



Modélisation de la transition laminaire-turbulent par rugosité et bulbe de décollement laminaire sur les aubes de turbomachine

Soutenance de thèse d'Alexandre MINOT

**le mardi 3 mai 2016 à 10 h 00
Auditorium de l'Onera / TOULOUSE**

Devant le jury :

- Tony ARTS du VKI / Belgique
- Eric GONCALVES de l'Université de Poitiers (ENSMA)
 - Pascal FERRAND de l'Ecole Centrale de Lyon
 - Eric LIPPINOIS de la SNECMA à Moissy
 - Julien MARTY de l'Onera/DAAP à Meudon
 - Jean PERRAUD de l'Onera/DMAE à Toulouse

Résumé : L'objectif de cette thèse est de faire progresser la modélisation de la transition de couche limite sur des aubes de turbines basse-pression fortement chargées. Cette modélisation repose sur l'utilisation du modèle de transition de Menter et Langtry utilisé pour des calculs RANS dans le code elsA. Une fois les limitations du modèle de transition clairement identifiées par une étude sur la mise en données des calculs, nous avons entrepris de modifier ce dernier. Pour cela, un processus d'optimisation a été développé afin de permettre la recalibration des fonctions de corrélation internes au modèle de transition. Cette nouvelle version du modèle nous permet d'obtenir des gains sur la modélisation d'environ 20 % sur les cas T106C du VKI en capturant mieux la transition au sein du bulbe de décollement. Ces précédents calculs correspondent à des cas idéaux, où l'on peut considérer les surfaces comme étant lisses. Cependant, nous avons aussi un besoin de se rapprocher de surfaces plus réalistes pour lesquelles les rugosités peuvent avoir un impact sur l'écoulement. En effet, les rugosités de surface peuvent notamment avoir un effet sur la transition. En particulier, si les rugosités entraînent le déclenchement de la transition en amont du point de décollement laminaire théorique en surface lisse, ce décollement sera supprimé. Vu nos efforts pour améliorer la prévision de la transition par bulbe de décollement par le modèle γ -R θ t, il paraît intéressant que celui-ci puisse prendre en compte l'état des surfaces. Pour cela, nous avons implanté une méthode de prévision de la transition sur surfaces rugueuses développée par Stripf et al. au sein du modèle γ -R θ t. Enfin, l'utilisation du modèle de transition γ -R θ t a été étendue au modèle de turbulence k-l de Smith. En effet, ce modèle est largement utilisé en turbomachine. Afin que nos travaux d'amélioration du modèle de transition pour les cas de turbine soit largement utilisables, nous avons complété cette thèse par une évolution du modèle de transition permettant son utilisation avec le modèle k-l de Smith.

Mots-clés : COUCHE LIMITE ; TRANSITION LAMINAIRE-TURBULENT ; RUGOSITE ; BULBE DE DECOLLEMENT ; TURBOMACHINE