

# Simulation numérique de la transition laminaire/turbulent de la couche limite autour d'une aube de turbine à gaz

A. Harizi<sup>1</sup>, E.A Mahfoudi<sup>2</sup> et A. Gahmousse<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Département de Génie Mécanique, Faculté des Sciences et Technologie  
Université Larbi Ben M'Hidi, Oum El Bouaghi, Algérie

<sup>2</sup> Département de Génie Mécanique, Université des Frères Mentouri  
Route El Bey, Constantine, Algérie

<sup>3</sup> Laboratoire d'Energétique et Turbomachines, Département de Génie Mécanique  
Université Cheikh Larbi Tebessi, Tébessa, Algérie

## Résumé –

La simulation numérique des écoulements à travers les aubes de turbines à gaz dépend essentiellement de la prédiction correcte de la transition laminaire/turbulent de la couche limite qui se développe autour de ces aubes. Particulièrement, le coefficient d'échange de chaleur est grandement influencé par cette transition qui conditionne d'une manière directe le niveau des échanges de chaleur dans les canaux des turbines à gaz. Dans la présente étude, on s'intéresse à la modélisation de la transition de la couche limite qui se développe autour de l'aube LS-89, testée expérimentalement au VKI, en utilisant un modèle de turbulence à quatre équations, basé sur des corrélations empiriques et développé par Menter (2004) et Langtry (2006). Deux variantes de corrélations sont intégrées au code Fluent par l'utilisation de fonctions définies par l'utilisateur (UDF). Les résultats numériques obtenus sont comparés et validés par des résultats expérimentaux obtenus par Arts et al. (1990) [1], d'où on constate une bonne concordance des résultats particulièrement pour la détection du point de transition.

## Abstract –

Numerical simulation of flow through the blades of gas turbines depends essentially on the correct prediction of the transition laminar/turbulent boundary layer that develops around the blades. Specifically, the heat transfer coefficient is greatly influenced by the transition which directly affects the level of heat exchange in gas turbines channels. In this study we are interested in modeling the transition of the boundary layer that develops around the LS-89 turbine blade, experimentally tested at the VKI. Using a four equations turbulence model based on empirical correlations and developed by Menter (2004) and Langtry (2006). Two variants of correlations are introduced in the Fluent code by using user-defined functions (UDFs) option. The numerical results are compared and validated with experimental ones obtained by Arts et al. (1990) [1], showing a good agreement especially for the detection of the transition point.

## Mots clés:

Simulation – Turbulence – Transition – Transfert de chaleur.