واقع الاستثمار في طاقة الرياح في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة

-دراسة ميدانية لمشروع كبرتن بأدرار -

The reality of investment in wind energy in Algeria to achieve sustainable development - Field study of the project of Kberten Adrar

د. زوبيدة محسن [1]، ط/د.هبة الله مجول [2]، د. حسين شنيني[3]

الاستلام: 2018/11/14 القبول: 2019/1/4

ملخص: تعتبر طاقة الرياح من أحد أهم المصادر الرئيسة للطاقة المتجددة باعتبارها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة مما يكسبها أهمية بالغة في تحقيق التنمية المستدامة وهو ما سنحاول إبرازه من خلال هذه الورقة العلمية وذلك بدراسة الدور الذي تلعبه طاقة الرياح في تحقيق التنمية المستدامة ،إضافة إلى تحليل واقع طاقة الرياح في الجزائر والتعرف على وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار و التي تعتبر من أهم وحدات البحث العلمي الناشطة في هذا المجال وفي الأخير كانت لنا دراسة ميدانية لاهم استثمار التي قامت بها الجزائر في طاقة الرياح بحقل كبرتن بأدرار لنتعرف على حجم الطاقة المنتجه من الرياح وفي أي مجال يتم إستخدامه وكف عادت هذه الأخيرة بالفائدة على القطاع الفلاحي والقطاع السكني .

الكلمات المفتاحية : الطاقة المتجددة، طاقة الرياح، التنمية المستدامة، حقل الرياح.

رموز jel:O32, Q32.

Abstract: Wind energy is one of the most important sources of renewable energy as a clean and environmentally friendly energy, which makes it very important to achieve sustainable development, which we will try to highlight through this paper by studying the role of wind energy in achieving sustainable development, Wind in Algeria and to identify the unit of research in renewable energies in the desert center Adrar, which is one of the most important units of scientific research active in this area and in the latter was a field study of the most important investment by Algeria in the wind energy field Kbertan Adrar to recognize On the volume of energy produced by the wind and in any area is used and the latter returned to benefit the agricultural sector and the residential sector.

Keywords: Renewable Energy, Wind Energy, Sustainable Development, Wind Field

(JEL) Classification : O32, Q32.

[1] - جامعة قاصدي مرباح ورقلة-الجزائر ، zoubidamo@yahoo.fr.

[2] - جامعة قاصدي مرباح ورقلة-الجزائر ، medjouelhiba@gmail.com.

[3]- جامعة غارداية، hoci78@yahoo.fr .

1. مقدمة:

إن استخدام الطاقة التقليدية والتي تعتمد على الوقود الأحفوري كالبترول والفحم والغاز تتسبب في التلوث البيئي، وللحد من هذا التلوث اتجه العالم بما فيه الجزائر إلى البحث عن مصادر جديدة لطاقة تكون نظيفة ومتجددة غير ناضبة وصديقة للبيئة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح من أجل تحقيق التنمية المستدامة، وتعتبر طاقة الرياح من الطاقات الأكثر استخداما في العالم منذ القدم، فلقد استخدمت طاقة الرياح في القديم لضخ المياه وكذا لطحن الحبوب، غير أنها حاليا تستخدم بتكنولوجيا جد حديثة وجد متطورة وذلك عن طريق التوربينات الهوائية التي تولد الطاقة الكهربائية معتمدة في ذلك على سرعة الرياح العالية تتراوح بين 6-20 م/ثا، وتقدر الاستطاعة الكهربائية لها من 1 كيلوواط إلى 5 ميغاواط، ولذلك أجرت الجزائر عدت بحوث على طاقة الرياح خاصة في وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار وأظهرت هذه الأبحاث أن الجزائر بإمكانها الاستثمار في مجال طاقة الرياح مما أدي بها إلى إنشاء حقل الرياح بمنطقة كبرتن في أدرار ومن هنا تبرز لنا معالم الإشكالية التالية :

1.1. إشكالية البحثية: ما هو واقع الاستثمار في طاقة الرياح في الجزائر، وما مدى مساهمة مشروع كبرتن بأدرار لطاقة الرياح في تحقيق التنمية المستدامة ؟

2.1. أهمية البحث:

1- التعرف على طاقات المتجددة المتوفرة في الجزائر بشكل عام وطاقة الرياح بشكل خاص .

2- التعرف على العوامل الأساسية المؤثرة على طاقة الرياح.

3- التعريف بوحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي.

2. مدخل لطاقة الرياح (إطار نظري):

1.2. أهمية طاقة الرياح : طبقا لتقرير الوضع العالمي للطاقة المتجددة الصادر في يوليو 2011 م عن شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن 21 م، فإن أنجح الطاقات المتجددة عقب طاقة المساقط المائية هي طاقة الرياح ويعزى ذلك إلى كونها حاليا الأكثر نضجا من الناحيتين الفنية والاقتصادية، أما من الناحية البيئية، فإن أحد تقارير الوكالة الدولية للطاقة تحت عنوان "رؤى تكنولوجيات الطاقة"، الصادر في 2010م يقدر مقارنة بتأثيرات

البيئية المرتبطة بتكنولوجيات محطات إنتاج الكهرباء بالطرق المختلفة ، بين أن محطات طاقة الرياح هي الأقل في مستوى انبعاثات غاز " ثاني أكسيد الكربون " المسبب الرئيسي لظاهرة الاحتباس الحراري، بعد المحطات النووية ، ثم المحطات الشمسية ثم محطات الدورة المركبة العاملة بالغاز الطبيعي[1].

2.2. مزايا استغلال طاقة الرياح :

استخدمت طاقة الرياح منذ زمن بعيد في دفع السفن الشراعية و إدارة الطواحين، ولا تزال تستخدم إلى يومنا هذا لكن بتقنية جديدة مولدة للطاقة الكهربائية ذات الاستعمالات المتعددة ،ومن بين المزايا التي تحظى بها هذه الطاقة نذكر :

-طاقة محلية متجددة غير منتجة لغازات الاحتباس الحراري ؛

-95 % من الأراضي المستخدمة كحقول الرياح يمكن استغلالها كمزارع أو مباني ؛

-سهولة تركيب التوربينات الهوائية[2] .

3.2. العوامل الأساسية المؤثرة على طاقة الرياح

تتناسب الطاقة الكامنة في الرياح مع ثلاثة عوامل أساسية وهي : سرعة الرياح، كثافة الهواء، المساحة الدائرية التي سيمر خلالها الهواء عبر التربون[3] .

5.2 . عيوب طاقة الرياح : من بين عيوب طاقة الرياح ما يلي:

- مصدر غير ثابت فالطاقة الناتجة عن الرياح متغيرة حسب الزمن في اليوم الواحد (عواصف ورياح عادية) وخلال فصول السنة الواحدة ، كما أنها متغيرة حسب المكان أيضا ؛

-الحاجة إلى مساحات كبيرة قد لا تكون متوفرة دائما، كما أنها تشوه المناظر بعض المناطق بالإضافة إلى الضجيج الذي يرافق عملها، إلا أن التطور التقني اليم قد أزال الكثير من الضجيج إلى حد أنه لا يمكن سماع أزيز المراوح إلا عند الاقتراب منها ؛

- الافتقار إلى الخطط والمعلومات والإحصائيات والهياكل التنظيمية والخدماتية للتصنيع والتوزيع والصيانة، والتردد في دمج كهرباء الطاقة الريحية بالشبكات العامة ؛

-الإضرار بالتنوع البيولوجي حيث تؤدي التوربينات العملاقة إلى قتل أعداد هائلة من الطيور المهاجرة بسبب سرعة دوران شفرتها ؛

-بعد مناطق إنتاج طاقة الرياح عن مناطق الاستهلاك مما يتطلب إنشاء شبكات ربط ضخمة .

ومن أجل تغلب على هذه المصاعب وعيوب طاقة الرياح يحاول العلماء تطوير نوع جديد من المزارع تعرف باسم المزارع الريحيه البحرية[4] .

3. واقع طاقة الرياح في الجزائر :

1.3. الإمكانيات الطبيعة للجزائر في طاقة الرياح :

تهب على الجزائر رياح تحمل معها الكثير من الهواء البحري الرطب والقاري الصحراوي، بمتوسط سرعة تفوق 7م/ثانية، خصوصا في المناطق الساحلية وهو ما يوفر إمكانية توليد طاقة سنوية تقدر ب 673 مليون واط ساعي في حالة تركيب تربون هوائي على علو 30 متر في حالة رياح ذات سرعة 5,1 م/ ثانية، وهي طاقة تسمح بتزويد 1008 مسكن من الطاقة **[5].**

يتغير المورد الأريحي في الجزائر من مكان لأخر نتيجة الطبوغرافية وتنوع المناخ، حيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين:

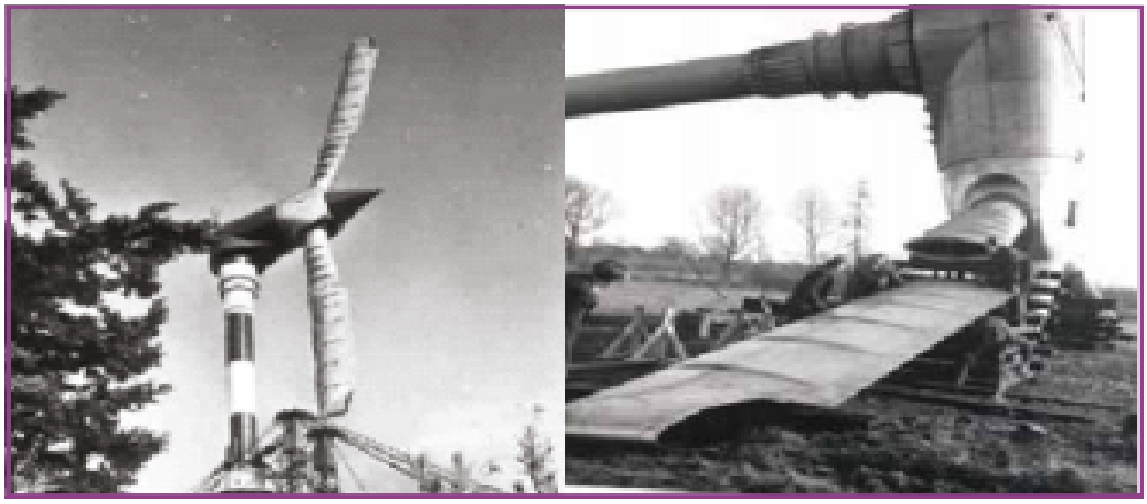
الشمال: الذي يحده البحر المتوسط و يتميز بساحل يمتد على 1200كلم وبتضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الأطلس التلى والصحراوي وبين هاتي السلسلتين توجد الهضاب العليا والسهول ذات المناخ القاري والمعتدل السرعة في الشمال غير مرتفع جدا ؛

ومنطقة الجنوب: التي تتميز بسرعة رياح اكبر منها في الشمال خاصة في الجنوب الغربي بسرعة 4 م/ثا وتتجاوز 6 م/ثا في منطقة "ادرار " وعليه يمكن القول أن سرعة الرياح في الجزائر تتراوح ما بين 2 إلى م/ثا وهي طاقة ملائمة لضخ المياه خصوصا في السهول المرتفعة .

وهذا ما جعل الجزائر تكون أول الدول السباقة في ميدان طاقة الرياح في كامل إفريقيا و أول تجربة لها كانت في سنة 1953م في أدرار بقصر سيدي عيسى من أجل عملية الري حيث يبلغ طول الوتد أو الصاري 25 مترا

ولها ثلاث شفرات أو ريش قطرها 15 متر وتم تشغيلها تقريبا لمدة 10 سنوات غير أن هذا المكسب تعرض للتخريب في عام 1962 من طرف المستعمر .

الشكل رقم (1) أول تربون لطاقة الرياح في الجزائر



Source : Ouahiba GUERRI, ***L'Energie éolienne en Algérie*** : Un bref aperçu, Bulletin des Energies Renouvelables ,Publication du centre de Développement des Energies Renouvelables , N 37-2015, p6

وفي أواخر الثمانيات أصبحت توربينات الرياح أكثر موثوقية وكفاءة من ذي قبل فأول محاولة لربط توربينات الرياح بشبكة توزيع الطاقة الكهربائية كانت سنة 1975م وذلك بتركيب توربينات رياح ذات قوة 100 كيلواط في موقع ذو رياح قوية (Le site De grand Vent) بالجزائر العاصمة ، مصمم من قبل المهندس الفرنسي " ANDREAU" علوها 30 متر وقطرها 25 متر، كما تم تغيير أبعاد اكبر توربين للرياح (أي طول الصاري أو الوتد وكذا طول الريش أو القطر) فبعدما بلغ بعدها سنة 1989 م 15 متر وبقوة 50 كيلوواط تطورت سنة 2014 م لتبلغ قوتها 8 ميغاواط وبعدها قدره 164 متر " VESTAS OFFSHORE" كما ان طول الصاري أو الارتفاع 150 متر وأصبح تركيب توربينات الرياح حتي في الأماكن الأقل ريحيه ليتم فيها بعد تركيب العديد من محطات الرياح ذات قدرات صغير في المناطق البعيدة أو النائية أو صعبة التزود بالكهرباء [6]

كما سطرت الجزائر برنامجا طموحا لتطوير الطاقات المتجددة برسم المخطط الخماسي (2010-2014)م و الذي يقوم في أساسيا ته على دعم أنشطة الوحدات المحلية لتوليد طاقة الرياح حيث أن استثمار الجزائر لطاقتها

من الرياح من المتوقع حسب الخبراء، أن يدر على الجزائر أرباحا تزيد عن ثلاث مليار يورو سنويا، فضلا عن قدرة هذا القطاع الواعد على استحداث ألاف مناصب الشغل وتوفير طاقة نظيفة[7].

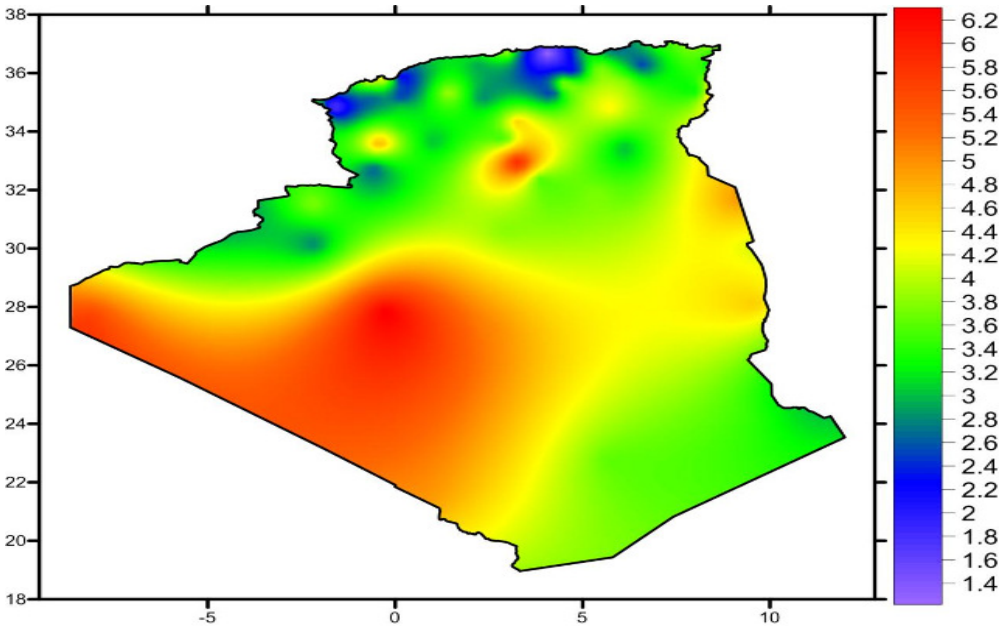
الجدول رقم(1): البرنامج المخطط لتطوير الطاقة الشمسية و طاقة الرياح في الجزائر 2011-2030

نوع الطاقة	السنوات 2022/2011م		السنوات 2030/2021 م	
الطاقة الشمسية الضوئية	M W 800		M W 200	
الطاقة الشمسية الحرارية	2012/2011 إنجاز مشروعين بقدرة 150 MW	2020/2016 انجاز 4 مراكز بقدرة إنتاج تبلغ MW 1200	2030/2021 MW 500 سنويا	2030/2024 MW 600 سنويا
طاقة الرياح	2013/2011 أول مزرعة رياح بقدرة 10 MW بأدرار	2015/2014 إنجاز مزرعتين بقدرة MW 20	2030/2016 إجراء دراسات لإيجاد مواقع مناسبة من أجل تركيب تركيبتوربينات هوائية بقدرى 1700 MW	

المصدر : تقرير APCM رقم 89 لشركة سونلغاز.

لقد أتاح وضع خارطة لسرعة الرياح و القدرات من الطاقة المولدة من الرياح المتوفرة في الجزائر تحديد ثماني مناطق شديدة الرياح ،قابلة لاحتضان تجهيزات تولد الطاقة الرياح، وهي : منطقتان على الشريط الساحلي، ثلاث مناطق في الهضاب العليا وثلاث مواقع أخرى في الصحراء. وقد قدرت القدرة التقنية للطاقة المولدة من الرياح لهذه المناطق بحوالي 172 تيراواط /ساعة سنويا، منها 37 تيراواط / ساعة سنويا قابلة للاستغلال من الزاوية الاقتصادية وهو ما يعادل 75 %من الاحتياجات الوطنية [8].

الشكل رقم (2) : خريطة الجزائر التي توضح سرعة الرياح على مدار السنة



Source : S.M. Boudia, ***Optimisation de l'Évaluation Temporelle du Gisement Énergétique Éolien par Simulation Numérique et Contribution à la Réactualisation de l'Atlas des Vents en Algérie*** Thèse de Doctorat. Univ. de Tlemcen, 2013

يتضح من خلال هذه الخريطة الموجودة في الشكل رقم (2) أن نسبة 78% من مساحة الجزائر تكون بها شدة الرياح بها قويه خاصة في الجنوب الغربي للجزائر والولايات التي الأكثر شدة خلال أشهر السنة الموضح من خلال الجدول التالي :

الجدول رقم (2) يوضح شدة الرياح في كل ولايات الوطن شهريا

	Elévation	Latitude	Longitude	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Yearly
Adrar	280	27.8	−0.2	6.2	6.4	6.5	6.5	6.0	6.1	6.7	6.2	6	5.8	5.0	5.8	6.3
Ain Sefra	1174	32.8	−0.6	4.6	5.1	5.1	5.4	5.2	4.9	4.3	4 2	4.1	4	4.2	4.9	4.7
Algiers	25	36.8	3.1	2.2	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.6	1.4	1.9	2.4	1.9
Annaba	4	36.8	7.8	2.5	2.4	2.5	2.2	2.1	2.2	2.4	2.3	2.3	1.8	2.4	2.5	2.3
Batna	822	35.2	6.3	2.9	3 1	3.6	3.2	2.7	3	3	3.1	3	2.7	2.6	3.3	3
Bechar	881	31.7	−2.3	3.2	3.2	4.1	4.6	5	4	4.1	4	3 7	2.8	2.9	3.1	3.7
Bejaia	2	36.7	5.1	3.7	3.4	2.9	2.8	2.5	2.4	2.4	2.3	2.7	3.2	3.6	4.1	3
Biskra	87	34.8	5.7	3.9	4.3	4.9	5.3	5.1	4.3	3.8	3.7	3 9	3.3	4	4.1	4.2
Bou-saada	461	35.3	4.2	5.5	5.1	6.3	5.1	4.3	3.2	2.5	2.6	2.8	3.1	4.7	5.5	4.2
Chlef	143	36.2	1.3	3 1	3.5	3.3	2.6	3	2.7	2.1	2.4	2.7	2.9	3	3.1	2.9
Constantine	694	36.3	6.6	4	3.3	3.5	2.7	2.5	2.1	1.8	2	2	2.1	2.8	3.4	2.7
Djanet	967	24.3	9.5	3	2.9	3.5	4.1	4	4.2	4.1	4.2	3.5	3.2	2.4	2.4	3.5
Djelfa	1144	34.7	3.2	3.2	5	5.2	5.6	4.7	5.1	4	4.2	4	3.9	3.6	3.5	4.3
El-Golea	397	30.6	2.9	2.8	3.8	4.3	4.2	4.7	3 9	3.3	3.2	3.7	3.5	2.6	3	3.6
Eloued	61	33.5	6.8	2.6	2.7	3.6	4	3.9	3.8	3.5	3.5	3	2.6	2.3	2.6	3.2
Chardaia	450	32.4	3.8	3.5	3.2	4.4	4.5	3.9	3.5	2.9	2.7	3	2.8	2.8	3.5	3.4
Chelma	4	36.5	7.7	2.4	2.3	2.5	2.2	2.1	2.2	2.4	2.3	2.3	1.8	2.4	2.5	2.3
Griss	90	35.2	0.2	2.7	2 3	2.3	2	2.1	1.7	1.5	2	1.9	1.9	2.6	2.7	2.1
H Messaoud	142	31.7	6.2	3.2	3.3	4.1	4.2	4.8	4.1	3.4	3.7	3.9	3.5	2.8	3.1	3.7
H R'mel	774	32.9	3.3	5.7	6.3	7.6	8.1	7.8	6.6	5.3	5.4	5 4	4.8	4.5	5.7	6.1
Illizi	558	26.5	8.4	3.7	3.7	4.1	4.1	4.5	4.9	4.6	4.6	4.3	3.9	3.7	3.4	4.1
Inamenass	562	28	9.6	3.9	4.5	5	5.2	6	5.7	4.6	4.8	4.7	4.4	3.9	3.8	4.7
InSalah	293	27.2	2.5	5.3	4.9	5.5	5.1	5.6	5.3	5.6	5.3	4.9	4.6	4.7	4.3	5.1
Jijel	11	36.8	5.9	2.6	2.9	3.3	2.8	2.1	2.1	2.1	2	2.1	2.2	2.5	3.1	2.5
Laghouat	765	33.8	2.9	3.4	3.4	3.9	4.3	3.8	3.6	3	2.9	2.8	2.6	2.7	3.3	3.3
Oran	90	35.6	−0.6	2.7	2.8	3.2	3	3	2.9	2.6	2.3	2.3	2.1	2.4	2.7	2.7
Ouragla	142	31.9	5.4	3.1	3.3	4.3	4.2	4.9	4.7	4	4.1	4.3	3.5	2.8	2.8	3.8
Setif	1040	36.2	5 3	3.4	3.8	3.8	3.7	3.3	3 4	3.2	3.3	3.4	3	3.2	3.1	3.4
Tamanrasset	1378	22.8	5 4	3.4	2.9	2.9	2.9	3.1	3.2	3.3	3.2	3	2.9	2.5	2.6	3
Tebessa	811	35.4	8.1	3.2	3.2	3.5	3.1	2.9	2.5	2	2.1	2.3	2.4	2.9	3.3	2.8
Tiaret	980	35.3	1.5	3	4.1	3.8	3.2	3.5	3	2.6	2.8	2.9	2.9	3 6	4	3.3
Timimoun	312	29.2	0.3	5	5.6	5.3	5.9	6.1	4.8	4.9	4 9	4.5	4.1	4.4	4	5
Tindouf	431	27.7	−8.1	4.6	5.4	5.3	7	7.3	7.3	5.6	6.2	6.7	4.7	4.3	4	5.7
Tlemcen	247	35	−1.5	3.7	3.2	3.3	2.3	2.1	1.8	1.5	1.6	1.4	2.4	3.1	3.9	2.5
Touggourt	85	33.1	6.1	2.9	3.1	3.9	4.1	4.2	3.7	3.4	3.7	3.2	2.9	2.5	2.9	3.4

Activer V

Source : Farouk chellail ,Adballah khellaf , Adel belouchrani , Abdelmadjid recioui , ***A contribution in the actualization of wind map of Algeria*** , Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 (2011) 993–1002 ,p 997

يتضح لنا من خلال الجدول أن منطقة شمال الجزائر سرعة الرياح بها جد قليلة مقارنتا بالجنوب الجزائري الذي سرعة الرياح به تصل إلى 3 m/s، وحوالي 40 % من هذه السرعات تفوق 5m/s في كل من **بشار وتندوف** أما **ادرار** فتفوق 6 m/s خاصتا في فصل الربيع في شهر مارس وأفريل وماي وأكثر العواصف واقوها تكون في شهر ماي حيث تصل إلى 6.9 m/s .

وهذا راجع إلى :

-موقعها لأن ادرار تقع بين خطي طول 6014717،0 – وعرض 418131،26 الذي يجعلها بالقرب من خط عرض 30 N° ؛

-منطقة ادرار منطقة صحراوية في فصل الربيع تكثر فيها الرياح بسب عملية تلقيح النخيل ؛

-ابتعادها على سلسلة جبال الطاسيلي بحيث لا توجد جبال تقليل من سرعة الرياح[9].

من خلال الشكل رقم (1) أعلاه الذي يتمثل خريطة الجزائر التي توضح سرعة الرياح على مدار سنة يتضح لنا أن أكثر الولايات التي بها سرعة رياح جد قوية هي أدار ولذلك تم تشييد أول مزرعة رياح بطاقة تقدر بـ 10 ميغاواط بأدرار ؛ ولقد وكلت مؤقتا للمجمع CEGELLEC المشترك بين فرنسا والجزائر، إذ اقترح أفضل عرض في المناقصة المفتوحة بخصوص المشروع [10].

2.3 وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي:

1.2.3 التعريف بوحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي:

وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي هي عبارة عن منظمة بحث تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة، تم إنشاؤها بقرار وزاري رقم76 المؤرخ في22 ماي سنة 2004 على مستوى مركز تنمية الطاقات المتجددة.

تدخل أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي التي أجريت بالوحدة في إطار البرنامج الوطني للبحث في الطاقات المتجددة، والتي تعتبر من قبل الحكومة كأولوية.

إن الغرض الأساسي لوحدة البحث التطبيقي والتطوير التكنولوجي هي مكلفة بالقيام بأنشطة البحث والتجريب من أجل تعزيز وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية وهي:

جمع واستخدام ومعالجة وتحليل جميع البيانات اللازمة لإجراء تقييم دقيق للحقول الشمسية، طاقة الرياح، والكتل الحيوية في المناطق الصحراوية

-إجراء الأنشطة العلمية والتكنولوجية في تصميم و تطوير المعدات تكييف الطاقة الشمسية والكتل الحيوية ؛

-إجراء دراسات مطابقة لتصنيف نواقع تركيب أجهزة الطاقة الشمسية والرياح ؛

-القيام بأعمال اختبار، الملاحظة، التجريب، والاكتشاف والقياس والموثوقية لمعدات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ؛

-القيام بأنشطة وانتاج واستخدام الكتلة الحيوية للحصول على الطاقة البيئية والزراعية[11] .

2.2.3 قسم طاقة الرياح :

قسم طاقة الرياح هو المسؤول عن تنفيذ بحوث التنمية في سياق العديد من المجالات ذات الصلة بهذا النوع الطاقة، نذكر من بينها ما يلي: تقسيم موارد الرياح، تورتينات الرياح الديناميكية الهوائية، النظم الهجينة، تورتينات رياح الاتصال الشبكية أو لضخ المياه، ويتم تنظيم هذا التقسيم إلى فرق بحث بمساعدة فريق الدعم الفني[12].

تمتلك وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي قسم طاقة الرياح أقدم تربون هوائي

الشكل رقم (3) أول توربين لضخ المياه في أدرار

المصدر : من تصوير الباحثة في المعهد الوطني للأبحاث الزراعية INRA

3.2.3 المهام الرئيسة لقسم طاقة الرياح :

المهام الرئيسية لقسم طاقة الرياح هي كل أنشطة البحث العلمي والتنمية التكنولوجية المتعلقة بشأن القضايا التي تؤثر مباشرة على تشغيل واستخدام طاقة الرياح المواضيع الرئيسة للبحوث المسجلة نحو:

-توصيف وتحديد مزارع الرياح مع إمكانات طاقة الرياح المقدرة في الجزائر، الاستفادة م تركيب تورتينات الرياح في المزارع، تطوير حدائق الرياح مع دراسة تأثير تورتينات الرياح على البيئة ؛

- الجوانب الديناميكية الهوائية المرتبطة بتشغيل تورتينات الرياح مع دراسة سلوك شفرات تورتينات الرياح في تفاعل سائل الهيكل/ توصيف تدفق تورتينات الرياح/ دراسة تورتينات الرياح الجوية الصوتية ؛

- دمج مصادر مستقلة متعددة في شبكات دقيقة (أو شبكة محلية) مع نمذجة، تصميم وتعظيم الاستفادة من هذه النظم، قيادتها والسيطرة عليها، شبكة حقن الأنظمة الصغيرة كمنتج خاص ؛

- دمج تورتينات الرياح المترابطة وكذلك أجهزة القياس والتحكم الكهربائي في نظام تورتينات الرياح ؛

- طاحونات ضغط الهواء ؛

هندسة نظم الرياح.

لتحقيق هذه الجهود البحثية تم وضع لوحتي اختبار في مركز تنمية الطاقات المتجددة:

نظام طاقة الرياح الهجينة/ الضوئية مع بطارية تخزين الرياح؛

اختبار ضخ المياه عن طريق التوربينات.

الشكل رقم (5) أحدث التوربينات الموجودة على مستوي وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي

المصدر : من تصوير الباحثين من وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي

يعتبر تربون URER-MS CDER من أحدث التوربينات الموجودة في الجزائر وتم تصميمه من قبل الباحث فاتح فروج بوحدة الطاقات المتجددة في أدرار قوة هذا التربون خلال الدورة الواحدة 2.5 كيلو واط وشفرات هذا التربون مصنوعة من مادة الألمنيوم قطره الدوار mm 2000 عرض الشفرات mm 200 و وزن الشفرة الواحدة 4.3 كيلو غرام و دوار وزنه 62 كيلو غرام وسرعة دوران 170 tr /min عندما تكون سرعة الرياح 13.6 متر في ثانية وتكون سرعته أثناء بداية دورانه 2.5 وأثناء ذروة عمله 2.5 -21 كيلو واط[13].

أما التفاصيل التقنية الخاصة بالمولد الكهربائي ملخصة في الجدول التالي :

الجدول رقم (3) خصائص المولد الكهربائي الخاص التربون

القوة المقدمة	2.5 k w
سرعة الدوار المقدم	170 tr /min
عزم الدوران المقدم	170N °M
توتر التيار الكهربائي	180V
مدة الخدمة	10 A
الوزن	165 Kg
بدء عزم الدوران	3N °M
درجة حرارة اللف	°150
درجة حرارة المغناطيس الدائم	°150

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على المعلومات المقدمة في وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي أدرار.

4. دراسة ميدانية لمشروع كابرتن بأدرار

1.4 التعريف بمشروع كبرتن بأدرار

يعد حقل توليد الكهرباء بواسطة طاقة الرياح بولاية أدرار تجربة ونموذجا ناجحا لاستغلال الطاقات المتجددة والنظيفة وقد أنشئت هذه المحطة الواقعة بمنطقة كابرتن بإقليم بلدية تسابيت الواقعة 80 كلم شمال الولاية وأسس هذا المشروع على مساحة 30 هكتار بشراكة جزائرية - فرنسية لتكون بذلك محطة تجريبية نموذجية على المستوى الوطني في استغلال الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية، وتتوفر هذه المزرعة على 12 عمود هوائي تم

وضعها وفق دراسات تقنية وميدانية في واجهة التيارات الهوائية الناجمة عن سرعة الرياح التي تتميز بها المنطقة التي وقع عليها الاختيار لتجسيد هذا المشروع النموذجي في الطاقات البديلة.

وقد مكن هذا المشروع الرائد وطنيا من إنتاج طاقة ضوئية ومتجددة بقوة 10 ميغاواط يتم دمجها مباشرة في الشبكة الكهربائية بالمنطقة لتعزيز قدرات التموين بالطاقة بالولاية، وشكلت هذه المحطة نقطة استقطاب للباحثين والمهتمين بالشأن الطاقوي من أساتذة و طلبة جامعيين من داخل وخارج الولاية من خلال تنظيم عديد اللقاءات العلمية والاطلاع الميداني على تجربة ولاية أدرار في استغلال الطاقات المتجددة وآفاقها الواعدة على التنمية المستدامة، وتضاف هذه المنشأة الطاقوية إلى ثماني محطات أخرى للطاقة الشمسية منتشرة عبر مختلف أقاليم ذات الولاية لتمكنها من تحقيق إنتاج طاقوي بديل يتجاوز مجموعه 50 ميغاواط حسب مسؤولي قطاع الطاقة[14].

الشكل رقم (5) حقل الرياح الموجودة في منطقة كابرتن بأدرار

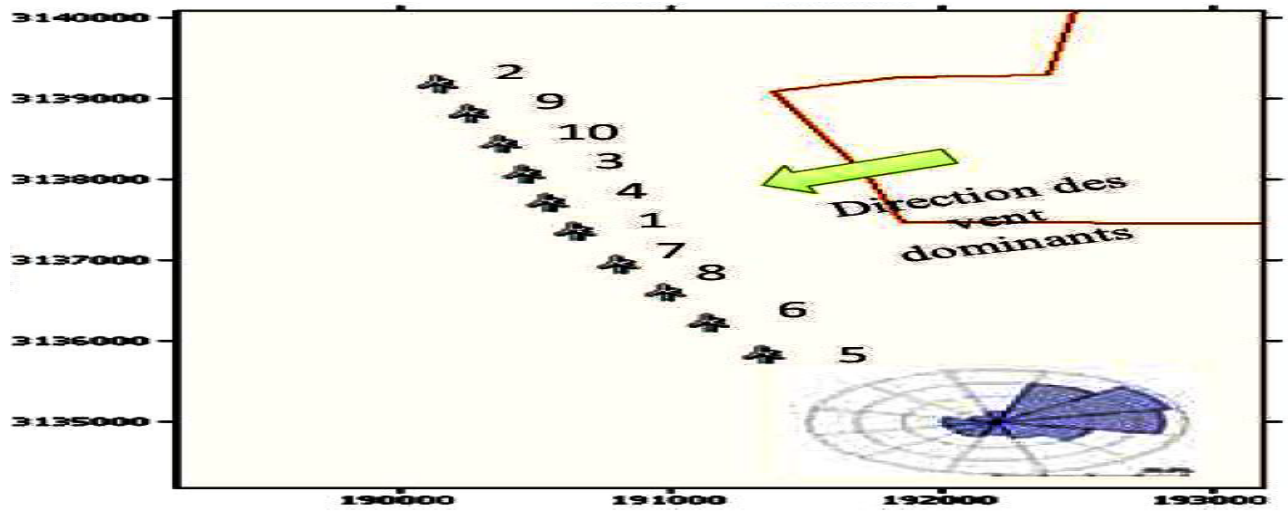
المصدر :تم الاطلاع بتاريخ 2017/1/25 م http://www.alwasatnews.com/news/1150603.html

2.4 خصائص التوربينات الموجودة في حقل كابرتن

حقل الرياح كابرتن 12 تربون من نوع MADA ذات تغذية مزدوجة غير متزامنة مضاعفة التغذية (Machin asynchrone a double alimentatio) سرعة دوران كل تربون بين 14.6 و30.8 دورة في الدقيقة الواحدة ينتج كل تربون 30 k v مع العلم أن حقل الرياح مرتبط مع الشبكة العمومية للكهرباء، لكن لظروف تقنية لا يعمل

إلى 10توربينات فقط فتربون رقم11 ورقم12 لا يعملان والشكل الموالي رقم (6) يوضح لنا ترتيب توربينات الرياح التي تعمل في موقع كبرتن.

الشكل رقم (6) ترتيب توربينات الرياح في موقع كابرتن



Source : Mustapha Merdaoui1, Ali Houha et Arezki Smaïli , Etude et dimensionnement du futur parc éolien de Kaberten situé dans la région d'Adrar , Revue des Energies Renouvelables SMEE'10 Bou Ismail Tipaza , p272. (2010)

يتضح من الشكل أعلاه الذي يبن لنا وضعية التوربينات في موقع كبرتن، أن توربينات الرياح موضوعة في صف واحد في الاتجاه الذي تكون فيه الرياح جد قوية، وتحدد وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار قسم طاقة الرياح الاتجاه الذي يمكن استغلال اكبر طاقة لرياح[15].

5. خاتمة:

وفي الأخير يمكننا القول أن الجزائر تمتلك إمكانيات كبيرة تسمح لها بتوفير الطاقة عن طريق الطاقات المتجددة، فمساحة الجزائر ومناخها يسمحا لها باستغلال جميع الطاقات وعلى رأسها طاقة الرياح، لكن للأسف لا يتم استغلال هذه الطاقة بشكل جيد فمشروع كبرتن بأدرار وحده لا يكفي فلو تم استغلال المساحات الشاسعة في إدرار لتشييد حقول كبيرة لطاقة الرياح لاستطاعت الجزائر أن تغطي احتياجات المواطنين من الطاقة من جهة وتحافظ على البيئة من جهة أخرى لضمان حق الأجيال الأخرى للعيش في مجتمع نظيف وتوفير مصادر

متجددة لإنتاج الطاقة بدلا من تلك الناضبة والملوثة للبيئة ومن خلال هذه الورقة العلمية توصلنا للاستنتاجات التالية :

1.5.النتائج

- تمتلك الجزائر الإمكانيات الطبيعية والجغرافية التي تمكنها من توفير الطاقة عن طريق طاقة الرياح ؛

- استغلال طاقة الرياح في الجزائر لم يتطور بشكل سريع مما يستوجب ضرورة تطوير الأبحاث في هذا المجال؛

-وحدات البحث في طاقة الرياح جد قليلة وجب توفير ودعم هذه الوحدات ؛

-الاستغلال الأمثل لطاقة الرياح سيوفر الطاقة للأجيال القادمة وسيؤدي ذلك إلى تحقيق التنمية المستدامة؛

-طاقة الرياح غير مكلفة كباقي أنواع الطاقة المتجددة ؛

-يمكن لتربونات ان تعمل على مدار 24 سا/24سا بدون توقف وصيانة هذه توربينات ليس مكلف ؛

-يتجاوز العمر الإنتاجي لهذه توربينات العشر سنوات إذا تمت صينتها بشكل دوري .

2.5 . التوصيات: من خلال الدراسة الحالية يمكن صياغة التوصيات التالية:

-الاهتمام أكثر بالاستثمار في مجال طاقة الرياح كمصدر مهم للطاقة النظيفة و المحافظة على البيئة والتخلص من الطاقة الأحفورية ؛

-تشجيع المستثمرين الأجانب والخواص للاستثمار في هذا المجال وسن قوانين تشجع على ذلك ؛

-الاستفادة من تجارب الدول الأخرى الرائدة في هذا المجال وتكثيف التعاون معها ؛

- تقديم امتيازات للباحثين في مجال الطاقات المتجددة ودعمهم وتشجيعهم .

6. المراجع والهوامش:

[1] ماجد كرم الدين محمود، ***رياح التغيير في أنظمة الطاقة العالمية و العربية*** ،الكهرباء من الرياح المركز الإقليمي للطاقة المتجددة و كفاءة الطاقة ص 10.

[2] شماني وفاء ، السرير منور، ***مستقبل الطاقة الخضراء كبديل للطاقة الأحفورية في الجزائر***، مجلة الاقتصاد الجديد العدد 14 المجلد 1-2016 م ص40.

[3] ماجد كرم الدين محمود ، ***رياح التغيير في أنظمة الطاقة العالمية و العربية الكهرباء من الرياح*** ،المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ،ص 10 .

[4] بوعشير مريم، " ***دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستديمة"*** ، مذكرة مقدمة الاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العموم الاقتصادية تخصص :تحليل واستشراف اقتصادي ، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير ، جامعة منتوري قسنطينة ،2011/2010 م ص 171 .

[5] حوحو اطوم ،عيسباوي سهام ، ساسي اطيمة ، ***نحو تحسين كفاءة استخدام الطاقة في الجزائر "مشروع الطاقة الشمسية في الجنوب الجزائري***" اليوم الدراسي الأول حول: البدائل الطاقوية في الجزائر لما بعد النفط: الفرص والمعوقات، يوم: 27 أفريل 2017.

[6]Ouahiba GUERRI, ***L'Energie éolienne en Algérie : Un bref aperçu***, Bulletin des Energies Renouvelables ,Publication du centre de Développement des Energies Renouvelables , N 37-2015, p6

[7] Araba Elhadj ben Mahmoud, Neffah Zakarya ben Ali, ***Renewable Energy as a Strategic Option for Achieving Sustainable Development "Case of Algeria"***, Global Journal of Economic and Business Vol2, No1, February, 2017 ,p45

[8] Mourad DJAMAI, ***Nachida KASBADJI MERZOUK, Wind farm feasibility study and site selection in Adra Algeria***, Energy Procedia 6 (2011)p 138

[9] Farouk chellail ,Adballah khellaf , Adel belouchrani , Abdelmadjid recioui , ***A contribution in the actualization of wind map of Algeria*** , Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 (2011) 993–1002,P996

[10] international L'Actuel, **le magazine de l'économie et du partenariat international** , N°124, février2011,p 17

[11] https://www.cder.dz/spip.php?article1393

[12] Ouahiba GUERRI, ***L'Energie éolienne en Algérie : Un bref aperçu*** , Recherche et Développement , 2014 ,p 4

[13] فاتح فروج ، وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار، شرح مفصل لتربون URER-MS CDER ،بتاريخ 2017/12/15 م (مقابلة شخصية)

[14] BOUAMEUR Omar, BENHAMA Youcef , ***Simulation de la ferme éolienne de KABERTAN Région d'ADRAR***, Mémoire MASTER ACADEMIQUE, Spécialité : Réseaux électriques , UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA, 2015 /2016 p26.

[15] Mustapha Merdaoui1, Ali Houha et Arezki Smaïli , ***Etude et dimensionnement du futur parc éolien de Kaberten situé dans la région d'Adrar*** , Revue des Energies Renouvelables SMEE'10 Bou Ismail Tipaza , (2010) p272.