

آليات تطوير و تنمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر

د. بوزيد سفيان

أستاذ محاضر قسم ب، جامعة مستغانم

د. محمد عيسى محمد محمود

أستاذ محاضر قسم أ، جامعة مستغانم

ملخص:

تعتبر الطاقات المتجددة أحد أهم البدائل المتاحة لتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، إذ تشكل إمداداتها عاملاً أساسياً في دفع عجلة الإنتاج و تحقيق الاستقرار و النمو في حال نزوب نظيرتها التقليدية، مما يوفر فرص العمل الدائمة و يساهم في تحسين مستويات المعيشة و الحد من الفقر عبر العالم.

و خلصت هذه الدراسة أن للجزائر إمكانيات كبيرة في مجال استغلال الطاقات المتجددة، - رغم أن تكلفة استخدامها ما تزال مرتفعة نسبياً -، تُبقي الجزائر من بين أبرز الدول المرشحة من قبل خبراء الطاقة في العالم، لتلعب دوراً رئيسياً و مهماً في معادلة الطاقة، نظراً لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال الطاقات المتجددة.

الكلمات المفتاحية: الطاقة، الطاقة الأحفورية، الطاقة المتجددة، برنامج الطاقة المتجددة.

Abstract :

Renewable energies are one of the most important available alternatives in order to achieve the Sustainable economic development. Therefore, its supplies form a main factor which pushes the production process, and realizes stabilization and growth in case of nonrenewable energy been exhausted; thus, it offers permanent employment opportunities, and contributes in improving the living standards as well as reduces poverty across the world.

This study concluded that Algeria has great potential in the field of renewable energies exploitation. Although the cost of their use is still relatively high, Algeria is still among the most prominent countries nominated by energy experts in the world. Hence, it plays a major and important role in the energy equation regarding its enormous natural resources in the renewable energies.

Key words: energy, fossil energy, renewable energy, renewable energy program.

مقدمة:

إن الطاقة كانت و مازالت تكتسب الصفة الإستراتيجية و تعد العامل الأهم لطرفي معادلة التقدم و الارتقاء الاقتصادي و الاجتماعي حيث تتحدد مؤشرات التقدم لدى أي دولة بمعدل نصيب الفرد من الطاقة المستهلكة، كما أن عملية التنمية في أي دولة تتوقف على اقتصاديات هذه الطاقة من حيث المورد و النقل و التكلفة، و هو ما جعلها مرتكزا أساسيا لاستمرار عملية التنمية الرامية لتحقيق أكبر قدر ممكن من النمو و الرفاهية الإنسانية.

و بالرغم من الدور التنموي للطاقة إلا أنه بدأت مؤشرات حقيقية و خطيرة بالظهور، خاصة مع بروز معضلة الضغط السكاني الذي يتوقع أن يتزايد بمعدلات متسارعة على كوكب الأرض. كان من الطبيعي أن ترافق هذه الزيادة في التعداد السكاني تنامي الطلب العالمي على موارد الطاقة الأحفورية. و لاشك أن موارد الطاقة الأحفورية التي تتكون على مدى ملايين السنين هي بالضرورة محدودة، و ذلك بالقياس بالسحب الكبير يوميا لرصيداها. فالعالم وصل اليوم إلى ذروة الإنتاج العالمي الطاقوي و بدأ الانخفاض في الإنتاج ليس فقط من طرف المنتجين و لكنه انخفاض طبيعي للمورد، و بديهي أن استهلاك مصادر الطاقة الأحفورية (البترول، الغاز الطبيعي، و الفحم الحجري) بالمعدل العالمي القائم سيعجل سرعة نفاذها و يقرب من لحظة نضوبها.

و يمثل التحول إلى مصادر طاقات بديلة أو متعددة النسق المستدام و الحل المزدوج المنشود، الذي لا بد أن تلجأ إليه الدول لتوفير مصادر بديلة و تطويرها بأقصى سرعة ممكنة، لتحقيق تنمية مستدامة تأخذ بعين الاعتبار محدودية الأنظمة الإيكولوجية و تؤمن فرص عادلة في توزيع الموارد المتجددة و غير المتجددة بين أجيال الحاضر و المستقبل.

فالطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من المصادر التي يمكن أن تعيد الطبيعة توليدها بشكل مستمر، مثل المياه و طاقة الرياح و الطاقة الشمسية و الطاقة الحرارية الأرضية و الكتلة الحيوية، و قد احتلت هذه المصادر أهمية كبيرة خلال السنوات القليلة الماضية حيث تتسارع دول العالم للانتقال إلى عصر الطاقات المتجددة من خلال بروز سياسات و استراتيجيات تدعم انتشارها و استخدامها، لتحقيق أمن الطاقة للدول الصناعية و التقليل من تبعيتها للدول النفطية على غرار الدول العربية.

وقد أثبتت الدراسات المتعلقة بالإمكانيات المتاحة من وسائل إنتاج الكهرباء من مصادرها المتجددة في المنطقة العربية، تمتعها بوفرة كبيرة في مصادر الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية و طاقة الرياح، حيث تقع معظم الدول العربية في منطقة الحزام الشمسي . و تتمتع معظم دول المنطقة العربية أيضا بإمكانيات جيدة في مجال طاقة الرياح لتوليد الكهرباء ، علاوة على مصادر الطاقة المائية في بعض الدول، إلى جانب مصادر طاقة الكتلة الحيوية . لذلك يبدو الحل المتمثل في استغلال مصادر الطاقة المتجددة المتاحة . و نقل التقنيات الخاصة بتصنيع معداتها من الدول المتقدمة إلى الدول العربية خيارا جاذبا للمنطقة العربية لتأمين و تنويع مصادر الطاقة.

وفي هذا السياق يمكن صياغة إشكالية الدراسة في السؤال الجوهرى التالي :

ماهي الجهود التي بذلتها الجزائر في مجال تطوير و تنمية استغلال الطاقات المتجددة ؟

وللإجابة على هذا الإشكال سيتم تناول الموضوع من خلال المحاور التالية:

المحور الأول : مدخل مفاهيمي للطاقات المتجددة.

المحور الثاني : إستراتيجية تطوير استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر.

المحور الثالث : إنجازات و تحديات الطاقات المتجددة في الجزائر.

1- مدخل مفاهيمي للطاقات المتجددة:

1-1 مفهوم الطاقات المتجددة:

أولاً: تعريف الطاقات المتجددة:

تعرف وكالة الطاقة الدولية IEA الطاقات المتجددة كما يلي: تتشكل الطاقات المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعية التلقائية كأشعة الشمس والرياح التي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها.⁽¹⁾

تعرف الطاقات المتجددة أيضاً كما يلي: الطاقات المتجددة هي الطاقة المتولدة من مصادر طبيعية متجددة يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري كأشعة الشمس و الرياح و المطر و المد و الجزر و الحرارة الأرضية⁽²⁾، إذ تتميز مصادر الطاقات المتجددة بقابلية إستغلالها المستمر دون أن يؤدي ذلك إلى استنفاد منبعها لذلك أطلق عليها بالمصادر المتجددة.

و عليه فالطاقات المتجددة هي الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس و الرياح و المياه و الكتلة الحيوية و الحرارة الجوفية، و هي كذلك الوقود الحيوي و الهيدروجين المستخرج من مصادر متجددة، و هي عدة أنواع: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، طاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الحرارية الجوفية.

ثانياً: خصائص الطاقات المتجددة:

من خلال التعريف السابق يتضح لنا أن الطاقات المتجددة تتميز بعدة خصائص نذكر منها:

- 1- الشمس هي المصدر الأساسي للطاقات المتجددة سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة لذلك هناك من أطلق شعار الشمس أم الطاقات.⁽³⁾
- 2- تعتبر طاقات نظيفة، أي أنها لا تتسبب في ارتفاع درجة حرارة الأرض و لا ينتج عنها مخلفات تضر بالبيئة لهذا أطلق عليها الطاقة الخضراء.⁽⁴⁾
- 3- يمكن لبعض أنواع الطاقات المتجددة إنتاجها بشكل دائم على مدار اليوم، مثل طاقة المحيطات و الوقود الحيوي، و إنتاج بعضها الآخر يكون متقطع، مثل الطاقة الشمسية و طاقة الرياح، و ذلك لإرتباطهما بظواهر مناخية متغيرة.⁽⁵⁾
- 4- إن إنتاج الطاقات المتجددة يتطلب تقنيات جد متطورة، و بالتالي فهي تحتاج لموارد بشرية ذات خبرات عالية.

5- تتوفر أشكال مختلفة من الطاقات المتجددة الأمر الذي يتطلب استخدام تكنولوجيا ملائمة لكل شكل منها.

6- لا مركزية الاستعمال، و تمنح لمستخدميها استقلالية خاصة عن الشبكة المركزية لتنويع الطاقة.

7- هناك الحاجة لعدد كبير من الأيام المشمسة و الرياح القادرة على تدوير المراوح، لذلك هناك حاجة لنظام خزن الطاقة للأيام التي لا توجد فيها الطاقة.

1-2 مميزات الطاقات المتجددة

تتميز مصادر الطاقات المتجددة بتنوع و تعدد استخداماتها، لذلك فإن استخداماتها يحقق العديد من المزايا التالية:

- هي موارد موثوقة، فالنظام الموزع لتوليد الطاقة من المصادر المتجددة يوفر نظام طاقة أكثر متانة و أقل عرضة لإنقطاع إمدادات الطاقة مقارنة بالأنظمة المركزية.

- تقي الإقتصاديات من الأزمات التي تحدثها التقلبات في أسعار الوقود التقليدية، و حماية المجتمعات من مظاهر الفوضى الإقتصادية التي تنشأ عن تقلبات في الأسواق العالمية للسلع الأساسية.

- هي مصادر تحقق الأمن الوطني، فالنظام الموزع لأنظمة توليد الطاقة المتجددة يبقى بمأمن عن أي هجوم، بمعنى أنه لن يشكل على الأرجح أهدافا عسكرية.

- تتميز هذه الأنظمة بوجودها على مقربة من المجتمعات التي تستخدمها، ما يوفر الحس بالقيمة و الملكية الجماعية المشتركة.

- تتميز بقبالية استغلالها المستمر دون أن يؤدي إلى استنفاد منابعها فهي طاقة لا تنضب نظيفة و مجانية.

- تعتبر طاقة مضمونة و ليست مغامرة أو مخاطرة في المجهول، بالإضافة إلى إلغاء تكلفة نقل الطاقة و تكلفة الشحن.

- تستطيع إنتاج الطاقة من مصادر متجددة أينما وجدت و يستطيع تملكها أي فرد أو شركة في العالم و هي متاحة للجميع و ليست حكرا على أحد كما و أنها ليست حقلنا نفطيا لا يمكنك امتلاكه أو استثماره على مستوى فردي أو نقله إلى مكان تواجدك.

- تقوم العديد من الشركات العقارية اليوم بالإستثمار في الطاقة المتجددة لتحسين سعر العقار فالأمر أصبح كمن يشتري قطعة أرض تحتوي على ثروات معدنية (ذهب، فضة، نحاس...).

فالطاقة النظيفة هي من أهم العوامل السريعة التي تقوم بزيادة سعر العقار هذا الأمر الذي تختلف عنه الطاقة الأحفورية التي تقوم بتخفيض سعر العقار.⁽⁶⁾

- معظم الطاقات البديلة صالحة للمصادر الثابتة، فرقائق الخشب أو القش يمكن استخدامها اقتصاديا لتوليد الكهرباء، و لكن لا يمكن استعمالها كوقود للسيارات عوضا عن الغازولين، و لكنها محدود مقبولة في حال الأزمات النفطية و ارتفاع الأسعار بشكل كبير.

- لا يوجد لمعظم الطاقات المتجددة حد أدنى للتكلفة و حد أعلى لتكلفة التشغيل، و هو الميزة الأولى لتدفق الطاقة.⁽⁷⁾

- هي مصدر محلي لا ينتقل، و يتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية و الريفية و احتياجاتها.

- لا تخضع لسيطرة النظم السياسية و الدولية أو المحلية التي تحد من مدى التوسع في استغلال أية كمية منها.

1-3 أسباب التوجه للإستثمار في الطاقات المتجددة:

هناك العديد من العوامل و الأسباب التي دفعت للتوجه نحو تشجيع استخدام الطاقات المتجددة منها:

- تغير المناخ، لقد أدى التوجه نحو تطوير الصناعة إلى استخراج و حرق مليارات الأطنان من الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة، هذه الانواع من الموارد الأحفورية أطلقت غازات تحبس الحرارة كثنائي أكسيد الكربون و هي من أهم الأسباب تغير المناخ. و تمكنت هذه الغازات من رفع حرارة الكوكب إلى 1.2 درجة مئوية مقارنة بمستويات ما قبل الثورة الصناعية.

فالتغير المناخي يتسبب في وفاة نحو 4400 شخص يوميا⁽⁸⁾، حكم على عدد من الأنواع الحية البرية بالإنقراض. كما بدأ يكبد صناعات العالم خسارات بمليارات الدولارات كالصناعات الزراعية، و في غياب تدخلات فعالة، سيرتفع عدد الأشخاص الذين يعانون من سوء التغذية، و سيعاني عدد منهم من ضغط مائي مستقبلا. كما سيسهم التغير المناخي في زيادة العبء الصحي.

- استمرار الإفتقار و الحاجة إلى الطاقة الذي يعيق بشكل خطير التنمية الإقتصادية و الإجتماعية في العديد من الدول النامية، حيث لا يزال يوجد في البلدان النامية ما يناهز 1.6 بليون نسمة

يفتقرون إلى سبل الحصول على الكهرباء⁽⁹⁾، و لا يزال حوالي 2.4 بليون نسمة يعتمدون على الكتلة الإحيائية التقليدية للطبخ و التدفئة، خاصة في المناطق الريفية. و سيتوقف تحقيق الهدف الإنمائي للألفية المتمثل في تخفيض نسبة سكان العالم الذين يقل دخلهم عن دولار واحد في اليوم بمقدار النصف بحلول عام 2015 على تزويد هؤلاء الناس بسبل الحصول على خدمات الطاقة العصرية لتلبية احتياجاتهم الأساسية. و يمكن أن تسهم نظم الطاقة المتجددة ذات الطابع اللامركزي في جهود القضاء على الفقر.

- استمرار النمو الإقتصادي، فمن المتوقع أن ينمو الإقتصاد العالمي أربعة أمثال بحلول عام 2050، وما لم تحدث تغيرات تحويلية، فإن الطلب على الطاقة و انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ذات الصلة بالطاقة سيتضاعفان أكثر.⁽¹⁰⁾

- المخاوف الدولية من نضوب موارد الوقود الأحفوري، حيث يعتبر الوقود الأحفوري من المصادر الناضبة أو القابلة للإستنفاد، ذلك أن هذه الموارد تستخدم بوتيرة أسرع مما تستطيع الطبيعة إعادة إنتاجها أو استكمالها، و لقد حذرت العديد من الجهات و العلماء و المنظمات و الشركات من خطر النضوب داعية الدول و الحكومات في نفس الوقت إلى ترشيد استهلاك الطاقة و تبني استخدام مصادر الطاقة المتجددة. إلا أن تقدير كمية موارد الوقود الأحفوري صعب جدا، و لذلك لا توجد في الحقيقة طريقة معروفة لوضع توقعات دقيقة و موثوقة حول كميات الموارد المستقبلية التي ستكون متاحة كوقود لتوليد الكهرباء.⁽¹¹⁾

- اضطراب أسعار النفط: لقد كان هناك إجماع في أوساط المحللين على أن أساسيات السوق من طلب و عرض و مستويات المخزون غير كافية لتبرير الإختلال في مستويات الأسعار خاصة خلال السنوات الأخيرة، فقد كانت للأزمات النفطية (الصدمات النفطية لسنوات 1973، 1979، 1986، 1998، 2004، 2008) و العوامل الجيوسياسية و الكوارث الطبيعية دور أساسي في التأثير في أسعار النفط.⁽¹²⁾

2- إستراتيجية تطوير استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر:

لا تزال عملية التنمية في الجزائر معتمدة على إيرادات المحروقات لكن مع محدودية احتياطات الجزائر من المحروقات من جهة و تزايد الطلب المحلي عليها من جهة ثانية أدت بالجزائر إلى ضرورة وضع إستراتيجية ناجحة تركز مفهوم التنمية المستدامة و تضمن إنشاء بنية تحتية كافية لإستدامة الطاقة و تحقيق مستويات أعلى للتنمية الإقتصادية.

2-1 أهمية تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر:

بالنظر إلى أهمية مختلف مصادر الطاقة في الحياة فإن استخدام مصادر الطاقة المتجددة لا يقل أهمية عن مصادر الأخرى التقليدية، فهي تقوم على تحقيق أهداف التنمية المستدامة، بالإضافة إلى دورها الفعال في تحقيق الأهداف التالية:

- تحسين و حماية البيئة و الغلاف الجوي و الحد من التأثيرات السلبية لقطاع الطاقة في مختلف النشاطات الاقتصادية و في قطاعي الصناعة و النقل على وجه الخصوص. و تعتبر مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تؤثر على البيئة.

- الاستغلال العقلاني للموارد المتاحة حيث أصبحت البيئة عنصرا هاما من عناصر الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة و متغيرا أساسيا من متغيرات التنمية المستدامة، و لكون الكثير من الموارد الطبيعية غير متجددة مما يحتم استغلالها وفق قواعد تحافظ على البقاء و لا تؤدي إلى الاختلال أو كبح النمو" . و إسنادا إلى التقديرات التي نشرتها منظمة الأغذية و الزراعة (الفاو) أن هناك نحو مليار شخص في الدول النامية يسدون احتياجاتهم من الطاقة في الوقت الحاضر عن طريق اجتثاث الأشجار القريبة أكثر مما تنمو عادة.⁽¹³⁾

- تحقيق التنمية البشرية و رفع مستوى المعيشة، إذ تتضح العلاقة بين التنمية البشرية و الطاقة من خلال الارتباط القوي بين متوسط استهلاك الفرد من الطاقة و مؤشر التنمية البشرية و خاصة في الدول النامية، يؤدي إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة دورا هاما في تحسن مؤشرات التنمية البشرية عن طريق تأثيرها في تحسين الخدمات التعليمية و الصحية و بالتالي تحسين نوعية الحياة.

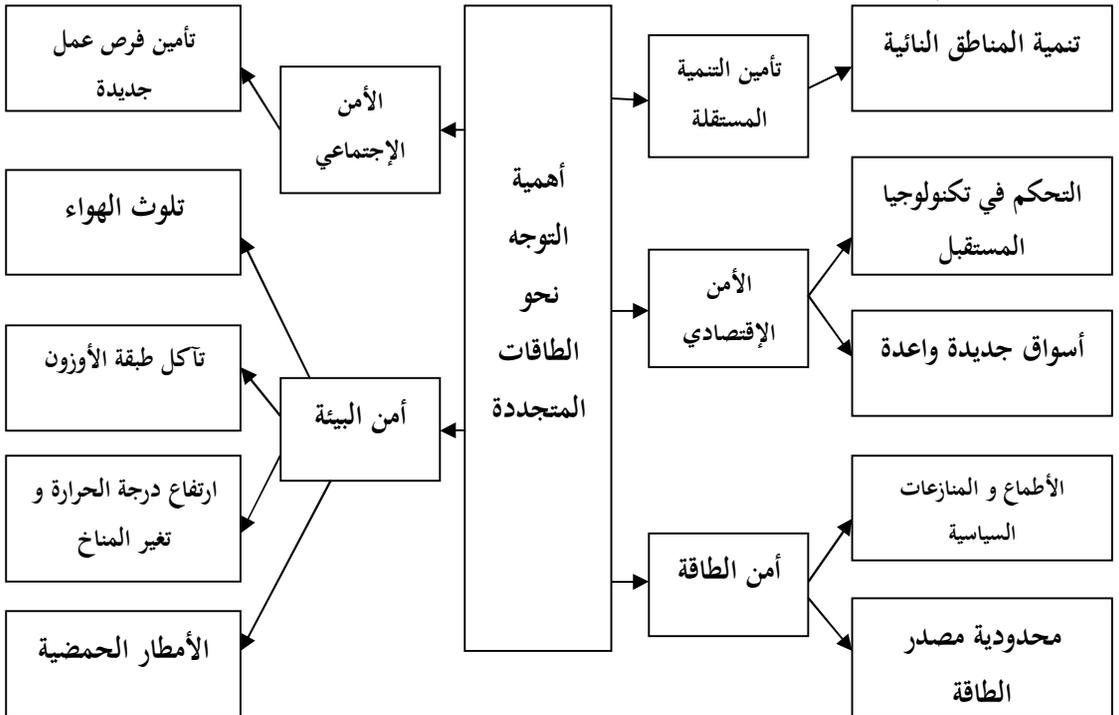
- تغيير أنماط الإنتاج و الاستهلاك غير المستدام، يمثل قطاع الطاقة واحد من القطاعات التي تتنوع بها أنماط الإنتاج و الاستهلاك غير المستدامة، و في ظل الزيادة المطردة في الاستهلاك نتيجة للنمو

السكاني فإن الأمر يتطلب ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية و تنمية موارد الطاقة المتجددة.

- تنوع مصادر الطاقة، إن تنوع مصادر الطاقة و توفر الطاقة الكهربائية يحقق وفرا في المصادر التقليدية للطاقة يتم توفيره بمشاريع الطاقة المتجددة، بالإضافة إلى إمكانية تحقيق فائض في المستقبل من الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر التقليدية و المتجددة يمكن تصديره إلى سوق النفط العالمية. " و يمكن بيعه بالسعر العالمي أي أن التقييم الاقتصادي للطاقة الجديدة و المتجددة يتم على أساس السعر العالمي للنفط. و ليس السعر المحلي المدعوم من قبل الدولة.⁽¹⁴⁾

- خلق فرص العمل بحيث توفر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة و نظيفة و متطورة تكنولوجيا. فالقطاع يشكل مزودا سريع النمو للوظائف العالية الجودة في حالات تصنيع و تركيب معدات الطاقة المتجددة و صيانتها.

الشكل رقم 01: أهمية مصادر الطاقة المتجددة



المصدر: عماد تكواشت، واقع و آفاق الطاقة المتجددة و دورها في التنمية المستدامة في الجزائر، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الحاج لخضر - باتنة، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد التنمية، الجزائر، 2012، ص 50.

2-2 إمكانات و حوافز إنتاج الطاقات المتجددة في الجزائر

لدى الجزائر موارد طبيعية مهمة لإستغلالها في إنتاج الطاقات المتجددة بالنظر لموقعها الجغرافي المحفز على ذلك، و سوف نتناول في هذا العنصر إمكانات الجزائر من الموارد الطبيعية المتجددة مع الإشارة إلى الإجراءات المعتمدة لتشجيع استغلالها.

1-2-2 مصادر الطاقات المتجددة:

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بأنها مصادر قابلة للتجدد و بأن استعمالها لم ينتشر بعد على نطاق تجاري واسع، و تختلف هذه المصادر فيما بينها من حيث درجة التقدم الفني و من حيث جدواها الاقتصادية و أهميتها وفيما يلي سوف نتعرض لمصادر الطاقات المتجددة والإمكانات الطبيعية و الجيولوجية المتاحة لهذه المصادر غير الناضبة.

أولاً: الطاقة المستمدة من أشعة الشمس

تعرف الشمس على أنها كرة هائلة من الغازات الساخنة، و بنسب الوزن يمثل فيها الهيدروجين ما نسبته 70% و الهليوم 25% و الكربون و النيتروجين و الأكسجين 1.5% لكل منهم، و تمثل باقي العناصر 0.5%.

تصل درجة حرارة الشمس إلى 5000 درجة مئوية على السطح وحوالي 15000 درجة مئوية في اللب (المركز)، و متوسط المسافة بينها و بين الأرض ما مقداره 149.6 مليون كيلومتر يقطعها ضوء الشمس في ثماني دقائق و نصف، أما قطرها فيبلغ 1.4 مليون كيلومتر أي أنها أكبر من كوكب الأرض 109 مرة، و هو ما يعني أن الشمس تتسع لحوالي مليون كوكب حجم الأرض⁽¹⁵⁾.

و تمد الشمس الأرض بكميات ضخمة من الضوء و الطاقة دون مقابل، فتدفع طاقة الشمس الحرارية سطح الأرض و البحر و الهواء. و طالما استخدم الناس الطاقة الحرارية المجانية المستمدة من الشمس فإذا نظرنا عن كثب إلى الخريطة المبينة في الملحق رقم نجد أن العديد من دول العالم الفقيرة تتوفر فيها كميات كبيرة من الطاقة الشمسية، مما يعني أن بإمكان الناس في هذه الأقطار استخدام قدر هائل من الطاقة الحرارية المجانية، حيث أن مصدر الطاقة في كل من الغذاء والوقود يرجع إلى الطاقة الشمسية بواسطة التمثيل الضوئي في النبات، فهذه الطريقة يتحد ثاني أكسيد الكربون ببخار الماء، مع وجود مادة الكلوروفيل الخضراء كحافز للحصول على الكربوهيدرات

اللازمة لنمو النبات و إثماره، و ليس أنواع الوقود الأحفوري من البترول و الغاز إلا بقايا من المواد العضوية الأخرى التي تغذت بها، تراكمت منذ ملايين السنين وتحولت بفعل الحرارة و الضغط في باطن الأرض إلى أنواعها و مركباتها الحالية. و يتم استغلال الطاقة الشمسية، إما عن طريق استخدام الحرارة الشمسية لتسخين ناقل ما للحرارة لكي تستهلك هذه الحرارة إما مباشرة أو من أجل تحويلها إلى أشكال أخرى للطاقة و بالدرجة الأولى إلى طاقة كهربائية.⁽¹⁶⁾

و الجدير بالذكر أيضا أن قيمة الطاقة المتجددة لا تقاس بعدد الكيلووات المنتج إنما تقاس بالفوائد الاقتصادية الناتجة من الاستخدامات المباشرة و غير المباشرة للطاقة الشمسية و التطبيقات الأخرى لها لتلبية الاحتياجات الحرارية للفقير و الغني على حد سواء في الدول النامية و المتطورة.

و يجعل الشكل الدائري للأرض و دورانها حول الشمس أجزائها تتلقى مقادير متباينة من الأشعة الشمسية الحرارية، إذ تسقط أشعة الشمس بشكل شبه عمودي على المناطق الاستوائية و المدارية للأرض و بذلك تكون هذه المناطق أكثر تعرضا لأشعة الشمس و حرارتها من المناطق الشمالية و الجنوبية و القطبين الشمالي و الجنوبي لها، و يسقط ما مقداره 2500 كيلووات ساعة لكل كيلومتر مربع سنويا في المناطق الحارة من العالم كالقارة الأفريقية و منطقة شبه الجزيرة العربية و في أمريكا اللاتينية حيث أن كل متر مربع من سطح الشمس يبعث بطاقة إشعاعية قدرها 63.11 ميغاوات مما يعني أن خمس كيلومتر مربع من مساحة سطح الشمس يبعث بطاقة إشعاعية تقدر ب 400 إكساجول سنويا، و هو ما يكفي لتلبية إجمالي الطلب العالمي على الطاقة الأولية في الأرض حاليا.⁽¹⁷⁾

ثانيا: طاقة الرياح و طاقة الكتلة الحيوية

1- طاقة الرياح

إن استخدام الإنسان لطاقة الرياح ليس بالأمر الجديد، فقد فرضت الظروف الماضية التي عاش في ظلها ضرورة أن يلجأ إلى استخدام مصادر الطاقة المتوفرة في الطبيعة و إخضاعها لتلبية احتياجاته ضمن ظروف و مستويات التكنولوجيا السائدة في مختلف العصور. فكان للرياح دور مهم و فعال في ازدهار الحضارات المختلفة حين استخدمت في إدارة طواحين الهواء و تسيير السفن الشراعية عبر البحار و المحيطات، فظلت السفن الشراعية أسرع القطع البحرية حتى تمكن الإنسان من اختراع الآلة البخارية. و إذا كان الحديث يدور في يومنا هذا عن طاقة الرياح فإن الإشارة غالبا ما

تعني استعمال هذه الطاقة في توليد الكهرباء بواسطة التوربينات الضخمة ذات التكاليف و التكنولوجيا الفائقة.⁽¹⁸⁾

و تعتبر طاقة الرياح صورة غير مباشرة من صور الطاقة الشمسية، حيث أن حركة الهواء هي نتيجة لفرق الضغط في الغلاف الجوي، و يسبب فرق الضغط تحرك الهواء من منطقة ذات ضغط مرتفع إلى أخرى منخفضة الضغط و ينشأ فرق الضغط نتيجة اختلاف التأثيرات الحرارية للشمس التي تتحكم في درجة حرارة الأرض و التي تكون السبب في حدوث الرياح. حيث يمكن لهبوب الرياح أن يولد طاقة أكثر كثافة مما تولده أشعة الشمس تقدر ب 10 كيلوات/م² في العواصف الشديدة و ما مقداره 25 كيلوات/م² عند هبوب الأعاصير، في حين أن الحد الأقصى للطاقة الناتجة عن الإشعاع الشمسي تقدر ب 1 كيلوات/م²، هذا في حين أن هبوب نسيم عليل بسرعة 5 متر في الثانية (18 كم في الساعة) من شأنه أن يولد ما مقداره 0.075 كيلوات/م².

2- طاقة الكتلة الحيوية

يقصد بالكتلة الحيوية ما يتم تجميعه من مخلفات، مثل الأشجار الميتة، و فروع الأشجار و أوراقها، و مخلفات المحاصيل و قطع الخشب و غيرها، حيث يمكن الاستفادة من المخلفات من خلال إجراءات إعادة التدوير Recycling أو إعادة الاستخدام Re-Use و هو ما يمكن أن يؤدي إلى تقليل حجم المخلفات و القمامة. و يقصد بتدوير المخلفات إعادة استخدامها لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي، في حين يقصد بإعادة الاستخدام، مثلا إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه المعدنية بعد تعقيمها.

و يعتبر توليد الطاقة الكهربائية و الحرارية و إنتاج الوقود من طاقة الكتلة الحيوية تحديا كبيرا في نماذج تحويل الطاقة الحديثة، و مكسبا بيئيا يساهم في التقليل من انبعاث غازات ثاني أكسيد الكربون الدفينة من خلال استغلال عملية تعفن هذه المخلفات الحيوية و كبح تأثيرها على الغلاف الجوي، و هذا باستخدامها كطاقة بديلة.⁽¹⁹⁾

حيث تحتوي طاقة الكتلة الحيوية على مكانة خاصة نظرا لأهميتها القصوى لحاضر و مستقبل الطاقة في الدول النامية و المتقدمة. فيعتمد حوالي 70% من السكان على الكتلة الحيوية كالخشب، و بقايا المحاصيل و الحيوانات للاستخدامات المنزلية و خصوصا كوقود للطهي. كما أن طاقة الكتلة الحيوية يمكن تحويلها إلى وقود صلب و وسائل و غازي، فبدائل البنزين مثلا من

الممكن إنتاجها من الكتلة الحيوية بواسطة التخمر و التقطير، و عن طريق المعاملة الحرارية للخشب و بقايا المحاصيل الزراعية، و يمكن بغير ذلك من التفاعلات الكيميائية أيضا إنتاج الوقود من الكتلة الحيوية على نطاق صناعي واسع أو على نطاق محلي محدود.⁽²⁰⁾

و هناك العديد من الأنماط المختلفة لوقود الكتلة الحيوية التي تتراوح من الحطب التقليدي المستخدم في الطهي بالمناطق الريفية و الذي يتم حرقه بطريقة بعيدة كل البعد عن الكفاءة، إلى الأنماط الحديثة و المتطورة للغاية. و يمكن للمخلفات الزراعية مثل روث الحيوانات Manure أن تستخدم كوقود حيوي، غير أنه بالمستطاع أيضا توليد الطاقة بالاعتماد على عملية التخمر Ferment.

ثالثا: الطاقة المائية و طاقة المحيطات

1- الطاقة المائية:

الماء من أعظم نعم الله عز وجل على خلقه، فالماء ضروري للحياة و لا غنى للإنسان و الكائنات الأخرى عنه، قال تعالى: "وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ" (سورة الأنبياء الآية 30) ، فالماء مركب كيميائي ناتج عن اتحاد ذرتي هيدروجين و ذرة أكسجين، و من أهم خواصه أنه عديم اللون و الطعم و الرائحة، و يتجمد عند حرارة صفر مئوي و يغلي عند 100 درجة مئوية، و هو المركب الوحيد الذي يتواجد في الطبيعة في الحالة الصلبة و السائلة و الغازية و يتحول من حالة لأخرى باكتساب أو فقدان كمية من الطاقة الحرارية، و يكون الماء 71% من مساحة سطح الكرة الأرضية.

حيث تحتوي المياه المتحركة على مخزون ضخم من الطاقة الطبيعية سواء كانت المياه جزءا من نهر جار أو أمواج في المحيط. فالمساقط المائية ما هي إلا نتيجة لطبيعة التضاريس و التركيب الجيولوجي لسطح الأرض التي يمكن اعتبارها موردا طبيعيا ثابتا، و عليه تعتبر الطاقة المائية مصدرا من مصادر الطاقة المتجددة التقليدية حيث استعمل الإنسان الدواليب التي تدار بقوة الماء لرفع المياه للري و لإدارة العجلات و الطواحين التي أنشأها على ضفاف الأنهار، إلا أن أهمية هذه الطواحين و الدواليب كانت تقتصر على فترة جريان المياه في الأنهار، لذا فقد اقتضت أهميتها على المناطق ذات الجريان الدائم و أصبحت الأنهار السريعة الدائمة الجريان هي من تحدد مواقع الصناعة، فقلت أهمية الطاقة المائية عند اختراع الآلة البخارية و خاصة في غرب أوروبا و أمريكا حيث الفحم و

كثافة السكان، ثم استرجعت أهميتها بعد التطور العلمي و التكنولوجيا و اكتشاف المولدات الكهربائية و الأسلاك المعدنية المقاومة للكهرباء مما أدى إلى تطورها و اتساع نطاق استعمالها.

2- طاقة المحيطات:

تغطي البحار و المحيطات مساحات واسعة جدا من سطح الكرة الأرضية، فبينما تبلغ مساحة اليابسة على الأرض 149 مليون كم²، فإن البحار و المحيطات تغطي ما مساحته 361 مليون كم²، أي أكثر من ضعف مساحة اليابسة، و معروف تاريخيا أن الإنسان استعمل و مازال يستعمل البحار و المحيطات سواء لإنتاج غذائه أو لانتقاله من مكان لآخر. و هناك أشكال عديدة من الطاقة يستطيع الإنسان الحصول عليها من البحر، فهناك حركة المد و الجزر التي تؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه على الشواطئ ثم انخفاضها ضمن حركة دورية تتكرر بشكل منتظم، و قد تمكن الإنسان من الاستفادة من هذه الظاهرة في أعمال الملاحة و أخيرا في توليد الطاقة الكهربائية.

و كذلك استغلال الطاقة الحرارية في البحار و المحيطات لتوليد الطاقة الكهربائية أو إنتاج الهيدروجين الذي يمكن استعماله كوقود لتوليد الطاقة النهائية. و قد يبدو غريبا أن نتكلم عن الطاقة الحرارية في البحار و المحيطات كون هذه الأخيرة لا ترتفع أكثر من 30 درجة مئوية على السطح في أي مكان من العالم، و بالرغم من أن درجة الحرارة في أعماق البحار و المحيطات لا ترتفع عن 5 درجات مئوية إلا أن فوارق درجة حرارة الماء ما بين السطح و القعر (الباطن) هو ما يسمح باستغلال التدرج الحراري من أجل توليد الطاقة الحرارية⁽²¹⁾، فعلى الرغم على أن هذا النوع من الطاقة غير مستغل بشكل جيد الآن رغم تأكيدات المختصين على إمكانية استغلالها ميدانيا و تكنولوجيا إلا أن الاستثمارات المطلوبة لإنشاء محطة كهربائية واحدة تعمل على مصدر الطاقة الحرارية في البحار سيكلف مئات الملايين من الدولارات و هو ضعف ما سيكلفه إنشاء محطة تعمل بالطاقة النووية و بذات قدرة الإنتاج.

رابعا: طاقة الحرارة الجوفية أو حرارة باطن الأرض

يرجع تاريخ وجود طاقة الحرارة الجوفية إلى زمن نشأة الأرض، حتى أن اسمها مشتق من كلمة Geo و تعني أرض، أما Thermal فتعني حرارة، وبالتالي تعني كلمة Geothermal حرارة الأرض. فالطاقة الحرارية المختزنة في الطبقات الصخرية مصدرها التحلل الطبيعي للعناصر المشعة في القشرة

الأرضية و الحرارة الكامنة في الصخور المنصهرة الناتجة عن تحلل عناصر مثل اليورانيوم و البوتاسيوم و غيرها من المواد المشعة. و تعتبر الطاقة الجيوحرارية مصدر الطاقة المتجدد الوحيد غير طاقة المد و الجزر التي تعتمد على الشمس كمصدرها الأولي للطاقة، و يعتبر استخدام الطاقة الجيوحرارية عمليا أكثر في أماكن حيث تكون درجة حرارة الأرض عالية قريبا من السطح، و هذه غالبا ما تكون قريبة من مناطق نشطة جيولوجيا. و قد تم استغلال هذا المصدر من الطاقة بواسطة الإنسان قديما، عادة على شكل حمامات حرارية طبيعية، لكن البحث عن بدائل للوقود الأحفوري قاد إلى اهتمامات متجددة في النشاط الجيوحراري، حيث تستخدم الطاقة الحرارية الجوفية مباشرة لتوفير الحرارة للأبنية و العمليات الصناعية، و في نهاية عام 2000 كانت القدرة الحرارية العظمى المركبة عمليا بالنسبة إلى تطبيقات التدفئة غير الكهربائية أعلى من 15000 ميغاوات حرارية بحسب تقرير وكالة الطاقة الجيوحرارية (IGA) عام 2005⁽²²⁾.

2-2-2 الإجراءات التحفيزية:

وضعت إستراتيجية تطوير الطاقات المتجددة ضمن أطر قانونية تنظم عملية تنفيذه عن طريق تنظيم مهام مختلف الهيئات المعنية بتطوير و تمويل استغلال الموارد الطبيعية المتجددة في حدود اختصاص كل واحدة منها. و فيما يلي سنعمل على ذكر القوانين و الهيئات التي تعمل على تشجيع إنتاج الطاقات المتجددة في الجزائر.

أولا: الإيطار القانوني

إن تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر مؤطر بالنصوص القانونية التي من شأنها ضبط و تنظيم الإستثمار في هذا المجال، و هي كالآتي:

1- القانون رقم 09- 99 المؤرخ في 28 جويلية 1999

يتعلق هذا القانون بالتحكم في الطاقة، يهدف إلى تحديد شروط السياسة الوطنية للتحكم في الطاقة ووسائل تطويرها ووضعها في حيز التنفيذ، كما يشمل هذا القانون مختلف التدابير و الإجراءات المتخذة من أجل ترشيد استهلاك الطاقة و تطوير الطاقات المتجددة و التقليل من أثار النظام الطاقوي على البيئة من خلال تخفيض إصدار الغازات الدفيئة. ثم ادخال تنظيم الطاقات المتجددة في هذا القانون لأن موضوع تطوير الطاقات المتجددة هي إحدى أساليب التحكم في الطاقة.⁽²³⁾

2- القانون رقم 01-02 المؤرخ في 05 فيفري 2002

يتعلق هذا القانون بالكهرباء و التوزيع العمومي للغاز، ينص هذا القانون على فتح المجال للمنافسة في إنتاج و توزيع الكهرباء من خلال منح المتعاملين حق الدخول في إنتاج الكهرباء و توصيلها إلى الشبكة الوطنية للكهرباء بدون تمييز مع الحفاظ على مهام الخدمة العمومية كنقل الكهرباء و الغاز. كما تم وضع لجنة ضبط الكهرباء و الغاز في جانفي 2004 التي تهتم بضمان احترام و تطبيق التنظيم الجديد.

3- القانون رقم 09-04 المؤرخ في 04 أوت 2004

يتعلق هذا القانون بكيفية ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنية المستدامة، حددت من خلاله التدابير العامة بخصوص المراكز و المعدات الكهربائية كالقواعد و التقنيات المطبقة على المنشآت الكهربائية و الإنارة العمومية. كما ينص على إنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة يعود عليه الفضل في ترقية الطاقات المتجددة و تطويرها.⁽²⁴⁾

ثانيا: الإجراءات التمويلية

بغرض تمويل مشاريع إستراتيجية تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر وضعت عدة إجراءات تمويلية تهدف إلى تشجيع إنتاج الطاقات المتجددة من خلال توفير الظروف الملائمة للإستثمار في جميع فروع مجال الطاقات المتجددة، و هي كما يلي:

1- إنشاء صندوق وطني للطاقات المتجددة طبقا لما نص عليه مشروع قانون المالية 2010، يناط إلى هذا الصندوق مهمة تمويل الطاقات المتجددة، كما تضمن قانون المالية الصادر في جويلية 2011 تخصيص نسبة 1% من عوائد المحروقات من أجل دعم هذا الصندوق.⁽²⁵⁾

2- يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقة المتجددة الإستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 03-01 المؤرخ في 20 أوت 2001 المتعلق بتطوير الإستثمار⁽²⁶⁾، و المتمثلة في حوافز و منافع جبائية و جمركية و مالية كافية و أمن قانوني، و حرية الإستثمار و عدم اللجوء إلى التأميم، حرية انتقال رؤوس الأموال و أخيرا إقرار التحكيم الدولي.⁽²⁷⁾

3- منح امتيازات مالية و جمركية لتفعيل الأنشطة و المشاريع التي تتنافس في تحسين الفعالية الطاقوية و ترقية الطاقات المتجددة.

4- تقديم إعانات لتغطية التكاليف الزائدة الناجمة عن نظام التسعيرة المطبق على الكهرباء.

5- إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من أجل تمويل هذه المشاريع و منح قروض بدون فوائد و بدون ضمانات من طرف البنوك و المؤسسات المالية.

6- تخفيض الحقوق الجمركية و الرسم على القيمة المضافة عند الإستيراد بالنسبة للمكونات و المواد الأولية و المنتجات نصف المصنعة المستعملة في صناعة الأجهزة داخل الجزائر في مجال الطاقات المتجددة.

زيادة على كل ذلك تستفيد كل الأنشطة و المشاريع في مجال الطاقات المتجددة من الإمتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع و التنظيم المتعلقين بترقية الإستثمار، إضافة إلى كل ما سبق أدخلت الحكومة أيضا حوافز لإنتاج الكهرباء من محطات الطاقة المتجددة بما فيها تعريفه التغذية، حيث حدد القانون رقم 14/25 المؤرخ في 2004 سعر شراء الطاقات المتجددة من طرف المستثمر الذي قام بإنتاجها حسب نوع التكنولوجيا المستخدمة لإستغلالها و حسب نسبة مساهمة المصادر المتجددة منها.

و في هذا الصدد حددت ثلاثة أنواع من تعريفه التغذية في حالة ما تم إنتاج الكهرباء من تطبيقات هجينة مع الطاقة الشمسية كما يلي:

- تتم زيادة التعريفه للكيلوواط الساعي بنسبة 200% عن نظيرها الأحفوري، شرط أن لا يقل نسبة مساهمة المصدر الشمسي عن 25% من إجمالي الطاقة المنتجة.
- زيادة التعريفه للكيلوواط الساعي المنتج بنسبة 180% عن نظيرتها الأحفورية، إذا تراوحت مساهمة المصدر الشمسي من 20% إلى 25% من إجمالي الطاقة المنتجة.
- زيادة التعريفه للكيلوواط الساعي المنتج بنسبة 160% عن نظيرتها الأحفورية، إذا تراوحت مساهمة المصدر الشمسي من 15% إلى 20% من إجمالي الطاقة المنتجة.
- زيادة التعريفه للكيلوواط الساعي المنتج بنسبة 140% عن نظيرتها الأحفورية، إذا تراوحت مساهمة المصدر الشمسي من 10% إلى 15% من إجمالي الطاقة المنتجة.
- زيادة التعريفه للكيلوواط الساعي المنتج بنسبة 100% عن نظيرتها الأحفورية، إذا تراوحت مساهمة المصدر الشمسي من 05% إلى 10% من إجمالي الطاقة المنتجة.

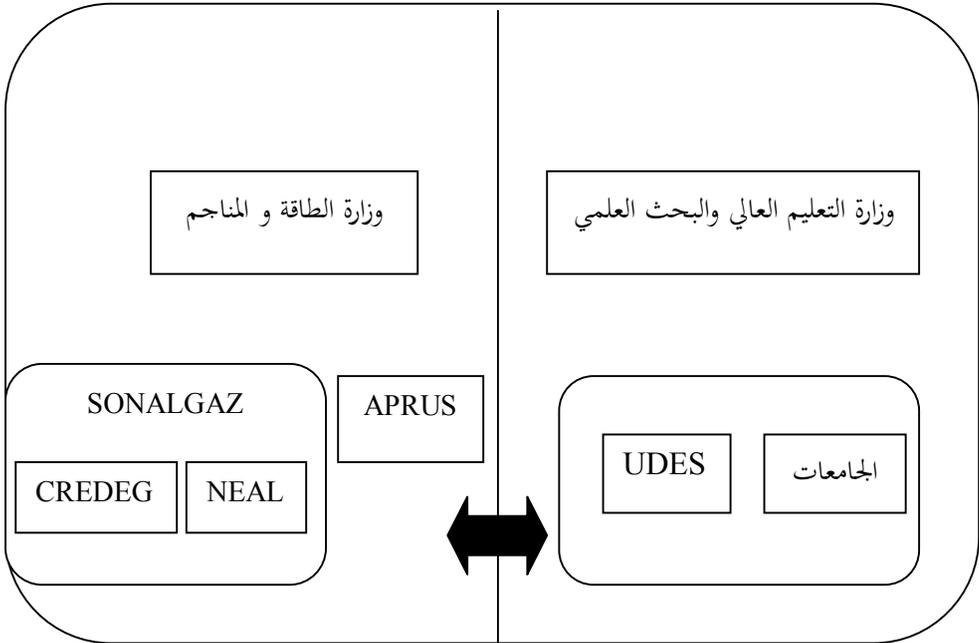
أما بالنسبة للطاقة الكهربائية (الطاقة الشمسية الضوئية) المنتجة من الخلايا الشمسية فيتم زيادة تعريفه الكيلوواط ساعي المنتج بنسبة 300% عن نظيرتها الأحفورية، و بخصوص الطاقة الكهربائية

المنتجة من الرياح يتم زيادة تعريفه تغذية الكيلوواط ساعي المنتج بنسبة 300% عن نظيرتها الأحفورية. (28)

ثالثا: إجراءات البحث و التطوير

تعمل الجزائر على تطوير المعارف و اكتساب تكنولوجيات الطاقات المتجددة من خلال إعطاء أولوية للبحث لتجعل من إستراتيجية الطاقات المتجددة حافزا حقيقيا لإنتاج الطاقات المتجددة و تتمين مختلف القدرات الجزائرية سواء كانت بشرية، مادية أو علمية، هذا ما فرض تأطيرا نوعيا للموارد البشرية و تشجيع التعاون بين كل من الجامعات و مراكز البحث و مختلف المتعاملين في مجال الطاقات المتجددة. و الشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل رقم 02: هيكل البحث و التطوير في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر



المصدر: صباح براجي، دور حوكمة الموارد الطاقوية في إعادة هيكلة الإقتصاد الجزائري في ظل ضوابط الإستدامة، مذرة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في إطار مدرسة الدكتوراه في العلوم الإقتصادية و علوم التسيير، جامعة فرحات عباس، 2012، ص 163.

وسيتم التعريف بكل هيئة على حدا مع إضافة مراكز بحث أخرى في الجزائر قد تم إنشاءها من أجل تشجيع البحث في مجال الطاقات المتجددة.

1- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية UDES:

أنشأت هذه الوحدة في 09 جانفي 1988 ببوسماعيل ولاية تيبازة و هي مكلفة بأداء مهمة تطوير التجهيزات الشمسية و إنجاز نماذج تجريبية متعلقة بما يلي:

- التجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الإستعمال المنزلي أو الصناعي و الفلاحي.
- التجهيزات الشمسية ذات الإنارة الفولطية و ذات الإستعمال المنزلي و الفلاحي.
- التجهيزات و الأنظمة الكهربائية، الحرارية و الميكانيكية و التي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية لإستعمال الطاقة الشمسية.

2- الوكالة الوطنية لترقية و ترشيد استخدام الطاقة APRUE:

هي هيئة عمومية ذات طبيعة صناعية و تجارية، أنشأت سنة 1987 بموجب المرسوم الرئاسي الصادر عام 1985، تعمل تحت إشراف وزارة الطاقة و المناجم، تتمثل مهمتها الرئيسية في تنفيذ السياسة الوطنية للحفاظ على الطاقة من خلال:

- تعزيز كفاءة استخدامها.
- تنفيذ البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة.
- الوعي و نشر المعلومات في مجال إدارة الطاقة نحو أهداف مختلفة (عامة الناس، و المهنيون، و المدارس...).
- تنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها مع مختلف القطاعات (الصناعة، البناء، النقل...)⁽²⁹⁾.

3- مركز البحث و التطوير في الكهرباء و الغاز CREDEG:

و هي شركة فرعية لمجمع SONELGAZ تتمثل مهامها الأساسية في البحث التطبيقي، التطوير التكنولوجي، معاينة التجهيزات و تحليل سلوك الأجهزة و المواد التي هي في طور الإستغلال و التصنيع في ميدان المهن القاعدية لمجمع SONELGAZ أي إنتاج، نقل و توزيع الكهرباء عبر الشبكة، ترقية الطاقات الجديدة و المتجددة، من بين صلاحياتها ما يلي:

- الإرشاد و المساعدة في الميدان الصناعي.

- المصادقة على الأجهزة الكهربائية و الغازية ذات الإستخدام العمومي.
- اختبار المعدات و التجهيزات الكهربائية و الغازية.
- إدخال التقنيات و التكنولوجيات الجديدة في كل من الدراسات و الإختبارات و البحث التطبيقي.
- تطوير و ترويج استخدام الطاقات المتجددة.
- تسيير المرجعيات التقنية و التكنولوجية و متابعتها و نشرها (المعايير الدلائل التقنية، النشرات، و غيرها).⁽³⁰⁾

4- الشركة الجزائرية للطاقات الجديدة NEAL:

تختصر الشركة الجزائرية للطاقات الجديدة في NEAL التي تقابلها باللغة الإنجليزية New Energy Algeria، أنشأت عام 2002 عن طريق شراكة بين أكبر شركات الطاقة في الجزائر و هما شركة SONATRACH و SONELGAZ إضافة إلى شركة SIM المتخصصة في صناعة المواد الغذائية، وفقا للنسب التالية على التوالي: 45%، 45%، 10%.

5- مركز تطوير الطاقات الجديدة و المتجددة CDER:

- أنشأ المركز في 22 مارس 1988 ببوزريعة، تملخص مهامه في مايلي:
- جمع و معالجة المعطيات من أجل تقييم دقيق للطاقات الشمسية و طاقة الرياح و طاقة الحرارة الجوفية و الكتلة الحيوية.
 - صياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير إنتاج الطاقات المتجددة و استعمالها.
 - صياغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان الطاقات المتجددة و استعمالها.

6- وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم UDTS:

أنشأت هذه الوحدة عام 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي و البحث العلمي، تتمثل مهامها في: تطوير تكنولوجيا السيليسيوم، إجراء أعمال البحث العلمي و الإبداع التكنولوجي، التكوين لما بعد التدرج في مجال العلوم و تكنولوجيات المواد و الأجهزة نصف الموصلة للتطبيقات في ميادين عدة (الكهروضوئية، الكشف، البصريات الإلكترونية، تخزين الطاقة)، كما تساهم هذه الوحدة بالتعاون مع عدة جامعات جزائرية في تطوير السيليسيوم.

7- المعهد الجزائري للطاقات المتجددة IARE: يقوم هذا المعهد بدور أساسي في جهود التكوين المبذولة من طرف الدولة في مجال الطاقات المتجددة، يشمل التكوين في هذا المعهد كل من ميادين الهندسة، الأمن و الأمان، التدقيق الطاقوي، تسيير المشاريع.⁽³¹⁾

8- وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة URAER:

أنشأت هذه الوحدة سنة 1999 بغرداية، و هي تابعة لمركز تطوير الطاقات المتجددة، تطمح هذه الوحدة لتكون قاعدة أساسية دولية للاختبارات و همزة إتصال جهوية في مجال تطوير و تميمين الطاقات المتجددة و التحكم في التكنولوجيات الحديثة لها، من مهامها التعاون مع الجامعات و المراكز البحثية الأخرى من خلال البحث و التدريب في مجال الطاقات المتجددة.

9- وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية URERMS:

أنشأت وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار سنة 1988، كانت تحمل اسم محطة تجريب الأجهزة الشمسية في الوسط الصحراوي سابقا، و هي مؤسسة ذات طابع علمي تحت وصاية وزارة التعليم العالي و البحث العلمي، يتلخص نشاطها أساسا في القيام بنشاطات البحث و التجريب و تطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية و إعادة هيكلة مؤسسات البحث.⁽³²⁾

3- إنجازات و تحديات الطاقات المتجددة في الجزائر:

على الرغم من أن إستراتيجية تطوير الطاقات المتجددة جد طموحة إلا أنه هناك عدة تحديات تواجه انتشار إنتاج الطاقات المتجددة في الجزائر، و فيما يلي سنحاول التطرق إلى كل من إنجازات و تحديات الطاقات المتجددة في الجزائر.

3-1 أهم إنجازات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة:

في إطار جهود الحكومة الجزائرية المبذولة لرفع نسبة مساهمة الطاقة الشمسية من إجمالي إنتاج الكهرباء تم إنجاز عدة مشاريع في العديد من المناطق النائية في الجنوب و الهضاب العليا لأجل ذلك. و تشمل تلك المشاريع ما يلي:

- توصيل الكهرباء إلى 1000 أسرة في المناطق الجنوبية بواسطة استخدام تقنية الألواح الشمسية موزعة على المناطق التالية: تمنراست، أدرار، إليزي، تندوف.⁽³³⁾

■ توصيل أكثر من 2170 منزل ريفي بالكهرباء، إضافة إلى تجهيز 96 بئر بالطاقة الشمسية. على العموم يمكن شرح القدرات المركبة من الطاقات المتجددة إجمالا و مساهمتها في مختلف الأنشطة وفقا للجدول التالي:

جدول رقم 01: مساهمة الطاقات المتجددة في إنتاج الكهرباء في الجزائر سنة 2012

الوحدة: الواط

التطبيقات	القدرات المركبة
كهربة المنازل	1352800
الضخ	288400
الإضاءة العمومية	48430
اتصالات	498000
أنشطة أخرى	165630
الإجمالي	2353260

Source : le bilan énergétique national, ministère de l'énergie et des mines, algérie, 2013.

من خلال الجدول أعلاه يتضح أن إنتاج الطاقات المتجددة في الجزائر لا يزال في بدايته، فإنتاج الوقود الحيوي يبقى منعزلا أما إنتاج الكهرباء انطلاقا من الموارد الطبيعية المتجددة يظل هو الآخر محدودا، و هذا راجع لنقص كل من التمويل و التكنولوجيا و الخبرات اللازمة لذلك، مع العلم أن أول إنتاج تجلري للطاقات المتجددة كان سنة 2011. و الجدول التالي يوضح ذلك.

الجدول رقم 02: استهلاك الطاقات المتجددة في الجزائر

الوحدة: مليون طن نفط مكافئ

السنوات	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
استهلاك الطاقات المتجددة في الجزائر	/	/	/	/	/	/	*	0.1	0.1	0.1	0.1

Source : James's Square, BP Statistical Review of World, London, 64th edition, June 2015, p 3.

يشير الجدول السابق إلى أن الإستهلاك الفعلي للطاقات المتجددة في الجزائر محدود، حيث سجل منذ سنة 2010 و لأول مرة 0.1 (م ط ن م) ليحافظ على نفس كمية الإستهلاك لسنوات

2012، 2013، 2014 على التوالي، هذا ما يدل على إنتاج الطاقات المتجددة في الجزائر تقابله عدة تحديات سنقوم بذكر أهمها في الفرع التالي.

3-2 التحديات التي تواجه استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر و سبل علاجها.

سنحاول من خلال هذا عنصر أن نبين مختلف التحديات التي تواجه استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر و ما هي السبل الكفيلة بعلاجها، و ذلك كما يلي:

أولاً: التحديات التي تواجه استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر: يمكن حصرها في:

- تعتبر الجزائر من الدول الغنية بالطاقة الأحفورية، و هي أحد العوامل التي يمكن أن تخفف من اندفاع المسؤولين نحو الطاقة المتجددة، خوفا من إحداث تأثير سلبي في منظومة إنتاج النفط و أسعاره، و قد برز ذلك في توجه الجزائر نحو استغلال الغاز الصخري في آفاق 2030، حيث تمتلك الجزائر ثالث مخزون في العالم باحتياطي يقدر بنحو 20 ألف مليار متر مكعب بديلا للنفط المتوقع نفاذه خلال العقدين القادمين، و هو ما يبقى على هيمنة قطاع الربيع على الاقتصاد الوطني؛

- ارتفاع رأس المال اللازم لمشروعات الطاقات المتجددة، كما أن العائد على الاستثمار يحتاج إلى وقت أطول من مصادر الطاقة الأحفورية، يحتم على الجزائر الدخول في شراكة مع الاستثمار الأجنبي أو المنح الخارجية المرتبطة بصناديق التنمية النظيفة؛

- المساحات الكبيرة من الأراضي التي يجب تخصيصها لمشروعات طاقة الرياح و الطاقة الشمسية، و هو ما يتطلب سياسات و برامج واضحة لاستخدامات الأراضي و تمليكها للدولة، و رغم المساحة الهائلة التي تتمتع بها الجزائر فهي تعاني من صعوبة في توفر الأوعية العقارية؛⁽³⁴⁾

- محدودية القدرات التصنيعية المحلية لمعدات إنتاج الطاقة المتجددة و عدم القدرة على المنافسة مع الشركات العالمية، نتيجة عدم كفاية الموارد البشرية الفنية الوطنية، و هو ما يضطر السلطات إلى الاستعانة بالمكاتب الاستشارية الدولية، إضافة إلى ضعف المخصصات المالية للبحث العلمي و التطوير لمعدات الطاقة المتجددة؛

- إن إنتاج و استخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة (الطاقة الشمسية، و طاقة الرياح، و الوقود الحيوي) يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع و المستخدمين، و السلطات التشريعية و التنفيذية ذات الصلة و البحث العلمي و غيرها، كما يجب

تحديد الأدوار و خطط التنفيذ و وضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة، و الجزائر تفتقر للجانب التنسيقي و تعاني من صعوبة التخزين؛

- إن قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة و الفهم الخاطئ لطبيعة عمل و تطبيقات تكنولوجيايات الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية و المجتمع بأسره يشكل عائقا كبيرا في الاعتماد على المصادر المتجددة في إنتاج الطاقة، و هنا يبرز دور الإعلام و التوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد و المجتمع نحو مفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة و صديقة للبيئة، الأمر الذي يساعد على توضيح الحقائق الاقتصادية و البيئية و الفنية في هذه المجالات.

ثانيا: سبل علاج المشاكل التي تواجه استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر:

تعاني الجزائر من اقتصادها الريعي المبني على عائدات النفط و الغاز، و هي في مرحلة جديدة تتشكل فيها سوق إقليمية جديدة بين أوروبا و شمال إفريقيا، لا تحتل فيها الجزائر نفس الموقع الذي احتلته في سوق المحروقات بسبب أهمية المتدخلين المنافسين في مجال الطاقات المتجددة و على رأسهم المغرب، و لذلك يتطلب الأمر من الجزائر توخي مجموعة من الخطوات من أجل تجنب التحول من ريع بترولي إلى ريع شمسي، و ذلك من خلال:

1- تلبية الطلب الداخلي: في ظل ارتفاع الاستهلاك الوطني من الطاقة، خاصة و قد سجلت الجزائر معدلا تاريخيا جديدا للاستهلاك الوطني من الطاقة الكهربائية بلغ أزيد من 10 جيجاواط ما بين 26-27 جويلية 2013، مما أدى إلى انقطاع الكهرباء في عديد الولايات، كما يتوقع أن يصل الطلب على الكهرباء إلى حوالي 25000 ميغاواط في آفاق 2030 و إلى استهلاك مقدر ب 150 تيراواط/سا، فالسوق المحلية أولى من السوق الدولية في حالة العجز عن تلبية الطلب الداخلي.

2- استباق خطوات المنافسين: تضم السوق الجديدة للطاقات المتجددة منافسين جدد فضلا عن المنافسين التقليديين، كالمغرب و مصر، خاصة و أن الميزات النسبية في سوق الطاقة الأحفورية غير متوفرة في السوق الجديدة، بل هي متقاربة تماما خاصة بالنسبة للطاقة الشمسية، و هو ما يتطلب اكتساب ميزات نسبية جديدة من خلال رؤية شاملة تجمع بين البعدين الاقتصادي و السياسي.⁽³⁵⁾

- 3- التسعير على أساس السوق: تحتاج الجزائر في بداية المرحلة اقتداء بالتجربة الألمانية بمنح أسعار تفضيلية للغاية لمنتجي الطاقة المتجددة تشجيعا لانتشار الألواح الشمسية.
- 4- إطلاق نسيج صناعي متخصص في الطاقات المتجددة: يشمل سوق المواد، و سوق الخدمات، و سوق الشغل.
- 5- تحفيز الابتكار التكنولوجي: و ذلك من خلال تقييم العمل الإبداعي الوطني للمشاركة الفعالة في المخططات الاقتصادية و ليس فقط في ملتقيات أو أيام سنوية.

الخلاصة:

- لقد أبرز هذا البحث الأهمية البالغة للاستثمار في الطاقات المتجددة، و تم التوصل إلى جملة من النتائج، نوجزها فيما يلي:
- مُستقبل الطاقة المتجددة و مساهمتها في تأمين مصادر الطاقة يتوقف على عاملين رئيسين، أحدهما التقدم في تكنولوجيات هذه الطاقة و تخفيض تكلفتها، و الأمر الآخر متعلق بالأمر البيئية و الضرائب المتزايدة التي تفرض على الوقود الأحفوري والدعم المالي و التشريعي للطاقة المتجددة، إلا أن هذه العوامل لن تعيق من توجه الدول إلى تبني إستراتيجية الطاقات المتجددة.
 - إن زيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة لن يلغي دور الطاقة التقليدية بين يوم و ليلة، بل سيستمر التعاون المشترك بينهما لزمان يطول أو يقصر بحسب جهد كل دولة في مجال الطاقة النظيفة، لكننا نستطيع أن نؤكد أن الطاقة المتجددة سوف تحل كل سنة شيئا فشيئا محل الطاقة الأحفورية.
 - تُعتبر الطاقات المتجددة من أهم المصادر الطاقوية المستقبلية، التي يمكن أن تزيد من المركز الجيو إستراتيجي للجزائر في المنطقة، وهو مجال اهتمام مختلف الشركات العالمية، حيث تحتل الجزائر موقعا مهما في الساحة الإقليمية والدولية، خاصة فيما يتعلق بالطاقة الشمسية التي هي بمثابة فرصة ومحرك للتطور الاقتصادي و الاجتماعي.
 - تساهم اقتصاديات الطاقات المتجددة في خفض التكاليف البيئية و في خلق فرص دائمة للعمل و القضاء على الفقر و تحقيق العوائد الاقتصادية على المدى المتوسط و الطويل.
 - تُحول الجزائر نحو الاعتماد على البدائل الطاقوية المتجددة ضرورة حتمية، لحتمية نضوب الطاقات الأحفورية.

قائمة الهوامش و المراجع :

- 1- موقع وكالة الطاقة الدولية: www.iea.org (تم الإطلاع عليه يوم: 2017/01/18).
- 2- زرزور إبراهيم، المسألة البيئية و التنمية المستدامة، مداخلة ضمن المنتدى الوطني حول إقتصاد البيئة و التنمية المستدامة، معهد علوم التسيير، المركز الجامعي بالمدينة، 2006، ص 17.
- 3- محمد خميس الزوكة، جغرافية الطاقة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2001، ص 287.
- 4- هاني عبيد، الإنسان و البيئة: منظومات الطاقة و البيئة و السكان، دار الشروق، عمان، 2000، ص 205.
- 5- محمد مصطفى الخياط، الطاقة البديلة و تأمين مصادر الطاقة، مداخلة مقدمة في مؤتمر البترول و الطاقة، هموم العالم و اهتمامات، جامعة المنصورة، كلية الحقوق، مصر، أبريل 2008، ص 03.
- 6- <http://www.upsaps.com>, consulté le 10/09/2014. Renewable energy. Lebanon, Alternative energy Lebanon p. p 3-4.
- 7- مايكل لينش، ندرة النفط و الأزمات النفطية و مصادر الطاقات البديلة، النفط و التعاون العربي، المجلد 25، العدد 88، 1999، ص 30.
- 8- محمد مصطفى الخياط، الطاقة البديلة و تأمين مصادر الطاقة، مداخلة مقدمة في مؤتمر البترول و الطاقة، هموم العالم و اهتمامات، مرجع سبق ذكره، ص 06.
- 9- تقرير عن التنمية في العالم 2010، التنمية و تغير المناخ، عرض عام مسبق تغيير المناخ من أجل التنمية، البنك الدولي للإنشاء و التعمير/ البنك الدولي، واشنطن، العاصمة، 2010.
- 10- وثيقة نهج استراتيجية الطاقة، مجموعة البنك الدولي، أكتوبر، 2009، ص 05.
- 11- إدوارد كاسيدي، بيتر غروسمان، مدخل إلى الطاقة: المصادر و التكنولوجيا و المجتمع: ترجمة: صباح صديق الدمولوجي ، المنظمة العربية للترجمة، بيروت - لبنان، 2011، ص 37.
- 12- محمد بن بوزيان، عبد الحميد الخديمي، تغيرات سعر النفط و الاستقرار النقدي في الجزائر (دراسة تحليلية و قياسية) ، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، العدد 02، جامعة ورقلة، 2012، ص 188.

- 13-** عارف سمان، ألمانيا تلجأ إلى الطاقة المتجددة لحل مشكلات البيئية المعقدة، تاريخ التصفح: 2017/01/18، العنوان الإلكتروني: www.mmsec.com/m1-eng/windeng.htm، نقلا عن محمد طالبي، محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة، مجلة الباحث، عدد 06، 2008، ص 205.
- 14-** أحمد عاطف الدسوقي فجال، الطاقة المتجددة و عمران المناطق الجديدة" آفاق بيئية متعددة للتكامل"، بحث رقم 146 ، كلية الهندسة، جامعة عين شمس، بدون ذكر السنة، ص 07.
- 15-** الخياط محمد مصطفى محمد، الطاقة: مصادرها، أنواعها، استخداماتها، منشورات وزارة الكهرباء و الطاقة، القاهرة، 2006، ص 43.
- 16-** كارتسيف فلاديمير، خازانوفسكي بيوتر، ترجمة محمد غياث الزيات، آلاف السنين من الطاقة، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للفنون و الثقافة و الآداب، رقم 187 ، عدد يوليو 1994، الكويت، ص 175.
- 17-** Volker Quaschnig, Understanding Renewable Energy Systems, Earthscan publications, UK, First published 2005, P 47.
- 18-** شحاتة حسن أحمد، التلوث البيئي و مخاطر الطاقة، مكتبة الدار العربية للكتاب، مدينة نصر، ط9 ، 2002، ص 155.
- 19-** Wolfhart Durrschmidt, Gisela Zimmermann, Alexandra Liebing, Renewable Energies: Innovation for the future, Federal Ministry for the Environment, Nature and Nuclear Safety (BMU), Berlin, First edition 2004, P 56.
- 20-** رمضان محمد رأفت إسماعيل، علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة، دار الشروق، ط2، بيروت، 1988، ص ص 89-90 .
- 21-** عياش سعود يوسف، تكنولوجيا الطاقة البديلة، سلسلة عالم المعرفة المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الآداب، رقم 38، عدد فبراير 1981، الكويت، ص ص 53-54.
- 22-** إيفانز ل. روبرت، ترجمة فيصل حردان، شحن مستقبلنا بالطاقة: مدخل إلى الطاقة المستدامة، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، بيروت، 2011، ص ص 175-176.
- 23-** منشور وزارة الطاقة و المناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر، 2007، ص 36.

24- منشور وزارة الطاقة و المناجم، مرجع سبق ذكره، ص 36.

25-General Secretariat: Arab Maghreb Union, The Renewable Energy Sector in North Africa : Current Situation and Prospects, Expert Meeting about 2012 International year of Sustainable Energy for All, United Nations Economic Commission for Africa: Office for North Africa, Rabat, January 12-13, 2012, P 26.

26- الموقع الرسمي للوكالة الوطنية لتطوير الإستثمار

(تم الإطلاع عليه <http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables> يوم: 2017/02/12).

27- الأمر رقم 03/02 مؤرخ في 20 أوت 2001 يتعلق بتطوير الإستثمار، الجريدة الرسمية عدد 47.

28- هوارى عبد القادر، إستراتيجيات الشراكة الإقليمية و التعاون الدولي لتطوير الطاقات المتجددة في إقتصاديات العربية، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الإقتصادية و علوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011، ص 96-97.

29- الموقع الرسمي للوكالة الوطنية لترقية و ترشيد استخدام الطاقة: <http://www.aprue.org.dz/presentation.html> (تم الإطلاع عليه يوم: 2017/02/12).

30- نادية أولد علي، برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر، مداخلة ضمن الإجتماع العربي حول الطاقات المتجددة، 11-12 نوفمبر 2013، ص 10-11.

31- منشور وزارة الطاقة و المناجم، برنامج الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية، مارس 2011، الجزائر، ص 25.

32- كافي فريدة، سياسات و إستراتيجيات استغلال و تطوير الطاقة المتجددة في الجزائر، دراسة مقارنة بين مشروعى ديزرتيك و صحراء صولار بريدر، مداخلة ضمن المؤتمر الأول حول السياسات الإستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الإحتياجات الدولية، كلية العلوم الإقتصادية و علوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2015، ص 08.

33- فروحات عدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر: دراسة لموقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، 2012، ص 155.

34- السعيد بريش، حنان عياد " السياسة الطاقوية الجديدة للجزائر ضمن الرهان الإقليمي و الدولي: نموذج آخر لاقتصاد ريعي أو تحول نحو اندماج صناعي حقيقي"، الملتقى الوطني حول " فعالية الاستثمار في الطاقة الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، يومي 11- 12 نوفمبر 2014، بجامعة 20 أوت - 1955 سكيكدة، الجزائر.

35- بشير مصطفى، الجزائر و الطاقات المتجددة: هل تضيع الفرصة من جديد الإصلاحات التي نريد"، مقالات في الاقتصاد الجزائري، جسور للنشر والتوزيع، الجزائر، 2012، ص 179.