



DEPARTEMENT MULTI-PHYSIQUE POUR L'ENERGETIQUE (DMPE)

Soutenance de thèse de Gaëtan CROUZY

12 novembre 2020 à 10 h 00 – Auditorium de l'ONERA/Toulouse

Titre : Modélisation thermique avancée d'une paroi multiperforée de chambre de combustion aéronautique avec dilution giratoire: modélisation et simulation des essais SAPHIR

Composition du jury :

- Eva DORIGNAC, Professeur à l'ISAE-ENSMA – Futuroscope
- Pascal BRUEL, Chargé de Recherche à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour
- Vincent MOUREAU, Chargé de Recherche à l'Université de Rouen (CORIA) – St Etienne du Rouvray
- Françoise DAUMAS-BATAILLE, Professeur à l'Université de Perpignan (PROMES)
- Fabien DESARNAUD, Ingénieur de Recherche à Safran Tech – Magny-les-Hameaux
- Pierre MILLAN, Directeur de Recherche et Directeur de thèse à l'ONERA/DMPE - Toulouse
- Emmanuel LAROCHE, Ingénieur de Recherche à l'ONERA/DMPE - Toulouse

Résumé :

La température des gaz chauds dans une chambre de combustion aéronautique atteint des valeurs supérieures à la température de fusion de ses parois. Ces dernières doivent donc être refroidies pour assurer le bon fonctionnement du moteur. La solution actuelle consiste à injecter de l'air froid au travers des parois par des milliers de perforations d'un diamètre inférieur au millimètre (refroidissement par multiperforation). Le nombre élevé de perforations dans une chambre rend une simulation numérique détaillée inenvisageable aujourd'hui, c'est pourquoi il est nécessaire d'utiliser des modèles thermiques de paroi multiperforée. Or, les études précédentes sur le sujet souffrent d'un manque de données expérimentales, en particulier dans le cas des motifs de perçage à dilution giratoire. Ainsi, l'objectif de cette thèse a été de développer un nouveau modèle thermique de paroi multiperforée, valable pour tout type de motif de perçage, en particulier pour ceux à dilution giratoire. Ce modèle s'est appuyé sur les essais SAPHIR (spécifiés par Safran et réalisés à l'ONERA). La reproduction numérique de ces essais par simulations RANS a permis de définir une méthodologie de calcul pour construire une base de données numérique dont l'exploitation a conduit au développement d'un nouveau modèle thermique de type homogène reposant sur les caractéristiques d'un film moyen. Par ailleurs, une simulation instationnaire LES a été menée avec le code YALES2, afin d'apporter des éléments de comparaison avec les simulations RANS. Cette simulation montre l'apport de la LES dans l'estimation de l'efficacité adiabatique en aval de la zone perforée.

Mots-clés : modélisation thermique ; paroi multiperforée ; simulation numérique ; dilution giratoire ; chambre de combustion ; essais SAPHIR