

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

بوعون محمد - جامعة قسنطينة 02

حم عيد سناء - جامعة الجزائر 03

الملخص:

في ظل ظهور مفهوم التنمية المستدامة؛ والذي يركز على أن التنمية عملية تسعى إلى تحقيق التكامل بين الاقتصاد، المجتمع، والبيئة. استدعى الأمر ضرورة إعادة النظر في الاستهلاك المتزايد للطاقات الأحفورية الناضبة والضارة من الناحية البيئية، وذلك بالعمل على ترشيد استعمالها، أو البحث عن طاقات بديلة ومتجددة وصديقة للبيئة؛ من شأنها أن تؤمن مستقبل الطاقة وتحافظ عليها للأجيال القادمة.

وباعتبار الجزائر إحدى الدول التي تعتمد على المحروقات في تشغيل اقتصادها، وفي ظل التحديات السابقة الذكر، بلورت الجزائر استراتيجية طاقوية جديدة، تهدف إلى التحكم في الطاقة، واستغلال إمكاناتها الطبيعية في إنتاج طاقات متجددة، بانجاز مجموعة من المشاريع على المستوى الوطني، بالإضافة إلى إطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة إلى غاية سنة 2030؛ سيكون حوالي 40% من إنتاج الكهرباء موجه للاستهلاك الوطني من أصول متجددة؛ وبخاصة الطاقة الشمسية.

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة، الطاقة الأحفورية، الطاقات المتجددة، البيئة، الطاقة الشمسية.

Abstract:

While The concept of sustainable development emersion . Which focuses on the development process seeks to achieve integration between the economy, society, And the environment. it needs to reconsider the increasing consumption of fossil energies depleted and environmentally harmful to the environment And working for Rational use And the search for alternative and renewable energies and environmentally friendly; That will ensure the future of energy and preserve for future generations.

Algeria as one of the countries that rely on fuel to run its economy Under The previously mentioned challenges Algeria has taken a new energy strategy Aims to control the energy And the exploitation of its natural potential in the production of renewable energies, The completion of a series of projects at the national level n addition to the launch of an ambitious program for the development of renewable energies until the year 2030, about 40% of electricity production is directed for national consumption; particular solar energy.

Key Words: sustainable development, fossil energies, renewable energies, environment solar energy..

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

مقدمة:

تعتبر الجزائر من بين أغنى دول العالم مخزوناً من الطاقة التقليدية، والتي مكنتها من إحتلال مكانة هامة في العالم، إلا أنه وفي ظل افتراض نضوب هاته الطاقة، شرعت الجزائر بدورها في السنوات الأخيرة في تبني إستراتيجية طاغوية جديدة (الطاقة المتجددة)، لتكريس مبدأ المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة للنهوض باقتصادها مستقبلاً؛ من خلال إعتماها لسياسة طاغوية تنطلق من إيجاد المصادر البديلة للطاقة؛ لتوفير المتطلبات الداخلية من جهة، وتعزيز إلتزاماتها الخارجية من جهة أخرى.

تسعى الجزائر إلى تامين مواردها الطاغوية المتجددة وذلك نظراً لتوفرها على إمكانيات طبيعية هامة في هذا المجال، ولا سيما الطاقة الشمسية، قصد إيجاد حلول للتحديات البيئية؛ والحفاظ على موارء الطاقة الأحفورية. وفي هذا الاطار يمكننا صياغة الإشكالية التالية: **مامدى مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر؟** يمكن تفكيك السؤال الرئيسي إلى الأسئلة الفرعية التالية:

- هل تمتلك الجزائر من الإمكانيات الطاغوية المتجددة التي تمكنها من الاعتماد عليها كبديل؟
- ماهي الجهودات المبذولة لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر؟
- هل يمكن للطاقة المتجددة أن تكون بديلاً للطاقة الأحفورية في المستقبل؟

وتندرج تحت هذه الفرضية الرئيسية الفرضيات الفرعية التالية:

- تمتلك الجزائر من الإمكانيات الطاغوية المتجددة، ما يمكنها من التحول من بلد يعتمد على طاقة ناضبة إلى بلد يعتمد على طاقة متجددة.
- تحقق الجزائر نجاحاً في استغلال الطاقة الشمسية في الجنوب.
- يمكن للطاقات المتجددة أن تحل محل الطاقات الأحفورية بصفة نسبية.

ولمعالجة هذا الموضوع قمنا بمعالجة النقاط التالية:

المحور الأول: مدخل مفاهيمي للتنمية المستدامة

المحور الثاني: التوجه نحو طاقات جديدة ومتجددة

المحور الثاني: واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر

المحور الأول: مدخل مفاهيمي للتنمية المستدامة

لعل أول فكرة لظهور الاهتمام بالبيئة والتنمية المستدامة هو عندما أنشئ ما أطلق عليه بنادي روما سنة 1968، حيث ضم عدد من العلماء والمفكرين والاقتصاديين وكذا رجال أعمال من مختلف أنحاء العالم، دعى هذا النادي إلى ضرورة إجراء أبحاث تخص مجالات التطور العلمي لتحديد حدود النمو في الدول المتقدم¹.

وفي عام 1987 صدر التقرير الهام للجنة العالمية للبيئة والتنمية بعنوان **مستقبلنا المشترك** حيث ركزت فصول متعددة عن فكرة التنمية المستدامة ودور المجتمع الدولي في تحقيق هذه التنمية حماية للبيئة من ناحية، وحفاظاً على مستقبل الأجيال القادمة من ناحية أخرى²، وفي إطار هذه الأهداف عرف التقرير التنمية المستدامة بأنها " التنمية

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

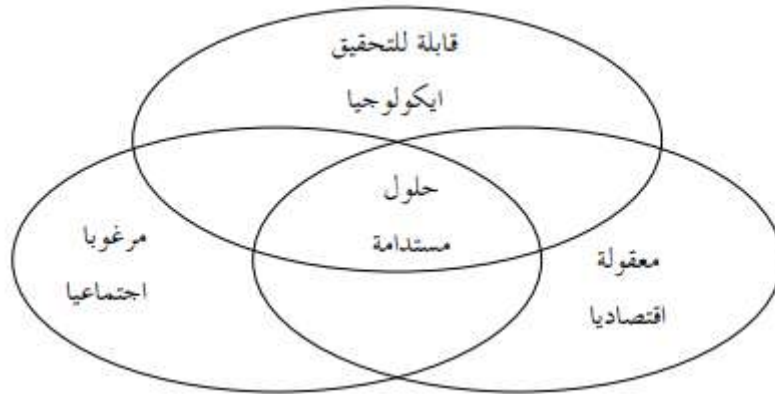
التي تستجيب لإشباع حاجات الحاضر دون التضحية بإمكانية إشباع الحاجات المتعلقة بالأجيال القادمة، وتحسين نوعية الحياة " ³.

وتتمثل عناصر التنمية المستدامة في:

- **العنصر الاقتصادي:** (تحقيق النمو الاقتصادي، والتوزيع العادل للموارد والثروة)؛
- **العنصر الاجتماعي:** (تحقيق تنمية اجتماعية بين مختلف فئات المجتمع)؛
- **العنصر البيئي:** (المحافظة على البيئة حمايتها)؛
- **العنصر الثقافي:** (إحترام التنوع الثقافي في المجتمع)؛
- **العنصر المكاني:** (تحقيق توازن بين المدن والأرياف والتهيئة العمرانية).

ويوضح الشكل الموالي العناصر الثلاثة الاساسية لبناء تنمية مستدامة قوية والحفاظ على تنمية فعالة في مجال النشاطات الاقتصادية والاجتماعية والتوسع في إطار الحدود البيئية.

الشكل رقم 01: تحقيق التنمية المستدامة من خلال التقاء العناصر الرئيسية الثلاثة



المصدر: ف.دوجلاس موسشيت (ترجمة بماء شاهين)، 2000: ص 73.

المحور الثاني: التوجه نحو طاقات جديدة ومتجددة

1. تحديات وإنعكاسات الطاقة التقليدية: أدّى إستهلاك الطاقة الأحفورية (البترول، الغاز، الفحم) إلى ظهور

مجموعة من الاختلالات وهي:

■ **إستنزاف الموارد غير المتجددة:** يتميز نموذج الطاقة الحالي بهيمنة مصادر الطاقة الأحفورية على مجمل تركيبته حيث بلغت مساهمتها من إجمالي إستهلاك الطاقة في العالم سنة 1992 حوالي 95% ⁴. ومع تزايد الاستهلاك أصبحت هناك مخاوف متزايدة من أن إمدادات النفط ستبلغ قريبا الذروة النفطية، ومع أن الدراسات تختلف في تحديد تاريخ حدوث الذروة النفطية، إلا أن جميعها تتفق على أن حدوثها أمراً لا مفر منه، وتشير أكثر الدراسات تفائلاً أنها قد تحدث بحلول عام 2030.

■ **تزايد الانبعاثات الملوثة:** يرتبط نموذج الطاقة الحالي بصورة مباشرة مع مشاكل بيئية كثيرة ولعل أكثرها إرتباطاً به، الإرتفاع المتزايد لتركيز غاز ثاني أكسيد الكربون الذي ينعكس على التغيرات المناخية العالمية ⁵.

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

■ **التفاوت في توزيع الموارد الطاقوية:** يتميز الوضع الحالي للطاقة في العالم بانعدام العدالة في توزيع مصادر الطاقة على السكان، حيث يشير المجلس العالمي للطاقة في تقرير له صدر سنة 1997 إلى أن حوالي 40 % من سكان العالم لم تصل إليهم بعد خدمات الطاقة، ويعيش معظمهم في الدول النامية، وتحت ضغط النمو الديمغرافي في الدول النامية فإن أعداد السكان الذين لا يستفيدون من خدمات الطاقة مرشح للإرتفاع في المستقبل، وهو ما اعتبره مدير البنك الدولي أزمة عالمية في الطاقة وعقبة خطيرة في وجه التنمية.

بما أن الطاقات التقليدية مهددة بالنضوب بدأ الاهتمام واضحاً في كافة بقاع العالم بعد أزمة الطاقة 1973 بإيجاد بدائل للطاقة الأحفورية، وأصبح ضرورة عالمية في ظل الطلب المتزايد عليها عبر إيجاد وسائل تؤمن مصادر الطاقة بشكل دائم ومتجدد في الوقت الحاضر والمستقبل. ومن بين دوافع التوجه نحو الطاقات المتجددة نجد:

- التخلص من المشاكل البيئية التي سببها إنتاج وإستهلاك الطاقة الأحفورية.
- التخلص من عبء إرتفاع البترول وطفرائه الحادة⁶، حيث شهد العالم أول صدمة بترولية سنة 1973 "أزمة الطاقة" وهي النقص في الموارد والإمدادات الرئيسية للطاقة أي قصور العرض عن مواكبة الطلب.
- القلق العالمي المتزايد من نضوب النفط أو نفاذ إحتياطاته، حيث تشير أغلبية التوقعات إلى أن تضائل إحتياطيات البترول والغاز، وازدياد الاستهلاك العالمي الحالي للطاقة الذي يهيمنه مصادر الطاقة الأحفورية. سوف يؤدي في النهاية إلى زوال هذا المصدر الحيوي للطاقة وبالتالي لا بدّ من التفكير في إيجاد مصادر أخرى بديلة ومتجددة⁷.

2. مفهوم الطاقة المتجددة: تجمع الطاقة المتجددة بين عدة مصادر تتمثل أغلبها في الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، الطاقة الكتلة الحيوية، طاقة الحرارة الأرضية، وطاقة الهيدروجين.

الطاقة المتجددة هي الطاقة التي يحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقة غير المتجددة الموجودة غالباً في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الإفادة منها إلا بعد تدخّل الإنسان لإخراجها منه⁸.

كما نعي بالطاقة المتجددة الكهرباء التي يتم إنتاجها من الشمس والرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمائية، وكذلك الوقود الحيوي والهيدروجين المستخرج من الطاقة المتجددة⁹، وهي تعني أيضاً الطاقة التي لا تنضب على المدى الطويل جداً، وهي ناشئة مباشرة من الظواهر الطبيعية وهي أقلّ إنبعاث لثاني أكسيد الكربون من الطاقة الأحفورية، وتتميّز عنها بقابلية استغلالها المستمر دون أن يؤدي ذلك إلى استنفاد منبعها¹⁰.

3. مصادر الطاقة المتجددة:

1.3. الطاقة الشمسية: الطاقة الشمسية هي طاقة التي يتم الحصول عليها من ضوء الشمس، وهي الطاقة الأم فوق كوكبنا، لأنها تُسَيّر كل ماكينات وآليات الأرض بتسخين الجو، المحيط، واليابسة. وتنقسم الطاقة الشمسية إلى نوعين هما¹¹:

- **الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** وهي الطاقة المسترجعة والمحوّلة مباشرة إلى كهرباء إنطلاقاً من ضوء الشمس عن طريق الألواح الكهروضوئية.

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- الطاقة الشمسية الحرارية: هي تحويل أشعة الشمس إلى طاقة حرارية، ويمكن إستعمال هذا التحول بصفة مباشرة (للتدفئة مثلا)، أو بصفة غير مباشرة (مثل إنتاج بخار الماء لتدوير المولدات التوربينية وبالتالي الحصول على الطاقة الكهربائية).

3.2. طاقة الرياح: طاقة الرياح هي القدرة التي تمتلكها الرياح والتي تمكنها من تحريك الأشياء، أي هي الطاقة الحركية (الميكانيكية) التي يمتلكها الهواء نتيجة الحركة، وتعتبر طاقة الرياح إحدى أنواع الطاقة الناتجة عن حرارة الشمس، فالرياح تنتج عن اختلاف الضغط الجوي الذي يرتبط بدرجة تسخين الشمس لمناطق مختلفة لسطح الأرض¹²، وقدّر الخبراء أن 2% من الطاقة الشمسية الساقطة على سطح الأرض تتحول إلى طاقة رياح¹³.

3.3. الطاقة المائية: والطاقة المائية هي طاقة مستمدة من قوة الماء وعلى الأغلب وفي أكثر الأحيان حركته المستمرة¹⁴، وبمعنى آخر هي الاستفادة من حركة المياه لأغراض مفيدة¹⁵، حيث تستعمل المياه لتوليد الطاقة الكهربائية، ومن أجل هذه الغاية تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة¹⁶.

3.4. طاقة الكتلة الحيوية : طاقة الكتلة الحيوية هي كتلة من المواد العضوية غير الأحفورية من أصل بيولوجي¹⁷، وهي الطاقة الناتجة من المخلفات العضوية والحيوانية والنباتية والآدمية القابلة للتحلل¹⁸. وسواء كانت هذه المخلفات صلبة، أم كانت ماء صناعيا فائضا أم مخلفات زراعية .

3.5. طاقة الحرارة الجوفية: الحرارة الجوفية هي الحرارة الطبيعية للأرض الناشئة عن وجود العناصر المشعة في باطن الأرض أي هي طاقات دفينة في أعماق الأرض. توصف طاقة حرارة باطن الأرض بأنها أحد أهم مصادر الطاقة، وهي مصدر طاقة بديل نظيف ومتجدد، وهي طاقة حرارية مرتفعة ذات منشأ طبيعي مختزنة في الصحارة في باطن الأرض، حيث يقدر أن أكثر من 99% من كتلة الكرة الأرضية عبارة عن صخور تتجاوز حرارتها 1000 درجة مئوية¹⁹.

4. أهمية الطاقة المتجددة في إستدامة قطاع الطاقة

4.1. من الناحية البيئية: إنّ من أهم الخصائص التي تتميز بها الطاقة المتجددة أنها طاقة نظيفة عادة ما يتم التعبير عنها بالطاقة الصديقة للبيئة، أو الطاقة الخضراء، لذلك فلتحقيق التنمية المستدامة في طابعها الإيكولوجي يتم اللجوء إلى الطاقة المتجددة؛ لأنها وعلى عكس الطاقة الأحفورية تساهم في تخفيض نسبة غازات الاحتباس الحراري والمتسببة في التغيرات المناخية، فلقد أثبتت الدراسات والتقديرات العلمية أن مصادر الطاقة المتجددة ضعيفة الانبعاثات الملوثة للبيئة سواء في مرحلة الإستغلال أو الإستهلاك النهائي مقارنة بتلك الناتجة عن إستعمال باقي الطاقات التقليدية²⁰.

4.2. من الناحية الاقتصادية: حيث تساهم الطاقة المتجددة في تحقيق الأبعاد الاقتصادية من خلال ما يلي:

4.1.2.4. تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدام: يتطلب تشجيع كفاءة إستخدام وقابلية إستمرار موارد الطاقة من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شأنها إتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك والمساعدة على

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

تطبيق الإصلاحات القانونية والتنظيمية التي تؤكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة إضافة إلى تسهيل الحصول على التجهيزات المتسمة بالكفاءة في إستهلاك الطاقة والعمل على تطوير آليات التمويل الملائمة²¹.

2.2.4. تنوع مصادر الطاقة: يتوفر العالم على مصادر هائلة من الطاقات المتجددة، يُمكن من خلال تطوير إستخداماتها المساهمة التدريجية بنسب متزايدة في توفير إحتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وتنوع مصادرها، مما يؤدي إلى تحقيق وفر في إستهلاك المصادر التقليدية للطاقة، يُمكن أن توفر فائضا في التصدير، كما تساهم في إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية في الدول المنتجة للنفط والغاز²².

3.4. من الناحية الاجتماعية: يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقة المتجددة دورا هاما في تحسن مؤشرات التنمية البشرية عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة وبالتالي مستوى المعيشة، وتعطي الكهرباء صورة واضحة حول ذلك، إذ تمثل مصدرا لا يمكن إستبداله بمصدر آخر للطاقة في إستخدامات كثيرة كالإنارة، التبريد، ... وغيرها²³. كما يعتبر مصدر الطاقة المتجددة محلي، ويتلاءم مع واقع التنمية في المناطق النائية والريفية، ويساهم كذلك في تلبية واحتياجاتها وهذا ما يوفر شروط التنمية المحلية لمختلف المناطق في الدول النامية²⁴.

المحور الثالث: واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر

1. القدرات الوطنية من الطاقة المتجددة: تبقى الجزائر من بين أبرز الدول المرشحة بأن تلعب دور رئيسي ومهم؛ نظرا لإمتلاكها للإمكانات الهائلة من المصادر الطاقية المتجددة من قدرات شمسية، رياحية، ومائية، طاقة الكتلة الحية والحرارة الجوفية، نبرز أهمها فيما يلي:

1.1. القدرات الشمسية: نظرا إلى موقعها الجغرافي، تملك الجزائر واحداً من أهم القدرات الشمسية في العالم، إن مدة إشراق الشمس على كامل التراب الوطني تتعدى 2000 ساعة سنويا وتصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء. والجدول الموالي يوضح ذلك:

الجدول رقم 01: القدرة الشمسية الموجودة في الجزائر

المناطق	المناطق الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة %	4	10	86
معدل مدة إشراق الشمس (ساعات/ سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلوواط ساعي/م ² /سنة)	1700	1900	2650

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، 2007: ص 39.

إن الطاقة المحصل عليها يوميا على مساحة أفقية تقدر ب 1 م² هي 5 كيلوواط ساعي على معظم أجزاء التراب الوطني، أي حوالي 1700 كيلوواط ساعي / م² السنة في الشمال و 2263 كيلوواط ساعي / م² السنة في الجنوب، إذ تعتبر الصحراء الجزائرية هي أكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم وهذه الإمكانيات الهائلة تسمح

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

بتغطية 60 مرة إحتياجات أوروبا الغربية وأربعة مرات من الاستهلاك العالمي، كما تسمح بتغطية 5000 مرة من الاستهلاك الوطني للكهرباء حسب وزارة الطاقة والمناجم²⁵.

2.1. القدرات الريحية: يتغير المورد الريحي في الجزائر من مكان إلى آخر، وهذا ناتج أساسا عن الطوبوغرافيا وعن مناخ جد متنوع. إذ تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين: المنطقة الشمالية والمنطقة الجنوبية، وهاتين الأخيرتين تتميز بسرعة رياح كبيرة خاصة في الجنوب الغربي بسرعة تزيد عن 4 م/ثا وتتجاوز قيمة 6 م/ثا من منطقة أدرار²⁶.

3.1. قدرات الطاقة المائية (الكهرومائية): تتوفر الجزائر على إمكانات كبيرة من الطاقة المائية، حيث تتساقط على التراب الوطني كميات كبيرة من الأمطار سنويا قُدر بحوالي 65 مليار م³، إلا أنه لا يتم إستغلال إلا جزء قليل منها نتيجة تركزها في مناطق محددة وتبخّر جزء منها أو تدفقها بسرعة نحو البحر أو نحو حقول المياه الجوفية، وتقدر كمية الأمطار المستغلة بنحو 25 مليار م³²⁷.

4.1. قدرات طاقة الحرارة الجوفية: يشكل كلس الجوراسي في الشمال الجزائري إحتياطيا هاما لحرارة الأرض الجوفية، ويؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، توجد هذه المنابع في درجات حرارة غالبا ما تزيد عن 40 درجة مئوية، وأن المنبع الحار أكثر هو منبع حمام المسخوطين بولاية قالمة (96 درجة مئوية)، لتصل إلى قد تصل إلى 118 درجة مئوية ببسكرة، كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة تتربع على مساحة تقدر بالعديد من آلاف الكيلومترات المربعة تدعى بالطبقة المائية الألبية، يحدها من الشمال بسكرة و من الجنوب عين صالح و من الغرب أدرار أما من الجهة الشرقية فإنها تمتد إلى غاية الحدود التونسية، إذ تشكل هذه الطبقة خزاناً واسعاً من حرارة الأرض الجوفية، و تتراوح درجة الحرارة المتوسطة لهذه المياه ب 57 درجة مئوية، و قد أنتجت العمليات الأولية لإستغلال هذه الطبقة طاقة سنوية تقدر ب 700 ميغاوات²⁸.

5.1. قدرات طاقة الكتلة الحيوية: وتمثل إمكانات الجزائر من طاقة الكتلة الحيوية في:

■ **إحتياطي الخشب:** تنقسم الجزائر إلى منطقتين: منطقة الغابات الإستوائية التي تحتل مساحة تقدر بحوالي 25.0000.000 هكتار، أي أكثر بقليل من 10% من المساحة الإجمالية للبلاد، والمنطقة الصحراوية الجرداء والتي تغطي أكثر من 90% من مساحة البلاد، حيث يعتبر كل من الصنوبر البحري والأوكاليتوس نباتين هامين في الإستعمال الطاقوي، حاليا لا يحتل هذين النباتين إلا 5% من الغابة الجزائرية²⁹. حسب الحالة الفعلية للغابات هناك حوالي 37 مليون طن.م.ن من الخشب وما يمكن إستغلاله يعادل 3.7 مليون طن.م.ن. بمعدل إسترجاع فعلي يقدر بـ 10% وحسب إحصائيات وزارة الطاقة والمناجم فقد بلغ الإنتاج الوطني من الخشب عام 2003 حوالي 102 ألف طن.م.ن من فحم.

■ **الاحتياطي الطاقوي من نفايات المنازل والنفايات الزراعية:** إن القيمة الطاقوية للنفايات تقدر بـ 8.64 مليون طن.م.ن/ السنة منها 2.26 بالنسبة لنفايات المنازل و 6.38 بالنسبة للنفايات الزراعية والكميات التي من

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الممكن إسترجاعها حسب الكميات المتوفرة ووفق طرق تجميع النفايات الحالية تقدر بـ 1.33 مليون ط.م.ن/السنة³⁰.

إذن فالجزائر تتوفر على إمكانيات هائلة تسمح لها بأن تكون من الدول الرائدة في مجال الطاقة المتجددة ما إن تم إستغلالها بالشكل المطلوب، وعليه سنتطرق في المبحث الموالي إلى أهم إنجازات الجزائر في مختلف برامج تنمية الطاقات المتجددة.

2. حصيلة الإنجازات في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر:

1.2. **حصيلة استغلال الطاقة المتجددة:** في إطار التعاون والبحث والإنجاز الذي قام به فريق المهندسين والمختصين في مجال الطاقة المتجددة التي تتصف بالإستدامة والمساهمة الفعالة في الميزانية الوطنية للطاقة في المستقبل، والتي من الممكن أن تعوض الطاقة التقليدية، وهذه السياسة المتبعة يجب أن تغطي الإحتياجات الإقتصادية والإجتماعية للسكان من جراء إستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح³¹، باعتبارهما الطاقين الأكثر شيوعاً وإستخداماً في الجزائر، وسنوضح من خلال الجدول الموالي توزيع استطاعة الطاقة المتجددة الموجودة في الجزائر حسب المصدر والتطبيق:

الجدول رقم 02: توزيع استطاعة الطاقة المتجددة في الجزائر حسب المصدر والتطبيق

التطبيقات		الاستطاعة الموجودة (كيلو واط كريت)
تزويد الكهرباء		1353
ضخ		288
إنارة عمومية		48
اتصالات		498
آخر		166
المجموع	73 (مصدر ريحي)	2280 (مصدر شمسي)
	2353	

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، 2007: 54.

من خلال الجدول نلاحظ بأن 97 % من حصيلة إستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر من الطاقة الشمسية، و3 % فقط من طاقة الرياح، وهذا راجع للقدرة الهائلة للطاقة الشمسية في الجزائر وبالأخص في ولايات الجنوب (تمنغراست، أدرار، إليزي).

3. آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر

لقد تمّ برمجة مجموعة من المشاريع المستقبلية للطاقات المتجددة، حيث بادرت الجزائر بإقامة شراكة مع بعض الدول الأوروبية من أجل تعزيز التعاون الدولي في الطاقة المتجددة مستقبلا، كما قامت بإطلاق برنامج لتطوير الطاقة المتجددة في آفاق 2030.

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

1.3. المشروع الجزائري الألماني ديزرتاك

تعود فكرة ديزرتاك إلى مبادرة نادي روما أطلقها علماء وسياسيون عام 2003، وتتضمن المبادرة أبعاداً عدة أهمها، تأمين الكهرباء النظيفة في لأوروبا ولدول منطقة شمال إفريقيا، أيضاً وكذلك توفير ما يكفي من الطاقة لتشغيل مصانع تحلية مياه البحر في تلك البلدان التي تسعى إلى تجاوز أزمة مياه الشرب التي يتوقع أن تواجهها في المستقبل، والهدف الأساسي هو توسيع استخدام الطاقة المتجددة في شمال إفريقيا والشرق الأوسط، ويتوقع مخططو المشروع الضخم أن المشروع ينتهي تنفيذه بالكامل في آفاق 2050.

ويأتي برنامج ديزرتاك من أهم المقترحات الدولية لاستغلال الطاقة الشمسية كمصدر أساسي لإنتاج الكهرباء، حيث تم التأسيس لهذا المشروع في ألمانيا ويشمل شراكة بين 56 مؤسسة تمثل 15 بلداً، وتقدر قيمته الإجمالية بـ 400 مليار أورو بما يعادل 560 مليار دولار، ويهدف البرنامج إلى استحداث سوق للطاقات المتجددة على الصعيد الصناعي انطلاقاً من الصحراء الكبرى في شمال إفريقيا والشرق الأوسط لتلبية حاجيات أوروبا من الطاقة الشمسية انطلاقاً من الصحراء الجزائرية الكبرى، ويعتبر من أكبر مشاريع الطاقة الشمسية في العالم، حيث يعمل المشروع على جمع أشعة الشمس انطلاقاً من حقول واسعة عبر مرايا كربونية، مؤكدة أن الحكومة الجزائرية يجب أن تلعب دوراً كاملاً من خلال تسهيل آليات إنجازه وتسليمه في آجله المحددة.

وفي ديسمبر 2011 وقّعت شركة (سونغاز)، مذكرة تفاهم في مجال الطاقة المتجددة مع مجمع (ديزرتاك) الألماني في بروكسيل تتعلق بتعزيز مبادلات الخبرات التقنية ودراسة سبل ووسائل اقتحام الأسواق الخارجية والتطوير المشترك للطاقات المتجددة في الجزائر والخارج، إذ تشجع هذه المذكرة الطرفين على تطوير تعاونهما الصناعي في مجال الموارد والتنمية في مجالات صناعة وإقامة واستغلال الطاقات المتجددة³².

2.3. بناء أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية في الجزائر: قد تم التوقيع على عقد اتفاق تعاون وشراكة من قبل المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي بالجزائر وألمانيا؛ لإعداد دراسة وتصميم تتعلق بإنجاز أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية بالمدينة الجديدة سيدي عبد الله بالجزائر العاصمة، إذ يسمح هذا المشروع بإنتاج ما يسمى بكهرباء الطاقة الشمسية؛ فضلاً على اعتماده كتجربة علمية رائدة يمكن الاستفادة منها على المستويين العربي والإفريقي بالنظر للتكنولوجيا العالية التي سيعمل بها هذا البرج، وسيساعد البرج في عملية الاستغلال الأمثل للطاقة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر، ضف إلى كل ما سلف سيمهد هذا الإنجاز لتعميم الاستفادة من تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية لاسيما بالمناطق الصحراوية الشاسعة حيث تزيد درجة الحرارة على الأربعين وتبلغ عتبة الخمسين درجة في فصل الصيف بعمق الصحراء الجزائرية³³.

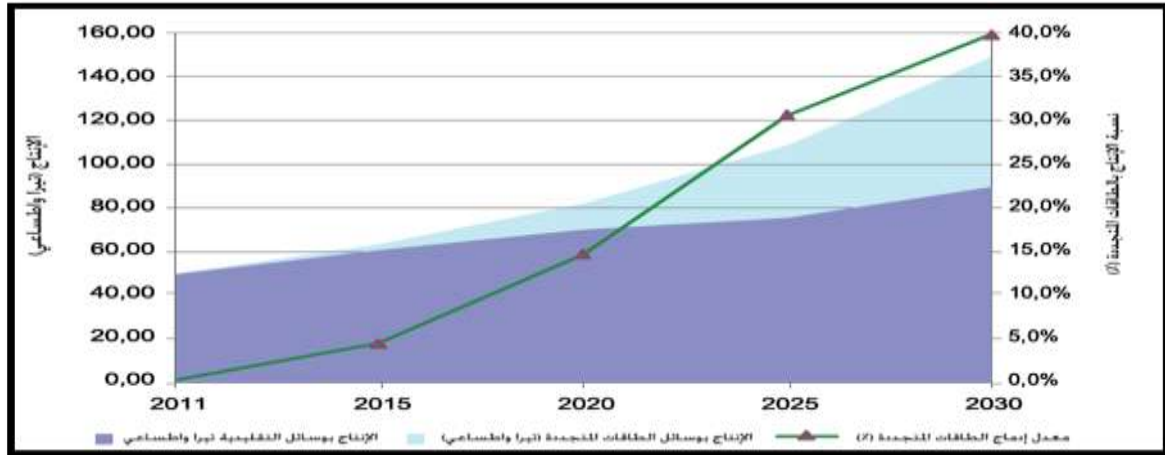
3.3. البرنامج الوطني للطاقة المتجددة (2011-2030): مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة المتجددة بإطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقة المتجددة وتستند رؤية الحكومة الجزائرية على إستراتيجية تتمحور حول تامين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية واستعمالها لتنوع مصادر الطاقة وهذا لإعداد جزائر الغد. إن هذا الخيار الإستراتيجي تحفزه الإمكانيات الهامة للطاقة الشمسية، وتشكل هذه الأخيرة المحور الأساسي للبرنامج المسخر

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

للطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية كحصة معتبرة، ويجب أن يبلغ إنتاج الطاقة الشمسية من الآن وإلى غاية سنة 2030 أكثر من 37% من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء.

وبالرغم من القدرات الضعيفة، فإن البرنامج لا يستثني طاقة الرياح التي تشكل المحور الثاني للتطور والتي يجب أن تقارب حصتها 3% من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء في 2030³⁴. والشكل الموالي يوضح توقعات لنسب تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني:

الشكل رقم 02: تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، 2011، ص 09

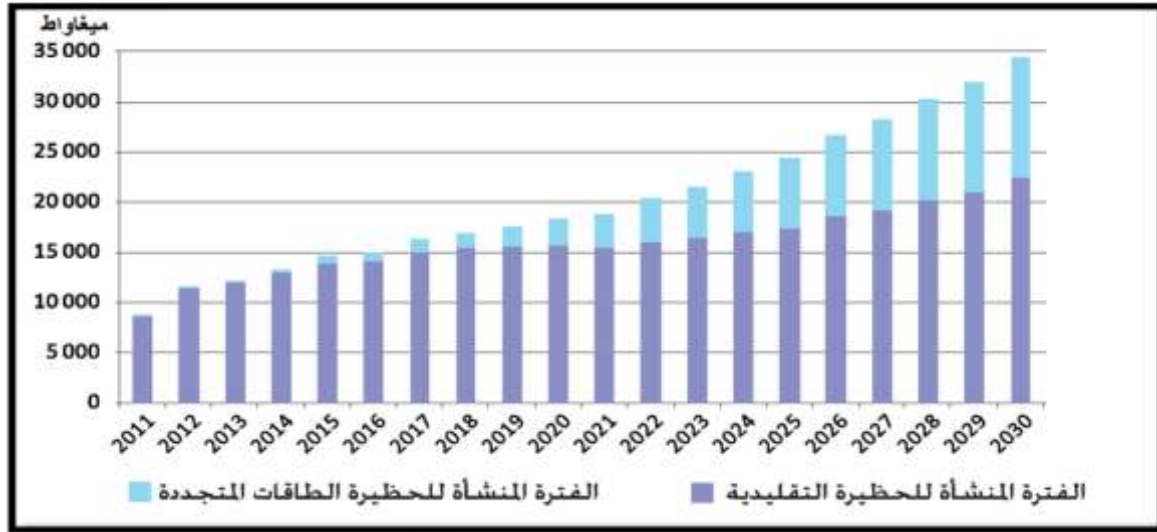
من الشكل نلاحظ بأن من 2011 وإلى غاية 2030 سوف يكون 40% من إنتاج الكهرباء الموجه للإستهلاك الوطني من الطاقات المتجددة، وهي نسبة مقسمة حسب السنوات كما يلي:

- أن تزيد نسبة الإنتاج بـ 5% من 2011 إلى غاية 2015.
- 2015 إلى غاية 2020 تقدر نسبة الزيادة بـ 10%.
- من 2020 إلى غاية 2025 تقدر نسبة الزيادة بـ 15%.
- من 2025 إلى غاية 2030 تقدر نسبة الزيادة بـ 10%.

كما أن البرنامج يتمحور على تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22.000 ميغاواط وهذا خلال الفترة الممتدة ما بين 2011 و2030، منها 12.000 ميغاواط موجه لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و10.000 ميغاواط للتصدير. بالنسبة للتصدير فهو مشروط بوجود طلب شراء مضمون على المدى الطويل، المتعاملين نجعاء والتمويلات الخارجية³⁵. والشكل الموالي يوضح توقعات الانتاج الوطني من الطاقات المتجددة لآفاق 2030.

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الشكل رقم 03: هيكلية حظيرة الإنتاج الوطني لآفاق 2030



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، 2011، ص 09.

من الشكل نلاحظ بأن برنامج الطاقة المتجددة يعرف بالمراحل التالية:

- من 2011 وإلى غاية نهاية سنة 2013 يتوقع تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 110 ميغاواط؛
- في أفق 2015 يتم تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط؛
- في أفق 2020، ينتظر تأسيس قدر إجمالية بحوالي 2.600 ميغاواط للسوق الوطني وإحتمال تصدير ما يقارب 2.000 ميغاواط؛
- من 2011 إلى 2030 من المرتقب تأسيس قدرة تقدر بحوالي 12.000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقارب 10.000 ميغاواط.

ملخص برنامج تطوير الطاقة المتجددة 2011-2030 حسب كل نوع من فروع الإنتاج والمتمثل كالاتي³⁶:

✓ **الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** تستند الإستراتيجية الطاقوية للجزائر على التسريع في تطوير الطاقة الشمسية. فالحكومة تخطط إلى إطلاق عدة مشاريع شمسية كهروضوئية بقدرة كاملة تبلغ حوالي 800 ميغاواط من 2011 وإلى غاية سنة 2020، وكذا إنجاز مشاريع أخرى ذات قدرة 200 ميغاواط في الفترة الممتدة بين 2021 إلى غاية 2030.

كما أعلن مجمع سونلغاز إنطلاق مشروع مصنع اللوحات الكهروضوئية بفرع الرويبة للإنارة الذي تبلغ قدرته الإنتاجية 120 ميغاواط- ذروة سنويا والذي من المتوقع أن يشرع في الإنتاج مع نهاية سنة 2013³⁷.

✓ **الطاقة الشمسية الحرارية:** تعتزم الجزائر تثمين إمكانياتها من الطاقة الشمسية التي تعتبر من بين الأهم في العالم، بالشروع في إنجاز مشاريع هامة في الطاقة الشمسية الحرارية، حيث سوف يتم الشروع في إنجاز مشروعين نموذجيين لمحطتين حراريتين ذوات تركيز مع التخزين بقدرة إجمالية قدرها حوالي 150 ميغاواط لكل واحدة في

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الفترة الممتدة ما بين 2011 و2013 هذان المشروعان يضافان إلى المحطة المختلطة بحاسي الرمل ذات القدرة الإنتاجية 150 ميغاواط منها 25 ميغاواط من الطاقة الشمسية.

وفي المرحلة الممتدة ما بين 2016 و2020، سيتم إنشاء وتشغيل أربع محطات شمسية حرارية مع تخزين بقدرة إجمالية تبلغ حوالي 1.200 ميغاواط، ويتوقع في برنامج الفترة الممتدة ما بين 2021 و2030 إنشاء قدرة تبلغ حوالي 500 ميغاواط في السنة وهذا إلى غاية 2023 ثم 600 ميغاواط إلى غاية سنة 2030.

✓ **طاقة الرياح:** يرتقب برنامج الطاقة المتجددة في المرحلة الأولى الممتدة ما بين 2011 وإلى غاية نهاية 2013 تأسيس أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ بـ 10 ميغاواط بأدرار، وإنجار ما بين الفترة 2014 و2015 مزرعتين هوائيتين تقدر طاقة كل واحدة منهما بـ 20 ميغاواط، وسوف يشرع في إجراء دراسات لتحديد المواقع الملائمة لإنجاز مشاريع أخرى في الفترة الممتدة ما بين 2016 و2030 بقدرة تبلغ حوالي 1.700 ميغاواط.

هذه المشاريع تجسّد إستراتيجية الجزائر التي تهدف إلى تطوير للطاقة المتجددة، ستساهم بشكل معتبر في ضمان تغطية لاحتياجات البلد من الكهرباء على المدى الطويل، وسيسمح بالحفاظ على مواردنا في مجال المحروقات لفائدة الأجيال الصاعدة، ويسمح كذلك برنامج الطاقات المتجددة إلى خلق عدة آلاف من مناصب الشغل المباشرة وغير المباشرة.

خاتمة: في ظل الضرورة الحتمية للتوجه نحو التفكير العالمي بإيجاد بدائل للطاقة خارج الطاقة الأحفورية وهي مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، طاقة الكتلة الحية، طاقة الحرارة الأرضية)، بكونها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة؛ من شأنها أن تؤمن مستقبل الطاقة وتخفيض معدلات استخدام الطاقة التقليدية، وتحافظ عليها كاحتياطي إستراتيجي للأجيال القادمة.

إنّ تنمية الطاقة المتجددة في الجزائر تعتبر أحد المحاور الهامة للسياسة الطاقوية الوطنية، حيث تسعى الجهات المعنية لإعطاء أهمية خاصة لهذا القطاع كبديل للطاقة التقليدية (البتروول والغاز) المتناقصة الموارد، ولذلك فانه من المنتظر أن يبلغ إنتاج الكهرباء انطلاقا من مختلف الطاقات المتجددة التي تنوي الجزائر تطويرها خلال الفترة 2011-2030 نحو 22.000 ميغاواط في آفاق 2030 أي ما يعادل 40 بالمائة من إنتاج الكهرباء الإجمالي، كما تتطلع الجزائر إلى تصدير 10.000 ميغاواط من 22.000 ميغاواط تم برمجتها خلال العقد المقبلين، في حين توجه 12.000 ميغاواط لتلبية الطلب الوطني على الكهرباء.

ومن جملة النتائج التي تمّ إستخلاصها من خلال دراستنا للموضوع ما يلي:

■ نظرا إلى موقعها الجغرافي؛ تتوفر الجزائر على إمكانات هائلة من الطاقة المتجددة، ولا سيما الطاقة الشمسية؛ إذ تمتلك الجزائر واحداً من أهم القدرات الشمسية في العالم، فمدّة إشراق الشمس على كامل التراب الوطني تتعدى 2000 ساعة سنويا وتصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء.

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- إن الجهود المبذولة في تطوير الطاقة المتجددة في الجزائر من خلال مآحق والآفاق المستقبلية، لا تتوافق والإمكانات الكبيرة التي تتوفر عليها الجزائر في هذا المجال.
 - من الصعب تصور أن الطاقة المتجددة سوف تحل محل الطاقة التقليدية، وعلى الرغم من التقدم الكبير في التكنولوجيا لا يُتوقع أن يستبدل النفط والغاز الطبيعي بصورة كبيرة في أنواع الوقود المستعملة، لوجود قطاعات لا يمكن إحلال الطاقة المتجددة فيها مثل قطاع النقل، ولكن يتم استبداله بشكل كبير في قطاع الطاقة الكهربائية.
- الهوامش:**

- ¹ محمد عبد البديع محمد، الاقتصاد البيئي والتنمية المستدامة، دار الأمين، مصر، 2000، ص 294.
- ² راتول محمد، مصنوعة أحمد، منظومة الإدارة البيئية المتكاملة من منظور الإنتاج الأنظف كمدخل لتحقيق الميزة التنافسية في المؤسسة الصناعية، مداخل في ملتقى دولي حول الأداء المتميز للمنظمات والحكومات، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، يومي 22 و23 نوفمبر 2011، ص 545.
- ³ Philip Jennings, Chris Lund, Renewable energy education for sustainable development, journal of Renewable energy, number 22, Australian Cooperative Research Centre for Renewable Energy, Murdoch University, Murdoch, Australia, 2001: p114.
- ⁴ فاتح بن نونة، الطاهر خامرة، تحديات الطاقة والتنمية المستدامة، مداخل في مؤتمر العلمي الدولي للتنمية المستدامة والكفاءة الاستعمارية للموارد، جامعة فرحات عباس سطيف، 2008: ص 09
- ⁵ نفس المرجع السابق، ص 09.
- ⁶ عمر شريف، اقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الاقتصادية لمجالات إستخدامها، مداخل في مؤتمر العلمي الدولي للتنمية المستدامة والكفاءة الاستعمارية للموارد، جامعة فرحات عباس سطيف، 2008، ص 18.
- ⁷ كمال آيت زيان، إلفي محمد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية، مداخل في مؤتمر العلمي الدولي للتنمية المستدامة والكفاءة الاستعمارية للموارد، جامعة فرحات عباس سطيف، 2008، ص 02.
- ⁸ عبد المجيد قدي، الاقتصاد البيئي، الطبعة الأولى، دار الخلدونية للنشر، الجزائر، 2010، ص 133.
- ⁹ هاني عبيد، الإنسان والبيئة، دار الشروق للنشر، عمان، الاردن، 2000، ص 205.
- ¹⁰ énergie renouvelable, voir le site web: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Energies-renouvelables,406-.html>, le 06/03/2014.
- ¹¹ عبد الحكيم ميهوبي، التغيرات المناخية (الأسباب، المخاطر، ومستقبل البيئة العالمي)، الطبعة الأولى، دار الخلدونية للنشر، الجزائر، 2011، ص 220.
- ¹² السيد أحمد السريتي وآخرون، إقتصاديات الموارد والبيئة، الدار الجامعية، الاسكندرية، مصر 2000، ص 128.
- ¹³ سمير بن محاد، إستهلاك الطاقة في الجزائر دراسة تحليلية وقياسية، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 2008، ص 11.
- ¹⁴ سمير سعدون مصطفى، وآخرون، الطاقة البديلة، الطبعة الأولى، دار اليازوري للنشر، عمان، الاردن، 2001، ص 195.
- ¹⁵ على عبد الله العراي، الطاقة المستدامة، دراسات وقوانين، قسم البحوث والدراسات، مجلس الشورى، 2012، ص 17.

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- ¹⁶ مخلفي أمينة، النفط والطاقة البديلة المتجددة والغير متجددة، مجلة الباحث، العدد التاسع، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2011، ص 226.
- ¹⁷ Knar khachatryan, Le Role Des Energies Renouvelables dans La Politique **Energétique de l'Union Européenne**, mémoire d'fin de etude, Institut des hautes etude internationales, Centre internationales de formation Européenne, 2006/2007. p 13.
- ¹⁸ institut bruxellois pour la gestion de l'environnement, ,energie renouvelables, fevrier, 2009. 2009, p 05.
- ¹⁹ علي عبد الله العرادي، مرجع سبق ذكره، ص 58.
- ²⁰ بن رجدة، النظام القانوني للطاقة المتجددة في الجزائر في إطار التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير في الحقوق، جامعة الجزائر، 2009، ص 134.
- ²¹ فروحات حدة، إنعكاسات ظاهرة الإحتباس الحراري على الأنظمة البيئية للدول، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية، العدد الخامس، جامعة الوادي، 2012، ص 151.
- ²² تقرير اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، تنمية إستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة ، مؤتمر القمة العالمي، جوهانسبورغ، سبتمبر 2002، ص 2.
- ²³ فروحات حدة، مرجع سبق ذكره، ص 151.
- ²⁴ ميهوبي عبد الحكيم، مرجع سبق ذكره ص 218.
- ²⁵ وزارة الطاقة والمناجم، مزايا الطاقة الشمسية، مجلة الطاقة والمناجم، العدد الثامن، الجزائر، 2008، ص 113.
- ²⁶ Boudries-Khellaf et A Khellaf, **Estimation de l'Hydrogène Solaire au Sud Algérien**, Revue Energie Renouvelable, Centre de Développement des Energie Renouvelables, Bouzareah, Alger, 2003, p 74.
- ²⁷ وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقة المتجددة، مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، الجزائر 2007: ص 48
- ²⁸ نفس المرجع السابق، ص 42.
- ²⁹ نفس المرجع السابق، ص 47.
- ³⁰ عبد المجيد قدي، مرجع سبق ذكره، ص 146.
- ³¹ محمد راتول، مداحي محمد، صناعة الطاقات المتجددة والمشاريع الاستثمارية المتعلقة بها في الجزائر، مداخلى في الملتقى الدولي الاول حول البدائل التنموية في الاقتصاديات العربية وترشيد استغلال الموارد في ظل الغيرات الاقليمية والدولية، جامعة الجلفة، يومي 22/21 نوفمبر 2012، ص 09.
- ³² <http://portail.cder.dz>, vue le 17/05/2014
- ³³ رحيمة جحموم، آفاق إحلال الطاقات المتجددة في الوطن العربي، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر 2012، ص 101.
- ³⁴ وزارة الطاقة والمناجم، برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية، شركة مجمع سونلغاز الجزائر، مارس 2011، ص 08
- ³⁵ نفس المرجع السابق ص 04.
- ³⁶ نفس المرجع السابق ص ص 10، 11.
- ³⁷ عبد المجيد قدي، مرجع سبق ذكره، ص 133.