

Invitation à la soutenance de thèse

DEVELOPPEMENT DE NOUVELLES SOURCES LASER POUR L'ALLUMAGE ET LE
RALLUMAGE EN ALTITUDE DES TURBOREACTEURS

Martin MAILLARD

8 février 2024 à 14h30

Amphi 1, Bat A9, Université de Bordeaux,
33400 Talence

Devant le jury composé de :

M. Jérôme DEGERT	Université de Bordeaux, laboratoire LOMA	Président
M. Gabi-Daniel STANCU	CentraleSupélec, laboratoire EM2C	Rapporteur
M. Richard MONCORGE	Université de Caen, laboratoire CIMAP	Rapporteur
M. Marc BELLENOUE	ISAE-ENSMA, laboratoire PPRIME	Examineur
M. Eric FREYSZ	Université de Bordeaux, laboratoire LOMA	Directeur de thèse
M. Mikaël ORAIN	ONERA, DMPE	Co-encadrant
M. Claude BÉRAT	SAFRAN Helicopter Engines	Invité

Résumé

Cette thèse explore le développement de nouvelles sources laser pour l'allumage et le rallumage en altitude de turboréacteur. Le projet LAMA, au cœur de cette thèse, capitalise sur les résultats des projets CALAS et ECLAIR. Il permet le développement d'une source laser produisant des impulsions de 40 mJ, d'une durée de 1 ns à une cadence de répétition de 100 Hz, avec une qualité modale de $M^2=1,4$.

Pour atteindre de telles performances, une étude des effets de lentilles thermique et de gain dans un barreau de Nd :YAG fût nécessaire. Elle mit en évidence l'influence de la longueur d'onde du laser sur sa propagation dans un milieu amplificateur.

Ce laser couplé à une tête de focalisation adaptée à une chambre de combustion d'un moteur ARDIEN 3G de Safran HE, fit la première démonstration d'allumage d'un moteur d'hélicoptère par laser.

Afin d'étudier le domaine d'allumage du laser dans différentes conditions de températures et de pressions, des campagnes d'essais furent réalisées sur le banc MERCATO de l'ONERA. Elles mirent en évidence l'existence d'une position optimale pour l'étincelle dans la chambre de combustion (photo 1) ainsi que la capacité de ce dernier à fonctionner à froid et en dépression, dans des conditions représentatives d'une altitude de 7000 m.

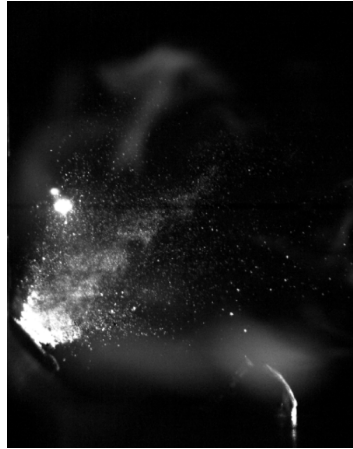


Photo 1 : Image par diffusion de Mie du spray de l'injecteur de démarrage enflammé par un plasma laser

Mots clés

Laser, Allumage, Turboréacteur

