

Analyse expérimentale et modélisation des instabilités de combustion: du laboratoire à l'application industrielle.

Thierry Schuller

Laboratoire EM2C, CNRS et CentraleSupélec, Châtenay-Malabry, France

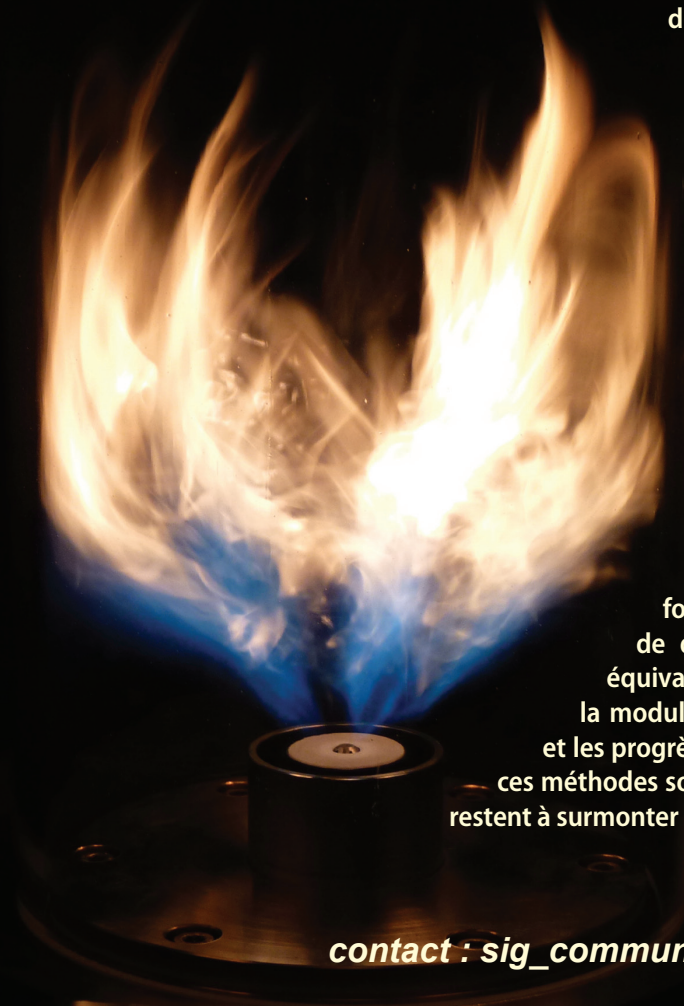
Mardi 29 mars 10 h 30

Institut de Mécanique des Fluides

Salle Castex Rez de chaussée - Allée du Pr. Camille Soula, Toulouse

Les instabilités liées à des couplages entre l'acoustique du foyer et la dynamique de la combustion se manifestent dans une grande variété de systèmes couvrant des gammes de puissances inférieures au kilowatt pour certains brûleurs laminaires à plusieurs gigawatt dans les systèmes de propulsion de lanceurs spatiaux. Les conséquences peuvent être désastreuses dans les cas les plus spectaculaires et ces phénomènes restent difficiles à prévoir lors de la conception de nouveaux systèmes ou après modification des conditions de fonctionnement d'installations déjà opérationnelles. Les mécanismes à l'origine de ces oscillations auto-entretenues de l'écoulement diffèrent selon

le mode d'injection des combustibles, la structure des écoulements dans le foyer, le confinement acoustique du système et les densités d'énergie mises en jeu. On illustre, dans cet exposé, la richesse de ces phénomènes à partir d'exemples dans des configurations ciblées exhibant des instabilités thermo-acoustiques dont l'origine du couplage résonant diffère. On montre comment traiter ces problèmes de l'échelle du laboratoire jusqu'au système réel en combinant l'expérimentation, éventuellement sur site, et la modélisation. Ces analyses couplées permettent souvent d'anticiper la stabilité du foyer ou de déterminer des solutions de contrôle adaptées. Elles reposent sur l'analyse de la réponse acoustique du foyer et l'exploitation de la réponse de la flamme et de certains organes du système à des modulations forcées de l'écoulement. Ces analyses permettent de déterminer des fonctions de transfert ou leur équivalent harmonique principal lorsque le niveau de la modulation est également considéré. Quelques succès et les progrès récents réalisés au laboratoire EM2C à l'aide de ces méthodes sont illustrés. Les limites et les nombreux défis qui restent à surmonter sont finalement évoqués.



contact : sig_communication@imft.fr