الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي للتنويع الطاقـــوي في الجزائر

ط.د نور الدين برادي

د. نعيمة عمارة

كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة أم البواقي – الجزائر

الملخص:

أدى تنـامي الطلب العالمي على الطاقة الأحفورية إلى تصاعد المشاكل الاقتصادية والبيئية، ذلك أن المخزون العالمي من الطاقة الناضبة قابل للنفاذ مقارنة باستخداماته المتنوعة و ما ينجر عنها من تلوث بيئي والمساس بصحّة الإنسان.، سنحاول من خلال ورقتنا البحثية الإحاطة بواقع القطاع الطاقوي في الجزائر نظرا لغياب استراتيجية واضحة المعالم و محدّدة الأهداف بخصوص التنويع في المصادر الطاقوية لا سيما وأن بلدنا يحظى بثروات طبيعية مهمة تؤهلنا للزيادة في هذا القطاع الاستراتيجي و تحقيق التنمية المنشودة.

الكلمات المفتاحية : طاقات المتجدّدة ، طاقات الغير متجدّدة ، استراتيجية الطاقة للجزائر.

Abstract:

The growing global demand for fossil fuels has led to the escalation of the economic and environmental problems, this is due to the fact that global stocks of depleted energy unenforceable compared to diverse use and what dragged them from environmental contamination and compromising human health. We will try through our paper research note by the energy sector in Algeria due to the absence of clear and specific goals regarding the diversification of energy sources, in particular, and that our country has important natural resources qualify us for leadership in this strategic sector and achieve the desired development strategy.

Key words: Renewable energies, non- renewable energies, the strategic energy in Algeria

مقدمة:

عرفت أسعار النفط سلسلة من الانهيارات في الفترة الراهنة ، والتي مازالت تعرف المزيد من التدهور، نتج عنها تردّ في مداخيل الكثير من الدول ذات الاقتصاد الريع ، والتي تعتمد على عوائد النفط بصفة أساسية في قيام وديمومة التنمية بها بسبب انكماش الطلب العالمي للنفط بعد تباطؤ الاقتصاد العالمي.

في الجزائر فان مخاطر الانهيار بدأت تتجلّى في تآكل الاحتياطات من العملات الصعبة و من المتوقّع أن يؤدي ذلك إلى تعطل الكثير من البرامج التنموية في ظل حاجة ملحة لاستمرارية مثل هذه السلع لتجاوز القصور الملحـوظ في أكثر من جانب من جوانب التنمية الاقتصادية والاجتماعية. تأتي هذه المقالة في محاولة صياغة حلول بديلة لهذه الثروة التي تسمح بتجاوز هذه الأزمة بأقل الأضرار، على اعتبار أن مصادر الطاقة بالجزائر متعدّدة وذات أضرار بيئية أقل ، و لكون الجزائر قد تلقّت عروض مغرية فيما يتعلّق باستحداث

شبكة عالمية من الطاقة الشمسية تزودها، كما تزود أجزاء كبيرة من أوروبا بالطاقة الضرورية وعلى هذا الأساس تمّ طرح الإشكال التالي:

- كيف تساهم استراتيجية التنويع الطاقوي في ترقية استخدام الموارد الناضبة في الجزائر في ظل انهيار أسعار المحروقات والمساهمة في استراتيجية التنويع الاقتصادي؟ ذلك ما سيتم الإجابة عنه من خلال المحاور الآتية:

أولا/ مفاهيم حول الطاقات المتجدّدة و واقعها في الجزائر

ثانيا/ ما هي استراتيجية الجزائر في تطوير استخدام الطاقات المتجدّدة ؟

ثالثا/ الاستثمار في الطاقات المتجدّدة في الجزائر؟

1. مفاهيم حول الطاقة المتجدّدة و واقعها في الجزائر

تشكل الطاقات المتجدّدة مصادر مستقبلية هامة للطاقة بحيث تكون بديلا للطاقة الاحفورية يتمثل الدافع الرئيسي الأول للاهتمام بهذا النوع من الطاقة في الدافع البيئي للحدّ من الغازات المنبعثة و خصوصا غاز ثاني اوكسيد الكاربون. وسنحاول ضمن هذا العنصر توضيح مفهوم الطاقات المتجدّدة وكذا أهم مصادرها.

1.1 الطاقات المتجدّدة:

يطلق مصطلح الطاقات المتجدّدة على مصادر الطاقة التي لها صفة التجّدد والديمومة، أي أن مخزونا غير قابل للنفاد بحكم الاستهلاك الدائم، و عليه سنقدم مجموعة من التعاريف1 :

* **تعريف وكالة الطاقة العالمية**: تتشكّل الطاقة المتجدّدة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس و الرياح، و التي تتجدّد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها[2].

* **تعريف برنامج الأمم المتّحدة لحماية البيئة** :الطاقة المتجدّدة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت و محدود في الطبيعة ، تتجدّد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، و تظهر في الأشكال الخمس التالية : الكتلة الحيوية ، أشعة الشمس، الرياح ، الطاقة الكهرومائية، و طاقة باطن الأرض[3].

* "تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري بمعنى أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدّد أو التي لا يمكن أن تنفذ، كما تعرف الطاقة المتجدّدة بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في أي مكان على سطح الأرض ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة[4] ".

*تتميز الطاقات المتجدّدة بأنها أبدية وصديقة للبيئة، وهي بذلك على خلاف الطاقات غير المتجدّدة) قابلة للنضوب (الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها منه ومصادر الطاقة المتجدّدة تختلف كليا عن الثروة البترولية حيث أن مخلفاتها لا تتسبب في تلويث البيئة كما هو الحال عليه عند احتراق البترول[5].

*هي الطّاقة المستمدة من الموارد الطّبيعية التي تتجدد أو الّتي لا يمكن أن تنفذ(الطّاقة المستدامة) ومصادر الطّاقة المتجددة، تختلف جوهرياً عن الوقود الأحفوري من بترول وفحم والغاز الطبيعي، أو الوقود النووي الّذي يستخدم في المفاعلات النووية. ولا تنشأ عن الطّاقة المتجددة عادةً مخلّفات كثنائي أكسيد الكربون أو غازات ضارة أو تعمل على زيادة الاحتباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود الأحفوري أو المخلفات الذرية الضّارة النّاتجة من مفاعلات القوى النووية.[6]

2.1 مصادر الطاقات المتجدّدة في الجزائر: ويمكن تقسيمها إلى نوعين رئيسيين هما :الطاقة المتجدّدة التقليدية (غير التجارية)، والطاقة المتجدّدة الجديدة.

-الطاقة المتجدّدة التقليدية[7] (غير التجارية) وتعرف **بطاقة الكتلة الحيوية**، يقصد بالكتلة الحيّة ما يتمّ تجميعه من مخلفات مثل الأشجار الميتة و فروعها و أوراقها وغيرها ، حيث لا يمكن الاستفادة من المخلفات من خلال إجراءات إعادة التدوير أو الاستخدام، و هو الأمر الذي يؤدي إلى تقليل حجم المخلفات و القمامة8 ،ويعتبر توليد الطاقة الكهربائية والحرارية و إنتاج الوقود من طاقة الكتلة الحية مكسبا بيئيا يساهم في التقليل من انبعاث غاز ثاني أوكسيد الكاربون ، من خلال استغلال عملية تعفن هذه المخلفات وكبح تأثيرها على الغلاف الجوي9.

يعتمد حوالي70% من سكان الجزائر على طاقة الكتلة الحيوية كالخشب و بقايا المحاصيل و الحيوانات للاستخدامات المنزلية، و كذلك يمكن أن تحول النفايات إلى وقود صلب أو سائل كالبنزين عن طريف التخمر والتقطير.

إن آفاق تطوير هذه الطاقة قائمة في الجزائر و لاسيما في مزارع تربية المواشي و تحويل مخلفات التمور في الجنوب و مخلفات صناعة زيت الزيتون بمتوسط 70 ألف طن ، المخلفات الحضرية و الزراعية تقدر ب 5 مليون مكافئ نفط لم يتم إعادة تدويرها و هي تمثل حقل قادر على استيعاب1.33 مليون مكافئ نفط سنويا[10].

-الطاقة المتجدّدة الجديدة : تتولد الطاقة المتجدّدة من الموارد التي تنمو أو تزيد عبر الزمن، و التي يكون نموها خارجيا أو مستقلا عن حجم المخزون أي ليس له علاقة بالمخزون المتواجد كمياه الأمطار[11]، و إما يكون نموها داخليا أو تابعا يعتمد على حجم المخزون الموجود منها أي أنها تتكاثر إحيائيا، و تكون هذه الموارد مستمرة متى حافظ عليها الإنسان و إدارتها بشكل صحيح، و بلغت نسبة استخدام الطاقة المتجدّدة % 18 سنة 2006 من الطاقة الكلية المستخدمة عالميا و يمكننا ذكر أهم مصادرها في النقاط التالية[12]:

*** الطاقة المائية "الهيدروليكية :** تأتي هذه الطاقة من طاقة تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات مساقط المياه أو تلاطم الأمواج في البحار، حيث أن الأمواج في الأحوال العادية تنتج طاقة تقدر ما بين 10 إلى 100 كيلو واط لكل متر من الشاطئ في المناطق متوسطة البعد عن خط الاستواء13.

إن الطاقة الكهرومائية مصدر رئيسي لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي ، حيث يصل إنتاجها العالمي إلى حوالى 3000 تيراواط /سا سنة 2002 في تشكل حوالي 18% من إنتاج الكهرباء العالمي .

أما بالجزائر فلا تتجاوز نسبة إنتاج الكهرباء بالاعتماد عليها 3% وهي نسبة ضئيلة مقارنة بالإمكانيات المائية المتاحة التي تتوفر عليها الجزائر ، حيث يقدر التساقط في الجزائر بحوالي 65 مليام ، يستغل منها حوالي 5%فقط و ذلك بسبب عدم الكفاءة في إنتاج الطاقة من هذا المصدر المتجدّد و انخفاض عدد محطات الإنتاج ، إلاّ أن هذا ينفي اتّخاذ الجزائر توجها نحو زيادة إنتاج الطاقة الكهرومائية ، حيث تمّ وضع عدة مراكز لإنتاج الطاقة الكهرومائية منها –درقينة- بقدرة توليد 7.5 ميغاواط و- واد الفضة – بقدرة 15.600 ميغاواط[14].

***الطاقة الهوائية(طاقة الرياح):** هي الطاقة التي تستمد من حركة الرياح ليتم تحويلها إما لطاقة ميكانيكية أو كهربائي و ذلك من خلال المولدات، و قد استخدم هذا النوع من الطاقة منذ القديم في دفع السفن الشراعية وإدارة الطواحين و استخراج المياه من الآبار، و مع تطور التقنيات الحديثة ارتبطت هذه الطاقة بتوليد الكهرباء بواسطة الطواحين الهوائية ومحطات التوليد لإنتاج ما مقداره 20 مليون ميغاواط من الكهرباء عالميا حسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية[15].

أما عن واقع هذه الأخيرة في الجزائر فقد أولت اهتماما بهذا النوع من الطاقات ، فقد تميزت المنطقة بتفاوت شدّتها من منطقة لأخرى و هذا الاختلاف راجع إلى التنوع الطوغرافي و المناخي ، فالجزائر تتميّز بهبوب رياح تحمل معها كثيرا من الهواء الجوي الرطب و كميات كبيرة من الهواء القاري و الصحراوي بمتوسط سرعة سنوية تفوق 7 أمتار في الثانية ، خاصّة في المناطق الشاطئية ، و تعتبر ادرار[16] من أهم المناطق ذات الهبوب المرتفع بمعدل يتراوح ما بين 6 إلى 8 أمتار في الثانية ، أما عن آفاق هذه الأخيرة ، فتحاول أن تسعى إلى تغطية قدرها 2000ميغاواط سنة 2030 .

***الطاقة الشمسية :** تتفرع إلى قسمين أساسيين هما :الطاقة الحرارية الشمسية، و الطاقة الكهربائية الشمسية، ينتج النوع الأول باستخدام مركزات الطاقة الشمسية حيث يتم تبخير المياه بتوليد حرارة عالية، كما يمكن توليد الهيدروجين باستخدام الخلايا الفوتوكيميائية، هذا ويمكن أن تستغل هذا الطاقة في الاستخدام المنزلي اليومي من خلال الطباخات الشمسية، و مسخنات الماء الشمسية كما هو معمول به في الدانمرك، أما النوع الثاني فيسمى أيضا بالطاقة الفوتوفولطائية المتمثلة في تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية جاهزة للاستعمال باستخدام الخواص الالكترونية لبعض التراكيب و التي يطلق عليها اسم " الخلايا الشمسية."

نلاحظ أن الجزائر تتمتع بقدر هام من الإشعاع الشمسي يمكن أن يؤهلها لاعتماد الطاقة الشمسية بصورة رئيسية لحل بعض المشاكل التنموية نوردها فيما يلي17:

- الأراضي الصحراوية المشمسة في غالب الأوقات لأكثر من 2000 ساعة في السنة؛

- ارتفاع درجة الحرارة في الصحراء الجزائرية و التي تصل إلى 60 درجة مئوية في فصل الصيف؛
- تشتت المناطق النائية و توزعها على عدة مناطق يصعب من مهمة ربط القرى والأرياف بشبكة الكهرباء؛
-المساحة الشاسعة للجزائر (أكبر البلدان الإفريقية مساحة) تمكنها من تشيد كل المستلزمات التقنية بما في ذلك الألواح الشمسية لإنتاج الطاقة الشمسية .شجعت هذه المزايا الدولة الجزائرية على إقامة العديد من المشاريع و التي نذكر من بينها مشروع الشراكة مع معهد الطاقة الشمسية لمنطقة جوليغ الألمانية لإنجاز برج لتوليد الطاقة الشمسية بجامعة سعد دحلب بالبليدة في إطار التعاون بين المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي ومعهد الطاقة الشمسية جوليغ و الذي يصنف كثاني أكبر برج طاقوي في العالم، هذا و تعمل الجزائر على إقامة عدة مراكز وطنية لإنتاج الطاقة الشمسية[18] كما يوضحه الجدول أدناه،

الجدول رقم 01 : البرنامج المخطط لتطوير الطاقة الشمسية2011 /2030

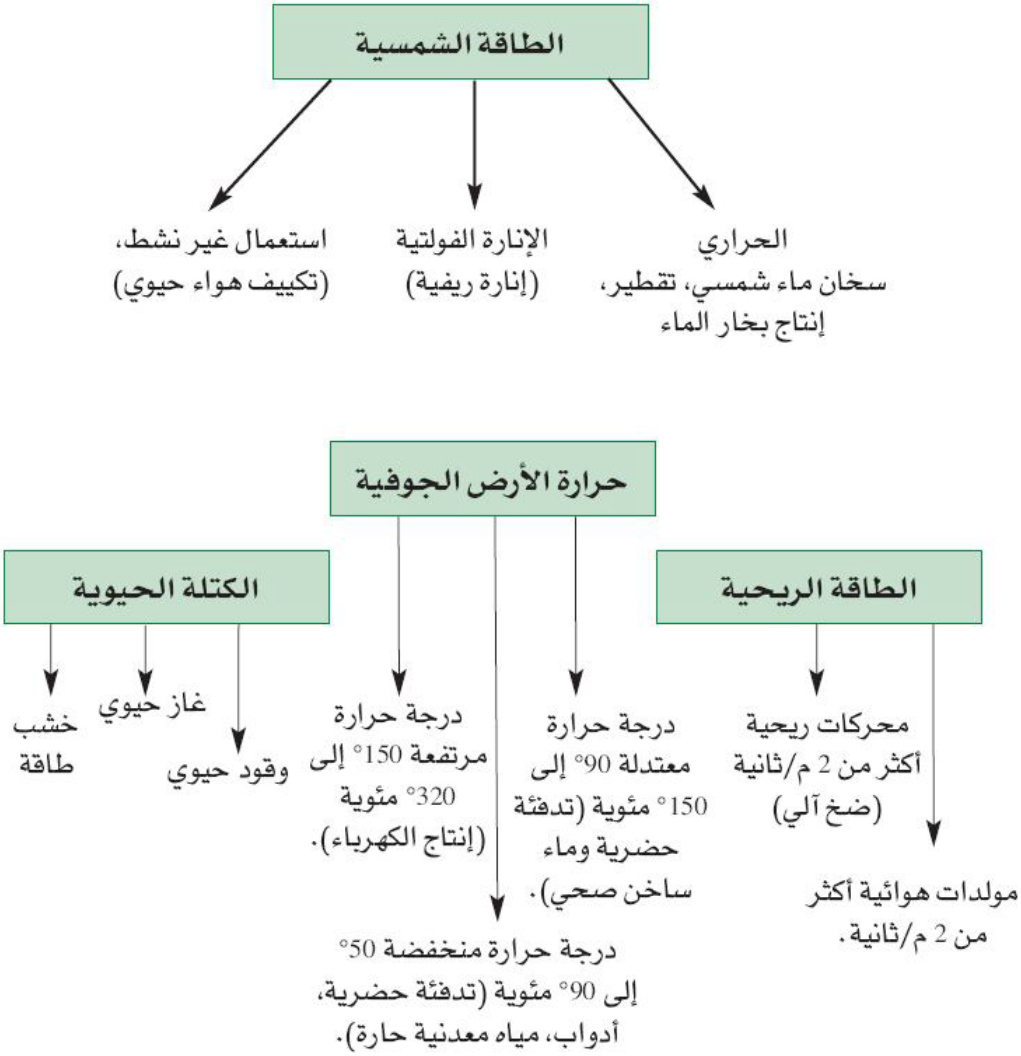
نوع الطاقة	السنوات من 2011 إلى 2020		السنوات من 2021 إلى 2030	
الطاقة الشمسية الضوئية	MW800		MW 200 للسنة	
الطاقة الشمسية الحرارية	2012/2011 انجاز مشروعين بقدرة 150 MW	2020/2016 انجاز 4 مراكز بقدرة إنتاج تبلغ 1200 MW	2023/2021 MW 500 سنويا	2030/2024 MW 600 سنويا

المصدر :بن الشيخ سارة، عرض تجربة الجزائر في مجال طاقة المتجددة، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى العلمي الدولي حول: سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة و العدالة الاجتماعية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة،20 نوفمبر 2011.

غير أن استخدام الطاقة الشمسية في الواقع العملي يرتبط ببعض المشاكل التقنية و التي تحول دون تحقيق

الأهداف المنشودة و إنتاج الطاقة اللازمة، حيث يؤدي تشكل الغبار إلى ضياع ما لا يقل عن نصف الطاقة مشكلة الشمسية و هو ما يفرض ضرورة الاهتمام بتنظيف الألواح الشمسية على فترات لمدة لا تتجاوز ثلاثة أيام،و تكون فترة التنظيف مرهونة بنوعية الغبار المتراكم وطبيعة الطقس ،أما المشكلة الثانية فتتمثل في تخزين الطاقة الشمسية في الأوقات التي تقل في أشعة الشمس مثل :الليل، الأيام الغائمة أو الأيام المغبرة، مع الأخذ بعين الاعتبار قضية التآكل التي تصيب المجمعات الشمسية بسبب الأملاح الموجودة في المياه المستخدمة في دورات التسخين19.

مختلف فروع الطاقات المتجددة



***طاقة الحرارة الجوفية** :يرجع تاريخ وجود هذه الطاقة إلى زمن نشأة الأرض و هي مختزنة في الطبقات الصخرية ، و مصدرها التحلّل الطبيعي للعناصر المشعة في القشرة الأرضية و الحرارة الكامنة في الصخور المنصهرة الناتجة عن تحلّل عناصر مثل اليورانيوم و البوتاسيوم و غيرها من المواد المشعة.

تستخدم الطاقة الحرارية الجوفية مباشرة لتوفير حرارة الأبنية و العمليات الصناعية و قد وصلت القدرة الحرارية المركبة عالميا للتدفئة أكثر من 15 ألف ميغاوات حسب تقدير وكالة الطاقة الجيو حرارية[20] iga ، كما تستخدم في التجفيف الزراعي و صناعة الأغذية الزراعية ، و تعد الينابيع بالجزائر ذات حرارة

تفوق 45 درجة، كما توجد منابع ذات حرارة مرتفعة جدا تصل إلى 118 درجة بعين اولمان و 199 درجة ببسكرة[21].

كما يشكل كلس الجوارسي في الشمال الجزائري احتياطيا هاما لحرارة الأرض الجوفية، ويؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، وتوجد هذه الينابيع في درجة حرارة غالبا ما تزيد عن40° م، والمنبع الحار أآثر هو منبع المسخوطين 96 °م، وهذه الينابيع الطبيعية التي هي على العموم تسربات لخزانات موجودة في باطن الأرض تدفق لوحدها أكثر من 2 م/ثا من الماء الحار وهي جزء صغير فقط ممّا تحويه الخزنات،[22] كما يشكل التكون القاري الكبيس خزانا كبيرا من حرارة الأرض الجوفية، ويمتد على آلاف الكيلومترات المربعة ويسمى هذا الخزان طبقة ألبية، حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة الى 75°م.

2. استراتيجية الجزائر في تطوير استخدام الطاقات المتجدّدة:

ترجمت توجهات الجزائر لرفع كفاءة الطاقة من خلال اعتماد برنامج وطني لتنمية الطاقة المتجدّدة وكفاءة الطاقة لفترة 2011-2030 لأجل تحسين النجاعة الطاقوية و ترشيد استهلاك الطاقة، من خلال وضع إطار عمل وإطار قانوني ملائم، وتمّ إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقات المتجدّدة والطاقات ذات التوليد المشترك (FNMEER) ،الذي يتم تغذيته ب % 15 من الإيرادات النفطية وتتمثل هذه الإجراءات التحفيزية في:

1.2 الإطار القانوني للطاقات المتجدّدة في الجزائر:

وضعت السياسات الوطنية لتطوير الطاقات المتجدّدة ضمن إطار قانوني، ونصوص تنظيمية، حيث تمثلت النصوص الرسمية في قانون التحكم في الطاقة، قانون ترقية الطاقات المتجدّدة في إطار التنمية المستدامة إلى جانب قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز، ونذكر منها:

- ✓ **القانون رقم 09-99** المؤرّخ في 28 جويلية 1999 **المتعلّق بالتحكم في الطاقة**، حيث يرسم هذا القانون شروط السياسة الوطنية للتحكم في الطاقة ووسائل تطورها، ووضعها حيّز التنفيذ، كما يشمل مختلف التدابير و الإجراءات المتّخذة من أجل ترشيد استهلاك الطاقة وتطوير الطاقات المتجدّدة والتقليل من أثر النظام الطاقوي على البيئة من خلال تخفيض إصدارات الغازات23.
- ✓ **القانون رقم 01-02** المؤرّخ في 05 فيفري2002 ينصّ هذا القانون على **فتح مجال المنافسة في إنتاج وتوزيع الكهرباء** من خلال منح المتعاملين حق الدخول في إنتاج الكهرباء وتوصيلها إلى الشبكة الوطنية للكهرباء بدون تمييز مع الحفاظ على مهام الخدمة العمومية كنقل الكهرباء.
- ✓ **القانون رقم 09-04** المؤرّخ في 04 أوت 2004 **المتعلّق بترقية الطاقات المتجدّدة في إطار التنمية المستدامة**، بموجب هذا القانون حدّدت التدابير العامة الخاصّة بإنشاء المراكز والمعدات

الكهربائية كالقواعد والتقنيات المطبّقة على المنشآت الكهربائية، والإنارة العمومية، كما نصت على إنشاء المرصد الوطني للطاقات المتجدّدة.

- ✓ **قانون المالية التكميلي لسنة 2009** المتضمّن **إنشاء صندوق للطاقات المتجدّدة**، ويتمّ تمويله عن طريق احتساب % 0.5 من الجباية البترولية.
- ✓ **المرسوم التنفيذي رقم 252-11** المؤرّخ في 14 يوليو2011 يهدف المرسوم إلى **دعم الاستثمار في الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز**.
- ✓ **المرسوم التنفيذي رقم 16-121 المؤرّخ في 6 افريل 2016 يهدف هذا المرسوم للتحكم في الطاقة والطاقة المتجدّدة.**

2.2 الإجراءات التحفيزية الجبائية : بموجب الأمر01-03 المؤرّخ في 20 اوت 2001 المتعلّق بتطوير الاستثمار، يمكن منح امتيازات مالية وجبائية وجمركية للأنشطة والمشاريع الاستثمارية في تحسين وترقية الطاقات المتجدّدة ، زيادة على ذلك تستفيد هذه الأنشطة والمشاريع من الامتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع والتنظيم المتعلقة بترقية الاستثمار حسب القانون (99-09). رجاءا تهميش القانونين (ج.ر ؟عدد؟ المتضمن ؟)

3.2 الإجراءات التمويلية: لتجسيد رغبة الجزائر في إنجاز برنامج الطاقات المتجدّدة من خلال تقديم ودعم :

- تغطية التكاليف الناجمة عن نظام تسعيرة الطلب على الكهرباء للمستثمرين.

-إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة، من أجل تمويل هذه المشاريع ومنح قروض بدون فوائد وضمانات، من طرف البنوك والمؤسّسات المالية حسب القانون (99-09).

4.2 الإطار التنظيمي والمؤسّساتي للطاقات المتجدّدة في الجزائر:

وضعت السياسات الوطنية لتطوير الطاقات المتجدّدة ضمن إطار قانوني ونصوص تنظيمية، حيث تمثّلت النصوص الرئيسية في :قانون التحكم في الطاقة، قانون ترقية الطاقات المتجدّدة في إطار التنمية المستدامة، إلى جانب قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز.

وترتكز هذه السياسات على مجموعة من الهيئات والمؤسّسات الاقتصادية، بحيث تهتم كل واحدة منها في حدود اختصاصها بتطوير الطاقات المتجدّدة .وهناك ثلاث هيئات تابعة لقطاع التعليم العالي والبحث العلمي تنشط منذ 1988 وهي:

أ. **مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجدّدة(C.D.E.R)**[24] (12 مارس 1980 ببوزريعة): من بين مهامه:

جمع ومعالجة المعطيات من أجل تقييم دقيق للطاقات :الشمسية الريحية، حرارة الأرض الجوفية والكتلة الحيوية – صياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير إنتاج الطاقات المتجدّدة واستعمالها- صياغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان المتجدّدة واستعمالها.

ب . **وحدة تطوير التجهيزات الشمسية(U.D.E.S) (09 مارس 1988 ببوسماعيل ولاية تيبازة)**

هذه الوحدة مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية وانجاز نماذج تجريبية تتعلق ب -التجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المنزلي أو 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 الشمسية.

ج. **وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة(APRUE) :** تمّ انشاؤها من طرف الحكومة من أجل تنشيط تنفيذ سياسة التحكم في الطاقة، حيث يتمثل دورها الرئيسي في التنسيق ومتابعة إجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجدّدة، وتنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الاطار مع مختلف القطاعات.

د. **وحدة تطوير تكنولوجيا السيلسيوم USTD(1988):** تعمل هذه الوحدة تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، تتمثل مهمتها في جراء أعمال البحث العلمي والإبداع والتقييم والتكوين لما بعد التدرج، في ميادين العلوم وتكنولوجيات المواد والأجهزة نصف الموصلة للتطبيقات في عدة ميادين، كما تسهم بالتعاون مع الجامعات في تطوير المعرفة وتحويلها إلى مهارة تكنولوجية ومنتجات ضرورية للانتعاش الاقتصادي والاجتماعي.

هـ. **وحدة البحث التطبيقي في الطاقة المتجدّدة : 1999URAER (غرداية):** تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة، مهمتها التعاون مع الجامعات و المراكز البحثية الأخرى، من خلال البحث والتدريب في مجال الطاقات المتجددة.

د. **نيو اينارجيالجيريا" نيال"(New Energy Algeria) :** وهي شركة مختلطة بين الشركة الوطنية سوناطراك و الشركة الوطنية سونلغاز و مجمع SIM المواد الغذائية، تم انشاؤها سنة 2002 ، وتتلخص مهامها في - : ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها - تعيين وانجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة والمتجددة، والتي تكون لديها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء داخل الجزائر وخارجها، و من أهم مشاريعها والتي شرعت في تنفيذها خلال2005 :

-مشروع 150 ميغاوط تهجين شمسي غاز في حاسي الرمل، يمثل الجزء الشمسي فيه - % 30 مشروع انجاز حظيرة هوائية بطاقة 10 ميغاواط في منطقة تندوف.

- استعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية في تمنراست ومنطقة الجنوب الغربي.

إن أهداف استراتيجية تطوير الطاقات المتجدّدة في الجزائر هي كالتالي:

-استغلال أكبر للقدرات المتوفرة؛

-مساهمة أفضل في تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون؛

-تخفيض حصّة الطاقات الأحفورية في الحصيلة الطاقوية الوطنية؛

-تطوير الصناعة الوطنية؛

-توفير مناصب العمل[25]

3. استثمار الطاقات المتجدّدة في الجزائر:

بناء على تحذير العديد من الخبراء من نضوب النفط الجزائري في المستقبل ، أخذت الحكومة الجزائرية في البحث عن سبل رفع قدراتها الإنتاجية و استغلال أكبر قدر ممكن من مصادر الطاقة المتجددة ، وفي هذا الإطار تم إنشاء عدة مشاريع في مجال الطاقة البديلة عن الطاقة التقليدية بالإضافة إلى عقد عدة اتفاقيات شراكة مع دول أجنبية من أجل القيام بمشاريع مستقبلية لترقية موارد الطاقة المتجددة الكامنة في الجزائر.

1.3 برنامج الفاعلية الطاقوية في الجزائر[26]:

يكمن الهدف من الفعالية الطاقوية في إنتاج نفس المنافع أو نفس الخدمات، باستعمال أقل طاقة ممكنة، ويتضمّن هذا البرنامج أعمالا تشجع على اللّجوء إلى أشكال الطاقة الأكثر ملائمة لمختلف الاستعمالات والتي تتطلب تغيير السلوكيات وتحسين التجهيزات.

ويتمثل برنامج العمل في مجال الفعالية الطاقوية فيما يلي:

أولا :العزل الحراري للمباني

يعتبر قطاع البنايات في الجزائر من القطاعات الأكثر استهلاكا للطاقة ويبلغ أكثر من 42 % من الاستهلاك النهائي، وتسمح أعمال التحكّم في الطاقة المقترحة لهذا القطاع ولا سما بإدخال العزل الحراري في المباني، بتقليص استهلاك الطاقة المرتبطة بتدفئة و تكييف السكن بحوالي 40%.

ثانيا :تطوير سخان الماء الشمسي

إدخال سخان الماء الشمسي في الجزائر ما يزال في الطور الأول، ولكن القدرات في هذا الميدان جدّ معتبرة، وفي هذا الاتجاه يراقب تطوير سخان الماء الشمسي كبديل تدريجي لسخان الماء التقليدي، إن اقتناء سخان الماء الشمسي سيدعم من طرف الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة.

ثالثا :تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة

تهدف استراتيجية العمل في الحظر التدريجي لتسويق المصابيح ذات التوهج (المصابيح الكلاسيكية المستعملة عادة في البيوت) وهذا في آفاق سنة 2020 وبالموازاة مع ذلك، فانه من المزمع تسويق بضعة ملايين

من المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض .من جهة أخرى فإن الإنتاج المحلي للمصابيح ذات الاستهلاك الضعيف سوف يحض بتشجيع ولا سيما من خلال خلق شراكة بين المنتجين المحليين والأجانب.

رابعا :إدخال النجاعة الطاقوية في الإنارة العمومية

تعتبر الإنارة العمومية من ضمن أحد المراكز الأكثر استهلاكا للطاقة في الجزائر لدى أملاك الجماعات المحلية، و غالبا ما يكون مسئولو هذه الجماعات المحلية على غير دراية بإمكانيات تحسين أو تخفيض الاستهلاك الطاقوي لهذا المركز.

ويتمثل برنامج التحكم في الطاقة الموجّه للجماعات المحلية في تعويض كل المصابيح من النوع الزئبقي (الكثرة الاستهلاك للطاقة) بمصابيح الصوديوم (الاقتصادية).

خامسا :ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي

يمثل الاستهلاك الطاقوي للقطاع الصناعي حوالي الربع من مجمل الاستهلاك النهائي الوطني للطاقة، ومن أجل أكثر فعالية طاقوية، فإنه يرتقب التمويل المشترك للتدقيق الطاقوي ودراسات الجدوى التي تسمح للمؤسّسات بالتعريف الدقيق للحلول التقنية والاقتصادية الأكثر

ملائمة لتقليص استهلاكها الطاقوي، التمويل المشترك للتكاليف الإضافية المرتبطة بإدخال الفعالية الطاقوية للمشاريع القابلة الاستمرار تقنيا واقتصاديا.

سادسا :ترقية الغاز الطبيعي / الوقود

تمت في بداية التسعينات، إجراء دراسة تحويل العربات السياحية التي تسير بالوقود إلى الغاز الطبيعي ولقد تم انجاز المنشآت من طرف سونلغاز لتوزيع هذا الوقود من أجل حظيرة تجريبية، ومن المنتظر حتى سنة 2018 تشغيل عشرات الحافلات بالغاز الطبيعي كوقود في مدينة الجزائر وتعميمها على المدن الجزائرية الكبرى الأخرى وهذا من الآن وإلى غاية سنة2020

سابعا :إدخال التقنيات الأساسية لتكييف الهواء بالطاقة الشمسية

إن استعمال الطاقة الشمسية للتكيف هو تطبيق يستوجب ترقيته خاصة في جنوب البلاد .لا سيما وأن الاحتياجات إلى التبريد تتزامن في معظم الأوقات مع توفر الإشعاع الشمسي (التسيير بخيوط أشعة الشمس)، ومن جهة أخرى، يمكن لحقل اللواقط الشمسية أن يفيد في إنتاج الماء الساخن الصحي وتدفئة البنايات خلال فصل البرودة.و بهذا يكون المردود الإجمالي للمنشأة مهما جدا .

من الآن وإلى غاية سنة 2018 ، سيتم الشروع في دراسات لاكتساب والتحكم في تقنيات التبريد بالشمس وتسمح بتحديد الآلية الأكثر ملائمة للوضع الجزائري .ويتضمن مشروعين نموذجيين للتكييف عن طريق أجهزة ذات امتزاز تحمل على مكيفات شمسية في البنايات بجنوب البلاد27.

2.3 تطوير القدرات الصناعية للطاقة المتجدّدة في الجزائر

عملا على مرافقة وإنجاح برنامج الطاقات الجديدة والمتجددة ، تعتزم الجزائر تقوية النسيج الصناعي حتى يكون في طليعة التغييرات الإيجابية، سواء على الصعيدين الصناعي والتقني أو على الصعيدين الهندسي والبحثي.

اولا :الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

في الفترة الممتدة بين 2011 و 2013 وصلت نسبة 60 % من إدماج الصناعة الجزائرية، وسيتم بلوغ هذا الهدف الطموح بفضل إنشاء مصنع لإنتاج الألواح الكهروضوئية بقدرة تعادل 120 ميغاواط/ الذروة في السنة من طرف مجمع سونلغاز عبر شركتها الفرعية الرويبة – إنارة والذي تم تشغيله مع نهاية 2014 .

كما ستتميز هذه الفترة أيضا بأعمال تقوية النشاط الهندسي ودعم تطوير الصناعة الكهروضوئية من خلال تكوين شراكة تجمع مختلف الفاعلين (الرويبة – للإنارة، سونلغاز، مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز، مركز تطوير الطاقات المتجددة و وحدة تطوير تكنولوجيا السلسيوم) بالشراكة مع مراكز للبحوث.

يتمثل الهدف في الفترة الممتدة بين 2014 و 2020 ، إلى بلوغ نسبة % 80 من إدماج القدرات الجزائرية . ولهذا الغرض، يرتقب بناء مصنع لإنتاج السيليسيوم.

ومن جهة أخرى، ينتظر إنشاء شبكة وطنية للمقاولة لصناعة منوبات التيار، البطاريات، المحولات والكوابل والأجهزة الأخرى التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية[28].

ثانيا :الطاقة الشمسية الحرارية:

عرفت الفترة الممتدة بين 2011 و 2013 انطلاق دراسات من أجل الصناعة المحلية للأجهزة الخاصة بفرع الطاقة الشمسية الحرارية ، وفي الفترة الممتدة بين 2014 و 2020 ، يرتقب بلوغ نسبة إدماج تقدر ب % 50 من خلال انجاز ثلاثة مشاريع أساسية والتي

سوف تتم بالتوازي مع أعمال دعم القدرات الهندسية:

- ✓ بناء مصنع لصناعة المرايا،
- ✓ تشيد مصانع لصناعة أجهزة السائل الناقل للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة،
- ✓ بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة،
- ✓ تطوير نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والإنجاز.

يجب أن تفوق نسبة الإدماج في الفترة الممتدة بين 2021 و2030 نسبة 80% بفضل تجسيد المشاريع الآتية:

- ✓ توسيع قدرة صنع المرايا،
- ✓ توسيع قدرة صنع السوائل الناقلة للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة،
- ✓ توسيع قدرة صنع أجهزة كتلة الطاقة،
- ✓ صنع وتزويد وإنجاز محطات عن طريق الإمكانيات الخاصة.

ثالثا:طاقة الرياح

في سنة 2013 ، تم الشروع في دراسات لإقامة صناعة الطاقة الريحية .وفي الفترة الممتدة بين 2014 و 2020، يكون الهدف هو التوصل إلى نسبة إدماج تقدر ب % 50 وسوف تتميز هذه الفترة بالنشاطات الآتية:

- ✓ تشييد مصنع لصناعة الأعمدة ودوارات الرياح،
- ✓ إنشاء شبكة وطنية للمقاومة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة،
- ✓ الرفع في كفاءة نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والإنجاز من أجل بلوغ نسبة إدماج تقدر على الأقل ب% 50 من طرف المؤسّسات الجزائرية[29].

خاتمة

على الرغم من كل الاهتمام العالمي الكبير بالطاقة المتجدّدة خارج الطاقة التقليدية كطاقة نظيفة في المستقبل بديلة للطاقة الأحفورية ،فان جميع الإحصائيات والدلائل توضح بان الطاقة المتجدّدة لن تستطيع أن تلعب هذا الدور حتى في المستقبل البعيد نتيجة لتوفر الطاقة الأحفورية بكميات كبيرة والصعوبات الكبيرة التي تواجهها تكنولوجيا الطاقات المتجدّدة وتبعثرها والكلفة العالية للاستثمار فيها.

ولهذا تقود الجزائر خطة جديدة مكثفة لتطوير استثمارا في الطاقة المتجدّدة فخلال العشرين سنة المقبلة ، تأمل الجزائر إنتاج كميات من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجدّدة بنفس القدر الذي تنتجه خاليا من مصانعها للطاقة التقليدية، وتعمل على تفعيل استخداماتها من الطاقة المتجدّدة مع شركات أجنبية فعالة من أجل مساعدتها على القيام بإنجاز مشاريعها والاستغلال الأمثل للموارد الطاقة المتجدّدة في البلد.

الهوامش:

[1] -The Economic Benefits of Renewable Energy, Dollars from Sense, U.S.Department of Energy, National Renewable Energy Laboratory, 1997.

[2]– مسيخ أيوب ، رحال سمية ، مصادر الطاقة المتجدّدة و دورها في حماية البيئة ، ورقة بحثية مقدمة لفعاليات الملتقى الوطني حول:"فعالية الاستثمار في الطاقات المتجدّدة في ضل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية"، بجامعة 20 أوت 1955 بسكيكدة –الجزائر 03 نوفمبر 2014.

[3]- موقع الأمّم المتّحدة لحماية البيئة www.unep.org

[4]- منظمة الدول المصدرة للبترول (OPEC)، التقرير السنوي الثالث والثلاثون، العدد33 : ، 2007، ص 112 : ،

[5]- فروحات حدة ،**الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر -دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر-** / 2012، مجلة الباحث - عدد11 ، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة – الجزائر ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، مخبر الجامعة،المؤسسة والتنمية المحلية المستدامة. ص 149.

[6]- خبابة عبد الله، خبابة صهيب، كعرار احمد، **تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة و تحديات التنفيذ – دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا**، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 03، 2013،ص44.

[7] - و يمكننا تقسيم مصادر الطاقة التقليدية في العالم إلى ثلاثة أقسام أساسية هي:

-**الفحم الحجري** : يعتبر مصدر أولي للطاقة من خلال الحرق المباشر لتوليد الطاقة الحرارية كما يتم تحويله إلى كربون، غازات هيدروكربونية، قطران وفحم والتي تستخدم كطاقة أولية، فضلا عن ذلك يمكن استخدامه كمادة خام لمختلف الصناعات البتروكيمياوية .و ما يعاب على الفحم الحجري أنه ملوث للبيئة مع ارتفاع نفقات استخراجه وقلّة السعرات الحرارية التي تتولّد منه.

-**النفط** :اكتشف قبل حوالي قرن و ربع و استعمل لأول مرة في و م أ ليتوسع إنتاجه واستهلاكه في بقية أنحاء العالم بعد الحرب العالمية الثانية لسهولة نقله وتخزينه وارتفاع كمية الطاقة المخزنة في الوحدة منه إضافة إلى تعدّد مشتقاته، و نذكر من بين أنواعه الخام الخفيف والخام الثقيل.

-**الغاز** :يشكل الغاز موردا طاقويا هاما نتيجة لمزاياه الاقتصادية و البيئية و لذلك تطور إنتاجه و استهلاكه بشكل سريع إذ يحتل من حيث الأهمية الاستهلاكية المرتبة الثالثة عالميا بعد الفحم والنفط و يشكل نسبة % 18 من مجمل الاستهلاك العالمي، فهو يتميز عن النفط في كونه يوجد في صورة غازية و يتشكل في الحقول النفطية أو في غيرها، كما يمكن أن يتأثر بالعوامل التي أدت إلى تكون الفحم الأمر الذي يصعب من مهمة تقدير مخزونه مقارنة بالفحم والنفط.

[8] - wolrhart durrschmidt/ gisela zimmermenn alexandra liebing , renewable energies innovation for the future, federeil ministry for the environment nature and nuclear safety berlin first edition 2004 p56.

[9]- منظمة الأغذية و الزراعة : حالة الأغذية و الزراعة- 96 الوثائق الفنية الأساسية روما 1997 ص 322.

[10]- دالي نعيمة ، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق الأمن الغذائي بالجزائر واقع و آفاق ، مجلة البحث و التنمية ، جامعة الشلف ص 9.

[11]- راتول محمد، صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك"، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الدولي الأول بعنوان :البدائل التنموية في الاقتصاديات العربية وترشيد استغلال الموارد في ظل التغيرات الإقليمية و الدولية، جامعة زيان عاشور، الجلفة،21 نوفمبر 2012.

[12]- صباح براجي،دور حوكمة الموارد الطاقوية في إعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط الاستدامة، رسالة ماجستير في الاقتصاد دولي والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، سطيف،2012.

13- أمينة مخلفي، مصادر الطاقات المتجددة غير المتجددة للنفط وموقعه منها ، مجلة الباحث، جامعة ورقلة، العدد2011/9 ص226.

14- دالي نعيمة ، المرجع السابق ،ص 9.

[15]- محمد طالبي، أهمية الطاقة المتجدّدة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة :عرض تجربة ألمانيا ، مجلة الباحث، العدد 06، 2008 .، ص 204 ،

[16] -B.Mohmed,Op.Cit,p 4.

17- تكواشت عماد، واقع و أفاق الطاقة المتجددة و دورها في التنمية المستدامة في الجزائر ، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة الحاج لخضر، 2011 ، ص ص145-147-183.

[18]- والجدير بالإشارة أن الجزائر تمتلك أكبر نسبة من الطاقة الشمسية في حوض البحر المتوسط تقدر بِ 4 مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة، و 60 مرة من حاجة الدول الأوروبية من الطاقة الكهربائية، ولأجل ذلك شرعت الجزائر في إنشاء

محطة للطاقة الهجينة تعتبر الأولى من نوعها على مستوى العالم التي تعمل بالمزج بين الغاز والطاقة الشمسية، بالإضافة إلى إنشاء ثلاث محطات أخرى للطاقة الهجينة بقوة 400 ميغاواط شمسي والتي ستكون موجهة للاستهلاك المحلي فحسب، وبالتالي فتفعيل الطاقة الهجينة من شأنه حماية مخزون الجزائر من الغاز الطبيعي، لأن استعماله في إنتاج الكهرباء قد استنزف حوالي 48% من احتياطي الطاقة الغازية، وبالتالي أصبح الاعتماد على الطاقة الشمسية هو الحل الأمثل، خاصة بعد ارتفاع تكلفة الكهرباء المنتجة بالغاز الطبيعي علما أن مقدار الاستهلاك الطاقوي في الجزائر يتراوح ما بين 25 و 30 ألف ميغاواط سنويا، في حين يمكن الاعتماد على 9.13 ألف ميغاواط في السنة كطاقة ناتجة عن الخلايا الشمسية، راجع في ذلك: البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة .Copyright © 2010

[19]- آيت زيان كمال، واقع و آفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية، مداخلة مقدمة في المؤتمر الدولي حول :التنمية المستدامة و الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة سطيف 07- 08 أفريل 2008 ، ص - 16 .

[20]- منظمة الأغذية و الزراعة : حالة الأغذية و الزراعة- 96 الوثائق الفنية الأساسية روما 1997 ص 322.

[21]- دالي نعيمة ، المرجع السابق، ص 9.

[22]-وزارة الطاقة والمناجم" :دليل الطاقات المتجددة"،الجزائر، طبعة2007 ، ص 41.

[23]- يتضمن هذا القانون أربعة مراحل على مدى 20 سنة:

-تنصيب إجمالي قدرة استيعاب طاقة بحوالي 110 ميغاواط خلال2013 ،

- تنصيب طاقة استيعاب تصل إلى 650 ميغاواط خلال2015 ،

-تنصيب طاقة استيعاب تصل إلى 2600 ميغاواط خلال 2020 وإمكانية تصدير 2000 ميغاواط؛ إضافة قدرة بحوالي 12000ميغاواط ويتوقع تنميتها خلال 2030 ؛ مع احتمال تصدير أكثر من 10000 ميغاواط.

و في هذا السياق تسعى الجزائر إلى بلوغ إنتاج ما نسبته 37 % طاقة شمسية من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء خلال الفترة الممتدة بين 2011-2030.

راجع في ذلك : صباح براجي، دور حوكمة الموارد الطاقوية في إعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط الاستدامة، مرجع سابق، ص166

[24] - CHAOUCHE Yelles, ZOHRA Fatima, Utilisation des ressources naturelles et des énergie renouvelables en économie de l' environnement, "Séminaire national de Economie de l'environnement et développement durable", centre universitaire de MEDIA le 06-07Juin2006, p : 01.

[25] -Araba elhadj ben mahmoud, renewable energy as a strategic option for achieving sustainable development "case of Algeria", global journal of economic and business , vol. 2, no. 1, February 2017, p43.

26 --Raport APCM Programme ENR, p6 1

[27] -Raport APCM Programme ENR, p6 1

[28] -Programme Algérien de Développement des Energies Nouvelles et Renouvelables p5

29 -Programme Algérien de Développement des Energies Nouvelles et Renouvelables p6