

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Tlemcen Abou-Bakr Blekaïd
Faculté des Sciences
Département de Physique
Unité de Recherche Matériaux et Energies Renouvelables
Ecole Doctorale Energies Renouvelables



Thèse
Pour l'obtention du diplôme de
Doctorat
En Physique Energies Renouvelables

Thème :

Optimisation de l'Évaluation Temporelle du Gisement Énergétique Éolien par
Simulation Numérique et Contribution à la Réactualisation de l'Atlas des
Vents en Algérie

Présentée par :
M. BOUDIA Sidi Mohammed

Soutenue le 23/01/2013, devant la commission d'examen :

Président	M. N.E CHABANE SARI	Professeur	Université de Tlemcen	
Directeur de thèse	M. A. BENMANSOUR	Maitre de Conférences A	Université de Tlemcen	
Co-Directrice de thèse	Mme. N. GHELLAI	Professeur	Université de Tlemcen	
Examineurs	{	M. M. TIOURSI	Professeur	USTO – M.B d'Oran
		M. A. MALEK	Directeur de Recherche	CDER Alger
		Melle. O. GUERRI	Maitre de Recherche A	CDER Alger
Invité	M. B. BENYOUCEF	Professeur	Université de Tlemcen	

Résumés

Résumé : Dans le présent travail, nous avons optimisé l'évaluation temporelle du gisement énergétique éolien et contribué ainsi à la réactualisation de la carte des vents en Algérie. Dans un premier temps, nous avons procédé à la réactualisation de l'Atlas éolien du pays à 10m du sol. Nous avons utilisé des données météorologiques en fonction de la vitesse du vent ajustée par la distribution de Weibull. Dans cette étude nous avons abouti à la mise en valeur du potentiel éolien de la région Est du Sahara et la région Ouest des Hauts-Plateaux. La deuxième partie consiste à l'extrapolation verticale de la vitesse du vent à 50m du sol. Elle nous a permis d'évaluer la densité énergétique moyenne à cette hauteur et d'en déduire la production énergétique à la sortie d'une éolienne d'une puissance nominale de 600kW en fonction des mois, des saisons et de l'année pour un certain nombre de sites. Les résultats donnent la ville d'Adrar comme celle ayant la plus grande vitesse moyenne annuelle avec 6.37m/s à 10m alors que le site de Hassi-R'Mel dispose de la plus importante densité énergétique moyenne annuelle à 50m, égale à 4.3MWh/m²/an. Quant à l'étude temporelle, elle donne le Printemps comme la période la mieux ventée, l'Été où le vent est le plus constant et l'Hiver avec la densité énergétique la plus importante.

Abstract : In the present work, we have optimized the temporal evaluation of wind energy potentiality and contributed to the updating of the wind map of Algeria. At first, we reactualized the country's Wind Atlas at 10m from the ground. Meteorological datas was used as a function of wind speed, adjusted by the Weibull distribution. In this study, the enhancement of wind energy potential in the eastern region of the Sahara and the occidental Highlands region. The second part consists in the vertical extrapolating of wind velocity at 50m from the ground. It allowed to evaluate the mean wind energy density and deduce the analysis of monthly, seasonal and yearly energy efficiency using a wind turbine of 600KW rated powers for some sites. The results give Adrar as the site with the greater wind speed equal to 6.37m/s at 10m while the site of Hassi-R'Mel has the better mean wind energy density at 50m, equal to 4.3MWh/m²/year. The temporal study gives Spring as the most windy period, Summer where the wind is more constant and Winter with the largest energy density.

ملخص: في الدراسة الحالية، مثلنا التقييم الزمني في مجال طاقة الرياح و ساهمنا في تحديث خريطة الرياح للجزائر. كخطوة أولى قمنا بإعادة رسم أطلس الرياح على ارتفاع 10م من مستوى الأرض باستخدام معطيات جوية على أساس سرعة الرياح معدلة بتوزيع وايبيل. حيث توصلنا على ترقية طاقة الرياح في المنطقة الشرقية و الجزء الغربي من الهضاب العليا. كخطوة ثانية، قمنا باستقراء عمودي لسرعة الرياح على ارتفاع 50م من مستوى الأرض. مما سمح لنا بتقييم كثافة الطاقة من توربين رياح ذات قوة 600 كيلوواط و استدلال على إنتاج الطاقة المستنتجة شهريا، موسميا و سنويا لبعض المواقع. قدمت النتائج بأن مدينة أدرار لها أحسن سرعة الرياح تعادل 6.37 م/سا و هذا على ارتفاع 10م، غير أن على ارتفاع 50م قدمت منطقة حاسي الرمل أعلى كثافة طاوقية للرياح تعادل 4.3ميكاواط ساعة/م²/سنة. الربيع هو الموسم الذي تكون الرياح بنسبة جد معتبرة، في الصيف تكون الرياح أكثر ثباتا، أما في فصل الشتاء كثافة الطاقة تكون الأكبر، و هذا ما استنتجنا بفضل الدراسة الزمنية.