsi que l'expansion volumique lors de l'insertion dans le graphite limitant la durée de vie de l'anode et de la batterie KIB. Pour pallier ces inconvénients, nous proposons dans ce projet de thèse d'étudier d'autres formes de carbones de type carbones durs et carbones mous. L'accent sera mis sur les synthèses de matériaux carbonés à partir de précurseurs bio-sourcés en modulant leurs caractéristiques. Ainsi, on souhaite déterminer les caractéristiques clés des carbones permettant la diminution de la capacité irréversible, l'augmentation de la capacité réversible et l'amélioration de la durée de vie de la batterie. La compréhension des mécanismes de stockage du K dans ces carbones sera étudiée afin de permettre l'amélioration de ces systèmes. Ce projet sera mené en collaboration avec l'institut Charles Gerhardt de Montpellier.

**Development of carbon-based anodes for new generation of potassium-ion batteries (KIBs)**

Energy storage is a major global issue. Since lithium-ion batteries are the most widespread, lithium resources are becoming very scarce. New alternatives such as sodium and potassium have been studied because of their natural abundance and attractive price. Even if Na-based batteries begin to grow at a high speed, potassium-based batteries (KIBs) seem very interesting because of the characteristics of the potassium ion that may allow to increase the energy and power density. However, the reactivity of the K as well as the volume expansion during insertion into the graphite limits the cycle life of the anode and of the KIB battery. To overcome these disadvantages, we propose in this thesis to study other forms of carbons such as hard carbon and soft carbon. The focus will be on development of carbon materials from bio-based precursors by modulating their characteristics. The aim is to determine the key characteristics of the carbons allowing the reduction of the irreversible capacity, the increase of the reversible capacity and the improvement of the battery life. The understanding of the mechanisms of storage of K in these carbons will be studied in order to allow the improvement of these systems. This project will be carried out in collaboration with the Charles Gerhardt Institute in Montpellier.

