



UNITÉ DE CATALYSE
ET CHIMIE DU SOLIDE



UNIVERSITE, Faculté : Lille, Faculté des Sciences et Technologies

Domaine scientifique, Spécialité : Molécule et matière condensée /Sciences pour l'ingénieur

Direction de thèse : P. ROUSSEL (DR CNRS) / Ch. LETHIEN (MCF HDR ULille)

Laboratoire(s) de Rattachement : UCCS / IEMN

Co-financements: 50% Thèse labellisée ULille (acquis) / 50% EDSMRE (en cours)

Micro-dispositif de stockage 3D hybride : une solution pour la fourniture d'énergie haute tension

En ce début de 21^{ème} siècle, nous assistons à une révolution du monde numérique avec le déploiement de l'Internet des Objets (IoT). Les objets connectés nomades (montres, drones...) tiennent une place prépondérante dans notre vie quotidienne et leur autonomie énergétique est à ce jour limitée, nous obligeant à les recharger fréquemment. Par exemple, la batterie d'un drone utilisé pour filmer une zone géographique de quelques km² se décharge en moins d'une heure sur la plupart des modèles commerciaux. Dès lors que nous envisageons une miniaturisation de ces dispositifs électroniques pour cartographier la même zone géographique avec des micro-drones (taille < 1 cm²), le maillage devient plus fin mais l'autonomie énergétique de chaque micro-drone reste le principal verrou technologique.

Notre proposition consiste à la mise au point d'un nouveau concept de micro-dispositif de stockage hybride intégrant, au sein d'un même composant, une électrode de micro-supercondensateur pseudo capacitive et une électrode de micro-condensateur électrolytique. La marge de progression de cette technologie semble importante et un fort potentiel de propriété intellectuelle est détecté.

Pour répondre à ces besoins, en tenant compte de la contrainte de surface limitée à celle de l'électronique associée, cette nouvelle génération de micro-dispositifs hybrides permettant de délivrer des tensions de plus de 10 volts devra utiliser des matériaux pouvant stocker le plus d'énergie par unité de surface et/ou la mise en forme d'électrodes tridimensionnelles. La ligne directrice de ce projet, en rupture technologique avec l'existant, allie recherche applicative et fondamentale et couvre à la fois la compréhension de mécanismes de stockage à l'échelle nanométrique et la fabrication de micro-dispositifs de stockage hybride de l'énergie.

Dans le domaine de l'électronique embarquée miniature, un seul micro-dispositif de stockage pourrait alimenter des capteurs, des Lasers, des réseaux d'antennes radar à balayage électronique, des systèmes de communications militaires pour développer des réseaux de capteurs innovants. A ce jour, aucun résultat n'a été rapporté dans la littérature pour du stockage miniaturisé, laissant le champ des possibles grand ouvert...

Date de recrutement envisagée : octobre 2020

Contact (adresse e-mail) : pascal.rousseau@univ-lille.fr / christophe.letthien@univ-lille.fr