



Processus photophysiques de molécules organiques fluorescentes et du kérosène - applications aux foyers de combustion

Björn Rossow

La métrologie laser basée sur l'analyse de la fluorescence de traceurs moléculaires est devenue l'un des outils clés pour l'étude expérimentale de la dynamique des fluides réactifs. Une étude spectroscopique des propriétés photophysiques de fluorescence dans le domaine spectral UV-visible de plusieurs molécules fluorescentes appartenant aux cétones aliphatiques et aux aromatiques mono- et bicycliques a permis d'approfondir la compréhension de l'influence de la température, de la pression et de la concentration d'oxygène sur leur fluorescence. Les résultats expérimentaux obtenus ont ensuite permis le développement d'un modèle de simulation du rendement de fluorescence pour les espèces aromatiques (naphtalène et toluène), qui fournit des résultats très proches de ceux mesurés.

De ces résultats, le développement de la technique d'imagerie de fluorescence (PLIF) sur la phase vapeur d'un carburant multi-composants a conduit à étendre cette analyse spectrale de fluorescence au cas du kérosène (Jet A-1). La comparaison entre les propriétés de fluorescence du kérosène et des traceurs aromatiques étudiés a notamment permis d'établir une stratégie de mesure de la concentration de la phase vapeur du kérosène dans des environnements où la teneur en oxygène est variable. Les signaux de fluorescence provenant des espèces mono- et di-aromatiques contenues dans le kérosène soulignent des évolutions différentes avec les conditions de température et teneur en oxygène. L'utilisation de filtres optiques appropriés associés à deux caméras ICCD permet alors une mesure bidimensionnelle de la température et de la concentration de kérosène en phase vapeur. La thèse débouche finalement sur l'application de cette technique PLIF-kérosène en combinaison avec la technique PLIF du radical OH en sortie d'un système d'injection industriel multi-point de nouvelle génération intégré dans une chambre de combustion haute pression.

Le mardi 27 septembre 2011 à 14h00

Amphi 1 du Bât 210 - Université Paris-Sud (Orsay) à l'Institut des sciences moléculaires d'Orsay (ISMO)

Composition du jury :

Directeur de thèse : Prof. Dolorès Gauyacq
Rapporteurs : Dr. Pascale Desgroux
Prof. Christof Schulz

Examineurs :

Dr. Brigitte Attal-Trétout
Prof. Hélène Mestdagh
Dr. Gilles Bruneaux
Prof. Abdelkrim M. Boukhalfa

Encadrant à l'ONERA : Prof. Frédéric Grisch