

Avis de Soutenance

Monsieur Marco GATTI

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Combustion dynamics of premixed swirling flames with different injectors

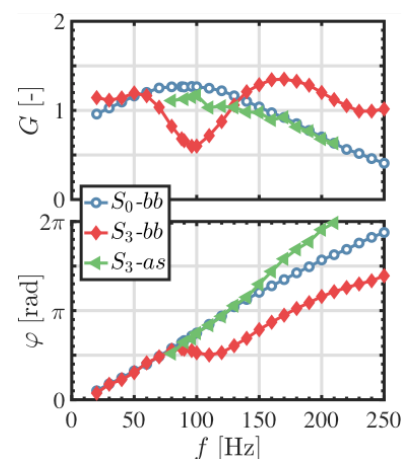
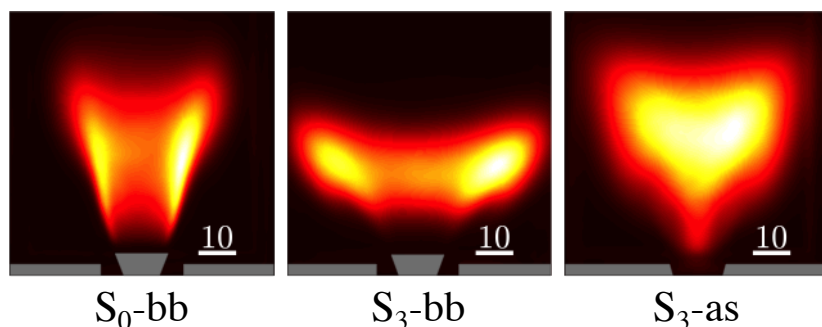
dirigés par Monsieur Thierry Schuller et Monsieur Amsini Sadiki

Co-tutelle entre l'Université Paris-Saclay et TU Darmstadt

Soutenance prévue le **vendredi 18 octobre** à 14h00

Lieu : CentraleSupélec, 3 rue Joliot-Curie, 91192 Gif-sur-Yvette Cedex

Amphithéâtre II (Bâtiment Eiffel)



Left : comparison between the steady state flame shapes of a non swirling flame (S_0 -bb), a swirling flame stabilized with the help of a bluff body (S_3 -bb) and a fully aerodynamically stabilized swirling flame (S_3 -as).

Right : FTF measurements for the flames compared on the left.

Composition du jury proposée :

Dr. Laurent Gicquel	CERFACS	Rapporteur
Pr. James Dawson	NTNU	Rapporteur
Pr. Bruno Renou	INSA Rouen	Rapporteur
Pr. Dr. habil. Andreas Dreizler	TU Darmstadt	Examineur
Pr. Dr.-Ing. Cameron Tropea	TU Darmstadt	Examineur
Pr. Thierry Schuller	CentraleSupélec – IMFT/CNRS	Directeur de thèse
Dr. Clément Mirat	CentraleSupélec – CNRS (EM2C)	Co-directeur de thèse
Pr. Dr. Amsini Sadiki	TU Darmstadt	Co-directeur de thèse

Titre : Dynamique de la combustion des flammes de prémélange swirlées avec des différentes conditions d'injection

Mots clés : Dynamique de combustion, Flammes de prémélange pauvre, Écoulements swirlés

Résumé : Les systèmes de combustion à prémélange pauvre (PP) sont l'une des technologies les mieux adaptées pour la réduction des émissions de polluants, mais ils sont très sensibles aux phénomènes d'extinction, aux retours de flamme (flashback) dans l'injecteur et aux instabilités de combustion. La plupart des chambres de combustion des turbines à gaz utilisent de swirlers pour stabiliser des flammes compactes et permettre une combustion efficace et propre avec des densités de puissance élevée. Une meilleure connaissance des mécanismes de la dynamique de la combustion d'écoulements swirlés PP présente un intérêt aussi bien pratique que fondamental. Ce travail est une contribution pour atteindre ce but. Le brûleur Noisedyn, avec une géométrie modifiable, a été spécialement conçu pour répondre à cet objectif. Une analyse expérimentale a été conduite pour examiner les paramètres qui réduisent la sensibilité des systèmes PP aux phénomènes dynamiques. Mesures de fonction de transfert de flamme (FTF), diagnostics laser (LDV et PIV) et imagerie des flammes sont les principales techniques utilisées dans ce travail. Large eddy simulation sont aussi utilisées pour expliquer les mécanismes derrière les observations expérimentales.

Title: Combustion dynamics of premixed swirling flames with different injectors

Keywords: Combustion dynamics, Lean premixed flames, Swirling flows

Abstract: Lean premixed (LPM) combustion systems achieve low pollutant emission levels, with compact flames and high power densities, but are highly sensitive to dynamic phenomena, e.g, flash-back, blowout and thermoacoustic instabilities, that hinder their practical application. Most LPM gas turbine combustors use swirling flows to stabilize compact flames for efficient and clean combustion. A better knowledge of the mechanisms of steady and unsteady combustion of lean premixed swirled mixtures is then of practical, as well as fundamental interest. This thesis is a contribute towards the achievement of this goal. A burner, made of several components with variable geometry, was specifically designed for this scope. An experimental analysis was conducted to investigate the main parameters leading to a reduction of the sensitivity of LPM systems to dynamic phenomena. The diagnostics applied include flame transfer function (FTF) measurements, laser diagnostics (LDV and PIV) and flame imaging. Large eddy simulations were also exploited to elucidate the mechanisms behind the experimental observations.

