



Développement de nouvelles stratégies d'allumage laser : application à la propulsion aéronautique et/ou spatiale

Robert George

Le développement de nouveaux systèmes d'injection pour les chambres aéronautiques, nécessaire pour en améliorer les performances, nécessite de repenser l'architecture globale de la chambre, et en particulier, le système d'allumage. Des systèmes alternatifs sont donc envisagés, parmi lesquels l'allumage par claquage laser. Ce système repose sur la création d'un plasma au point de focalisation d'un faisceau laser impulsif, permettant l'allumage du carburant. Ce travail de recherche porte ainsi sur l'étude et la caractérisation d'un plasma induit par laser produit par une configuration en impulsion unique et en double impulsion. Une étude bibliographique a en effet permis d'identifier que cette seconde configuration avait donné des résultats encourageants – sur l'augmentation de la probabilité d'allumage - dans le cadre d'un allumage d'un spray de kérosène à froid. Des mesures par imagerie intensifiée, strioscopie et spectroscopie ont permis de caractériser l'évolution spatio-temporelle des dimensions du plasma et l'onde de choc induite, ainsi que de mesurer l'évolution temporelle de la température et de la densité électronique dans les deux configurations d'impulsions laser considérées. Ce travail expérimental nous a permis d'identifier le délai inter-impulsions comme l'un des paramètres essentiels déterminant l'efficacité du procédé en double-impulsion. Les observations ont également montré une physionomie du dépôt particulière, le claquage s'effectuant aux extrémités du plasma préexistant. Les observations et données obtenues lors de cette campagne expérimentale serviront de base de comparaison en vue de test d'allumages. Une étude préliminaire sur le claquage dans un spray de dodécane non-réactif a également été effectuée.

Le mardi 2 mai 2017 à 14h00

Salle Bâtiment Dumas de conférence C 211 1^{er} étage - CentraleSupélec (Châtenay-Malabry)

Composition du jury :

- Rapporteurs : Marc Bellenoue (Professeur, Université de Poitiers)
Bruno Renou (Professeur, INSA de Rouen)
- Examineurs : Olivier Musset (Professeur, Université de Bourgogne)
Patrick Duchaine (Ingénieur, SAFRAN Helicopter Engine)
Geoff Dearden (Professeur, University of Liverpool)
- Directeur de thèse : Marc Massot (Professeur, Ecole Polytechnique)
- Encadrant ONERA : Mikaël Orain (Ingénieur de recherche, ONERA)
- Encadrant Centrale : Laurent Zimmer (Chargé de recherche, CNRS)