

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **25-11-2019**

A **14h00** Amphi Amphithéâtre

IFP Energies Nouvelles

Rond-Point de l'échangeur de Solaize

69360 Solaize

Soutiendra en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne dans la spécialité : GENIE DES PROCÉDES

Adrien

REYNAUD

Une thèse ayant pour sujet :

Compréhension et modélisation des mécanismes de captation des aérosols par couplage des phénomènes aérodynamiques et électriques

MEMBRES DU JURY :

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

Rapporteurs :

Yon	Jérôme	Maître de conférence	CORIA, Univ. de Rouen
Ferry	Daniel	Chargé de recherche	Centre de Nanoscience de Marseille

Examineurs :

Dufour	Isabelle	Professeur	Unive. de Bordeaux
Doussin	Jean-François	Professeur UPEC	Lab. des Systèmes Atmosphé.
Viricelle	Jean-Paul	Professeur	Mines Saint-Étienne
Zinola	Stéphane	Ingénieur	IFP Energies Nouvelles

Thèse préparée dans le centre SPIN à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Travail co-encadré par : VIRICELLE Jean-Paul

BREUIL Philippe

Destinataires : DRI, Accueil, SCIDEM, Centre,
D.CORTIAL « Le Progrès », 24 rue de la robotique – 42000 Saint-Etienne

Direction Recherche et Innovation

158, Cours Fauriel

CS62362 - 42023 Saint-Etienne cedex 2 - Tél : 04 77 49 97 10

Page 1 - 1

Résumé

Les particules ultrafines émises par les moteurs thermiques ont un impact grave sur la santé. La norme Euro 6b réglemente le nombre de particules émises par les moteurs Diesel et essence et impose aux véhicules d'auto-diagnostiquer leurs propres organes de dépollution. Les capteurs résistifs permettent d'évaluer la concentration massique d'un aérosol de suie.

Les suies se déposent entre les électrodes du capteur, créant des microstructures semblables à des ponts dont la résistance est mesurée. Leur robustesse et leur faible coût de fabrication en font de bons candidats pour le diagnostic embarqué des filtres à particules mais la concentration en nombre de particules n'est pas encore accessible.

L'objectif de ce travail est d'étudier les mécanismes de captation conduisant à la formation des microstructures de suie. Dans une approche expérimentale, les particules de suie ont été classifiées en fonction de leur taille grâce à deux techniques différentes : la classification électrostatique et la classification aérodynamique.

Cela a permis d'étudier le comportement du capteur soumis à des particules entre 60 et 150 nm.

Enfin, un modèle de compréhension simule la construction des microstructures de suie.

Les trajectoires des particules sont calculées et la modélisation de leur dépôt sur les électrodes est couplée avec le calcul des champs électrique et la dynamique des fluides. Cette méthode s'inspire d'un modèle de la littérature et l'enrichit d'un mécanisme appelé diélectrophorèse, expliquant mieux la formation des microstructures.

L'influence de la taille des particules a été étudiée pour expliquer les tendances observées expérimentalement.

Adrien REYNAUD