

Offre de Post-Doc CORIA – 2018 - 2020

Etude expérimentale par diagnostics laser de flammes turbulentes confinées de mélanges combustibles hydrogénés

Durée : 1 an (renouvelable 1 an)

A l'échelle mondiale, le domaine de l'énergie voit l'essor de l'utilisation dans le mix énergétique de nombreuses sources alternatives aux ressources fossiles. Parmi celles-ci, l'utilisation de l'hydrogène comme vecteur énergétique est de plus en plus envisagée, du fait de la grande variété de ses méthodes de production et de distribution. La production d'hydrogène à partir de systèmes énergétiques renouvelables (éolien – solaire) est un moyen de s'affranchir de leur caractère intermittent par des concepts 'power-to-gas'. D'autres procédés existent également pour la production d'hydrogène par gazéification de biomasse, ou par des procédés de captage et séquestration de CO₂. L'hydrogène est aussi présent dans des produits de sites industriels tels que le gaz de cokerie ou le gaz de haut fourneau. L'hydrogène peut être ensuite directement utilisé sur le site de production, ou distribué par réseau dédié ou stations, et également incorporé dans les réseaux nationaux de gaz naturel. Dans tous les cas, les systèmes énergétiques vont connaître un accroissement de la disponibilité de l'hydrogène comme combustible, dans des mélanges de compositions variées suivant le procédé considéré.

Dans ce contexte, le travail proposé au cours de ce post-doc s'inscrit dans le cadre du projet RAPHYD, du Réseau d'Intérêt Normand Energies et Matériaux de la Région Normandie. Il consiste en une étude expérimentale de flammes turbulentes de mélanges combustibles hydrogénés dans une configuration de laboratoire représentative d'un foyer de type four ou chaudière. Différents mélanges d'hydrogène avec du méthane et/ou des espèces inertes (N₂ et CO₂) seront considérés pour produire des flammes dans une installation pilote multi-fluides existante au laboratoire, et équipée d'accès optiques modulaires pour l'utilisation de diagnostics laser. Pour chaque composition de combustible étudiée, la structure de la flamme sera obtenue par imagerie de chimiluminescence OH*. Cette étude paramétrique sera complétée par la caractérisation de la production de suie et des émissions polluantes. Les limites de stabilité des flammes turbulentes seront étudiées grâce au couplage de la Vélocimétrie par Images de Particules (PIV) et de l'imagerie de chimiluminescence OH* ou PLIF OH à haute cadence (plusieurs kHz) afin de mettre en évidence les corrélations entre les phénomènes d'extinction de la flamme et les conditions aérodynamiques locales autour de celle-ci. L'adaptation de la technique de Diffusion Raman Spontanée (DRS) développée au CORIA à la chambre de combustion multi-fluides permettra la réalisation de mesures locales instantanées et simultanées de température et de concentrations d'espèces dans les flammes turbulentes confinées. Elle permettra une caractérisation fine des processus aérothermochimiques dans la flamme et leurs évolutions lors de la variation de la composition du mélange combustible, notamment de la teneur en hydrogène.

Le/La candidat.e devra avoir réalisé une thèse de doctorat sur des expériences en combustion (ou à défaut sur d'autres types d'écoulements réactifs) à l'aide de diagnostics optiques. La pratique d'un ou plusieurs diagnostics laser (PIV, LIF,...) et le développement d'outils d'analyse pour le traitement de données expérimentales seraient un plus.

Contacts :

David Honoré (02.32.95.98.52 - david.honore@coria.fr)

Armelle Cessou (02.32.95.36.02 - amelle.cessou@coria.fr)