



Direction des Sciences de la Matière/ IRAMIS  
NIMBE / UMR 3685  
*Nanosciences et Innovation pour les Matériaux,  
La Biomédecine et l'Énergie*



# Soutenance HDR

## Développement de la Pyrolyse Laser pour la Réalisation de Nanomatériaux Appliqués à la Production et au Stockage de l'Énergie

*Yann LECONTE – NIMBE/LEDNA*

**Jeudi 22 Juin 2017, 14h00**

Amphi. J. Talairach (Neurospin)

### Résumé :

Dans le cadre des efforts internationaux visant à limiter le réchauffement climatique, le développement des énergies « bas carbone » revêt une importance déterminante. A ce titre, une activité de recherche considérable est consacrée à la mise au point de systèmes de production et de stockage d'énergie à faible impact environnemental. Quels que soient les domaines concernés, l'amélioration des performances des dispositifs passent le plus souvent par le développement de matériaux innovants permettant de dépasser les limitations actuelles en termes de rendement, de durée de vie ou de sécurité.

Dans ce contexte, les nanomatériaux offrent des potentialités importantes grâce aux modifications des propriétés intrinsèques de la matière ou à l'augmentation des surfaces spécifiques qu'ils permettent d'obtenir. Le LEDNA a ainsi développé depuis une trentaine d'années le procédé de pyrolyse laser permettant de synthétiser en phase vapeur diverses nanoparticules pouvant être intégrées dans des dispositifs actifs ou mises en forme afin d'élaborer des matériaux nanostructurés. Cet exposé montrera comment les évolutions de ce procédé au cours des 10 dernières années ont permis au LEDNA d'explorer l'apport des nanomatériaux dans le domaine des céramiques pour le nucléaire du futur et dans celui des quantum dots de silicium pour le photovoltaïque de 3ème génération. L'exposé permettra également de présenter les futures orientations dans le domaine du stockage électrochimique (nouvelles électrodes à base de matériaux d'alliage ou de conversion en systèmes cœur-coquille), et plus généralement de dégager certaines perspectives pour les procédés de synthèse et de traitement de poudres en phase vapeur avec la mise en place d'une plateforme d'hybridation des technologies laser et plasma.

---

### Abstract:

As part of international efforts to limit global warming, the development of "low carbon" energies is crucial. As such, a considerable research activity is devoted to the development of low-impact energy production and storage systems. Whatever the field concerned, improving the performance of the devices most often involves the development of innovative materials to overcome current limitations in terms of efficiency, lifetime or safety.

In this context, nanomaterials offer significant potentialities due to changes in the intrinsic properties of the material or to the increase in specific surface they provide. LEDNA has thus developed over thirty years the laser pyrolysis technique allowing to synthesize in vapor phase various nanoparticles that can be integrated into active devices or processed in order to elaborate nanostructured materials. This presentation will show how the evolutions of this process over the last 10 years have allowed the LEDNA to explore the contribution of nanomaterials in the fields of ceramics for next generation nuclear energy, and silicon quantum dots for 3rd generation photovoltaics. The talk will also present future orientations in the field of electrochemical storage (new electrodes based on alloying or conversion core-shell materials), and more generally will provide some perspectives for the vapor phase synthesis and treatment of powders with the setting up of a hybridization platform for laser and plasma technologies.