



Code Sujet : Id 77 Mécanique des Fluides numérique - Combustion

**CALCULS LES DANS LES CHAMBRES DE COMBUSTION POUR LA THERMIQUE:
COUPLAGE AVEC LA TEMPERATURE DES PAROIS, PREVISION DES CHAMPS DE TEMPERATURE DE
SORTIE DE CHAMBRE.**

Niveau requis: Master ou école d'ingénieur

Date de début : février 2012

Durée : 6 mois

Contexte:

Un des points clés de la conception des chambres de combustion aéronautiques est le contrôle de la température en sortie de chambre (FRT), afin d'éviter l'apparition de points chauds qui pourraient endommager la turbine placée en aval. Dans ces systèmes les produits de combustion sont refroidis par les jets de dilution pour les amener à une température moyenne supportée par la turbine. L'homogénéité de la température en sortie est fortement liée à la qualité du mélange turbulent avec les jets froids, et la simulation aux grandes échelles (SGE) est un outil performant pour étudier ce processus [1-4]. Mais la température de sortie est également liée aux pertes thermiques aux parois et au rayonnement (en particulier des suies), qui sont beaucoup moins bien connues. Enfin, le calcul des champs de température absolus en sortie (et pas seulement de leurs écarts à la moyenne) nécessite de mettre en place des thermochimies précises ce qui n'est pas toujours facile pour le kérosène.

Description :

Il est donc proposé dans ce travail de prendre en compte les effets thermochimiques et thermiques dans la prédiction de la FRT par SGE et de comparer ces calculs à l'état de l'art actuel (calculs N3S chez SAFRAN). Pour cela des calculs couplés Fluide-Thermique (incluant le rayonnement) seront mis en place avec les codes AVBP (fluide), AVTP (thermique) et PRISSMA (rayonnement) développés au CERFACS, couplés dans PALM. Tous ces codes existent et ont déjà été couplés, les développements seront essentiellement associés à la technique de couplage et éventuellement à l'amélioration du traitement des parois où les modèles thermiques en LES restent un problème délicat. Les calculs seront mis en œuvre sur une configuration industrielle proposée par Turbomeca. L'analyse des résultats permettra de déterminer le rôle de la thermique sur la FRT et d'évaluer la qualité de prédiction du calcul couplé. Il permettra aussi de comparer l'efficacité de ces outils avec les méthodes existantes chez TM. Cette méthode sera aussi bien adaptée à l'examen des températures de paroi.

Références :

- [1] G. Boudier, L.Y.M. Gicquel, T. Poinso, D. Bissières and C. Béat. Les predictions and validations of the exit temperature profiles in an industrial combustion chamber. In 1st Workshop INCA, pages 113-120, SNECMA, Villaroche, France, 2005.
- [2] G. Boudier, L.Y.M. Gicquel and T. Poinso. Effects of mesh resolution on large eddy simulation of reacting flows in complex geometry combustors. Combustion and Flame, 155:196-214, 2008.
- [3] G. Boudier, L.Y.M. Gicquel, T. Poinso, D. Bissières and C. Béat. Comparison of LES, RANS and experiments in an aeronautical gas turbine combustion chamber. Proc. of the Combustion Institute, 31(2):3075-3082, 2007.
- [4] P. Moin and S. V. Apte, Large-eddy simulation of realistic gas turbine combustors, AIAA Journal, 44(4) : 698-708, 2006.

Contacts

Nom: CUENOT Bénédicte
Tel: +33 (0)5 61 19 30 44
Fax: +33 (0)5 61 19 30 00
Email: benedicte.cuenot@cerfacs.fr

Nom: POINSOT Thierry
Tel: +33 (0)5 61 19 30 34
Fax : +33 (0)5 61 19 30 00
Email: thierry.poinsot@cerfacs.fr

Salaire : 580 Euros net /mois