

N° d'ordre : 44/2010-M/PH

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
HOUARI BOUMEDIENE

FACULTE DE PHYSIQUE



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de MAGISTER

En : PHYSIQUE

Spécialité : Energétique et Mécanique des Fluides

Par : Hafida Daaou Nedjari

Sujet

Etude Numérique du Gisement Eolien -
Modélisation de la Turbulence Autour d'un
Obstacle - Application à un Site Algérien

Soutenu publiquement le 13 juillet 2010, devant le jury composé de :

DIZENE Rabah
SAIGHI Mohamed
MATAOUI Amina
BENZAOUI Ahmed
KASBADJI MERZOUK Nachida

Professeur à l'USTHB
Maître de Conférences à l'USTHB
Professeur à l'USTHB
Maître de Conférences à l'USTHB
Directrice de Recherches au CDER

Président
Directeur de mémoire
Examinatrice
Examineur
Examinatrice

Résumé :

Une vue générale sur les méthodes utilisées pour l'évaluation du potentiel éolien en Algérie est introduite dans la première partie du présent travail. Il a été noté que même si ces méthodes s'avèrent nécessaires pour l'identification des zones ventées en Algérie, elles présentent quelques limitations. Notamment en ce qui concerne l'évaluation du régime éolien dans une région urbaine où les effets des obstacles sont prépondérants.

Pour répondre à cette problématique, le comportement du vent autour de bâtiments a été évalué numériquement via les modèles CFD (Computational Fluid Dynamic) basés sur les méthodes des Volumes finis .

Ainsi, les équations régissant l'écoulement du fluide supposé incompressible ont été résolues en régime stationnaire. Les modèles $k-\varepsilon$ standard, $k-\varepsilon$ Réalisable, $k-\varepsilon RNG$ et k/ω ont été utilisés pour répondre au phénomène de la turbulence qui se développe autour de l'obstacle.

Pour calculer le champ de vitesses, les dérivées spatiales ont été discrétisées par un schéma UPWIND du second ordre. Le modèle SIMPLE est appliqué pour la résolution des équations couplées de vitesse et de pression.

Ces approches numériques ont montré que l'écoulement se caractérise par un certain nombre de recirculations accompagnées d'un recollement observé en amont, en aval et sur le toit du bâtiment. Selon le rapport longueur/hauteur de l'obstacle, les longueurs de rattachement et les points de séparation ont été évalués pour différents nombre de Reynolds.

Ce travail nous a permis de déterminer les zones dites mortes et inintéressantes du point de vue éolien et a apporté des solutions concernant le choix optimum de l'emplacement de systèmes de conversion d'énergie éolienne à proximité de bâtiments.