

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : <b>DMPE-2025-28</b> (à rappeler dans toute correspondance)	Lieu :	Toulouse
Département/Dir./Serv. : DMPE	Tél. :	05.62.25.29.76 / 06.02.11.82.91 05.62.25.28.19
Responsable(s) du stage : O. Rouzaud, J.-M.Senoner	Email. :	<a href="mailto:olivier.rouzaud@onera.fr">olivier.rouzaud@onera.fr</a> <a href="mailto:jean-mathieu.senoner@onera.fr">jean-mathieu.senoner@onera.fr</a>

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Ecoulements multiphasiques

Type de stage :  Fin d'études bac+5  Master 2  Bac+2 à bac+4  Autres

#### Intitulé : Evaluation des effets collectifs dans un brouillard de gouttes en évaporation

Sujet : Dans les foyers aéronautiques aérobies, le carburant est injecté sous forme d'un jet ou d'une nappe liquide, dont l'atomisation génère un brouillard de gouttes. L'évaporation de ces gouttes permet ensuite d'alimenter le front de flamme. Afin d'augmenter la densité énergétique des foyers, c'est-à-dire le taux de dégagement de chaleur par unité de volume, la combustion s'y effectue généralement en régime turbulent. L'interaction entre les gouttes de carburant et l'écoulement turbulent peut conduire à des effets de concentration préférentielle, caractérisés par une accumulation de gouttes dans les zones de faible vorticité [1]. La présence d'inhomogénéités en concentration de gouttes est susceptible de mettre en défaut les modèles d'évaporation classique. En effet, ces derniers calculent le taux d'évaporation en supposant une goutte isolée dans un écoulement spatialement homogène. La modulation du taux d'évaporation du fait de ces inhomogénéités est trop complexe pour être étudiée expérimentalement dans le cadre d'un stage.

Ainsi, le stage portera sur l'évaluation par simulation numérique simplifiée d'effets collectifs sur l'évaporation d'un brouillard de gouttes. Les conditions de calcul seront basées sur des données expérimentales obtenues par l'ONERA dans le cadre de travaux passés (notamment les thèses IMFT/ONERA de Vincentini [2] et Rousseau [3]) ou sur des données supplémentaires de la littérature. Un outil de calcul élémentaire sera développé afin de reproduire le mouvement des gouttes dans un champ turbulent homogène. A cet effet, la trajectoire des gouttes sera évaluée à l'aide d'une équation de type Langevin. L'influence du champ turbulent, de la taille des gouttes et surtout de la concentration des gouttes sur l'évaporation seront étudiés. Par ailleurs, une étude bibliographique permettra d'identifier un modèle de prise en compte d'effets collectifs sur l'évaporation et de comparer son influence par rapport à une formulation standard « goutte-isolée ».

[1] Eaton, J.K. and Fessler, J., 1994. Preferential concentration of particles by turbulence. *International Journal of Multiphase Flow*, 20, pp.169-209

[2] Vincentini, M., 2016, *Mise en évidence expérimentale et modélisation des régimes de combustion diphasique présents dans les foyers aéronautiques*, Thèse de l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace.

[3] Rousseau, L., 2022, *  tude expérimentale et modélisation du comportement d'un brouillard de carburant à haute température : influence des interactions inter-gouttes sur son évaporation*, Thèse de l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

#### Méthodes à mettre en oeuvre :

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

Possibilité de prolongation en thèse : Non

Durée du stage : Minimum : 5 mois Maximum : 5 mois

Période souhaitée : Mars-Juillet

### PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

- Mécanique des fluides
- Ecoulement diphasique si possible
- Programmation (Fortran, Python)

Ecoles ou établissements souhaités :

Ecoles d'ingénieur ou Universités