



Exploitation tomographique de la spectroscopie d'absorption de plusieurs faisceaux lasers à multi-longueur d'ondes pour la cartographie des espèces chimiques dans les foyers aéronautiques

Vincent CORBAS

La concentration des espèces chimiques comme H₂O, CO₂, CO, K, HCl ainsi que les grandeurs thermodynamiques comme la pression et la température sont des paramètres clés pour comprendre les réactions de combustion. La thèse a permis de développer une méthode de caractérisation optique non-intrusive permettant d'obtenir des cartographies de concentrations d'espèces chimiques, de température et de pression dans les flammes. Cette méthode consiste à acquérir des spectres d'absorption à plusieurs positions et angles dans l'écoulement réactif. L'inversion spectrale de ces données permettra de remonter quantitativement aux concentrations chimiques, à la pression et à la température. Nous avons choisi de combiner cette inversion spectrale à un algorithme de tomographie permettant d'améliorer la résolution spatiale. La méthode développée est appelée Tunable Diode Laser Absorption Tomography (TDLAT). Deux axes de recherches ont été poursuivis. Le premier a consisté à développer plusieurs spectromètres d'absorptions associés à un système mécanique de balayage spatial de la flamme. Dans un second temps, nous avons développé un algorithme de tomographie non-linéaire permettant d'exploiter les séries de spectres pour obtenir la résolution spatiale. Les principaux résultats obtenus en simulation ont permis d'optimiser l'algorithme et aussi d'adapter son fonctionnement aux configurations de mesures représentatives des bancs de combustion. Les principaux résultats de mesures ont été enregistrés dans une flamme de laboratoire et sur un banc de combustion de propergol solide.

Jeudi 05 décembre 2019 à 14h00

Salle Marcel Pierre à l'ONERA Palaiseau

**6 chemin de la Vauve aux Granges
91120 Palaiseau**

Composition du jury :

Directeur de thèse : Ajmal Khan Mohamed (Université Paris-Saclay-ONERA)

Rapporteurs : Frédéric Grisch (INSA Rouen-CORIA)
Jean-François Giovanelli (IMS Bordeaux)

Examineurs : Weidong Chen (Université du Littoral Côte d'Opale-LPCA)
Raphael Vallon (Université de Reims-GSMA)
Brigitte Tretout (Université Paris-Saclay-ONERA)
Guy le Besnerais (Université Paris-Saclay-ONERA)

Invité : Frédéric Champagnat (Université Paris-Saclay-ONERA)