التوجه الحديث نحو الطاقة المتجددة في الجزائر. واقع واستشراف لآفاق 2030

د.آيت يحي سمير جامعة تبسة- **الجزائر**
أ. منيجل جميلة جامعة سطيف –**الجزائر**

ملخص:

تهدف الورقة البحثية إلى معالجة واقع التوجه نحو الطاقات المتجددة في الجزائر في ظل التبعية التي يشهدها الاقتصاد الجزائري للطاقات الناضبة، والتي من خلالها أصبحت الجزائر رهينة التقلبات التي تشهدها أسعار هذه الطاقة التقليدية في الأسواق العالمية. وعليه، فقد أصبح لزاما على الجزائر التوجه نحو الاستثمار في موارد الطاقة المتجددة حتى تضمن بقائها وأمنها الطاقوي. وقد خلصت الدراسة إلى أن الجزائر وعلى الرغم من أنها بلد يزخر بثروات طبيعية هائلة تجعلها في مقدمة الدول في مجال استغلال الطاقة المتجددة، خاصة منها الشمسية، إلا أنّ ما قامت به الدولة من جهود في هذا المجال لازلت منعدمة وبعيدة عن الطموحات، وهو ما دفع بالسلطات إلى رسم استراتيجية النهوض بهذا النوع من الطاقة لآفاق 2030.

الكلمات المفتاحية: الطاقة التقليدية، الطاقة المتجددة، الجزائر.

Summary:

The paper aims to study the reality of the trend towards renewable energies in Algeria, in light of the dependence of the Algerian economy on the traditional energies, through which Algeria has become hostage to the fluctuations in the prices of this traditional energy in the world markets. Therefore, it is imperative for Algeria to invest in renewable energy resources in order to ensure its survival and energy security. The study concluded that although Algeria is a country rich in natural resources, especially solar, the efforts of the government in this area are still poor and far from ambitions, which led the authorities to implement a strategy to promote this kind of energy for the 2030 horizon.

Keywords: Traditional Energy, Renewable Energy, Algeria.

مقدمة:

لقد برز الاهتمام بموضوع الطاقة بشكل كبير خلال القرن الماضي، غير أنه لم يأخذ طابعه الشمولي سوى خلال عقد السبعينات من القرن العشرين، وتحديدا عشية التطورات التي شهدها وضع الطاقة العالمي في أواخر عام 1973م، وقد تأكد للجميع عقب تلك التطورات أن المسألة ليست مرتبطة بتغير أسعار النفط والغاز بل إنها أكثر أهمية من ذلك وتتعلق بقدرة المخزون الاحتياطي من هذه المصادر وغيرها من المصادر القابلة للنفاذ، على تلبية الطلب المتزايد على الطاقة من جانب دول العالم المختلفة. ومع أواخر القرن الماضي وبداية هذا القرن بدأ العالم يبحث على حلول بديلة على أمل أن يعيش فترة انتقالية يستطيع أثناءها الانتقال من الاعتماد على المصادر الأحفورية للطاقة إلى الاعتماد على مصادر أكثر ديمومة وأقل تلويثا للبيئة وهو ما يطلق عليه حديثا بالطاقات المتجددة.

- **مشكلة الدراسة:** تعتبر الجزائر من الدول التي يعتمد اقتصادها على الطاقة الناضبة بشكل كبير، خاصة الغاز والنفط، فقد أصبح لزاما عليها في أكثر من أي وقت مضى أن تعمل على التوجه نحو الطاقات التي لا تنضب من جهة والتي تحافظ على البيئة من جهة ثانية والمتمثلة أساسا في الطاقات البديلة، وذلك من أجل مواكبة التوجه الحديث للعالم بأسره نحو هذا النوع من الطاقات على حساب الطاقات الناضبة والملوثة للبيئة.

من خلال ما سبق يمكن طرح التساؤل الرئيس التالي:

ما هو واقع مواكبة الجزائر للتوجه الحديث للعالم نحو استغلال الطاقات المتجددة، وما هي الآفاق المستقبلية التي رسمتها الحكومة، إلى غاية سنة 2030، من أجل النهوض بهذا النوع من الطاقات ؟

- **أهمية الدراسة:** باعتبار الجزائر بلد طاقوي مرتبط بشكل كبير بالطاقات الناضبة، وإمكانية نفاذها في المستقبل، وأمام التوجه الحديث للعالم نحو الطاقة غير التقليدية والتي أصبحت محل نقاش واهتمام كبار الدول الصناعية والنامية على حد سواء، فقد كان لزاما على الجزائر بذل المزيد من الجهود في سبيل الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للطاقة الناضبة التي ترتبط بشكل كبير بتقلبات أسعار المحروقات في الأسواق الدولية،

وهو ما نحاول إبرازه في هذا البحث باعتبار أن الجزائر تتوفر على رصيد مهم من المصادر الطاقوية المتجددة.

- **أهداف الدراسة:** وعليه، تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على واقع توجه الجزائر نحو الاعتماد على الطاقات المتجددة من خلال المشاريع التي قامت بها الحكومة الجزائرية في هذا المجال، ثم دراسة مستقبل استغلال هذا النوع من الطاقات في البلد من خلال الاستراتيجيات المسطرة لآفاق 2030.
- **منهجية الدراسة :** لتحقيق هدف الدراسة وللإجابة على التساؤل الرئيس تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي لكونه ملائما لعرض المفاهيم المتعلقة بموضوع الدراسة وذلك من أجل تجميع المعلومات والحقائق المتعلقة بالموضوع ثم تحليلها وتبويبها للوصول الى معرفة تفصيلية بالموضوع.
- **هيكل الدراسة:** قسمت الدراسة إلى ثلاثة محاور أساسية: يناقش المحور الأول فيها الاطار النظري لمفاهيم الدراسة، ثم يأتي المحور الثاني ليقوم بدراسة وتحليل واقع الطاقة المتجددة في الجزائر، ليختتم المحور الثالث الدراسة بالاستراتيجيات التي رسمتها الحكومة من أجل النهوض بهذا النوع من الطاقة غير الملوثة للبيئة وذلك في آفاق 2030، ثم تُختتم الدراسة بخاتمة يتم فيها سرد أهم النتائج المتوصل إليها.

أولا– التأصيل النظري للطاقة المتجددة

لا يوجد تعريف محدد للطاقة رغم وضوح معناها إلا أنه يمكن إعطاء مفهوم لها يكمن في أنها "القدرة على القيام بنشاط ما، والذي يكون مفيدا للبشر"[1]، وهي أساسية في تسيير شؤون الحياة اليومية، ويمكن تصنيف الطاقة من حيث تجدد مصادرها إلى نمطين من الطاقة: الطاقة الناضبة (غير المتجددة) والطاقة المتجددة وهي أساس هذا الموضوع.

1– الطاقة المتجددة ومصادرها: اجتمعا كل من وكالة الطاقة الدولية (IEA) وبرنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP) تقريبا على مفهوم واحد للطاقة المتجددة وهي أنها " عبارة

[1] Paolo Malanima (2014)**, ENERGY IN HISTORY**, National Research Council (Italy), Institute of Studies on Mediterranean Societies Naples, Italy, p: 02. Available at : http://www.paolomalanima.it/default_file/Articles/EnergyInHistory.pdf

عن طاقة لا يكون مخزونها ثابتا ومحدودا في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية بوتيرة أسرع من وتيرة استهلاكها " [2].

وعليه، تستمد الطاقات المتجددة مصادرها من الطبيعة وتشمل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح والطاقة المائية وطاقة الحرارة الجوفية وبعض أشكال الكتلة الحيوية، بالإضافة إلى مصادر طاقة المحيطات والمد والجزر. وتلعب مصادر الطاقات المتجددة دورا هاما في تأمين وتنويع مزيج الطاقات المركبة اللازمة لإنتاج الطاقة الكهربائية، إلا أن تحويلها إلى طاقة كهربائية أو حركية لا يزال يحتاج إلى خفض تكلفة انتاجها حتى تصبح منافسا قويا للطاقة المنتجة من المصادر التقليدية.

1.2- الطاقة الشمسية: تعتبر الشمس هي المصدر الرئيسي لكثير من مصادر الطاقة الموجودة في الطبيعة. تقوم الشمس بتسخين سطح الأرض التي بدورها تُسخِّن الطبقة الجوية التي توجد فوقها فتنشأ هناك طاقة. شهد عام 2016 نموا قياسيا في انتاج الطاقة الشمسية الكهروضوئية، حيث تم إضافة أكثر من 75 غيغا واط وهو ما يعادل تركيب أكثر من 31000 لوحة شمسية كل ساعة، وتمثل نسبة أعلى بحوالي 50 % من الطاقات المضافة عام 2015، ليرتفع إجمالي الطاقات الفوتوفولطية التراكمية المركبة في العالم عام 2016 نحو 303 غيغا واط.[3]

2.2- طاقة الرياح: تعتبر طاقة الرياح أحد أهم المصادر التي يمكن الاعتماد عليها في المساهمة في تلبية جزء من متطلبات توليد الطاقة، وهي مستمدة من حركة الهواء والرياح، وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات.[4] بلغت كميات الطاقة الكهربائية والتي تم انتاجها من جميع توربينات الرياح المنبثقة في جميع انحاء العالم نحو 487 غيغا واط بنهاية

[2] انظر في هذا الخصوص الموقع الالكتروني لكل من وكالة الطاقة الدولية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة.
<http://www.iea.org> & <http://www.unep.org/arabic/>

[3] Renewables 2017, Global Status Report, p66. Available at :
http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf

[4] محمد ساحل، محمد طالبي، **" أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة من أجل التنمية المستدامة- عرض تجربة ألمانيا-"**، مجلة الباحث، مجلة علمية سنوية محكمة تصدر عن جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 06، 2008، ص 204.

عام 2016، حيث تم إضافة حوالي 55 غيغا واط مقارنة بسنة 2015 وهو ما يعني تراجعا بحوالي 14% مقارنة بما تم إضافته سنة 2015 (64 غيغا واط).[5]

3.2- الطاقة الكهرومائية: يرتبط مفهوم مصادر الطاقة المائية في الوقت الحاضر بمحطات توليد الطاقة الكهربائية التي تقام على مساقط الأنهار ويترافق مع إقامة هذه المحطات بناء السدود وتكوين البحيرات الاصطناعية لحجز مياه الأنهار وضمان توفر كميات كبيرة من الماء تكفل تشغيل محطات الطاقة بشكل دائم.[6]

4.2- طاقة الحرارة الجوفية: يمثل مبدأ حرارة الطاقة الجوفية في استخراج الطاقة الموجودة في التربة لاستعمالها في شكل تدفئة أو كهرباء. ويتم انتاج هذه الحرارة أساسا عن طريق النشاط الاشعاعي الطبيعي للصخور المكونة للقشرة الأرضية. بلغ عدد مشروعات انتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الحرارة الجوفية حوالي 44 مشروعا في 23 دولة على مستوى العالم، وذلك في الفترة ما بين مارس وسبتمبر من عام 2016.

5.2- طاقة الكتلة الحيوية: تتميز طاقة الكتلة الحيوية بتنوع المصادر المستخدم في إنتاجها، حيث يمكن استخدام المتبقيات الزراعية والغابات والنفايات، كما يمكن زراعة نباتات خاصة لإنتاجها. يمكن تحويل طاقة الكتلة الحيوية إلى حرارة تستخدم في المباني لأغراض التدفئة والطبخ أو في الصناعة لإنتاج الطاقة أو تحويلها إلى وقود غازي أو سائل لأغراض النقل، وتتميز طاقة الكتلة الحيوية بهذه المرونة عن باقي الطاقات المتجددة الأخرى.

ثانيا- تحولات الجزائر نحو استغلال الطاقات المتجددة:

تعتبر الجزائر من الدول التي تعتمد على الطاقة الناضبة بامتياز، فهي تعاني من التبعية لقطاع المحروقات منذ زمن بعيد، مما حفزها على البحث الجدي في فك الارتباط أو على الأقل تجاوز الاعتماد على هذا القطاع والاتجاه نحو استغلال موارد الطاقة المتجددة. ومن ثمّ تحصين أمنها الطاقوي وتأمين امداداتها على المستوى الزمني المستمر على عكس مصادر الطاقة التقليدية.

[5] Renewables 2017, Global Status Report, op cit, p 88.

[6] عياش سعود يوسف، **"تكنولوجيا الطاقة البديلة"**، سلسلة عالم المعرفة، العدد رقم 38، الكويت، 1981، ص 19.

1- أهمية الطاقة الناضبة في الاقتصاد الوطني: يعد قطاع الطاقة الأحفورية (النفط والغاز الطبيعي) في الجزائر الشريان الرئيس للاقتصاد الجزائري حيث يلعب دورا هاما كونه الأداة المحركة لباقي فروع الاقتصاد الوطني. والجدول الموالي يبين حصة الجباية البترولية من الناتج المحلي الاجمالي PIB وحصة المحروقات من كل من الصادرات وأيضا ايرادات الميزانية العامة للجزائر.

الجدول (01): نسبة المحروقات من PIB والصادرات والإيرادات العامة للدولة خلال 2005-2015:

الوحدة (%)

السنة	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
الجباية البترولية/PIB	44.3	45.6	43.5	45.3	31.2	34.9	35.9	34.2	29.8	27.0	18.9
ايرادات المحروقات/ الايرادات العامة	76.3	76.9	75.8	78.8	65.6	66.1	68.7	66	61.7	59	46.5
المحروقات/الصادرات	98.4	97.9	98.4	98.2	98.3	98.3	98.3	98.4	98.4	97.3	95.7

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على التقارير السنوية لبنك الجزائر سنوات 2009، 2012، 2015.

من خلال الجدول (01) فإن حصة الجباية البترولية إلى الناتج المحلي الاجمالي كانت تمثل مستويات تفوق 40% إلى غاية سنة 2008، وهي سنة حدوث الأزمة المالية العالمية، حيث حدث هناك انخفاض في أسعار المحروقات في الأسواق الدولية نظرا لتراجع العالم الغربي عن الطلب عليه نتيجة الكساد الذي حدث. ومنذ سنة 2009 شهدت هذه النسبة تراجعا ملحوظا بلغ أدناه سنة 2015 بـ 19% تقريبا. وهو ما ينطبق على حصة ايرادات المحروقات من الايرادات العامة التي شهدت انخفاضا ملحوظا منذ سنة 2009 ليبلغ مستويات دنيا سنة 2015 بـ 46.5% للسبب السابق نفسه. أما نسبة الصادرات من المحروقات إلى إجمالي الصادرات فقد مثل نسبة مرتفعة جدا جاوزت 98% في العديد من المرات. وإجمالا فإن متوسط حصة ايرادات المحروقات خلال الفترة 2005-2015 كانت تمثل:

* 33.7 % من الناتج المحلي الإجمالي؛
* 66.46 % من الايرادات العامة لميزانية الدولة.

* 98 % من مجموع عائدات التصدير.

هذه النتائج توضح بأن قطاع المحروقات في الجزائر هو الشريان الرئيس للاقتصاد الجزائري وأن طبيعة هذا الاقتصاد هو اعتماده على الريع الناتج من تصدير موارد الطاقة الناضبة وفي مقدمتها النفط والغاز. كما يساهم قطاع المحروقات في تلبية معظم الاحتياجات الوطنية من الطاقة، حيث بلغ الاستهلاك لسنة 2016 مثلا، ما يعادل 55 مليون طن مكافئ نفط منها 19 مليون استهلاك للنفط و38 مليون للغاز.[7] إن ما تعانيه الجزائر يدخل ضمن منظور " لعنة الموارد" فالثروة النفطية تعتبر مثبط أساسي للسلطات في البلاد من أجل اقلاع حقيقي بالاقتصاد، وارتفاع المحروقات في الأسواق الدولية يدر ايرادات معتبرة للسلطات مما يجعلها تتجاهل كليا تطوير القطاعات الأخرى وتعمل على سياسة الاتكال على هذه الايرادات الريعية. وعند انخفاض الأسعار في الأسواق الدولية للمحروقات يصبح هناك حالة هلع قصوى ودخول الاقتصاد الجزائري في أزمات عنيفة ومديونية متجددة، وأعباء كثيرة.

2- واقع توجه الجزائر للطاقات المتجددة: من خلال العنصر السابق يتضح أن الجزائر بلد طاقوي تقليدي بامتياز، وهو ما دفع بالسلطات إلى القيام بجهود إضافية من أجل التحول نحو الطاقة المتجدة، لهدفين أساسيين. الأول: هو محاولة الحفاظ على أمنها الطاقوي من خلال ديمومة الطاقة. والثاني: هو محاولة الحفاظ على البيئة والتقليل من تلوثها. وعليه، يشمل واقع مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر التالي:

1.2- الطاقة الشمسية أهم طاقة متجددة تتوفر عليها الجزائر: بدأت الجهود الأولى لاستغلال الطاقة الشمسية في الجزائر في انشاء محافظة الطاقات المتجددة في الثمانينات واعتماد مخطط الجنوب سنة 1988، مع تجهيز المدن الكبرى بتجهيزات لتطوير الطاقة الشمسية. ونظرا لموقع الجزائر الجغرافي المتميز، فهي تمتلك واحدة من أهم القدرات الشمسية في العالم. إذ تعتبر الطاقة الشمسية أهم طاقة متجددة تمتلكها الجزائر، حيث تتعدى مدة الإشراق الشمسي 2000 ساعة سنويا على كامل التراب الوطني، وتصل 3900 ساعة بالهضاب العليا والصحراء. ويبلغ متوسط الطاقة المتحصل عليها يوميا على مساحة أفقية عتبة 5 كيلو واط ساعة/ 1 متر مربع، ما يعادل 1700 كيلو واط ساعة/متر مربع في السنة

[7] من احصائيات شركة بريتيش بتروليوم جوان 2017، متوفر على الرابط:
http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf

بالشمال و 2263 كيلو واط ساعة/متر مربع في السنة بالجنوب.[8] والجدير بالذكر أن الجزائر تمتلك أكبر قدرة من الطاقة الشمسية في حوض البحر الأبيض المتوسط حيث يقدر مجموع أشعة الشمس الساقطة في حدود التراب الوطني الجزائري 169440 تيراواط ساعة/ سنة، بما يعادل 4 مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة و60 مرة احتياجات دول أوروبا الغربية و5000 مرة الاستهلاك الوطني من الكهرباء كما تساوي 8 أضعاف احتياطات الجزائر من الغاز الطبيعي أي ما يعادل 37.000 مليار متر مكعب وهذا حسب وزارة الطاقة والمناجم الجزائرية.[9]

أ- ما تم انجازه في هذا المجال: فيما يتعلق بما تم تحقيقه فعلا في مجال الطاقة الشمسية بالجزائر، فقد تم انجاز محطة ملوكة بأدرار بقوة 100 كيلو واط لتزويد 1000 نسمة في 20 قرية، كما تم توسيع نطاق نشاط مركز بوزريعة وإنشاء وحدة لإنتاج الخلايا الشمسية ووحدة لتطوير تقنية السيليسيوم بهذا المركز الذي كان يحوي أحد أكبر أفران الطاقة الشمسية، واستعمال الطاقة الشمسية في الانارة الريفية بمنطقة اسكرام التابعة لولاية تمنراست الجنوبية، بما يكفل توصيل الكهرباء ما بين 1500 إلى 2000 منزل ريفي سنويا.

أما فيما يتعلق بالمشاريع الاستثمارية المدرجة في المرحلة الأولى من البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011-2013) فإنه تم الشروع في انجاز عدة مشاريع هامة، منها:[10]

- انجاز مصنع وحدات الطاقة الكهروضوئية وتركيب الألواح الشمسية بالرويبة من طرف فرع من فروع سونلغاز وبقدرة سنوية تقدر بـ 41800 وحدة طاقة كهروضوئية، وتبلغ قدرتها الانتاجية 140 ميغا واط سنويا.
- انشاء محطة شمسية كهروضوئية (Photovoltaic) ذات قدرة 1.1 ميغا واط بغرداية.
- تزويد 16 قرية (2554 منزل) بالطاقة الشمسية الكهروضوئية (Photovoltaic) بالجنوب والهضاب العليا.

[8] مؤتمر الطاقة العربي العاشر، **"الورقة القطرية حول الجزائر"**، أبو ظبي، 27-29 أكتوبر 2014، ص 16.
[9] مجلة الطاقة والمناجم، **"مزايا الطاقة الشمسية"** ، وزارة الطاقة والمناجم، العدد 8، الجزائر، جانفي 2008، ص 113.
[10] مؤتمر الطاقة العربي العاشر، مرجع سابق، ص 27.

– انشاء 05 محطات شمسية كهروضوئية (Photovoltaic) ذات قدرة إجمالية 19 ميغاواط بإليزي وتندوف وتمنراست.

– الشروع في انجاز مجموعة من المشاريع الشمسية الكهروضوئية ذات قدرة تبلغ 343 ميغاواط، تندرج في إطار مخطط الطوارئ 2014، لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء. لتبلغ بذلك القدرة الاجمالية التي سيتم تركيبها عتبة 3200 ميغاواط من الأنظمة الشمسية الكهروضوئية.

– بالإضافة إلى انجاز أول محطة هجينة لتوليد الكهرباء العاملة بالغاز والطاقة الشمسية والتي استلمت في جوان 2011 وبتكلفة قدرت بـ 315 مليون أورو، وبمدة انجاز تراوحت بـ 33 شهرا بمنطقة تيلغمت على بعد 25 كلم شمال حاسي الرمل، وهي بذلك تمثل أكبر حقل غازي في افريقيا مرشحا لأن يكون مصدر طاقوي بديل ونظيف وتتربع على مساحة 64 هكتار حيث يوجد بها 224 جامع للطاقة الشمسية يبلغ طول كل واحد منها 150 متر وبمعدل انتاج يصل إلى 150 ميغا واط منها 25 ميغاواط من أصل شمسي من أصل إجمالي يقدر بـ 1250 جيغاواط وتقوم المحطة ببيع الكهرباء المولد من المصادر الهجينة لمركب سوناطراك الجزائري من أجل تغطية حاجيات الجنوب من الكهرباء.[11]

ب– مشروع ديزرتيك الفرصة الضائعة: يعد هذا المشروع الأضخم في العالم وهو مقترح من شركة "ديزرتيك" بعد دراسة قام بها علماء وسياسيون عام 2003، بمشاركة "الوكالة الفضائية الألمانية" وتحت رعاية نادي روما، وقد قدرت تكلفته الاستثمارية آنذاك بـ 400 مليار أورو ويمتد المشروع لآفاق 2050 حيث يتم تخصيص 350 مليار منها لبناء معامل متطورة لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، ويخصص الباقي لمد شبكات من أعمدة التوتر العالي من مراكز الانتاج إلى أوروبا، باستخدام تقنية عالية تسمح بعدم فقدان أكثر من 15 إلى 20 في المائة من قوة الكهرباء، على الرغم من نقلها إلى آلاف الكيلومترات. كما يعتمد على الطاقة الشمسية الحرارية وليس على الخلايا الشمسية وعلى مساحة تقدر بـ 17 ألف كيلومتر مربّع في الصحراء الكبرى.

[11] فروحات حدة، **"الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر"**، مجلة الباحث، جامعة ورقلة (الجزائر)، العدد 11، 2012، ص ص 152-153.

إلا أن الحكومة الجزائرية كانت قد رفضت في وقت سابق هذا المشروع باعتباره لا يخدم مصالح الجزائر حيث كشفت دراسة أعدّها معهد (فوبرتال) الألماني للطاقة والمناخ والبيئة أن المشاريع التي تنوي أوروبا إقامتها في شمال إفريقيا لتوليد الكهرباء لا تراعي مصالح البلدان المنتجة لهذه الطاقة، وقد أخذت هذه الدراسة مشروع (ديزيرتيك) وصحراء الجزائر كعيّنتين. كما اشتدّت أوجه الاختلاف بين الجزائر والاتحاد الأوروبي حول ملف توسيع المساحة الإجمالية للمشروع ليشمل بلدان الجوار وهو ما رفضته الجزائر لا سيّما ما تعلّق بإدراج (الصحراء الغربية) مع المغرب وهو ما يتناقض مع مبادئ الدبلوماسية الخارجية الجزائرية.

غير أن ما يسمّى (ديزيرتيك) يبقى فكرة قائمة وتجسيده على أرض الواقع يتطلّب محادثات عميقة ودقيقة على أعلى المستويات حتى تشمل فائدة المشروع جميع الأطراف خاصّة بلدان شمال إفريقيا التي هي البلدان المعنية باستقبال المحطات الشمسية.

2- طاقة الرياح: كانت أول محاولة لربط توربينات الرياح بشبكة توزيع الكهرباء بالجزائر عام 1957، من خلال انشاء توربينات رياح ذات قدرة 100 كيلوواط في موقع الرياح الكبرى بالجزائر العاصمة (Grand Vent). وفي وقت لاحق، تم تركيب العديد من توربينات الرياح ذات قدرات أصغر وفي مواقع مختلفة، خاصة تلك الموجهة لتزويد المناطق المعزولة والنائية بالكهرباء. ومع ذلك، لم تكن هذه التجارب حاسمة دائما وبقيت تكنولوجيا توربينات الرياح لم تنضج بعد سواء على المستوى الوطني أو حتى على المستوى الدولي.

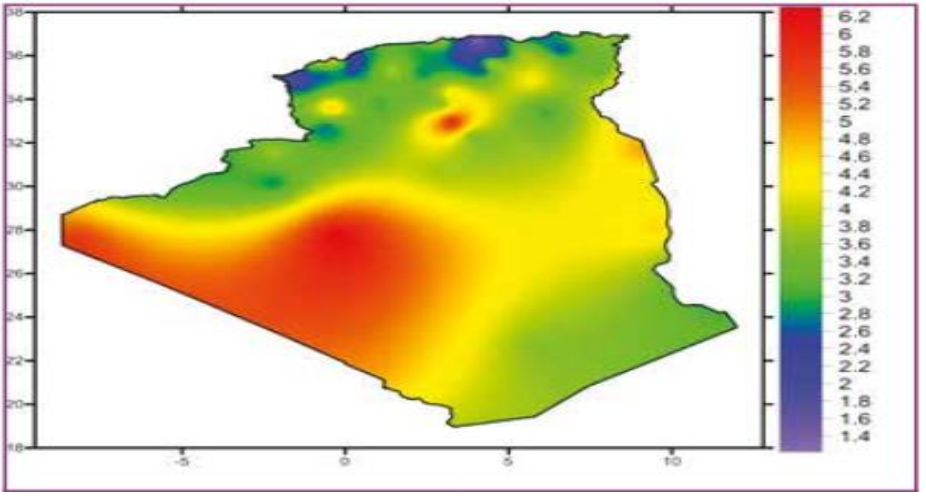
تم انشاء أول مزرعة للرياح في الجزائر بقدرة 10 ميغاواط في أدرار، ودخلت حيز الاستغلال في جوان 2014. وتم دمج الطاقة الكهربائية التي توفرها هذه المزرعة في الشبكة الوطنية بمعدل تغلغل بـ 5 ٪ تقريبا لطاقة الرياح. وبالتالي فإن إجمالي طاقة الرياح المستغلة في الجزائر لا تزال ضئيلة ومحتشمة إلى حد كبير. وهو ما دفع بوزارة الطاقة والمناجم إلى عرض برنامجها الجديد المتعلق بالطاقات المتجددة من أجل انشاء مزارع إضافية للرياح بسعة إجمالية قدرها 1000 ميغاواط في المدى المتوسط (2015-2020) وإلى 5010 ميغاواط بحلول عام 2030. هذا البرنامج يهدف أيضا إلى إقامة منشآت متصلة بالشبكة الكهربائية

والتوربينات الصغيرة المصممة لضخ المياه أو التزويد بالكهرباء للمجتمعات المعزولة.[12] ولكن هناك أيضا توربينات الرياح ذات المحور الرأسي (2 إلى5٪ من توربينات الرياح الصغيرة المثبتة) التي تكون أكثر تكيفا مع المنشآت الحضرية حيث تكون سرعة الرياح منخفضة والاضطرابات تكون عالية.

وبالنسبة للمرافق ذات الطاقة العالية، يجب أن يكون متوسط سرعة الرياح فيها أكبر من 6 متر/ثانية، ويكون الارتفاع المرجعي 10 أمتار. ومع ذلك، فإن وجود سرعات عالية يبقى غير كاف، بل يجب أن يكون عدد الساعات التي تكون فيها سرعة الرياح مرتفعة معتبرة خلال السنة. والشكل التالي يبين لنا خريطة سرعة الرياح في الجزائر على علو 10 متر (بالمتوسط السنوي).

الشكل (01): خريطة سرعة الرياح في الجزائر على علو 10 متر (المتوسط السنوي)

الوحدة (متر/ثانية)



المصدر: عن الموقع: http://www.cder.dz/vlib/bulletin/pdf/ber37_6_7.pdf تاريخ الإطلاع 2018-01-21

يعتبر المورد الطاقوي للرياح في الجزائر متغير من مكان إلى آخر نتيجة الطبوغرافيا والمناخ المتنوع. حيث تنقسم الجزائر حسب الشكل أعلاه إلى منطقتين مختلفتين:

[12] Ouahiba GUERRI, l'énergie éolienne en Algérie : un bref aperçu, Bulletin des énergies renouvelables, N°37-2015, pp 6-7.

المنطقة الشمالية والمنطقة الجنوبية التي تتميز بسرعة رياح كبيرة خاصة في الجنوب الغربي (اللون الأحمر) بسرعة تزيد عن 5 متر/ثانية وتتجاوز 6 متر/ثانية بمنطقة ادرار. وفقا لأول أطلس للرياح في الجزائر الذي أنشأه الديوان الوطني للأرصاد الجوية ONM عام 1990 فإن السرعات القصوى للرياح تكون من أجل 6 م / ث أو أعلى وهي تتموقع في منطقة أدرار. هذه النتائج، التي تم الحصول عليها من خلال معالجة إحصائية لبيانات الرياح التي تغطي 10 سنوات من القياسات، هي أساس مخططات الرياح في الجزائر (CDER).

ولكن في الآونة الأخيرة، ومن خلال أطلس الرياح الجديد الذي أنشأه الديوان نفسه فإن هناك وجود مواقع عاصفة في مناطق أخرى من الجنوب إضافة إلى أدرار على غرار مناطق تمنراست وجانيت وعين صلاح التي لديها إمكانات طاقوية معتبرة للرياح.[13]

3- الطاقات الكهرومائية: تبلغ حصة إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية بالحضيرة الوطنية نسبة 01 % أي 286 ميغاواط منها 100 ميغاواط بزيامة منصورية بولاية جيجل التي تم إعادة تأهيل محطتها الكهرومائية خلال 2005. وترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد غير الكافي من السدود من جهة وإلى عدم استغلال الموارد المتوفرة. تتمركز هذه المنشآت في المناطق الشمالية وتتوزع على: درقينة (71.5 ميغاواط)، إيغيل أمدا (24 ميغاواط)، إراقن (16 ميغاواط)، سوق الجمعة (08 ميغا واط) تيزي مدان (4.45 ميغاواط) إيغزر نشبال (2.7 ميغاواط)، غريب (7 ميغاواط)، قوريات (6.4 ميغاواط)، بوحنيفة (5.7 ميغاواط) واد الفضة (15.6 ميغاواط) وبني بهدل (3.5 ميغاواط) وتسالة (4.2 ميغاواط).[14]

4- الطاقة الحرارة الجوفية: يشكل الكلس الجراسي بالشمال احتياطيا هاما لحرارة الأرض الجوفية، أدى إلى وجود اكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة متوزعة أساسا بالشمال الشرقي والشمال الغربي للبلاد. إذ تبلغ غالبا درجة حرارة هذه المنابع 40°م، وأقصاها منبع حمام المسخوطين (حمام الدباغ) بقالمة، بدرجة حرارة تصل إلى 90°م.

تعتبر هذه الينابيع الطبيعية تسربات لخزانات باطنية حارة ذات تدفق طبيعي ذاتي. وأكثر هذه الخزانات يمتد نحو الجنوب، إذ يشكل التكون القاري الكبيس خزانا واسعا من حرارة

[13] وتجدر الإشارة إلى أنه خلال إعداد نظام أطلس الأول، لم يكن هناك سوى 36 محطة للأرصاد الجوية، بينما زاد عدد نقاط القياس في آخر نظام أطلس إلى 74 نقطة. ومع ذلك، وبالنظر إلى شساعة الأراضي الجزائرية، يظل الرقم الأخير منخفضا .ويجري حاليا تركيب محطات قياس إضافية للرياح.

[14] وزارة الطاقة والمناجم، **" دليل الطاقات المتجددة"**، الجزائر، طبعة 2007، ص 48.

الأرض الجوفية، يمتد إلى آلاف الكيلومترات المربعة. يتم استغلال هذا الخزان، المسمى بالطبقة الألبية من خلال الحفر للحصول على تدفق يصل إلى 4 متر مكعب بالثانية. حيث تصل درجة حرارة هذه الطبقة إلى 57°م. إن استغلال تدفق الطبقة الألبية والتدفق الطبيعي للمنابع يمثل استطاعة تبلغ 700 ميغاواط.[15]

5- الكتلة الحيوية: حيث تنقسم الجزائر من حيث القدرات الغابية إلى منطقتين: منطقة الشمال التي تحتل مساحة تقدر بحوالي 25 مليون هكتار أي أكثر بقليل من 10% من المساحة الاجمالية للبلا، وتغطي الغابات فيها 1.8 مليون هكتار، في حين أن التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال تمثل 1.9 مليون هكتار. والمنطقة الصحراوية الجرداء التي تغطي حوالي 90% من مساحة البلاد.[16]

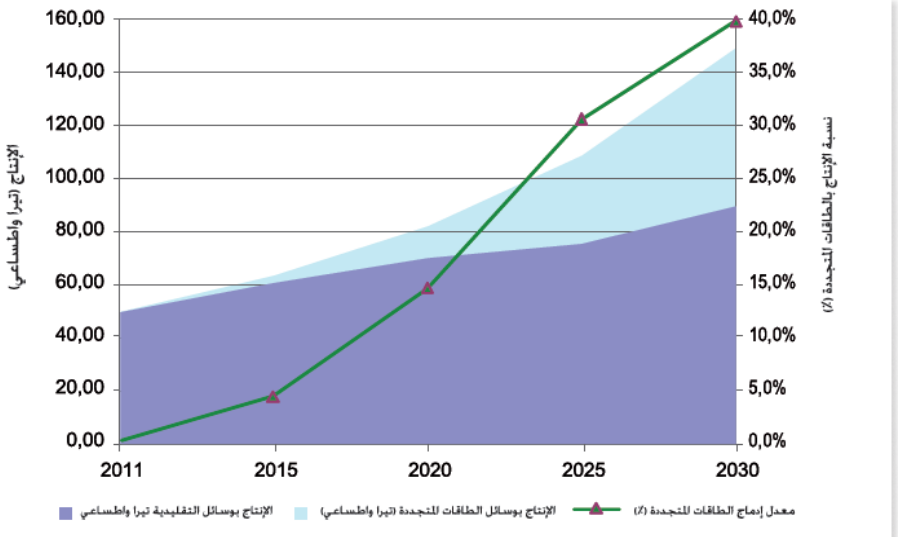
ثالثا- آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر إلى غاية 2030 :

بالرغم من إطلاق الحكومة لبرنامج "الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية" لسنة 2011 خلال الفترة الممتدة من 2011 إلى 2030، الذي اعتمد على تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22.000 ميغا واط إلا أن هذا البرنامج لم يتم أخذه بالجدية التامة نظرا لتوفر الجزائر وقتذاك على مداخيل غير مسبوقة عائدة من الطاقات الناضبة (المحروقات). ولكن بعد الهزة البترولية التي عصفت بالجزائر والانخفاض الحاد في أسعار المحروقات في الأسواق الدولية ابتداء من الربع الرابع لسنة 2014، فقد دفع بالحكومة إلى التفكير مرة أخرى في ايجاد بديل لهذه الطاقة الناضبة من خلال إعادة النظر والاهتمام مرة أخرى بالطاقات المتجددة، مما انبثق عنه برنامج الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية لسنة 2016 والذي سطر استراتيجية وآفاق لهذه الطاقة المتجددة إلى غاية 2030، من خلال العمل على تطويرها والاستثمار فيها بشكل أكبر بكثير مما كان عليه في السابق. وعليه، يحاول هذا العنصر تلخيص أهم الاستراتيجيات التي سطرتها الدولة الجزائرية لآفاق 2030 من أجل تطوير هذه الطاقة وتفصيل ذلك كما يلي:

[15] مؤتمر الطاقة العربي العاشر، مرجع سابق، ص 17.
[16] مؤتمر الطاقة العربي العاشر، المرجع السابق، ص 18.

1- **برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2011-2030:** تم إطلاق البرنامج بمصادقة الحكومة عليه في فيفري 2011 ويتمحور حول تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22.000 ميغا واط، منها 12.000 ميغا واط موجه لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و10.000 ميغا واط للتصدير. ويشتمل البرنامج من سنة 2011 إلى 2020 على انجاز 60 محطة شمسية كهروضوئية وشمسية حرارية وحقول لطاقة الرياح ومحطات مختلطة. كما، سيقدر انتاج الكهرباء ما بين 75 و80 تيرا واط ساعي في سنة 2020 وما بين 130 إلى 150 تيرا واط ساعي في سنة 2030. وفي هذا الاتجاه يشكل الإدماج الكبير للطاقة المتجددة في المزج الطاقوي، رهانا أساسيا قصد الحفاظ على موارد الطاقة الأحفورية والتنويع في الفروع انتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة.[17]

الشكل (02): تغلغل الطاقات المتجددة في الانتاج الوطني (تيراواط ساعي)

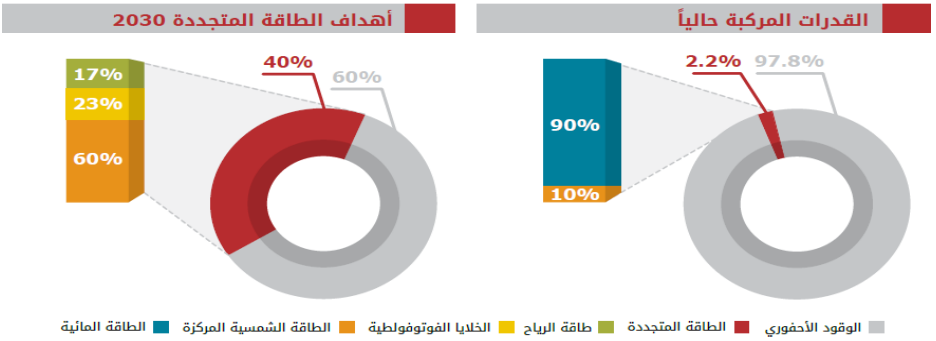


المصدر: برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، عن وزارة الطاقة والمناجم، مارس 2011، ص 09. متوفر على الموقع: http//: www.cder.dz

[17] وزارة الطاقة والمناجم، "**برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية**"، مارس 2011، ص 05. متوفر على الموقع: http//: www.cder.dz

من خلال الشكل السابق فإن الحكومة تهدف إلى بلوغ معدل إدماج للطاقات المتجددة يقارب 40 % من إجمالي الطاقة وهذا طموح كبير جدا ومشروع، ومن نسبة 40% من الطاقات المتجددة لآفاق 2030 سطرت الحكومة أن تكون نسبة الطاقة الشمسية المركزة CSP[18] ما يقارب 60% من مجموع الطاقات المتجددة و23 % من الخلايا الفتوفولطية و 17 % من طاقة الرياح، وهو ما يوضحه الشكل (03).

الشكل (03): أهداف الطاقة المتجددة في الجزائر لآفاق 2030



المصدر: المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. عن الموقع: www.rcreee.org

بعد مرور سنوات من هذا البرنامج، ظهرت عناصر جديدة وملحة على الساحة الطاقوية سواء على المستوى الوطني أو العالمي تتطلب مراجعة لهذا البرنامج الذي لم يحقق المردود المطلوب حتى الساعة، من بين هذه العناصر:

- معرفة القدرات الطاقوية الوطنية خاصة الشمسية والريحية؛
- انخفاض تكلفة صناعة الخلايا الشمسية وتجهيزات طاقة الرياح التي باتت تنافس الأولى في السوق؛
- تكلفة صناعة التقنية الشمسية تبقى مرتفعة ومرتبطة بتكنولوجيا غير ناضجة، خاصة فيما يخص التخزين، بالإضافة إلى نموها البطيء للغاية في السوق.

[18] تهدف هذه الاستراتيجية إلى العمل على إقامة البنى التحتية اللازمة لتطوير معدات وإنشاء محطات توليد الطاقة الشمسية باستعمال لاقطات CSP (Concentrated Solar Power) .

كل هذا دفع بالحكومة إلى تجديد وتحيين هذا البرنامج.

2- برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية 2015-2030: بفضل هذا البرنامج المحيّن، فإن الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية سيكونان في صلب السياسات الطاقوية والاقتصادية التي تنتهجها الجزائر. وهكذا ومع حلول سنة 2030، فإن 37 % من القدرة القائمة و27 % من الانتاج الكهربائي الموجه للاستهلاك الوطني ستكون من أصل قابل للتجديد.

ستتم مشاريع الطاقة المتجددة للإنتاج الكهربائي الموجهة للسوق الوطنية على مرحلتين:[19]

* **المرحلة الأولى (2015-2020):** يطمح فيها إلى انجاز طاقة قدرها 4000 ميغاواط بين الطاقة الشمسية والرياح؛ و500 ميغاواط بين الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.
* **المرحلة الثانية (2021-2030):** ستمكّن تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء (أدرار) من تركيب محطات كبرى للطاقة المتجددة في مناطق: عين صالح، أدرار، تيميمون وبشار، ودمجها في المنظومة الطاقوية، حينها ستصبح الحرارة الشمسية صالحة اقتصاديا.

الجدول (02): القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة حسب النوع والمرحلة 2015-2030.

الوحدة (ميغا واط)

البيان	المرحلة الأولى 2015-2020	المرحلة الثانية 2021-2030	المجموع
الخلايا الشمسية	3000	10575	13575
الرياح	1010	4000	5010
الحرارة الشمسية	-	2000	2000
التوليد المشترك	190	250	440

[19] - وزارة الطاقة، **برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية**، صات انفو شركة مجمع سونلغاز، جانفي 2016، ص: 05.

الكتلة الحيوية	360	640	1000
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: وزارة الطاقة، **برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية**، صات انفو شركة مجمع سونلغاز، جانفي 2016، ص: 09.

الشكل (04): أهداف البرنامج الجزائري الطاقات المتجددة

22 جيغا واط آفاق 2030

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (02) أعلاه.

تصبو الجزائر، من خلال سياسة النجاعة الطاقوية، إلى تحقيق أهداف طموحة، لأجل التقليل من استهلاك الطاقة وحماية البيئة والحفاظ على هذه الثروة للأجيال القادمة من منطق التنمية المستدامة وذلك من خلال تحقيق:[20]

- تقليص الاستهلاك تدريجيا؛
- تطبيق البرامج يؤدي إلى اقتصاد إجمالي للطاقة قدره 90 مليون (tep) طن مكافئ نفط؛ منها:
  - ✓ 60 مليون للفترة 2015-2030 ؛

[20] - وزارة الطاقة، **برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية**، المرجع السابق، ص 6.

✓ 30 مليون بعد 2030 (للفترة الموافقة لعمر التجهيزات والبنايات المنجزة).

- تقليص الطلب على الطاقة بحوالي 10 % سنة 2030؛

خاتمة:

من خلال الدراسة تبيّن بأن الجزائر تزخر بقدرات طبيعية هائلة تجعلها تحتل مراكز مهمة دوليا لو تم استغلالها وتحويلها إلى واقع ملموس، خاصة في مجال الطاقة الشمسية. لكن المجهودات المبذولة إلى غاية الآن في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر تبقى بمستويات ضعيفة جدا ومحتشمة لا تلبي تطلعات المستقبل، نظرا لارتباط الجزائر بالطاقة الناضبة التي تثبط من عزيمة الحكومة في المضي قدما في الطاقات البديلة.

1- نتائج الدراسة:

وعليه، خلصت الدراسة إلى النتائج التالية:

- تعتبر الجزائر بلد طاقوي أحفوري بامتياز، وهي تعاني من التبعية لهذا النوع من الطاقة منذ الاستقلال إلى يومنا هذا.
- تفتقر الجزائر إلى استغلال الطاقة المتجددة رغم أنها بلد يزخر بإمكانيات هائلة يمكن أن تجعله رائد في العديد من مصادر الطاقات المتجددة خاصة منها الطاقة الشمسية، نظرا لشساعة صحرائها من جهة، وموقعها الاستراتيجي في العالم من جهة ثانية؛
- عدم تحقيق الأهداف المرجوة من البرامج التي خصصت للطاقة المتجددة في الجزائر، واحراز نتائج محتشمة جدا في هذا المجال؛
- وبالرغم مما لديها من إمكانيات في الرياح إلا أن طاقة الرياح تكاد لا تذكر لصغر حجمها وقلة مردودها أو انعدامه، وهو ما ينطبق أيضا على الطاقة الكهرومائية والطاقة الحيوية.
- نظرا للواقع الذي يُظهر ضعف استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، قامت الحكومة برسم استراتيجية إلى غاية 2030 تهدف إلى بلوغ معدل إدماج للطاقات المتجددة يقارب 40 % من إجمالي الطاقة، منها ما يقارب 60% من مجموع هذه الطاقة المتجددة مخصصة للطاقة الشمسية المركزة، و23 % للخلايا الفتوفولطية و17 % من لطاقة الرياح.

2- التوصيات:

من النتائج السابقة، يمكن وضع جملة من التوصيات لهذه الدراسة نلخصها في الآتي:

- ينبغي تجسيد "برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية"، والذي تم تحيينه "ببرنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية" الذي يمتد لآفاق 2030 وألاّ يكون حبر على ورق.

- ينبغي إشراك القطاع الخاص ورجال الأعمال الخواص في الاستثمار في هذا المجال الحيوي، وأن لا يقتصر الاستثمار في الطاقات المتجددة على جانب القطاع العمومي فقط.

– ينبغي تكوين اليد العاملة المؤهلة في مجال الطاقة المتجددة وإرسال بعثات لتحسين مستواها في الخارج؛

- العمل على خلق ثقافة في المجتمع الجزائري تدعو إلى تحسيس المواطن بأهمية الاهتمام بالطاقات المتجددة وتوعيتهم بضرورة استحسان كل ما يتعلق بالطاقة المتجددة خاصة في مجال الاستهلاك الطاقوي.

- العمل على فرض ضرائب (الضرائب الخضراء) على كل مستعمل للطاقة الملوثة للبيئة، وبالمقابل منح تحفيزات للمستثمرين المحليين والأجانب الراغبين في استغلال الطاقة المتجددة على حساب الطاقة الناضبة.

- إشراك الجامعات والمعاهد المتخصصة في مشاريع الطاقة للنهوض بقطاع الطاقة المتجددة؛

-جذب التكنولوجيا الأجنبية في هذا المجال ومحاولة استحداث تكنولوجيا وطنية بمواصفات تفي بالغرض كخطوة أولية لفتح المجال للتطوير والإبداع؛

- العمل على تصميم وبناء مدن وأرياف قائمة على أساس التزود بهذا النوع من الطاقة الذي هو وصديق للبيئة.

قائمة المراجع:

1- المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. عن الموقع: www.rcreee.org

2- عياش سعود يوسف، **"تكنولوجيا الطاقة البديلة"**، سلسلة عالم المعرفة، العدد رقم 38، الكويت، 1981.

3- فروحات حدة، **"الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر"**، مجلة الباحث، جامعة ورقلة (الجزائر)، العدد 11، 2012.

4- مجلة الطاقة والمناجم، **"مزايا الطاقة الشمسية"** ، وزارة الطاقة والمناجم، العدد 8، الجزائر، جانفي 2008.

5- محمد ساحل، محمد طالبي، **" أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة من أجل التنمية المستدامة- عرض تجربة ألمانيا-"**، مجلة الباحث، مجلة علمية سنوية محكمة تصدر عن جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 06، 2008.

6- مؤتمر الطاقة العربي العاشر، **"الورقة القطرية حول الجزائر"**، أبو ظبي، 27-29 أكتوبر 2014.

7- وزارة الطاقة والمناجم، **" دليل الطاقات المتجددة"**، الجزائر، طبعة 2007.

8- وزارة الطاقة والمناجم، "**برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية**"، مارس 2011، ص 05. متوفر على الموقع: http//: www.cder.dz

9- وزارة الطاقة، **برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية**، صات انفو شركة مجمع سونلغاز، جانفي 2016.

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

11- http://www.cder.dz/vlib/bulletin/pdf/ber37_6_7.pdf

12- http://www.iea.org

13- http://www.unep.org/arabic/

14- Ouahiba GUERRI, l'énergie éolienne en Algérie : un bref aperçu, Bulletin des énergies renouvelables, N°37-2015.

15- Paolo Malanima (2014)**, ENERGY IN HISTORY**, National Research Council (Italy), Institute of Studies on Mediterranean Societies Naples, Italy, p: 02. Available at : http://www.paolomalanima.it/default_file/Articles/EnergyInHistory.pdf

16- Renewables 2017, Global Status Report. Available at: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf