

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DMPE-2025-32**

(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DMPE/LPA

Tél. : +33 1 80 38 60 73

Responsable(s) du stage : R. Jalain, C. Irimiea

Email : renaud.jalain@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Développement de techniques de mesure et montages expérimentaux ; écoulements réactifs

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres**Intitulé : Mesure de fraction volumique de suie dans une flamme laminaire non pré-mélangée d'éthylène par extinction et par incandescence induite par laser**

Sujet : L'émission de particules de suie a un fort impact sociétal, tant vis-à-vis de la santé publique que du changement climatique. En plus des émissions dû à l'industrie, aux transports routiers, aériens et maritimes, s'ajoutent depuis peu deux nouvelles sources. L'utilisation plus importante de fusées alimentées par du méthane entraîne le relargage des particules à des altitudes importantes et l'utilisation de carburants d'aviation alternatifs qui génèrent des suies potentiellement plus petites avec différentes réactivités de surface et donc plus dangereuse pour la santé humaine. Par conséquent, le besoin de décrire fidèlement les phénomènes physico-chimiques à l'origine de la production de particules de suie reste prégnant. Afin d'améliorer la modélisation de ces phénomènes, il faut disposer de données expérimentales les plus exhaustives possibles.

Lors de ce stage l'étudiant(e) étudiera une flamme d'éthylène dans une configuration canonique à l'aide de 2 diagnostic optiques complémentaires : l'extinction et l'incandescence induite par laser (LII). Le premier diagnostic permet de déterminer la fraction volumique et la température des particules de suies dans une flamme avec un nombre d'hypothèses raisonnable [1]. Il est en revanche moins sensible que le second. De plus, le signal collecté est intégré le long de la ligne de visée, en conséquent l'obtention d'un champ d'une grandeur locale, nécessite une déconvolution du signal, ce qui implique une géométrie particulière (une configuration axisymétrique). Le second diagnostic [2] permet au contraire un gain de sensibilité et l'obtention d'un champ local mais un surcoût du nombre d'hypothèse et généralement un étalonnage par une autre méthode pour obtenir une fraction volumique à partir du signal collecté.

À l'issu de stage, l'étudiant(e), avec l'aide de ses encadrants, aura mis en œuvre les 2 diagnostics afin d'obtenir le champ local de fraction volumique de la flamme. Ce travail sera les fondations du travail d'une thèse à venir où ces diagnostics seront appliqués à une flamme dont le carburant sera composé d'un SAF.

[1] G. Legros et al., « Simultaneous soot temperature and volume fraction measurements in axis-symmetric flames by a two-dimensional modulated absorption/emission technique », Combustion and Flame, vol. 162, no 6, p. 2705-2719, 2015

[2] S. D. Iulius, F. Cignoli, et G. Zizak, « Two-color laser-induced incandescence (2C-LII) technique for absolute soot volume fraction measurements in flames », Appl. Opt., AO, vol. 44, no 34, p. 7414-7423, 2005

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? **Non****Méthodes à mettre en oeuvre :**

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Oui	
Durée du stage :	Minimum : 5 Maximum : 7
Période souhaitée : Février-Août 2025	
PROFIL DU STAGIAIRE	
Connaissances et niveau requis : Connaissances en mécanique des fluides, en combustion et en programmation (idéalement MATLAB ou Python). Une première expérience en diagnostics optiques serait un plus.	Ecoles ou établissements souhaités :

GEN-F218-3