

Avis de Soutenance

Madame Keerthana GUDEMARANAHALLI SUBRAMANYA

Energétique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Évaluation du radical OH comme marqueur de flamme dans les flammes prémélangées hydrogène-air*

Travaux dirigés par Monsieur Fabien HALTER et Monsieur Christian CHAUCHEAU

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : ICARE - Institut de Combustion, Aérothermique, Réactivité, Environnement

Soutenance prévue le **mardi 14 avril 2026** à 10h00

Lieu : Délégation Centre Limousin Poitou Charente, 3E avenue de la recherche scientifique. CS 10065. 45071
ORLEANS

Salle : Amphithéâtre Sadron

Composition du jury proposé

M. Fabien HALTER	Professeur des universités	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Julien SOTTON	Professeur des universités	ISAE-ENSMA	Rapporteur
Mme Chiara GALLETTI	Full professor	University of Pisa	Rapporteuse
M. Christian CHAUCHEAU	Directeur de recherche	CNRS - ICARE	Co-directeur de thèse
M. Thierry SCHULLER	Professeur des universités	Université Paul Sabatier	Examineur

Mots-clés : Chimiluminescence du radical OH*, Hydrogène, Flammes à expansion sphérique, brûleur type Bunsen, Excitation thermique, Spectroscopie à haute résolution

Résumé :

Cette thèse présente une étude approfondie de la chimiluminescence du radical OH* dans les flammes d'hydrogène prémélangées laminaires, couvrant une large gamme de rapports d'équivalence, de pressions et de températures, afin d'évaluer son utilisation comme marqueur de flamme. Des études expérimentales sont d'abord menées à l'aide de flammes à expansion sphérique. Les intensités de OH* sont caractérisées à travers le front de flamme et la zone des gaz brûlés, révélant une émission significative dans les gaz brûlés imputable à l'excitation thermique. Les observations expérimentales sont comparées à des simulations numériques 1D, apportant de nouvelles perspectives sur la chimie des flammes d'hydrogène et soutenant l'affinement ainsi que le développement de mécanismes cinétiques détaillés. L'investigation est ensuite étendue aux flammes de brûleur Bunsen, permettant une analyse approfondie de la dynamique globale de la flamme et une caractérisation détaillée de la zone de réaction sous différentes configurations. De plus, une modélisation spectrale est employée pour extraire les températures de rotation et les fractions molaires d'OH, fournissant ainsi des informations quantitatives sur la structure de la flamme et son état chimique.

Summary:

This thesis presents a comprehensive investigation of OH* chemiluminescence in laminar premixed hydrogen flames over a wide range of equivalence ratios, pressures, and temperatures to evaluate its usage as a flame marker. Experimental studies are initially conducted using spherically expanding flames, with OH* intensities characterized across the flame front and burnt gas zone, revealing significant emission in the burnt gas attributable to thermal excitation. The experimental observations are compared with 1D numerical simulations, providing novel insights into hydrogen flame chemistry and supporting the refinement and development of detailed kinetic mechanisms. The investigation is further extended to Bunsen burner, enabling a thorough analysis of global flame dynamics and detailed characterization of the flame zone under different configurations. Additionally, spectral modelling is employed to extract rotational temperatures and OH mole fractions, providing quantitative information on the flame structure and chemical state.