

Proposition de stage – Année Universitaire 2020-2021

- Niveau M1 - M2

- Durée : 3 - 6 mois

- Rémunération (le cas échéant) : 568,76 euros par mois (M2)

- Date de début de stage : à partir de janvier 2021

- Date de fin de stage : jusqu'à fin juillet 2021 - possibilité de poursuivre par une thèse si obtention d'une bourse ministérielle

- Laboratoire, équipe : IRPHE, 49 rue F. Joliot Curie - 13013 Marseille.

- Contact : Nom : LE BARS Michael, ALMARCHA Christophe

Email : lebars@irphe.univ-mrs.fr

Téléphone : 0413552073

Etude expérimentale d'une flamme "liquide" turbulente de prémélange

L'étude des déflagrations turbulentes intéresse un grand nombre de domaines aussi bien pour des applications industrielles que pour des problématiques de sûreté. Dans le cadre des études de sûreté menées par l'IRSN, une problématique importante concerne les déflagrations pouvant entraîner la perte de confinement de matières radioactives ou toxiques et leur rejet dans l'environnement. Cette problématique concerne principalement les locaux où une source d'hydrogène est présente (conduit ou capacité) ainsi que dans l'enceinte de confinement lors d'un accident de fusion du cœur. Dans ces situations où le milieu est encombré par la présence de nombreux obstacles, la turbulence générée en amont de la déflagration par l'expansion des gaz frais et par les différents obstacles joue un rôle prépondérant sur la vitesse de flamme et sur son accélération.

Dans ce contexte, l'objectif principal du projet est de contribuer à la caractérisation expérimentale de la combustion turbulente de prémélange. Il

s'agit en particulier de recueillir des données expérimentales permettant une analyse critique des modèles de vitesse de flamme, sur la base de mesures détaillées non-intrusives des caractéristiques locales de la turbulence et des caractéristiques du front de combustion.

La combustion prémélangée sera abordée ici avec une flamme dite liquide [1, 2] au travers d'une réaction chimique autocatalytique. Dans un milieu initialement homogène, cette réaction génère un produit intermédiaire qui lui-même favorise la réaction, conduisant à la propagation d'un front séparant les réactifs des produits, comme c'est le cas en combustion prémélangée. L'étude expérimentale sera réalisée dans un dispositif modèle de « turbulence de grilles », tout juste mis au point (figure 1). Les techniques de mesures PIV-PLIF haute cadence seront mises en oeuvre pour quantifier simultanément le champ de vitesse et la progression du front, en fonction du taux de turbulence puis d'une éventuelle anisotropie des structures (e.g. en introduisant de la stratification). Les résultats expérimentaux seront comparés aux prédictions du modèle de vitesse de flamme retenu sur la base de simulations RANS réalisées par l'IRSN.



Figure 1 : photographies d'un exemple de front propagatif turbulent (© B. Isnard) et du nouveau dispositif expérimental.

Références

- [1] A. Pocheau and F. Harambat. Effective front propagation in steady cellular flows : a least time criterion. *Physical Review E*, 2006.
- [2] S.S. Shy, W.K. I, E.I. Lee, and T.S. Yang. Experimental analysis of flame surface density modeling for premixed turbulent combustion using aqueous autocatalytic reactions. *Combustion and Flame*, 118 :606–618, 1999.