

## Poste de thèse à IFP Energies nouvelles (IFPEN) en sciences physiques

# Compréhension et modélisation des phénomènes de captation des aérosols par couplage des phénomènes aérodynamiques, thermophorétiques et électrophorétiques.

Le développement de filtres à particules à très haute efficacité et de capteurs de suies capables de détecter un dysfonctionnement de ces derniers se heurte à un verrou scientifique commun, à savoir la captation des particules contenues dans l'aérosol d'échappement. La captation est un processus complexe régit par l'aérodynamique, l'électrophorèse et la thermophorèse et qui dépend de la nature des particules, de leur granulométrie, de leur niveau de charge électrique et de leur morphologie.

Le travail de thèse proposé vise à la fois à améliorer la compréhension du processus de captation et à le modéliser en 3D. L'étape expérimentale se déroulera sur un banc gaz synthétique dans lequel des particules seront injectées après avoir été séparées par classes de taille. Ces particules seront soit générées à l'aide d'un brûleur de type CAST, soit injectées à l'aide d'un disperseur de particules. Un support en céramique capable de générer une tension de polarisation sera placé dans la veine gazeuse. La captation sera évaluée par plusieurs moyens de mesure.

En parallèle à ce travail expérimental, le doctorant modélisera le phénomène de captation en trois dimensions à l'aide du logiciel Fluent. Outre les phénomènes de diffusion, d'interception et d'impaction déjà pris en compte dans un modèle développé précédemment, le doctorant devra implémenter les phénomènes d'électrophorèse et de thermophorèse. L'utilisation de Fluent est particulièrement adaptée à ce type de problématique faisant intervenir des phénomènes physiques couplés. Deux approches seront envisagées pour la modélisation 3D : une approche RANS qui permet de représenter les phénomènes de façon moyennée et l'approche LES qui permet d'évaluer l'impact des turbulences aux grandes échelles sur le phénomène de captation. Les propriétés des particules telles que leurs dimensions fractales ou leurs niveaux de charge électrique, issues de la littérature, seront également intégrées dans les modèles.

**Mots clefs:** Physique des aérosols, modélisation 3D, phénomènes physiques couplés

<b>Directeur de thèse</b>	Dr, VIRICELLE Jean-Paul, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, département « procédés et réactivité des systèmes solide-gaz, instrumentation et capteurs »
<b>Ecole doctorale</b>	ED 488 - <a href="#">Ecole Doctorale Sciences, Ingénierie, Santé (SIS)</a>
<b>Encadrant IFPEN</b>	Dr, RAUX Stéphane, chef de projets « système de post-traitement des gaz d'échappement », département « Synthèse Technologies Moteurs IFPEN Lyon », <a href="mailto:stephane.raux@ifpen.fr">stephane.raux@ifpen.fr</a>
<b>Localisation du doctorant</b>	IFP Energies nouvelles, Lyon, France et Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, Saint-Etienne, France
<b>Durée et date de début</b>	3 ans, début de préférence : le 1 octobre 2016
<b>Employeur</b>	IFP Energies nouvelles, Rueil-Malmaison, France
<b>Qualifications</b>	Master 2 en la physique appliquée et/ou en mécanique des fluides
<b>Connaissances linguistique</b>	Anglais
<b>Autres qualifications</b>	Connaissance et affinité avec la programmation scientifique et la modélisation/simulation numérique. Connaissance du logiciel Fluent fortement appréciée.



Pour plus d'information ou pour soumettre votre candidature, voir [theses.ifpen.fr](http://theses.ifpen.fr) ou contacter l'encadrant IFPEN.

### IFP Energies nouvelles

IFP Energies nouvelles est un organisme public de recherche, d'innovation et de formation dont la mission est de développer des technologies performantes, économiques, propres et durables dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. Pour plus d'information, voir [www.ifpen.fr](http://www.ifpen.fr).

IFPEN met à disposition de ses chercheurs un environnement de recherche stimulant, avec des équipements de laboratoire et des moyens de calcul très performants. IFPEN a une politique salariale et de couverture sociale compétitive. Tous les doctorants participent à des séminaires et des formations qui leur sont dédiés.