



Allumage d'une chambre de combustion par retournement temporel micro-onde

Soutenance de thèse – Beatrice Fragge

Le 17 mars 2022 à 10h

Salle des colloques – LAPLACE - Campus de Rangueil

Devant le jury composé de :

Ana LACOSTE	(Professeure, LPSC/IN2P3, Grenoble)	Rapporteuse
Marc BELLENOUE	(Professeur, PPRIME, Poitiers)	Rapporteur
Valérie VIGNERAS	(Professeure, INP Bordeaux)	Examinatrice
Eric FREYSZ	(Directeur de recherche, Université de Bordeaux)	Examinateur
Jérôme SOKOLOFF	(Maître de conférences, Université de Toulouse 3)	Directeur de thèse
Olivier ROUZAUD	(Maître de recherche, ONERA Toulouse)	Co-directeur de thèse
Olivier PASCAL	(Professeur, Université de Toulouse 3)	Co-encadrant
Mikaël ORAIN	(Maître de recherche, ONERA Fauga Mauzac)	Co-encadrant
Franck Hervy	(DGA), Invité	

Résumé

Cette thèse présente une nouvelle approche d'allumage des foyers aérobies basée sur le retournement temporel microonde. Dans la première partie on montre les bases de la théorie de combustion diphasique, le système d'allumage classique qu'est la bougie à arc ainsi que l'histoire et le fonctionnement du retournement temporel spécifiquement dans le cadre de cette étude. Le remplacement de la bougie à arc est un sujet largement étudié et on montre l'état de l'art des différentes approches. La première étape de notre étude est l'étude de la capacité d'un plasma créé par des micro-ondes focalisées pour allumer un carburant liquide. Cette étape est décrite dans la partie II de ce manuscrit, qui traite le premier banc d'essai conçu pendant les travaux de thèse. Cette étude se fait dans une cavité résonante avec des initiateurs et un train de gouttes de carburant. On explique l'intérêt et la démarche adoptée pour la conception de ce banc d'essai avant de montrer les résultats d'allumage des gouttes d'éthanol et de kérosène.

Dans la troisième partie on passe au retournement temporel (RT). Pour l'étude du claquage d'un plasma par RT dans l'air à pression ambiante, on a conçu un deuxième banc d'essai constitué d'une cavité multimodale de grande taille. On présente la conception de la cavité ainsi que les premiers essais RT en basse puissance. Après l'optimisation du RT, on passe aux essais en puissance. On utilise à nouveau des initiateurs (de type SRR) pour augmenter le champ électrique. Les résultats montrent un claquage réussi avec un signal sinusoïdal et un signal RT. On finit cette partie avec des tests d'allumage d'un brouillard de kérosène soit avec une bougie à arc soit les plasmas claqués par signal sinusoïdal ou RT dans les gaps des SRRs. Pendant ces travaux de thèse, deux bancs d'essai ont été conçus à partir de zéro.

Mots clés

Allumage de carburant liquide, Plasma micro-onde, Retournement temporel