

Groupe de Travail « Vecteurs/Stockages/Réseaux » du CNRS

Fiche de synthèse « sujet de recherche » période 2008-2014

Couplage conversion et stockage de l'énergie et microdispositifs 3D de stockage électrochimique de l'énergie

Rédacteur : Frédéric Sauvage **Date :** 28/05/2014

Domaine : vecteurs stockages réseaux

Degré de maturité (TRL) : 2-3

Laboratoire : RS2E FR3459 **Tutelles :** CNRS

Responsable scientifique du sujet (mail) : Frédéric Sauvage (frederic.sauvage@u-picardie.fr)
et Pierre-Louis Taberna (taberna@chimie.ups-tlse.fr)

Chercheurs et enseignants-chercheurs impliqués : Hervé Martinez, Albert Nguyen Van Nhien, Christel Laberty-Robert, Sophie Cassaignon, Claude Guery, Mathieu Becuwe, Alejandro Franco, Christophe Lethien, Thierry Brousse, Thierry Djenizian + doctorants et post-doctorants

Laboratoires partenaires : IPREM, LRCS, LG2A, LCMCP, IEMN, IMN, LCP

Rôle du laboratoire sur le sujet : coordinateur partenaire

Industriels partenaires : EDF

Sujet : Conversion et stockage de l'énergie sur un même système couplé, synthèse de matériaux bi-fonctionnels pour la conversion et le stockage de l'énergie solaire et mise au point de microdispositifs tri-dimensionnels pour le stockage électrochimique de l'énergie.

Problématique : Les activités de ce groupe de travail se situent à deux niveaux. Le premier concerne la mise en œuvre de dispositifs couplés et de matériaux multifonctionnels permettant de répondre au besoin de lissage et de stockage de la production d'énergie solaire. La deuxième problématique que nous traitons concerne le développement de microsystème de stockage nécessaire à l'alimentation de la micro-électronique par exemple.

Objectifs : Le premier objectif est de proposer une solution innovante et bas-coût permettant non seulement de convertir efficacement l'énergie solaire en électricité mais également de pouvoir stocker cette énergie soit à l'échelle du dispositif mais également à l'échelle moléculaire grâce à l'assemblage et au couplage électronique des deux fonctions. Le second objectif est de développer des microdispositifs électrochimiques de stockage nanostructurés et tri-dimensionnels de manière à pouvoir créer une rupture en terme de

performances de stockage et de puissance par unité de surface d'électrode en comparaison des systèmes bidimensionnels existants.

Applications industrielles et commerciales : conversion et stockage de l'énergie solaire et dispositifs de microstockage performants

Compétences et Moyens disponibles :

- Compétences des propriétés optiques et photoniques des matériaux d'insertion
- Synthèse de chromophores organiques ou organométalliques à bandgap modulable
- Maîtrise des outils de microélectroniques pour la nanostructuration d'électrodes et de matériaux d'électrodes à microstructure uni, bi ou tri-dimensionnelle

Financements obtenus (CNRS, ANR, Europe, industriels,..) : divers projets ANR, CNRS, Région Picardie

Valorisations (nb de publis, brevets,..) : 7 revues Internationales, 2 brevets...

Principaux résultats :

- Mise en œuvre d'un premier dispositif de batteries photo-rechargeables efficaces
- Nanostructuration par lithographie optique d'électrodes positives, négatives et d'électrolytes solides pour microbatteries 3D.

Principaux verrous actuels : Stabilité des électrolytes et rendement de collection des charges photoinduites pour la première partie et superposition des couches sans court-circuit pour les microbatteries.

Perspectives : Intégration d'extracteurs et de transporteurs d'électrons dans les électrodes photoniques. Diversification des matériaux utilisés.

Positionnement du sujet au niveau national, européen, international : notre activité sur les systèmes bifonctionnels étant pionnière, nos premiers travaux se hissent au premier plan mondial. Nous sommes leader français et européen sur les microbatteries 3D.