

الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق الانتقال الطاقوي في الجزائر
Investing in renewable energies as an input to achieve the energy transition in Algeria

د. الطيف عبد الكريم
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية
و علوم التسيير
جامعة بومرداس

الطالبة كوراد فاطيمة¹
كلية العلوم الاقتصادية و التجارية
و علوم التسيير
جامعة البليدة 2

تاريخ الاستلام : 2018/08/26 تاريخ النشر 2018/12/30

الملخص

تتضمن الدراسة إبراز أهمية الطاقات المتجددة في الجزائر ضمن مسعى الانتقال الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة، خاصة في المناطق النائية، من خلال استعراض الإمكانيات الطبيعية والمادية المتاحة والاستثمارات والمشاريع المسطرة والمنجزة ضمن الأهداف التي تمتد آفاقها إلى غاية 2030.

الكلمات الدالة: الطاقة المتجددة، الطاقة، التنويع الطاقوي، التنمية المستدامة، الاستثمار.

Résumé

L'étude souligne l'importance des énergies renouvelables en Algérie pour le développement énergétique et durable en tant qu'option stratégique pour développer l'économie et optimiser l'exploitation de toutes les ressources naturelles.

Mots clés: énergie renouvelable, énergie fossile, diversification énergétique, développement durable.

Abstract

The research highlights the importance that renewable energies in Algeria represent in the quest for energy transfer and achieving sustainable development as a strategic option to develop the economy and Improve exploitation of all natural resources available.

Key words: renewable energy, fossil energy, environment, energy diversification, sustainable development.

مقدمة

دفع الاستخدام والطلب المتزايد على مصادر الطاقة التقليدية التي تعتمد بشكل أساسي على الوقود الأحفوري (بترول، غاز، فحم) لإدارة وتنشيط عجلة الاقتصاد؛ الكثير من دول العالم إلى تكثيف استثماراتها في مجال دعم أمنها الطاقوي والبيئي والتنويع من مصادر الطاقة لديها من خلال التوسع في استخدام مصادر مختلفة من الطاقات المتجددة النظيفة الأكثر أمانا واستقرارا تضمن الوفرة، التدفق وتستجيب لمعايير السلامة والمحافظة على البيئة. أسهمت دوافع تحسين الأمن الطاقوي وتعزيز مصادر الطاقة وتشجيع التنمية الاقتصادية القائمة على الاقتصاد الأخضر وحماية المناخ والبيئة من الآثار السلبية للوقود الأحفوري إلى زيادة الاستثمارات الدولية في الطاقات المتجددة حتى في الوقت التي كانت فيه أسعار أسواق الوقود الأحفوري في أدنى مستوياتها، حيث بلغ حجم الاستثمار الدولي سنة 2015 في مجال الطاقات المتجددة 285.9 مليار دولار منها 265.8 مليار دولار في مصادر الطاقة الشمسية

¹الطالبة كوراد فاطيمة

التي أصبحت تساهم ب 23,7% من الانتاج العالمي للكهرباء¹، متجاوزة فيه استثمارات الدول النامية استثمارات الدول المتقدمة في هذا المجال، ما يؤكد على توجهات السياسات الطاقوية لهذه الدول ووعيتها بأهمية الاستثمار في الطاقات المتجددة ضمن مجهودات تحقيق التنمية المحلية بها

الجزائر واحدة من الدول التي أولت أهمية كبيرة للاستثمار في تطوير الطاقات المتجددة والتحكم في تكنولوجيتها، وعيا منها بدورها الحيوي في دعم التنمية المستدامة وضمان أمنها وانتقالها الطاقوي نحو مصادر أكثر استقرارا وتنوعا، من خلال تفعيل العديد من برامج التعاون الدولي في مجالات تمويل مشاريع التكوين والبحث العلمي والاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة، عبر كافة مناطق البلاد خاصة منها النائية.

سنحاول من خلال هذه الدراسة البحثية تحليل مختلف جوانب الإشكالية التالية: **ماهو واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر وكيف ينعكس على تحقيق الانتقال الطاقوي؟**

هدف الدراسة: تهدف الدراسة إلى محاولة تحليل وإبراز واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة أهميته ودوافعه لتحقيق الانتقال الطاقوي للجزائر.

منهج الدراسة: اعتمدنا في دراستنا المنهج الوصفي التحليلي في عرض وتحليل مختلف جوانب الدراسة البحثية.

خطة الدراسة: تقتضي المنهجية العلمية تقسيم موضوع الدراسة إلى ثلاثة أقسام أساسية:

المحور الأول: **الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية؛**

المحور الثاني: **الطاقات المتجددة في الجزائر؛**

المحور الثالث: **واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة.**

1- الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية

الطاقة كانت ولا تزال المحرك الأساسي لمختلف الأنشطة المرتبطة بضمان تلبية احتياجات الأفراد وعليه فهي تساهم بدور أساسي في تحقيق التطور الاقتصادي والاجتماعي، ولقد تطور استخدامها مع تعدد حاجات الإنسان وزيادتها ما هدد بزوال مصادرها خاصة الأحفورية منها، الأمر الذي دفع للبحث عن مصادر بديلة لها سواءا من حيث تجديدها وتكلفتها وتوفرها.

1-1- مفهوم وخصائص الطاقة المتجددة

الطاقة المتجددة هي الطاقة المولدة من المصادر الطبيعية غير الأحفورية أو التقليدية، تتمتع بالديمومة والتجدد، يحتاج استخدامها طرق علمية وتكنولوجيا² لتحويلها من طاقة طبيعية إلى أخرى سهلت الاستخدام، تختلف جوهريا عن الوقود الأحفوري من بترول وفحم وغاز الطبيعي، أو الوقود النووي الذي يستخدم في المفاعلات النووية ولا تنشأ عن الطاقة المتجددة آثار سلبية على البيئة والمناخ عكس الوقود الأحفوري³.

تساهم الطاقات المتجددة بدور هام في حياة الإنسان إذ تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة في مختلف المجالات، وهي مصادر طويلة الأجل لأنها مرتبطة أساسا بالعناصر المتوفرة في الطبيعة وهي ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء ومتى نشاء قابل للزوال والنفاد فهي لا تتوفر أو تختفي بشكل خارج عن قدرة الإنسان في التحكم بها.

¹Renewable energy policy network for the 21st centry, **rapport sur les station mondial des energies renouvelables 2016**, p12.

² تاريخ التصفح 2018/06/11 <http://www.energies-renouvelables.org>

³وليد فؤاد أبو بطة، **الاستخدام الأمن للطاقة المتجددة، مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث البساتين، مصر، 2015. على www.Elmarifa.com** تاريخ التصفح 2018/06/11.

استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتطلب استعمال تكنولوجيا وتقنيات متطورة والعديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة والواقع أن هذا أحد أسباب ارتفاع تكلفة الطاقة المتجددة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد العوائق أمام انتشارها السريع، حيث تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة (شمس، رياح، مياه...)، في مصادر الطاقة المتجددة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل منها.

1-2- أنواع الطاقة المتجددة:

تأتي الطاقة المتجددة من عدة مصادر، ولها أنواع مختلفة وهي:
أ/ **الطاقة الشمسية:** هي الطاقة التي يمكن استخلاصها من الإشعاع الشمسي وهنا يجب أن نفرق بين الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي تنتج الكهرباء من خلال الخلايا الشمسية والطاقة الشمسية والطاقة الشمسية الحرارية التي تستخدم الإشعاع الشمسي لتسخين السوائل من خلال التكنولوجيا¹.

وتكمن أهميتها في كونها سلعة مجانية، بإمكان أي فرد الاستفادة منها دون دفع مقابل وغير محدودة، كما تتميز بانتشارها الواسع ووصولها إلى المناطق النائية ولا تساهم بأي شكل من الأشكال في تلويث البيئة².

ب/ **طاقة الرياح:** هي الطاقة المتولدة من تحريك مراوح عملاقة مثبتة على أعمدة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء، يتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة المراوح والتي تشكل كمحركات أو توربينات وهناك عدة أنواع وأشكال تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية³.

ت/ **الطاقة الكهرومائية:** هي الطاقة الكهربائية التي يستفاد في توليدها من الطاقة المائية الكامنة من خلال استغلال حركة المياه بواسطة تشييد السدود على مجرى الأنهار ومن أشكال الطاقة النظيفة الصديقة للبيئة والمستخدم في نطاق عالمي واسع وتعتبر عملية توليد هذا النوع من الطاقة عالية المردود، إذ يصل مردودها إلى نسبة 90% أو أكثر⁴.

ث/ **الطاقة الحرارية الجوفية:** عرف الإنسان استغلال هذا المصدر من الطاقة قديماً، عادة على شكل حمامات حرارية طبيعية، لكن البحث عن بدائل للوقود الأحفوري قاد إلى اهتمامات متجددة في النشاط الجيو حراري، حيث تستخدم الطاقة الحرارية الجوفية مباشرة لتوفير الحرارة للأبنية والعمليات الصناعية، ففي نهاية سنة 2000 كانت القدرة الحرارية العظمى المركبة عاملياً بالنسبة إلى تطبيقات التدفئة غير الكهربائية أعلى من 15000 ميغاواط حرارية حسب تقرير وكالة الطاقة الجيو حرارية لسنة 2015⁵.

ج/ **الوقود الحيوي:** الوقود الحيوي هو الطاقة المستمدة من الكائنات الحية سواء تعلق بالنباتات أو الحيوانات ويمكن الحصول عليه من المواد العضوية إما بطريقة مباشرة من النباتات أو غير مباشرة من المنتجات أو المخلفات الصناعية، الزراعية، المنزلية والتجارية وهو اليوم يمثل أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة إذ بلغت حصته أكثر من 14% في مزيج الطاقة العالمي وفق إحصائيات 2017 للجمعية الدولية للطاقة الحيوية ضمن تقريرها حول الطاقة الحيوية العالمية⁶.

¹ عبد العلي الحفاف، كاظم خضير، **الطاقة وتلويث البيئة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط1 عمان، الأردن، 2007، ص120.

² ماجد كرم الدين محمود، **رياح التغيير في أنظمة الطاقة العالمية والعربية الكهرباء من الرياح**، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، ص10.

³ الداوي رضا، الداوي نسيم، **الطلب على النفط وموقعه من مصادر الطاقة البديلة**، مذكرة ليسانس معهد العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2010، ص10.

⁴ عبد الله العرادي، **ملف حول التنمية المستدامة (المتجددة)**، دراسات وقوانين، ص64.

⁵ الخياط محمد مصطفى محمد، **الطاقة مصادر، أنواعها، استخداماتها**، منشورات وزارة الكهرباء والطاقة، القاهرة، مصر، 2006، ص56.

⁶ François Houllier, **Potentiel de la biomasse pour l'énergie et la chimie**, IFPEN, colloque panorama 2014, le 06/02/2014, p 6.

ح/طاقة المد والجزر: هي نوع من طاقة الحركة التي تكون مخزنة في التيارات الناتجة عن المد والجزر الناتجة بطبيعة الحال عن جاذبية القمر والشمس ودوران الأرض حول محورها وعليه تصنف هذه الطاقة على أنها طاقة متجددة ويتم استغلال هاتين الظاهرتين بالاعتماد على التيارات المخزنة في المياه خلال فترة حدوث ظاهرتي المد والجزر، وتستخدم في كثير من الدول لتوليد الكهرباء¹.

1-3- الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للاستثمار في الطاقات المتجددة
تتجه مختلف دول العالم إلى زيادة استثماراتها في الطاقات المتجددة، حيث بلغت في سنة 2015 حوالي 285.9 مليار دولار بزيادة قدرها 5% عن سنة 2014 وهي في ارتفاع مستمر إذ فتحت مصادر الطاقات المتجددة على اختلافها آفاقا جديدة للدول النامية والمتقدمة لتنويع مصادر الطاقة لديها والانتقال إلى استعمال مصادر الطاقة تتوافق ومتطلبات الاقتصاد الأخضر وستجيب لأهداف المحافظة على البيئة وتحسين المناخ².

كما تعتبر سوق الطاقات المتجددة سوقا هاما لتوظيف اليد العاملة، حيث تساهم مشروعاتها بخلق فرص عمل بصفة متزايدة نتيجة زيادة الطلب عليها من قبل العائلات والقطاعات الاقتصادية، إذ ارتفعت فرص العمل الموفرة من 5 ملايين منصب سنة 2009 إلى 8.1 مليون منصب سنة 2015 موزعة على مختلف قطاعات انتاج الطاقة المتجددة غير أن أغلبها توزع على مشاريع محطات توليد الطاقة الشمسية ومزارع الرياح ومصانع توليد الغاز من الكتلة الحيوية. والطلب على اليد العاملة في تزايد مستمر بفضل تزايد الاستثمارات خاصة في الدول النامية التي قفزت فيها استثمارات الطاقات المتجددة إلى معدلات فاقت مثيلاتها في الدول المتقدمة خاصة في مشاريع توليد الكهرباء.

وترتكز أغلبية هذه الاستثمارات في كل من الصين، الهند، البرازيل المكسيك، الشيلي، الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية وجنوب أفريقيا.

غير أن التوسع في استغلال الطاقات المتجددة؛ خاصة في الدول النامية يواجه الكثير من المعوقات أبرزها مشكل التمويل إذ أن ارساء البنية التحتية لمشاريع الطاقات المتجددة وتجهيزها تحتاج إلى موارد مالية ضخمة لا تستطيع الدول النامية توفيرها في ظل غيات الاستثمار الخاص في هذا المجال؛ ما يتطلب تكثيف جهود التعاون وتوفير الدعم المادي من الدول المتقدمة للدول النامية في هذا المجال.

من بين المعوقات الأخرى المطروحة أمام الدول النامية القدرة على خلق التكنولوجيا المرتبطة بتسيير هذه الطاقات المتجددة والتحكم فيها وتطويرها، ذلك أن الاستثمار في الطاقات المتجددة يتطلب موارد بشرية مؤهلة ذات قدرات ومعارف علمية عالية تضمن توظيف واستخدام التكنولوجيا وتسيير الموارد المادية بكفاءة ومردودية عالية.

2- الطاقات المتجددة في الجزائر

كغيرها من الدول تعرف الجزائر طلبا متزايدا على مصادر الطاقة من سنة لأخرى، لمقابلة الاحتياجات المتزايدة للأسر ومختلف القطاعات الاقتصادية، ففي سنة 2000، بلغ الاستهلاك الوطني من الطاقة حوالي 30.1 ملون طن ليرتفع سنة 2012 إلى حوالي 50.2 مليون طن³ ليصل في سنة 2015 إلى حوالي 58.3 مليون طن⁴، بما يعادل 1.45 طن لكل فرد من أصل 40 مليون نسمة في السنة.

¹ موقع الاتحاد، الطاقة المتجددة والمستقبل <http://www.alittihad.ae/>

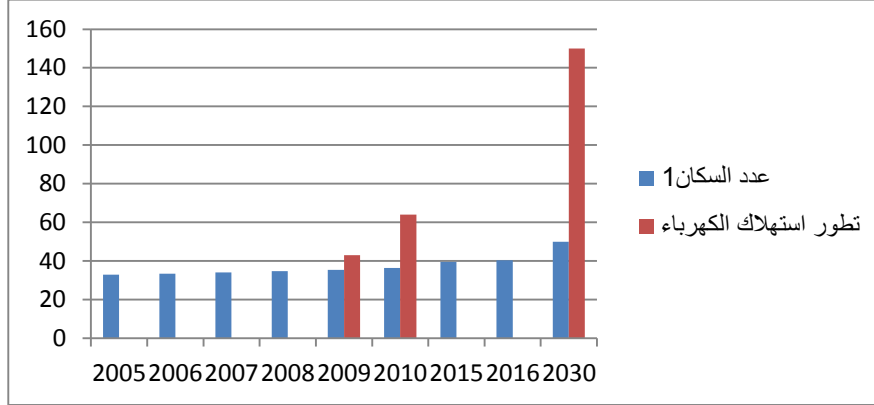
² Renewable energy policy network for the 21st centry, **rapport sur les station mondial des energies renouvelables 2016**, p30.

³ الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، **الطاقة والتعاون العربي**، أبو ظبي الإمارات العربية المتحدة يومي 23/21 ديسمبر 2014، ص 10.

⁴ Ministère de l energie, **bilan energetique national 2015**, p15.

وبحلول عام 2030، من المتوقع أن يقابل استهلاك 100 مليون طن من الطاقة بما يعادل 2 طن للفرد في السنة، لما يقارب 50 مليون نسمة.

الشكل 1: تطور الطلب على الكهرباء مقارنة مع تطور النمو الديمغرافي في الجزائر
 مليون نسمة
 تيرا واط/سا



Source : Smail Menani _ Algeria Renewable Energy Program Outlook and applications _ Vaasa University of Applied Science, Finland, 19/ 23 March 2012.

ولهذه الغاية، وفي مواجهة النمو الدائم للطلب الداخلي على الطاقة، لا يبدو من الممكن للجزائر الحفاظ على معدل نمو غير محدود في إمدادات الطاقة الأحفورية (النفط و الغاز) المحدودة والمرتبطة بعوامل متعددة كالقدرة الانتاجية والاحتياطيات والتحكم في التكنولوجيا والقدرة على الاستثمار، مما يفرض عليها ضرورة الاعتماد على مصادر جديدة ومتنوعة للطاقة تضمن تحقيق الأمن الطاقوي والتنمية المستدامة، خاصة إذا أدركنا أن ما يقارب 98 ٪ من الكهرباء تنتج من الغاز الطبيعي وأن أكثر من 60 ٪ من الطاقة المستهلكة من قبل الأسر هي من الكهرباء وأن الاستهلاك الوطني للغاز الطبيعي يمثل أكثر من 35 ٪ من إجمالي استهلاك الطاقة المحلي، وهو معدل يتجاوز المتوسط العالمي المقدر بحوالي 22 ٪. وبالتالي، فإن التحدي المتمثل في ضرورة الانتقال والتنويع الطاقوي هو ضرورة ملحة للاستجابة للاحتياجات المتزايدة من الطاقة¹.

تعد الجزائر من أبرز الدول المرشحة من خبراء الطاقة للمساهمة بدور هام في مجال الطاقات المتجددة، نظرا لما تملكه من قدرات طبيعية هائلة ومتنوعة على امتداد مساحاتها الجغرافية المتنوعة بين سهوب وهضاب وصحاري وبحار.

للجزائر برنامج طموح يمتد من سنة 2011 حتى أفق 2030 لتطوير الطاقات المتجددة تم اعتماده من طرف الحكومة في 2 فيفري 2011 يعبر محتواه عن توجهات وقناعات الحكومة في ضرورة تبني استراتيجية لتنمية وتطوير الطاقات المتجددة وادماجها كجزء أساسي من مصادر الطاقة، من أجل الحفاظ على مصادر الطاقة الأحفورية وتحقيق التنمية المستدامة.

يهدف برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية المطلوب إنجازه لتلبية جزء من احتياجات السوق الوطنية وجزء يوجه للتصدير خلال الفترة 2011-2030 يقدر ب 22 000 ميغاواط، حيث سيتم تحقيق 4500 ميغاواط منه بحلول عام 2020.

يتوزع هذا البرنامج حسب القطاعات التكنولوجية كما يلي:²

¹ Kame Ait chrif, **les enjeux et les défis de la transaction énergétique en Algérie**, <https://www.algerie-eco.com/2017/03/21/enjeux-defis-de-transition-energetique-algerie/>, تاريخ الاطلاع 2018/06/14

² وزارة الطاقة والمناجم، برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية ، الجزائر، 2011، ص 9.

- الطاقة الشمسية: 575 13 ميغاواط.
 - طاقة الرياح : 010 5 ميغاواط.
 - الطاقة الحرارية : 2000 ميغاواط .
 - الكتلة الحيوية : 1000 ميغاواط.
 - التوليد المشترك للطاقة : 400 ميغاواط.
 - الطاقة الحرارية الأرضية : 15 ميغاواط
- وفقا للأنظمة المعمول بها، فإن إنجاز هذا البرنامج مفتوح أمام المستثمرين من القطاع العام والخاص وطنيين وأجانب.

إن تنفيذ هذا البرنامج يحصل على مساهمة معتبرة ومتعددة الأوجه للدولة والتي تتدخل سيما من خلال الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والانتاج المزدوج.

2-1- إمكانات الطاقات المتجددة في الجزائر

أ/الطاقة الشمسية: مع موقعها المميز الجزائر لديها أكبر حقل من الطاقة الشمسية في حوض البحر الأبيض المتوسط، كما أن متوسط إشراق الشمس في الأراضي الجزائرية يتجاوز 2000 ساعة سنويا ويصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء ما يمكن أن يوفر أزيد من 3000 كيلو واط في الساعة/ م² في السنة، إذ تقدر كمية الطاقة الواردة إلى المتر المربع الواحد ب 5 كيلو واط في الساعة/ م² في معظم أجزاء التراب الوطني ويمكن أن تتجاوز إلى 7 كيلو واط في الساعة/ م² وهو ما ينتج إشعاعا شمسيا يسمح بتغطية 10 مرات الاستهلاك العالمي من الكهرباء، ما يسمح في حال نجحت الجزائر في استغلال وتحويل الطاقة الشمسية إلى تصديرها للعالم.

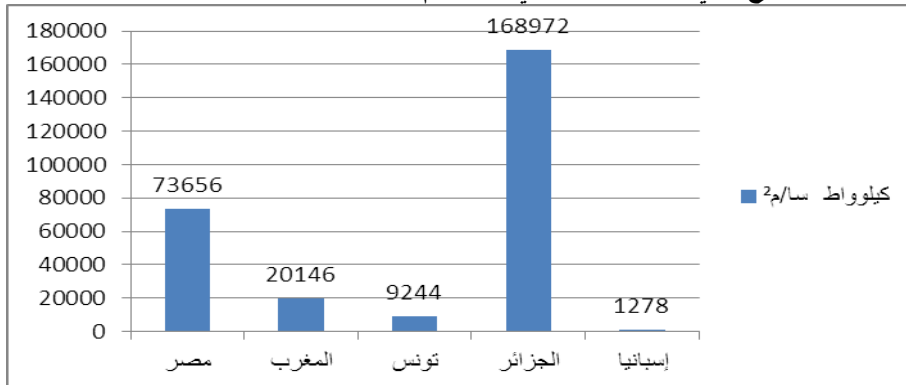
الجزائر لديها أهم حقل للطاقة الشمسية في العالم، وإذا قارنا الطاقة الشمسية مع الغاز الطبيعي، فإن إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر تساوي ما يعادل 37000 مليار متر مكعب، أي 49 أكثر من 8 أضعاف احتياطات الغاز الطبيعي في البلاد¹.

الجدول 1: توزيع حرارة الشمس على بعض مناطق البلاد

المناطق الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء	المساحة
4	10	86	حرارة الشمس في المتوسط
2650	3000	3500	الطاقة المتوفرة
1700	1900	2650	المتوسطة كيلواط/م ²

المصدر: تطور الطاقات المتجددة في الجزائر، مجموع أوراق بحثية، الجزائر، 2007، ص 2.

الشكل 2: مجموع تلقي أشعة الشمس في السنة/ م² لبعض الدول المختارة مقارنة بالجزائر



Source : kouadri boudjelthia, énergie renouvelable : un moteur principal du développement durable en algerie, CDER, p11. era.dz

¹ وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر، 2007، ص 13.

ب/إمكانات الرياح: الرياح في الجزائر وفقا للحالة الجغرافية، في شمال البلاد، تتميز بمتوسط سرعة معتدلة من (1- 4 م/ثا)، وفي الجنوب، يتجاوز متوسط سرعة الرياح 4م/ثا ولاسيما في الجنوب الشرقي، مع رياح تتجاوز 6م/ثا في منطقة أدرار، حيث تتميز الجزائر بمناطق غنية بسرعة رياح جيدة واقتصادية تبلغ أكثر من 5م/ثا، كمنطقة تندوف و تيارت ووهران، كما أن هناك مناطق ذات سرعة عالية مثل منطقة أدرار، تيميمون وعين صالح، بحيث تبلغ أكثر من 6م/ثا، وهذه الحقول مناسبة لإنشاء مزارع رياح لإنتاج الطاقة¹.

ت/ الطاقة الكهرومائية: تبلغ حصة الإنتاج الكهرومائي بالجزائر ما استطاعته 233 ميغاواط وهي ضعيفة، نتيجة عدم توفر العدد الكافي من مواقع الانتاج الكهرومائي وضعف الطاقة الانتاجية للمراكز المتاحة نتيجة عدم كفاءة الاستخدام والتحكم في التكنولوجيا. وأسهمت الطاقة الكهرومائية سنة 2009 في إنتاج 228 ميغاواط من الطاقة الكهربائية وهي قيمة ضعيفة جدا مثلت 3 % من مجموع الكهرباء الكلية المنتجة².

الجدول 2: أهم مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر

المركز	قدرة التوليد (ميغاواط)
درقنية	71.5
أغيل مدى	24
منصورية	100
أرقان	16
سوق الجمعة	8.085
تيزي مدن	4.458
أفزر نيشبال	2.712
غريب	7
قوريت	6.425
بوحنيفية	5.7
واد الفضة	15.6
بني باهد	3.5
تيسالة	4.228
المجموع	286

Source : Ministry of Energy and Mining to renewable Energy, New and Renewable Energy Departement, 2007, p48.

2-2-2- الهياكل التنظيمية والمؤسساتية في مجال دعم وتطوير الطاقات المتجددة بالجزائر
عرفت سنة 2017 إنشاء وزارة للبيئة والطاقات المتجددة ومجموعة للطاقة الشمسية مكونة من 15 كيان من بينها مؤسسات اقتصادية وكيانات في قطاع البحث والتطوير، امتدادا لمجهودات تطوير هذه الطاقات³ التي بدأت منذ سنة 1980 حيث تم انشاء المحافظة السامية في سنة 1982 وإعداد الوسائل الأساسية مع وضعها للهياكل الأساسية فانطلقت بخمس مراكز تنمية ومحطة تجريبية للوسائل التي توفر الدعاية العلمية والتكنولوجية والصناعة لبرنامجها التنموي المكلف به في مجال الطاقات المتجددة، كما تم انشاء الهيئات المؤسساتية ومن ضمنها:

2-2-2-1- المركز الوطني لتنمية الطاقات المتجددة (C.D.E.R): هو مؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي تم إنشائه في 22 مارس 1988 من طرف المفوض السامي

¹ كافي فريدة، الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية مع إشارة لمشروع صولار بريد، مقال متوفر على الموقع الإلكتروني لمركز تنمية الطاقات المتجددة تاريخ التصفح 2018/09/13 https://www.cder.dz/vlib/bulletin/pdf/ber_ar_21_29.pdf

² United Nations Economic Commission for Africa, Office for North Africa, General Secretariat, Arab Maghreb Union, The Renewable Energy Sector in North Africa, current situation and Prospects expert meeting about 2012 international year of sustainable energy for all, 12-13 january 2012, rabat , P 12.

³ نور الدين ياسع، أبرز ما ميز الطاقات المتجددة في الجزائر لسنة 2017، مقال على الموقع الإلكتروني لمركز تنمية الطاقات المتجددة، <https://www.cder.dz/spip.php?article3632> تاريخ التصفح 2018/10/22.

للبحوث¹ ، المركز مكلف بوضع ورعاية وتنفيذ البرامج العلمية البحثية وكذا التطوير العلمي والتكنولوجي لأنظمة الطاقة، البرامج الوطنية الواردة في هذا البرنامج هي موجهة حسب الأولوية الاقتصادية والاجتماعية للاستجابة لاحتياجات التنمية الاقتصادية. يتركز نشاط المركز وعمله في إعداد وتطبيق البحوث التجريبية والتطويرية في مجال الطاقات المتجددة لفائدة الباحثين المبدعين والمبتكرين وتوحيد مواصفات معدات تحويل الطاقة المتجددة ودراسة وتعميق البحوث في مصادر الطاقات المتجددة وتوفير الخبرة الاستشارة في مجالات الطاقات المتجددة؛ كما يضمن التدريب المختص في خرائط مجال الطاقات المتجددة.

2-2-2- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (U.D.E.S): هي وحدة مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية وانجاز نماذج تجريبية تتعلق بـ :

- التجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المنزلي، الصناعي والفلاحي .
- التجهيزات الشمسية بفعل الإنارة الفولتية وذات الاستعمال المنزلي والفلاحي .
- التجهيزات والأنظمة الكهربائية، الحرارية، الميكانيكية والتي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية في استعمال الطاقة الشمسية².

2-2-3- وكالة ترقية وعقنة استعمال الطاقة (APRUE) : تم انشاؤها من طرف الحكومة من أجل تنشيط تنفيذ سياسة التحكم في الطاقة، حيث يمثل دورها الرئيسي في التنسيق ومتابعة اجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة، وتنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الاطار مع مختلف القطاعات (الصناعة، النقل، الفلاحة... الخ).

إن السياسة الوطنية لترقية الطاقات المتجددة مؤطرة بقوانين ونصوص تنظيمية أهمها³ :
- قانون ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، ويتعلق الأمر بالقانون رقم 04-09 الصادر في 14 أوت 2004 .

- قانون التحكم في الطاقة، والمتمثل في القانون رقم 09-99 الصادر في 08 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة .

- قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز والمرسوم التنفيذي الذي تبعه والمتعلق بتكاليف التوزيع، ويتعلق الأمر بالقانون رقم 01-02 الصادر في 05 فيفري 2002 والمتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز عن طرق القنوات.

2-3- برنامج الطاقة المتجددة في الجزائر

إن إدماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية يمثل تحديا كبيرا من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية، وتنويع فروع إنتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة. بفضل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030، تتموقع هذه الطاقات في صميم السياسات الطاقوية والاقتصادية المتبعة من طرف الجزائر، لاسيما من خلال تطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع، وإدخال فروع الكتلة الحيوية (تثمين استعادة النفايات)، الطاقة الحرارية والأرضية وتطوير الطاقة الشمسية الحرارية.

إن سعة برنامج الطاقة المتجددة المطلوب إنجازه لتلبية احتياجات السوق الوطنية خلال الفترة 2015-2030 يقدر ب 22 000 ميغاواط، حيث سيتم تحقيق 4500 ميغاواط منه بحلول عام 2020 و يتوزع هذا البرنامج حسب القطاعات التكنولوجية كما يلي¹:

¹ المرسوم التنفيذي 60-88 المؤرخ في 22 مارس 1988، المتضمن إنشاء المركز الوطني لتنمية الطاقات المتجددة، الجريدة الرسمية العدد 12 المؤرخة في 23 مارس 1988.

² موقع مركز تنمية الطاقات المتجددة تاريخ التصفح 2018/6/20. <http://www.cder.dz>

³ عبد علي الطاهر، الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية لتطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة القانون الدولي والتنمية، المجلد5، العدد1، جامعة مستغانم، جانفي 2018، ص ص 66-68.

- الخلايا الشمسية: 13575 ميغاواط.
- طاقة الرياح : 5010 ميغاواط.
- الطاقة الحرارية : 2000 ميغاواط.
- الكتلة الحيوية : 1000 ميغاواط.
- التوليد المشترك للطاقة : 440 ميغاواط.
- الطاقة الحرارية الأرضية : 15 ميغاواط.

الجدول 3: توزيع أهداف إنجاز البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية

المجموع	المرحلة الثانية 2030/2021	المرحلة الأولى 2020/2015	
13575	10575	3000	الخلايا الشمسية
5010	4000	1010	الرياح
2000	2000	-	الحرارة الشمسية
440	250	190	التوليد المشترك
1000	640	360	الكتلة الحيوية
15	10	05	الحرارة الجوفية
22000	17475	4525	المجموع

المصدر: وزارة الطاقة، برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية 2016، ص 9.

3- واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة

اعتمدت الحكومة سنة 2011 البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2011-2030 لتعزيز مصادر الطاقة من خلال خلق موارد متجددة للطاقة بديلة عن المصادر التقليدية للطاقة الأحفورية تصل قدرة إنتاجها إلى 22000 ميغا واط منها 12000 ميغا واط موجهة لتغطية الطلب المحلي على الكهرباء و 1000 ميغا واط للتصدير². يشمل البرنامج إنجاز 60 محطة بين شمسية، كهروضوئية، وشمسية حرارية، وحقول لطاقة الرياح وغيرها.

سيسمح تحقيق هذا البرنامج بالوصول في أفق 2030 لحصة من الطاقات المتجددة بنسبة 27٪ من الحصيلة الوطنية لإنتاج الكهرباء وادخار 300 مليار متر مكعب من حجم الغاز الطبيعي، أي ما يعادل 8 مرات الاستهلاك الوطني لسنة 2014³.

تم إلى غاية 2017 إنجاز منها 22 محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية من طرف شركة الكهرباء والطاقات المتجددة فرع سونلغاز في الهضاب العليا والجنوب بقدرة إجمالية 343 ميغاواط. ووحدة لنظام خاص "أوراس سولار" لإنتاج ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة 30 ميغاواط دخلت الخدمة في 2017⁴.

شمل المشروع إعادة تقييم لرفع الاستهلاك الداخلي من الطاقات المتجددة من 12000 ميغا واط إلى 22000 ميغاواط وبعد التعديلات شرعت شركة سونلغاز بإعداد دراسات لکیفية تحقيق أهداف البرنامج والبحث عن الأوعية العقارية التي ستخصص للاستثمارات الجديدة مع استكمال المشاريع قيد الإنجاز والتي خصص لها أكثر من 60 مليار دينار جزائري.

من أهم المشاريع التي شرعت في تنفيذها مشروع 150 ميغا واط تهجين شمسي غاز في منطقة حاسي رمل يمثل الجزء الشمسي فيه 30٪، ومشروع إنجاز حضيرة هوائية بطاقة الطاقة الشمسية 10 ميغا واط بمنطقة تندوف واستعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية في تمنراست ومنطقة الجنوب الغربي⁵.

¹ مجمع سوز الغاز، برنامج الطاقات المتجددة، متوفر على الموقع الإلكتروني:

<http://www.sonelgaz.dz/?page=article&id=34>.

² وزارة الطاقة والناجم، برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، مارس 2011، ص 4.

³ الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، أبريل 2017، متوفر على الموقع الإلكتروني:

<http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables>

⁴ موقع مركز تنمية الطاقات المتجددة تاريخ التصفح 2018/6/20. <http://www.cder.dz>

⁵ تقرير مركب سونالغاز، نفس المرجع السابق.

إلا أنها تبقى مشاريع صغيرة مقارنة مع الإمكانيات الكبيرة التي تملكها البلاد، فقد أعلنت الوكالة الفضائية الألمانية بعد دراسة قامت بها أن الصحراء الجزائرية تعد أكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم.

ولتحقيق الأهداف المرجوة من برنامج تطوير الطاقات المتجددة، فتحت الدولة المجال أمام المستثمرين الخواص، لإنجاز محطات لتوليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة وبيعها لسونلغاز، حيث كلفة لجنة ضبط الكهرباء والغاز بتطبيق القوانين المنظمة لهذا النشاط ولتقوم اللجنة بعملها على أكمل وجه رافقها مركز تنمية وتطوير الطاقات المتجددة في مجال التكوين النظري للموارد البشرية التي ستتكفل بمتابعة العملية وتحديد نوعية مصادر الطاقة المعروضة من المؤسسات الخاصة.

دعمت الدولة مشاركة المواطن في مساعها في اقتصاد استخدام الطاقة الأحفورية وتشجيع استخدام الطاقة الشمسية من خلال العديد من الإجراءات التحفيزية على غرار منح الفلاحين الألواح الشمسية مجانا لاستخدامها في الزراعة، بالإضافة إلى تفعيلها لبرنامج كفاءة الطاقة من خلال تطوير سخانات المياه التي تعمل على الطاقة الشمسية حيث خص البرنامج الأول سخانات المياه الشمسية الفردية للاستعمال؛ هذا البرنامج حصل على إعانة تقدر ب 45%. البرنامج الثاني خص سخانات المياه الشمسية الجماعية الاستخدام مثل الفنادق والمطاعم وغيرها مثلت إعانة الدولة فيه 35% .

عرف البرنامج الوطني للطاقات المتجددة ديناميكية أيضا في قطاعات البناء والنقل والصناعة من خلال التحول نحو استعمال وقود السير غاز، يعود الفضل جزئيا إلى قانون المالية لسنة 2017 والذي أدخل ضريبة جديدة بعنوان ضريبة الفاعلية الطاقوية والتي تساهم في تحسين الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والتوليد المشترك للطاقة. عمم التكوين العالي (ليسانس، مهندس، ماستر، دكتوراه) والمهني (تقني وتقني سامي) في ميدان الطاقات المتجددة في العديد من الجامعات المدارس العليا ومراكز التكوين المهني.

3-1- أشكال الاستثمار في الطاقات المتجددة نماذج مختارة

أ/ محطة الجلفة: محطة عين التل تقع 30 كلم جنوب ولاية الجلفة هي محطة لتوليد الكهرباء من خلال الطاقة الشمسية تتربع المحطة على مساحة 120 هكتار وهي حاضنة لأكثر 1900 لوحة شمسية بطاقة إنتاج 57 ميغاواط شاركت في إنجازها شركات صينية و جزائرية .
ب/ محطة سوق أهراس: محطة واد كباريت محطة من 22 محطة تم إنجازها عبر التراب الوطني هي محطة لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية تتربع على مساحة 30 هكتار، طاقتها الإنتاجية 15 ميغاواط من خلال 6060 لوحة شمسية، جاءت لتقوية ودعم شبكة الكهرباء في كل من ولايات سوق أهراس وتبسة مما أسهم في القضاء على سلسلة الانقطاعات المتكررة في الكهرباء خاصة في فصل الصيف.

ت/ محطة أدرار : دخلت الإنتاج في منتصف 2015 بأكثر من 81000 لوحة شمسية تنتج 20 ميغا واط على مساحة 40 هكتار، هي واحدة من 6 محطات إجمالي إنتاجها 48 ميغا واط ومحطة واحدة لطاقة الرياح بقدرة إنتاج 10 ميغا واط بما يمثل عشر 1/10 إنتاج الكهرباء بولاية أدرار.

3-2- الاستثمار في الطاقة المتجددة – دراسة حالة سوناطراك-

تلعب شركة سوناطراك دورا هاما في إعطاء دفعة لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر باعتبارها من الشركات الرائدة في مجال الطاقة واستخدماتها محليا ودوليا، فقد بدأت بالاهتمام بهذا القطاع على غرار الشركات البترولية العالمية الكبرى لما تمثله من عنصر أساسي ومهم في ضمان استمرارية مختلف أنشطتها البحثية والاستخراجية والتحويلية والتحكم في التكاليف بما يعود بالنفع على الاقتصاد الوطني.

انطلاقا من كون شركة سوناطراك شريك أساسي في استغلال وإنتاج وتحويل الطاقة في الجزائر، فهي أصبحت ملزمة بالانخراط في البرنامج الوطني للطاقة المتجددة من خلال اقتصاد اعتمادها على المصادر التقليدية للطاقة في تغذية احتياجات مختلف أنشطتها والشروع في تبني برامج وسياسات لتطوير اعتمادها على مختلف أشكال الطاقة المتجددة.

ضمن هذا الهدف تم إنجاز عدة مشاريع من طرف شركة سوناطراك نذكر منها:
أ/ **محطة حاسي الرمل¹**: وهي محطة هجينة لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية والغاز بوسعها توفير قدرة الإنتاجية تبلغ 150 ميغاواط، منها 30 ميغاواط بالطاقة الشمسية بتكلفة استثمار بلغت قيمته 350 مليون أورو.

مشروع مشترك مع شركة اسبانية، مقرها في تيلغمت على بعد 25 كيلومترا من حاسي الرمل الشمال، يستوعب 224 مجمع طاقة شمسية على مساحة تقدر بـ 130 هكتار.

ب/ تصنيع سخانات المياه بالطاقة الشمسية:

حققت الشركة الوطنية للأعمال البترولية الكبرى التابعة لشركة سوناطراك في سنة 2012 نموذجا لسخان المياه بالطاقة الشمسية عالي القدرات بقدرة 200 ل ونظام تارموسيفو بأقصى درجة حرارة المياه المنتجة 90 درجة مئوية.
مؤكدة إمكانية التصنيع المحلي لهذا النوع من التطبيقات التي لها علاقة بشكل مباشر بتطوير الطاقة المتجددة²، تم تخصيص المجموعة المصنعة لفائدة الهياكل العاملة في الجنوب.

ت/ مشاريع سوناطراك- طاسيلي:

تجهيز 18 بئرا للماء بمحرك طاقة شمسية في ولاية اليزي منها 06 آبار في بلدية جنات و 07 في بلدية برج الحواس و 05 في بلدية ايليزي.
- ادخال الكهرباء بالطاقة الشمسية لمراكز التعليم والصحة العامة (قرية أركين ببلدية جنات).
- ادخال الكهرباء بالطاقة الشمسية لقرية تورست ببرج الحواس.
- ادخال الكهرباء بالطاقة الشمسية لمراكز الحراسة.

ث/ الشراكة الجزائرية الإيطالية:

يمثل المشروع الذي شرع في إنجازه عن طريق الشراكة مع الرائد العالمي "إيني"³، لإنجاز محطة لتوريد الطاقة الشمسية بطاقة إنتاجية تناهز الـ 10 ميغاواط، من خلال تثبيت ما لا يقل 32000 لوحة شمسية على مساحة 20 هكتارا ببئر ربع شمال الكائن في ولاية ورقلة، بداية الانفتاح الحقيقي على أفق الطاقات البديلة، ويأتي حجر الأساس كانطلاقة منتطرة لتعميم الطاقة الشمسية على مختلف الحقول الطاقوية بإشراف من مجمع سوناطراك، الذي سوف يعكف على إنجاز هذا التحول الطاقوي بمساعدة مؤسسات جزائرية، يشترط أن يتسم أدائها بالنجاعة، ومن نقاط القوة التي يتضمنها المشروع تزويده لأول مرة بمخبر بحث وصف بالذكي، يختص فقط بمهمة تطوير الطاقات المتجددة، ويعول عليه في تطوير وتحويل التكنولوجيات الجديدة على أرض الواقع، طبقا لاتفاقية التعاون والشراكة التي تجمع بين "سونطراك" و"إيني" الإيطالية، وتم التوقيع عليها بتاريخ 25 نوفمبر 2016، علما أن هذا المشروع الطموح والمهم من المقرر أن يتم تزويده بمنشآت تسمح له باقتصاد نحو 6 ملايين متر مكعب سنويا من الغاز.

الخاتمة

¹ تقرير منتدى رؤساء المؤسسات وسوناطراك حول تحقيق الاستراتيجية الوطنية للانتقال الطاقوي، **الانقلاط الطاقوي أي استراتيجية لشركة سوناطراك**، أيام 17/18/19 جانفي 2018، الجزائر، ص 7 متوفر على الموقع الإلكتروني: <http://www.fce.dz/wp-content/uploads/2018/01/1-sh-solaire-2018-v13.pdf>

² الموقع الإلكتروني لمركز تنمية الطاقات المتجددة، <https://www.cder.dz/spip.php?article3325>

³ نفس المرجع السابق.

من خلال الدراسة اتضح لنا الاهتمام المتزايد للدول بضرورة توسيع استثماراتها في مجال تطوير مختلف أشكال الطاقات المتجددة، لما أصبحت تمثله من مورد طاقي أساسي داعم لتحقيق الأمن والانتقال الطاقي نحو مصادر طاقة متجددة تخدم أهداف التنمية المستدامة. الجزائر كغيرها من الدول بذلت الكثير من الجهود في سبيل الاستثمار في توفير البنية التحتية الأساسية والتشريعية والتنظيمية لتطوير الطاقات المتجددة ضمن برامج تطوير الطاقات المتجددة وتحقيق الفعالية الطاقوية لتحقيق أهداف التنوع والانتقال والاستقرار الطاقي.

مثل البرنامج من حيث الأهداف والنتائج المسطرة رؤية استراتيجية طموحة للدولة للنهوض بالطاقات المتجددة وتكريسها ضمن خطط التنمية المحلية وجعل الجزائر من أهم الأقطاب المنتجة لها والمستقطبة للاستثمار فيها بفضل ما تمتلكه من طاقات وموارد طبيعية وبشرية ومادية هامة في هذا المجال.

وصولا لتجسيد البرنامج في آفاق سنة 2030 تسعى الجزائر لفتح مجال الاستثمار أمام مختلف الفاعلين الاقتصاديين المحليين والدوليين من خلال تحفيز الاستثمار المباشر في هذا القطاع وتوفير السوق لهذه الطاقات في ظل تراجع موارد الدولة وضعف قدرتها على تمويل البرنامج.

قائمة المراجع

1. الخطاط محمد مصطفى محمد، الطاقة مصادرها، أنواعها، استخداماتها، منشورات وزارة الكهرباء والطاقة، القاهرة، مصر، 2006.
2. الداوي رضا، الداوي نسيم، الطلب على النفط وموقعه من مصادر الطاقة البديلة، مذكرة ليسانس معهد العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2010.
3. عبد العلي الحفاف، كاظم خضير، الطاقة وتلويث البيئة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط1 عمان، الأردن، 2007، ص120.
4. عبد الله العرادي، ملف حول التنمية المستدامة (المتجددة)، دراسات وقوانين.
5. عبد علي الطاهر، الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية لتطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة القانون الدولي والتنمية، المجلد5، العدد1، جامعة مستغانم، جانفي 2018.
6. ماجد كرم الدين محمود، رياح التغيير في أنظمة الطاقة العالمية والعربية الكهرباء من الرياح، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة.
7. الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، الطاقة والتعاون العربي، أبو ظبي الإمارات العربية المتحدة يومي 23/21 ديسمبر 2014.
8. وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر، 2007.
9. وزارة الطاقة والمناجم، برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، الجزائر، 2011.
10. المرسوم التنفيذي 60-88 المؤرخ في 22 مارس 1988، المتضمن إنشاء المركز الوطني لتنمية الطاقات المتجددة، الجريدة الرسمية العدد 12 المؤرخة في 23 مارس 1988.
11. مجمع سوزالغاز، برنامج الطاقات المتجددة، متوفر على الموقع الإلكتروني: <http://www.sonegaz.dz/?page=article&id=34>.
12. الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، أفريل 2017، متوفر على الموقع الإلكتروني: <http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables>.
13. تقرير منتدى رؤساء المؤسسات و سوناطراك حول تحقيق الاستراتيجية الوطنية للانتقال الطاقي، الانتقال الطاقي أي استراتيجية لشركة سوناطراك، أيام 19/18/17/19، جانفي 2018، الجزائر، ص 7 متوفر على الموقع الإلكتروني: <http://www.fce.dz/wp-content/uploads/2018/01/1-sh-solaire-2018-v13.pdf>.
14. الموقع الإلكتروني لمركز تنمية الطاقات المتجددة، <https://www.cder.dz/spip.php?article3325>.
15. <http://www.cder.dz> 2014/02/06.
16. موقع مركز تنمية الطاقات المتجددة تاريخ التصفح 2018/6/20.
17. موقع الاتحاد، الطاقة المتجددة والمستقبل <http://www.alittihad.ae>.
18. تاريخ التصفح 2018/06/11 <http://www.energies-renouvelables.org>.

19. Kame Ait chrif, les enjeux et les défis de la transaction énergétique en Algérie, <https://www.algerie-eco.com/2017/03/21/enjeux-defis-de-transition-energetique-algerie>. تاريخ الاطلاع 2018/06/14 /
20. François Houllier, **Potentiel de la biomasse pour l'énergie et la chimie**, IFPEN, colloque panorama 2014.
21. General Secretariat, Arab Maghreb Union ,The Renewable Energy Sector in North Africa, current situation and Prospects expert meeting about 2012 international year of sustainable energy for, al rabat, 12-13 january 2012.
22. Ministère de l'énergie, **bilan énergétique national 2015**.
23. Renewable energy policy network for the 21st century, **rapport sur les station mondial des énergies renouvelables 2016**.
24. United Nations Economic Commission for Africa ,Office for North Africa,
25. **www. Elmarifa.com** .2018/06/11 تاريخ التصفح