

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 05/11/2014

Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom / name: BORRA	Prénom/first name : Jean-Pascal
Tél : 01.69.15.36.74	Fax :
Courriel / mail: jean-pascal.borra@u-psud.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name:	
Code d'identification : UMR 8578	Organisme : CNRS-Univ Paris SUD
Site Internet / web site: http://www.lpgp.u-psud.fr/	
Adresse / address: Bat 210 Université Paris Sud 91405 Orsay	
Lieu du stage / internship place: Equipe Décharge Electrique et Aérosol à SUPELEC	

Titre du stage / internship title: Caractérisation électriques et des aérosols produits par Décharges à Barrières Diélectriques / Characterisation of electrical properties and of Si aerosols produced by DBD
Résumé / summary
<p>Le développement de générateur de nanoparticules en suspension dans les gaz (aérosol) est critique tant pour le développement de procédés propres de production de nanomatériaux, que pour les études d'impact sur la santé ou dans l'environnement et l'étalonnage d'appareils de mesure (taille et concentration) de ces nanoparticules.</p> <p>Plusieurs méthodes de production sont déjà disponibles (cristallisation en phase liquide, broyage mécanique de solides et la conversion gaz-particule par condensation aussi appelé nucléation de vapeurs chaudes produites par vaporisation de solide par laser, arc ou four). Cependant, les procédés de nucléation, utilisés pour la production de poudres nanométriques à l'échelle industrielle (> 100 tonnes de TiO₂ par jour) pour leur simplicité de mise en œuvre, conduisent à des densités de vapeurs, des fréquences de nucléation et des concentrations de noyaux primaires élevées. La coagulation rapide (< ms) rend alors difficile le contrôle en taille des particules et des propriétés qui en dépendent.</p> <p>Pour disposer de méthodes de production permettant le contrôle du diamètre des nanoparticules, cette étude s'intègre dans un projet d'équipe qui vise à développer de nouveaux générateurs d'aérosols aux propriétés contrôlées (taille, nature, structure, morphologie, concentration) par plasma froids. Pour cela, nous avons choisi les Décharges à Barrières Diélectriques – DBD-, qui se présentent sous forme de filaments à faible énergie, homogènement répartis (~ μJ, durée ~ 10 ns, diamètre ~ 10 μm). Une étude préliminaire a en effet montré l'intérêt de ces DBD pour limiter la quantité de vapeurs formées par interaction des filaments sur des surfaces et la taille des particules produites.</p> <p>La collaboration avec le Laboratoire Edifice Nanométriques du CEA-Saclay vise in fine, à augmenter le rendement photo-voltaïque. Pour cela, il faut produire et contrôler la taille des nanoparticules de Silicium permettant de réaliser des cellules photovoltaïques à large bande spectrale par association de particules de tailles différentes.</p> <p><i>Techniques/méthodes utilisées :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Caractérisation électro-thermique des DBD dans l'air, l'azote et l'Helium sur des wafers de Silicium,- Analyses des nano-particules en sortie de plasma, soit en suspension (concentration et distribution en taille), soit après collection des nano-particules et analyses par Microscopies Electroniques et EDX.- Caractérisation des propriétés photo-electriques des nano-particule de Silicium <p><i>Résultats attendus :</i> Dans le cadre du master, parmi les résultats figurent la caractérisation électrique des filaments de décharge sur des surfaces semi-conductrices dans différents gaz et la caractérisation de la taille et de la composition des nano-particules. L'objectif est de contrôler la dynamique de croissance des particules pour le développement d'un générateur d'aérosols nanométriques de Silicium calibrés en taille.</p> <p><i>Références:- Topical Issue</i> Borra J-P, Jidenko N, Dutouquet C, Aguerre O., Hou J., Weber A., (2011) Nano-droplet ejection and nucleation of materials submitted to non-thermal plasma filaments EPJAP., 56, 1286-0042, 24019</p> <p>- Borra J.-P., Jidenko N., Hou J., Weber A. (2014) Vaporization of bulk metals into single-digit nanoparticles by non-thermal plasma filaments in atmospheric pressure DBD, <i>Journal of Aerosol Science</i>, accepté, en ligne</p>
Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: CNRS-CEA-Cnano IdF

Lasers, Optique, Matière	+	Lumière, Matière, Interactions	+
Plasmas : de l'espace au laboratoire	+		