

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012 Date de la proposition : 28 octobre 2011

Responsable du stage :			
Nom :	Borra	Prénom :	Jean-Pascal
Tél :	01 69 15 36 74/78	Fax :	01 69 85 17 99
Courriel :	jp.borra@pgp.u-psud.fr		
Nom du Laboratoire : Laboratoire de Physique des Gaz et des Plasmas			
Code d'identification :	UMR 8578	Organisme :	CNRS-Univ Paris SUD
Site Internet :	http://www.lpgp.u-psud.fr/		
Adresse :	Bat 210 Université Paris Sud 91405 Orsay		
Lieu du stage :	Equipe Décharge Electrique et Environnement du LPGP à SUPELEC		

Titre du stage : Contrôle de la croissance de nano-particules produites par plasma froid à pression atmosphérique
<p>La production de particules solides nanométrique (une dimension au moins inférieure à 100 nm) est un enjeu d'importance. En effet, le développement de générateur de nano-particules en suspension dans les gaz, communément appelées aérosol, est critique tant pour le développement de procédés propres de production de nano-matériaux, dont les propriétés dépendent de la taille et de l'écart-type de la distribution, 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 nano-particules.</p> <p>Plusieurs méthodes de production sont déjà disponibles (cristallisation en phase liquide, broyage mécanique/évaporation de solides -four, arc- et la conversion gaz-particule, condensation ou nucléation en phase gaz aussi appelé nucléation de vapeurs chaudes produites par vaporisation de solide ablation laser, arc ou four, ...). Cependant, les procédés de nucléation, bien que communément utilisés pour la production de poudres nanométriques à l'échelle industrielle (> 100 t/j de TiO₂) 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 contrôler du diamètre des nano-particules, 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). En effet, une étude préliminaire a montré que ces DBD permettent de limiter la quantité de vapeurs formées par interaction des filaments à faible énergie sur des surfaces isolantes ou conductrices, ainsi que les dynamiques de nucléation et la taille des particules produites.</p> <p>Du point de vue méthodologique, le développement d'un générateur d'aérosol nanométrique calibré passe par la détermination de l'influence des conditions plasmas et hydro-thermiques sur les différentes étapes de formation puis de croissance et de pertes des particules. Une étude de type génie des procédés permettra de mettre en évidence l'influence d'une part, des conditions plasmas et d'autre part, des conditions hydro-thermiques sur la distribution en taille des particules produites. Ainsi, outre la caractérisation électro-thermique des décharges filamentaires, l'analyse des propriétés des nano-particules sera menée à l'aide du parc d'appareil de mesure de l'équipe (concentration et distributions en taille) en suspension en sortie de plasma ou après collection des nano-particules et analyse par Microscopie Electronique.</p> <p>Parmi les résultats originaux tant au niveau fondamental qu'appliqué, figurent le contrôle de la dynamique de croissance des particules pour le développement d'un générateur d'aérosols nanométriques calibrés en taille.</p> <p>Domaines concernés par ce stage : plasmas froids à PA ; nano-matériaux ; diagnostique aérosols (nature et distribution de taille des particules solides en suspension)</p>

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: Allocation de l'EDOM

Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	X

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>