

Ademola ADENIJI

PhD student

Research subject: Heteroatoms doped carbon for hybrid sodium-ion battery



Project description: The PhD subject is part of the PEPR Battery project (Hipohybat), which aims to develop the next generation of Na-ion battery technology. The main objective is to provide durable, safe and cost-effective technology along with high energy and power density to satisfy various applications from small appliances to electric vehicles. In particular, the current PhD topic focuses on the optimization of porous carbons for high-power supercapacitors, for use in hybrid batteries (called also metal capacitors). Porosity (specific surface area/pore size), structure (degree of graphitization) and surface chemistry (functionalities/dopants) will be refined to increase the capacity of the electrodes. The type of Na-based electrolyte (salt and solvent) will be changed to extend the voltage window and energy of the device. Particular attention will be paid to the degradation phenomena occurring at the electrode/electrolyte interface, which will be studied for a better understanding. New strategies (doping, improvement of the structure and test conditions) will be implemented in order to avoid carbon degradation and ensure the lifespan of the device.

Description du projet de recherche : Le sujet de thèse fait partie du projet PEPR Battery, qui vise à développer la prochaine génération de batterie Na-ion. L'objectif principal est de fournir une technologie durable, sûre et rentable ainsi qu'une densité d'énergie et de puissance élevée pour satisfaire une large gamme d'applications, allant des petits appareils électroménagers aux véhicules électriques. En particulier, le sujet de thèse actuel se concentre sur l'optimisation des carbones poreux pour les supercondensateurs de haute puissance, destinés à être utilisés dans les batteries hybrides (appelé aussi condensateur métal-ion). La porosité (surface spécifique/taille des pores), la structure (degré de graphitisation) et la chimie de surface (fonctionnalités/dopants) seront ajustées pour augmenter la capacité des électrodes. Le type d'électrolyte à base de Na (sel et solvant) sera modifié pour étendre la fenêtre de potentiel et la densité d'énergie de la batterie. Une attention particulière sera portée aux phénomènes de dégradation se produisant à l'interface électrode/électrolyte, qui seront étudiés pour une meilleure compréhension. De nouvelles stratégies (dopage, amélioration de la structure ainsi que les conditions de tests) seront mises en œuvre afin d'éviter la dégradation du carbone et assurer une longue durée de vie du dispositif.

