

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

Proposition de stage pour l'année 2010-2011

Date de la proposition : 27/01/2011

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Borra / Jidenko	Prénom/ first name :	JP / Nicolas
Tél :	01 69 15 36 74/78	Fax :	01 69 85 17 99
Courriel / mail:	jp.borra@pgp.u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Physique des Gaz et des Plasmas			
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 Environnement du LPGP à SUPELEC			

Titre du stage: Décharges électriques à pression atmosphérique pour la charge d'aérosol

Cette étude s'insère dans un projet qui vise à développer un nouveau système de mesure de concentration d'aérosol (particules solides ou liquides en suspension dans un gaz). Le principe de mesure est basé sur la détection d'aérosol chargé par décharge électrique à pression atmosphérique. En effet, les plasmas froids à pression atmosphérique sont utilisés, entre autre, pour leurs propriétés ionisantes. Les ions gazeux produits par les décharges électriques permettent de charger électriquement les particules. Bien qu'utilisée pour la filtration des fumées chaudes industrielles depuis plus d'un siècle, le contrôle de la charge électrique des aérosols permet d'envisager des applications émergentes dans les domaines de l'environnement (filtration), de l'instrumentation (diagnostique par mesure de mobilité électrique) ou des matériaux (synthèse par coagulation électrostatique -micro-réactivité en phase goutte-, ou conditionnement par dépôt électrostatique contrôlé – nano-circuits, couches minces –).

Les mécanismes de charge des aérosols par collection d'ions gazeux sont connus et des lois de charge sont établies et validées pour des particules sphériques. Pour une taille de particule donnée, les paramètres clefs contrôlant le niveau de charge des particules sont le champ électrique et le produit de la densité d'ions par le temps que passe la particule dans cette densité. L'objectif du stage est de mettre en œuvre des chargeurs utilisant différentes décharges pression atmosphérique permettant d'obtenir des densités d'ions unipolaires ou bipolaires et de comparer les niveaux de charge des aérosols en post-décharge. Le contrôle des propriétés plasma (régime et courant de décharge) d'une part et des mécanismes actifs en post-décharge d'autre part (extraction des ions, polarisation des surfaces et champ de charge d'espace, mélange ion-aérosol) permettent de maîtriser et d'optimiser les conditions de charge des aérosols.

Des particules calibrées en taille et en concentration seront injectées en post-décharge, le niveau de charge des particules ainsi que les pertes seront mesurés. Les décharges seront caractérisées électriquement et thermiquement pour contrôler les conditions de production des ions.

On mettra en évidence l'influence d'une part, des conditions plasmas et d'autre part, de la taille et de la concentration des particules sur le niveau de charge atteint par les particules.

Parmi les résultats originaux qui peuvent débouchés figurent:

- Définition des conditions de validité des lois théoriques de charge d'aérosols par diffusion.
- La part relative des mécanismes impliqués dans l'extraction des ions produits par la décharge,
- L'influence des conditions de mélange (ions/ aérosols) sur le niveau de charge atteint par les particules,
- La définition des conditions de charge optimales en termes de charge maximale et de perte minimale selon les caractéristiques du plasma et selon les propriétés des particules (diamètre et composition),
- La faisabilité d'un procédé de mesure de concentration d'aérosol basé sur la charge par décharge électrique.

Niveau : M2

Domaines concernés par ce stage : Plasmas froids à PA – Charge des aérosols - Diagnostique aérosols (charge et distribution de taille des particules solides ou liquide en suspension)

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: Bourse CNRS-IRSN

Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Physique des plasmas	X