

Prédiction numérique de l'écoulement turbulent autour des pales d'une éolienne à axe horizontal

R. Hamel¹ et A. Smaïli²

¹ Laboratoire de Mécanique des Fluides, Unité d'Enseignement & Recherche en Mécanique Appliquée
Ecole Militaire Polytechnique, P.B. 17, Bordj El Bahri, Alger, Algérie

² Laboratoire de Génie Mécanique et Développement, Ecole Nationale Polytechnique
Avenue Hassen Badi, P.B. 182, El-Harrach, Alger, Algérie

Résumé –

Ce papier présente une méthode de simulation numérique pour la prédiction d'écoulement autour d'une éolienne à axe horizontal opérant en régime stationnaire, en utilisant le code 'Fluent'. L'objectif principal est de déterminer les caractéristiques aérodynamiques de la pale en état d'arrêt et en rotation. Les simulations ont été effectuées en considérant les équations de Navier-Stokes moyennées par la procédure de Reynolds. Un maillage non-structuré a été adopté et en utilisant la technique 'moving reference frame'. Le modèle de turbulence Spalart-Allmaras a été utilisé pour décrire l'écoulement turbulent. Les résultats de simulations ont été comparés avec ceux du l'expérimental, pour les conditions à la fois fixe et en rotation. En general, de bonnes concordances ont été notées.

Abstract –

This work presents a numerical simulation method for prediction of flow around a horizontal axis turbine in steady state condition, using 'Fluent' code. The objective is to determine aerodynamics characteristics for both parked and rotating blade. Simulations are carried out by considering Reynolds averaged Navier-Stokes equations. The rotating reference frame technique was used wherein the blade is fixed in relation to the rotating frame. Turbulent flows with an S-A turbulence model were set as study cases. Computational results compared well with field experimental data, for both parked and rotating blade conditions. In general, good agreements have been noted.

Mots clés:

Turbine éolienne - Modélisation de la turbulence - CFD - Aérodynamique.