الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد بوضياف - المسيلة

كلية: العلوم الاقتصادية والتسيير والتجارة
قسم: العلوم الاقتصادية
رقم: .....

ميدان: العلوم الاقتصادية
فرع: العلوم الاقتصادية
تخصص: مالية ونقود

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمـــي

إعداد الطالب: سعد جدي

تحت عنوان

الطاقة المتجددة كمصدر لدخل في ظل الصدمات النفطية

- حالة الجزائر -

لجنة المناقشة:

طيبي حمزة	جامعة المسيلة	رئيســا
ذبيح عقيلة	جامعة المسيلة	مشرفا ومقررا
طيبي الطيب	جامعة المسيلة	مناقشا

السنة الجامعية: 2017/2016

شكر وتقدير

أحمدك ربي وأشكرك على عظيم نعمك وجلال قدرتك، الحمد لله الذي أعانني وساعدني بعفوه وسلطانه وسخر لي الأسباب ووفقني في انجاز هذا العمل.

اللهم لا تجعلنا نصاب بالغرور إذا نجحنا ولا باليأس إذا أخفقنا وذكرنا دائما أن الاخفاق هو التجربة التي تسبق النجاح.

اللهم إذا منحتنا نجاحا فلا تحرمنا تواضعنا وإذا وهبت لنا تواضعنا فلا تمنعنا اتزاننا.

كما أتقدم بالشكر والاعتراف بالجميل إلى الأستاذة المشرفة **ذبيح عقيلة** على قبولها الإشراف على هذا العمل وعلى توجيهاتها وإرشاداتها القيمة.

كما أشكر جميع الأساتذة الذين درسوني وكذا قدموا لي مساعدات كبيرة من أجل إنجاز هذا العمل.

كما أتوجه بالشكر إلى كل من ساعدنا من قريب أو من بعيد في إعداد هذا العمل.

جدي سعد

الاهداء

من كل أعماق وجداني أهدي هذا العمل المتواضع إلى أغلى
ما أملك، أمي وأبي أطال الله في عمرهما.
إلى العائلة الكريمة.
إلى كل أساتذتي وطلبة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم
التسيير بجامعة محمد بوضياف بالمسيلة.
إلى كافة الأصدقاء والزملاء والأحباب.
إلى كل من نسيهم قلمي وضمهم قلبي.
إلى كل من تمنى لي الخير وساعدني من قريب أو من بعيد
في انجاز هذا العمل.

جدي سعد

مقدمـــــة:

تميز القرن الواحد والعشرين بكونه عصر البترول حيث احتل النفط مكانة عالمية مرموقة ليس فقط كعامل من عوامل الطاقة، بل كمورد اقتصادي استراتيجي تعتمد عليه كل الشعوب في استعمالاتها اليومية وفي كل المجالات، كما أصبحت الصناعة البترولية من أبرز وأهم الأنشطة الصناعية الحديثة للاقتصاد العالمي وحقيقة ذلك تظهر من خلال توسع وتضاعف معدلات إنتاجه واستهلاكه، فتزايدت أهميته بتزايد الطلب عليه في ظل محاولات الانتقال بالاقتصاد العالمي من اقتصاد بترولي إلى اقتصاد جديد يعتمد في نشاطاته على الطاقة النووية أو الشمسية أو الرياح... الخ.

يلعب قطاع المحروقات دورا مهما في بناء وإرساء قواعد الاقتصاد الوطني خاصة وان الجزائر تمتلك موارد طبيعة هامة، حيث تساهم صادرات المحروقات بأكثر من95 % في إيرادات الجزائر من العملة الصعبة بحيث تعتبر المصدر الرئيسي لتمويل مشاريع التنمية الوطنية.

إلا أنه منذ جوان 2014 بدأت أسعار البترول في الانخفاض إلى أن وصلت إلى أقل من 50%حيث طرح هذا التراجع المحسوس لأسعار النفط عدّة تخّوفات على القدرة المالية للجزائر التي يعتمد اقتصادها على المحروقات وترتبط مداخيلها بعائدات البترول الذي تتراجع أسعاره في السوق العالمية، مما أدى إلى تدهور الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية في البلاد ما يدخل الجزائر في أزمة اقتصادية قد تستمر لسنوات.

لهذا يجب علينا التفكير اليوم وأكثر من أي وقت مضى في وضع استراتيجيات بديلة لقطاع المحروقات، قطاعات تجعلنا نحصل على استقلالنا الاقتصادي الكلي، ومن أبرز هذه القطاعات قطاع الطاقة المتجددة الذي يعتبر مصدر دخل لبعض الدول المتقدمة مثل ألمانيا وبلجيكا وهولندا التي رسخت فكرة البدائل الطاقوية أو النظيفة والتي خاضت أشواط كبيرة في البحث وتطوير هذا القطاع.

والجزائر كغيرها من الدول تولي اهتماما بالطاقات المتجددة فهي تواجه تحديات مرتبطة بالطاقة، وتزيد عليها بكون قطاع الطاقة في الجزائر يمثل مصدر التمويل الرئيسي للخزينة العمومية والاقتصاد ككل.

ومن خلال هذا تتمحور إشكالية بحثنا: هل يمكن للطاقة المتجددة أن تكون مصدرا للدخل في ظل الصدمات النفطية؟

ومن هذا التساؤل الرئيسي تنبع الأسئلة الفرعية التالية:

- هل يمكن اعتبار الطاقة المتجددة هي البديل الأفضل؟
- ما هي أهمية قطاع الطاقة في الجزائر؟
- ما هو واقع وآفاق الطاقات الجديدة والمتجددة في الجزائر؟

الفرضيات:

- يشكل النفط والغاز الطبيعي ثروة البلد الرئيسية وأخطرها على مستقبل البلد، لذا يعتبر الاستثمار في الطاقة المتجددة إحدى العناصر المشجعة لتحقيق التنمية.
- الطاقات المتجددة هي أفضل بديل للطاقات التقليدية الناضبة فهي تسمح بالمزاوجة ما بين المصالح الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.
- تملك الجزائر من الحوافز والامكانات الطبيعية والبشرية ما يؤهلها للانتقال من اقتصاد يعتمد على موارد ناضبة إلى بلد يعتمد على موارد متجددة.

أهمية البحث:

يمكن أن نستمد أهمية بحثنا من أهمية موضوع الطاقات الجديدة والمتجددة سواء على المستوى المحلي أو العالمي، من حيث نظافة هذه الموارد وعدم قابليتها للنفاد مقارنة بالطاقة التقليدية.

- قطاع المحروقات يحتل المكانة الرئيسية في الاقتصاد الجزائري.
- بما أن النفط مورد ناضب وزائل وجب التفكير في استراتيجيات بديلة له سواء من الناحية الطاقوية أو من الناحية القطاعية، تساهم في تحقيق الاستقرار الاقتصادي للمجتمع الدولي بصفة عامة، وللجزائر بصفة خاصة.

اهداف البحث:

إن الهدف الرئيسي والجوهري من هذا البحث هو محاولة الوصول إلى دراسة آليات تسمح باستغلال موارد الطاقة المتجددة والبديلة المتوفرة في البلد عوضا عن الطاقة التقليدية في ظل الصدمات النفطية.

- تفعيل دور الطاقة المتجددة في تلبية الاحتياجات المتزايدة من الطلب على الطاقة في المستقبل، وذلك في ضوء المحددات الاقتصادية والبيئية الملائمة.
- سد حاجات الاستهلاك المحلي خاصة في المناطق النائية بأنجع طريقة ممكنة وبأقل تكلفة عبر الاستفادة من مصادر بديلة للطاقة، والتي ستكون مصدرا لطاقتنا المحركة.
- ترقية صادرات الجزائر بمورد آخر من الطاقة خارج الطاقة التقليدية باعتبارها تصنف من الموارد الناضبة، والتي يستحيل أو يصعب تكوين أرصدة جديدة منها في الوقت القصير.

منهج الدراسة:

حتى نعطي الموضوع محل الدراسة حقه من التحليل والتدقيق ونسلط الضوء على مكوناته، وبالتالي نتمكن من بناء رؤية تساعد على حل الإشكالية المطروحة من خلال اقتراح حلول موضوعية ومنطقية، نرى أن المنهج المناسب هو المنهج الوصفي التحليلي، كما سيتم الاعتماد على أسلوب دراسة الحالة من خلال دراسة حالة قطاع الطاقة المتجددة في الجزائر – واقع وآفاق–

حدود الدراسة:

الطاقة المتجددة: من خلال ابراز واقعها وافاقها في الجزائر

الحدود المكانية: دراسة تطبيقية على الجزائر.

الحدود الزمانية: التطرق الى مكانة قطاع الطاقة في الاقتصاد الوطني والى الازمات النفطية وأثرها على الاقتصاد الجزائري مع تخصيص الجزء التطبيقي الى قطاع الطاقة المتجددة من خلال دراسة واقع وآفاق هذا القطاع على امل ان يكون أحد مداخيل اقتصادنا مستقبلا.

أسباب ودوافع اختيار الموضوع:

مما لا شك فيه ان كل المواضيع تحتوي على مبررات عديدة تكون بمثابة الحافز الذي يشجع على دراسته دون غيره من المواضيع ويمكن تقسيمها الى:

الأسباب الذاتية:

- الاهتمام الشخصي بالموضوع.
- الميل الى البحث في مثل هذه المواضيع ذات الطابع الاقتصادي.
- الرغبة في إعطاء نظرة على الاقتصاد الوطني في ظل تراجع أسعار البترول.

الأسباب الموضوعية:

- كونها القضية الراهنة التي يعيشها المجتمع الجزائري.
- الكشف عن البدائل المقترحة لقطاع المحروقات.

صعوبات الدراسة:

من أهم الصعوبات التي واجهتنا في دراستنا هذه نذكر:

- قلة المراجع في المجال النفطي والطاقة المتجددة وصعوبة الحصول عليها.
- التناقض والتضارب في المعلومات، والإحصائيات الأرقام، والنسب المئوية، ... وغيرها، مما يؤثر سلبا على الدراسة.

محتوى الدراسة:

تم تقسيم الدراسة الى فصلين يحتوي كل فصل على ثلاث مباحث، حيث تناولنا في الفصل الأول مفهوم الطاقة وأهميتها واهم مصادرها في المبحث الأول، عموميات حول الطاقة المتجددة في المبحث الثاني والأزمات النفطية (الصدمات النفطية) في المبحث الأخير.

اما بالنسبة للفصل الثاني والأخير فقد خصص لدراسة واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الجزائر.

الدراسات السابقة:

نظرا لمحدودية الدراسات التي تناولت موضوع الطاقة المتجددة كمصدر للدخل في ظل الصدمات النفطية تعد دراستنا تكملة للدراسات السابقة التي اعتمدنا عليها في اختيارنا لموضوع دراستنا، وتتمحور الدراسات السابقة التي اعتمدنا عليها فيما يلي:

الدراسة الأولى: تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة لنيل شهادة الماجيستير تخصص تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر3، تطرق في دراسته الى الأساسيات المتعلقة بالتنمية المستدامة، ودراسة الإطار النظري للطاقة والقضايا المشتركة ما بينها وبين التنمية المستدامة واستخدام الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة.

الدراسة الثانية: وحيد خير الدين، أهمية الثروة النفطية في الاقتصاد الدولي مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص اقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيذر، بسكرة، 2012-2013 تعرض من خلال دراسته إلى ماهية الثروة النفطية، من خلال التعريف بالنفط وكيفية ظهوره واكتشافه وطرق استخراجه، وأهم مشتقاته وتطور الاستغلال الصناعي له، كما تطرق في دراسته إلى الإمكانيات العالمية من الثروة النفطية، السوق النفطية العالمية والاستراتيجيات البديلة لقطاع المحروقات للاقتصاد الجزائري والاستراتيجيات البديلة لقطاع المحروقات على المستوى الدولي.

فهرس المحتويات

العنوان	الصفحة
مقدمة عامة.	أ- هـ
الفصل الأول: الطاقة والصدمات النفطية	7
تمهيد.	8
المبحث الأول: مفهوم الطاقة وأهميتها وأهم مصادرها	9
المطلب الأول: مفهوم الطاقة وأهم مصادرها	9
الفرع الاول: مفهوم الطاقة	9
الفرع الثاني: أهم مصادر الطاقة	10
المطلب الثاني: أهمية وأهداف الطاقة	11
الفرع الاول: أهمية الطاقة	11
الفرع الثاني: أهداف الطاقة	12
المطلب الثالث: أهمية النفط كمصدر رئيسي للطاقة	13
المبحث الثاني: عموميات حول الطاقة المتجددة	14
المطلب الأول: الأثار السلبية للطاقات التقليدية ودوافع البحث عن مصادر بديلة	15
الفرع الاول: الأثار السلبية للطاقات التقليدية	15
الفرع الثاني: دوافع وأهمية البحث عن مصادر بديلة للطاقات التقليدية	17
المطلب الثاني: مفهوم الطاقة المتجددة وأهميتها ومصادرها	21
المطلب الثالث: مصادر الطاقات المتجددة	22
المبحث الثالث: الصدمات النفطية (الازمات النفطية)	27
المطلب: مميزات واتجاهات أسواق النفط العالمية	28
الفرع الاول: مفهوم الازمات السعرية في صناعة النفط	28
الفرع الثاني: أهم الصدمات النفطية (الأزمات النفطية)	28
المطلب الثاني: الأثار الاقتصادية لانخفاض أسعار النفط	30
الفرع الاول: الأثر على الميزان التجاري وميزان المدفوعات والناتج الوطني الخام	30
الفرع الثاني: تأثير انخفاض أسعار البترول على صندوق ضبط الموارد	32
المطلب الثالث: الأثار الاجتماعية لانخفاض أسعار النفط	33
خاتمة الفصل الأول	35
الفصل الثاني: واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الجزائر	36
مقدمة الفصل الثاني	37
المبحث الأول: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر	38
المطلب الأول: الإمكانيات الطاقوية المتجددة في الجزائر	38
الفرع الأول: الإمكانيات الشمسية والرياحية	38

الفرع الثاني: إمكانيات الطاقة الجيوحرارية والمائية والطاقة الحيوية	42
المطلب الثاني: تطبيقات الطاقات المتجددة في الجزائر	47
الفرع الأول: المشاريع المنجزة	48
الفرع الثاني: مشاريع في طور الإنجاز	52
المطلب الثالث: العراقيل التي تعترض استغلال موارد الطاقة المتجددة في الجزائر	55
المبحث الثاني: آفاق وتحديات الطاقة المتجددة في الجزائر	58
المطلب الأول: برنامج الطاقة المتجددة في الجزائر	58
المطلب الثاني: استخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر وتحدياتها	64
الفرع الأول: استخدامات الطاقة المتجددة	64
الفرع الثاني: تحديات الطاقة المتجددة في الجزائر	66
المطلب الثالث: آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر	67
الخاتمة الفصل الثاني	72
الخاتمة العامة	73
قائمة المراجع	77
الملاحق	82
فهرس الأشكال	84
فهرس الجداول	85
فهرس المحتويات	86
الملخص	88

الفصل الأول

تمهيد:

بدأت الاقتصاديات الحالية التي تعتمد على الوقود الاحفوري بشكل أساسي في إنتاج الطاقة تتوجه إلى مصادر الطاقة المتجددة بعد أن دخلت مرحلة الخطر، لأنه يعد الخيار المناسب في الوقت الحالي بسبب تقلبات أسعار الوقود الأحفوري وقرب نفاده عبر الزمن، بالإضافة إلى الاثار البيئية الناتجة عن استعماله، فأصبحت الدول المتقدمة وحتى النامية تسعى لاستغلال الطاقة المتجددة بشكل واسع وفي مختلف المجالات فأصبح لكل دولة تجربة في هذا المجال فمنها من وصلت إلى مراحل متقدمة، ومنها ما تزال متعثرة.

ومن خلال هذا سنتطرق في هذا الفصل إلى المباحث التالية:

- ✓ **المبحث الأول: مفهوم الطاقة وأهميتها وأهم مصادرها**
- ✓ **المبحث الثاني: عموميات حول الطاقة المتجددة**
- ✓ **المبحث الثالث: الصدمات النفطية وأثرها على الاقتصاد الجزائري**

المبحث الأول: مفهوم الطاقة ومصادرها واهميتها

تمثل الطاقة إحدى الركائز الأساسية للتطور الصناعي والتكنولوجي الذي يعرفه العالم اليوم، مما دفع البعض أن يطلق على عصرنا الحالي "عصر الطاقة"، بل أصبح ما يستهلكه الفرد من طاقة مقياسا لتقدم الأمم والشعوب[1]، وقد اقترنت الثورة الصناعية باستخدام الآلة التي لا بد لها من طاقة محركة، وتمكن الإنسان من توفيرها من خلال مصادر الطاقة الأحفورية من فحم وبترول وغيرها، إلى درجة أصبحت هذه المصادر المحرك الاساسي لعجلة الحياة في مختلف المجالات.

المطلب الاول: مفهوم الطاقة واهم مصادرها

سنقوم بتسليط الضوء على مفهوم الطاقة واهم مصادرها من خلال الفرعين التاليين.

الفرع الاول: مفهوم الطاقة

يمكن تعريف الطاقة ببساطة على أنها القدرة على أداء شغل أو عمل، والطاقة الكلية لأي جسم تعتمد على موضعه، حالته الحركية ، حالته الداخلية وتركيبته الكيميائية وكتلته، والطاقة هي الوجه الآخر لموجودات الكون غير الحية، فالجماد بطبيعته غير قادر على تغيير حالته دون مؤثر خارجي وهذا الأخير هو الطاقة، وبالتالي نقول أن الطاقة عبارة عن مؤثرات خارجية تتبادلها الأجسام المادية لتغيير حالتها، والطاقة هي قدرة المادة للقيام بالحركة أو العمل وتسمى الحركة التي تصاحبها طاقة حركية، أما التي لها صلة بالوضع فتسمى طاقة كامنة، ومن ثمة يمكن القول أن الطاقة الموجودة في الكون ثابتة لا تنقص ولا تزيد منذ أن خلق الله سبحانه وتعالى الكون وإلى يوم القيامة، وكل ما يتم اليوم من اكتشاف لمصادر الطاقة وإنتاجها لا يتعدى تحويلها من شكل إلى آخر للاستفادة منها في جميع جوانب الحياة.

[1] حسن احمد شحاته، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، الدار العربية للكتاب، القاهرة، مارس ،2003، ص.2.

الفرع الثاني: أهم مصادر الطاقة

يمكن تقسيم مصادر الطاقة إلى عدة أقسام طبقا لمعايير معينة نذكر منها:

أولا: من ناحية معيار قدرتها على التجدد

مصادر الطاقة التقليدية (غير المتجددة): وهي تلك المصادر المعرضة للنضوب عبر الزمن نتيجة الاستغلال اللاعقلاني مثل: البترول، الغاز الطبيعي والفحم.

مصادر الطاقة المتجددة: هي تلك المصادر التي يمكن أن تتجدد باستمرار في البيئة، وتشمل أساسا: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الحرارة الجوفية، طاقة الكتلة الحية والطاقة المائية، وتعتبر هذه المصادر متجددة لأن احتياطاتها لا تنقص بفعل الاستغلال المستمر لها[1].

ثانيا: مصادر الطاقة حسب مصدرها

تنقسم مصادر الطاقة حسب هذا المعيار إلى قسمين:

مصادر الطاقة الطبيعية: وهي تلك المصادر ذات الأصل الطبيعي، بمعنى أنها توجد في الطبيعة ومن صنعها وليس للإنسان أي دخل في ذلك وتشمل هذه المصادر: الشمس، الرياح والوقود الاحفوري بأنواعه المختلفة من فحم، غاز وبترول.

مصادر الطاقة الصناعية: وهي تلك المصادر التي تنشأ عن نشاط الإنسان وذكائه في الاستفادة من بعض الظواهر الطبيعية عن طريق تقنيات معينة، ونذكر على سبيل المثال: السدود والخزانات المستعملة في توليد الطاقة الكهربائية وكذا الرياح.[2]

ثالثا: حسب معيار درجة استخدامها

يمكن تقسيم مصادر الطاقة من حيث درجة استخدامها إلى ما يلي:

[1] وحيد خير الدين، أهمية الثروة النفطية في الاقتصاد الدولي مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص اقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيذر، بسكرة 2012-2013، ص 66.

[2] وحيد خير الدين، المرجع نفسه، ص67.

مصادر طاقة أساسية: وهي مصادر الطاقة الأساسية التي تعتمد عليها بصفة أساسية مثل البترول، الغاز الطبيعي، الفحم والطاقة النووية وتساهم هذه المصادر بنسبة كبيرة في إستهلاك العالم من الطاقة.

مصادر طاقة بديلة: وهي مصادر الطاقة الحديثة مثل: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الأمواج والمد والجزر وتساهم هذه المصادر بنسبة قليلة في تلبية احتياجات العالم من الطاقة[1].

المطلب الثاني: أهمية وأهداف الطاقة

نحاول ابراز أهمية الطاقة وأهدافها من خلال تسليط الضوء على مكانتها والغايات المرجوة من خلال الفرعين التاليين.

الفرع الاول: أهمية الطاقة

يمكن قياس مستوى التقدم لمجتمع معين من خلال قدرته على التحكم في الطاقة واستغلال مصادرها بالطريقة المثلى التي تعطي أفضل النتائج، إضافة إلى ذلك أن درجة استخدامها تعتمد بالأساس على مدى توفر مصادرها، والمهارة التقنية لاستغلال تلك المصادر، وهي ما يعمل المجتمع الدولي اليوم على تطويرها، وذلك حتى يتمكن من تحقيق الاستغلال الأمثل لتلك المصادر من أجل مواكبة تزايد الطلب العالمي على الطاقة، خاصة وأن التطور الاقتصادي والاجتماعي اليوم بات مرتبطا ارتباطا كبيرا بتوفرها وبأسعار معقولة بالإضافة إلى هذا الدور الاقتصادي الحيوي للطاقة أهمية ووظيفة مالية خاصة بالنسبة للدول البترولية، حيث تعتبر عوائد الصادرات البترولية مصدر أساسي لتمويل خزينة الدولة بالنقد الأجنبي ونذكر على سبيل المثال الجزائر والتي تعتمد فيه الخزينة العمومية على الإيرادات البترولية بنسبة تفوق60%بالإضافة إلى تمويل الخزينة فإن مصادر الطاقة التقليدية وخاصة

[1] وحيد خير الدين، المرجع السابق، ص67.

البترول يساهم بنسبة كبيرة في عملية التراكم الرأسمالي من خلال إعادة استثمار الفوائض البترولية الوطنية والدولية[1].

الفرع الثاني: أهداف الطاقة

نذكر أهم الأهداف وهي كالتالي:

- ✓ تخفيض كلفة الطاقة من أجل المجتمع، أي على الصعيد الكمي، البحث عن كيفية الحد من استهلاك الطاقة ضمن مستوى معيشي يرضي الجميع، وعلى الصعيد الكيفي، حصر إنتاجها بأقل تكلفة ممكنة.
- ✓ تأمين الإمدادات الكافية لتوفير الطاقة، وذلك بعدم حصر الاهتمام بمصدر واحد وإنما بتنويع المصادر المستعملة، وبالتالي الاهتمام أكثر بالأبحاث المتعلقة بها.
- ✓ تحسين هيكل الميزان التجاري بقيمة إنتاج الطاقة انطلاقا من المصادر الاولية المتوفرة وطنيا.
- ✓ حماية البيئة وتوازنها.

وهذه الاهداف ليست متعلقة ببعضها البعض، وهي أحيانا متناقضة فالحد من كلفة الانتاج لا يعني الحد من عجز الميزان التجاري، والرغبة في توفير الطاقة يمكن أن يساهم في تخفيض حدة التلوث حينا وفي زيادة أخطاره حينا آخر.

وقد أثبتت أخيرا مجموعة من خبراء الاقتصاد أنه إذا اتخذ الانسان احتياطات جدية في الاقتصاد المتعلق بالطاقة وإذا عمل على تنمية موارده الطبيعية وإذا نوع مصادر تمويله بالطاقة يصبح بإمكانها الاستغناء عن المفاعلات النووية، والاحتمال الآخر هو الحد من الاسراف في الطاقة، حينها تصبح الزيادة في الاستهلاك لا تتعدى 20%سنويا، ويصبح بالإمكان استرجاع قسم كبير من الحريرات الضائعة في القطاع الصناعي.

[1] وحيد خير الدين، المرجع السابق، ص68.

المطلب الثالث: أهمية النفط كمصدر رئيسي للطاقة

تشير التوقعات إلى أن إجمالي استهلاك الطاقة سوف يستمر في التزايد مما يؤدي إلى الزيادة في استهلاك قطاعات النقل والصناعة والكهرباء وعلى الرغم من التطور الهائل في الابحاث حول إمكانية تخفيض تكلفة الطاقة من المصادر المنافسة للنفط الا انه سوف يبقى المصدر الرئيسي للطاقة وذلك لعدة أسباب:

- ✓ يعتبر المصدر الاساسي دون منافس في استخدامات الطاقة في العديد من القطاعات مثل قطاع النقل، المواصلات ويعتبر كمادة أولية لإنتاج الزيوت المعدنية والشموع وغيرها.
- ✓ أهمية النفط الطاقوية لمعظم الصناعات الحديثة خاصة البتروكيماوية منها.
- ✓ يدخل كمادة خام في صناعات البلاستيك واللدائن والألياف الصناعية والاصباغ .
- ✓ يعتبر النفط من أنظف مصادر الطاقة مقارنة بالفحم الحجري والوقود النووي سهولة نقله وتخزينه.
- ✓ تنبع أهمية الثروة البترولية من أهمية الوظائف الهامة التي تؤديها في الاقتصاد الوطني وأهمها:

الوظيفة الطاقوية

تعتبر الطاقة إحدى المقومات الرئيسية في عملية التطور الاقتصادي، فبدونها لا يمكن أن يتم التدفق لمادي، لذا أصبحت مؤشر عام لقياس ومعرفة مدى تطور الأمم، فبعد اكتشاف البترول الذي حل محل المصادر القديمة للطاقة تزامنا مع ظهور الثورة الصناعية، كونه مصدر لتوليد الطاقة ولأغراض أخرى كالتشحيم، وذلك نظرا لما يتوفر عليه من مزايا طبيعية واقتصادية:

- ✓ارتفاع قيمته الحرارية مقارنة مع بقية المصادر الاخرى .
- ✓الكلفة الانتاجية للبترول وقيمتها التبادلية قليلة ومتدنية .
- ✓سهولة استخراجه واستعماله وكذا مرونة حركته السريعة .

الوظيفة الانتاجية التصنيعية للبترول :

يتميز البترول لكونه غير قابل للاستعمال المباشر إلا بعد إجراء عدة عمليات إنتاجية مرحلية، فالصناعة البترولية تعتبر نشاط صناعي واسع ومهم على صعيد الاقتصاد العالمي أو المحلي، فإذا علمنا أن هناك نشاط بترولي آخر يعتمد أساسا على المنتجات البترولية وهي صناعات حيوية وحديثة المتمثلة أساسا في الصناعة البتروكيمياوية.

- ✓ صناعات الاسمدة الكيماوية والمبيدات وصناعة المنظفات والمذيبات الكيماوية.
- ✓ صناعة المطاط والمواد البلاستيكية .
- ✓ صناعة المستحضرات الطبية والمبيدات.

الوظيفة المالية: يعتبر البترول مصدر مالي كبير، حيث يساهم بنسبة هامة في التراكم الرأسمالي من خلال إعادة استثمار الفوائض المالية البترولية الوطنية أو الدولية.

فالجانب المالي للبترول يتمثل في مداخيل من الايرادات البترولية المختلفة سواء أكانت مباشرة أو غير مباشرة كالأرباح والضرائب، وتزداد أهميته المالية في الاقتصاديات البترولية في عملية التراكم الرأسمالي وفي عملية تمويل التنمية الاقتصادية حيث نجد الكثير من الدول تعتمد في مواردها المالية على صادراتها البترولية وأرباح شركاتها البترولية.

الوظيفة التجارية: يلعب البترول دورا هاما في عملية تنشيط وتطوير التبادل التجاري سواء كان ذلك على نطاق دولي أو وطني، ويتم تبادله إما بصورته الخام أو كمنتجات بترولية في الاسواق الدولية[1].

المبحث الثاني: عموميات حول الطاقة المتجددة

لقد أصبح العالم بأكمله اليوم يعيش تحت رحمة الثروة النفطية، فبدونها ستتوقف الحياة فوق الارض، لهذا أصبحت كل دول العالم وخاصة الدول الصناعية الكبرى تبحث عن استراتيجية طاقوية بديلة، تخلصهم من التبعية المطلقة لهذا المورد، خاصة وأن الوقود الاحفوري، يعتبر موردا ناضبا، وارتأت مختلف القوى العالمية أن الطاقات المتجددة هي أفضل طريق أو سبيل يقلل على الاقل من نسبة الاعتماد الكلي على الثروة النفطية، فعملت

[1] وحيد خير الدين، المرجع السابق، ص71.

على تطوير طرق جديدة من أجل استخدام فعال للطاقة، وقامت بتسخير مختلف الإمكانيات من أجل الحصول على الطاقة وبأسلوب اقتصادي وبيئي، وأيضا من أجل خلق نظام طاقوي قابل للاستمرار والتجدد وقادر على تلبية احتياجات الجيل الحالي والمستقبلي قصد تحقيق التنمية المنشودة.

وإن الطاقة المتجددة اليوم لم تعد من قبيل الرفاهية المجتمعية، بل أصبحت ضرورة من ضروريات التنمية المعاصرة، وباتت شرطا أساسيا من شروط تحقيق التنمية المستدامة[1].

المطلب الاول: الاثار السلبية للطاقات التقليدية ودوافع البحث عن مصادر بديلة

خلف الاستهلاك الواسع للطاقة التقليدية آثار بيئية سلبية اتضحت ملامحها بشكل كبير، حيث يعتمد هذا التأثير السلبي أساسا على نوع الطاقة المختلفة وكيفية استخدامها وقد نجح الانسان مؤخرا في حصر وتصنيف المخاطر الناتجة عن استخدامات الطاقة بداية من مراحل استخراجها وحتى استخداماتها المختلفة، وهو الأمر الذي قد يساعد على وضع تصور علمي فاعل وعملي فعال لمواجهة تلك المخاطر البيئية التي يواجهها العالم بأسره اليوم وكذا الاجيال القادمة.

الفرع الاول: الآثار السلبية للطاقات التقليدية

يعتمد العالم على الطاقات التقليدية لتلبية أكثر من 80% من احتياجاته الطاقوية ونظرا لوجود هذه المصادر في مناطق بعيدة عن مناطق استهلاكها الامر الذي يتطلب نقلها، وهي عملية إضافة إلى عملية الاستخراج يصاحبها تلويث البيئة دون أن ننسى التلوث الناجم عن عملية الاستهلاك[2].

[1] وحيد خير الدين، المرجع السابق، ص124.

[2] تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة لنيل شهادة الماجيستير تخصص تحليل اقتصادي، كلية الاقتصادية، جامعة الجزائر 3، 2013-2014، ص 101.

أ-**الغاز الطبيعي:** يعد الغاز الطبيعي من أنظف أنواع الوقود وهو يتكون من أكثر من 90% من غاز الميثان، لذلك فان استخراجه لا يسبب تلويث يذكر للبيئة الا إذا احتوى على القليل من كبريتيد الهيدروجين، وإذا حدث واشتعلت بئر الاستخراج وهي حالة يمكن وقوعها.

ويتم نقل الغاز الطبيعي عبر أنابيب خاصة أو ناقلات مهيأة لنقل الغاز المسال، وفي حالة اتخاذ احتياطات الامان فإن عملية النقل لا تخلف أي تلوث يذكر للبيئة.

ب-البترول: عادة ما يكون البترول المستخرج مصحوبا بكميات من الماء مما يتطلب فصلهما قبل نقله وتقطيره، ونظرا لاستحالة الفصل التام للماء عن الزيت يبقى دائما جزء من البترول عالقا في الماء وهو الجزء الذي يلوث مياه البحار والمحيطات، ولا يجب الاستهانة بهذه الكميات من البترول العالق لأن كل برميل من البترول المستخرج يصاحبه عدة براميل من الماء المملح الملوث فما بالك بملايين البراميل من البترول تستخرج يوميا، بالإضافة إلى ذلك فإنه قد تسبب بعض الحوادث التي تحصل أثناء عملية الاستخراج تلويثا كبيرا للبيئة المحيطة، ومن الامثلة على ذلك اندفاع البترول بقوة شديدة تشبه الانفجار في آبار بحر الشمال عام 1977م وقد أدت هذه الحادثة إلى تلويث شديد لمياه البحر نتيجة لاندفاع نحو 2500 طن من البترول الخام إلى سطح البحر[1].

ج-الفحم: يتواجد الفحم عادة على هيئة رواسب تحت قشرة الارض لذا تستعمل طريقتين لاستخراجه هما: طريقة التعدين السطحي وتستعمل في حالة تواجد الفحم بالقرب من السطح، حيث تتم إزالة طبقات الصخور والتربة المغطية من أجل كشف هذه الرواسب ومن ثمة تكسيرها إلى كتل صغيرة لاستخراجها، وبالرغم من انخفاض تكاليف هذه الطريقة الا أنها تضر بالبيئة ضررا شديدا لأنها تخلف من ورائها منطقة غير صالحة للاستخدام لا في الزراعة ولا في البناء، لكونها تصبح عبارة عن تلال نتيجة لأعمال التعرية والحفر، أما الطريقة الثانية فهي طريقة التعدين الارضي وتستخدم في الحالة التي تكون فيها رواسب الفحم على عمق كبير من سطح الارض، وتتلخص هذه الطريقة في حفر أنفاق رأسية

[1] تريكي عبد الرؤف، المرجع السابق، ص102.

للوصول إلى هذه الرواسب ومن ثمة تكسيرها واستخراجها باستعمال بعض الآلات الخاصة، وقد تتطلب هذه العملية بعض المتفجرات وأنابيب الغاز المضغوط كما يستخدم ضغط الماء لتكسير الرواسب، وفي كل هذه الحالات تنشأ مخاطر، فهناك خطر اشتعال غاز الميثان الناتج عن تفتيت الفحم بحيث يكون خليط متفجر عند اختلاطه بالهواء، ويزداد تركيز هذا الخليط عند سطح الحفر حيث يشكل خطرا كبيرا لأنه في حالة حدوث انفجار سيؤدي إلى انهيار المنجم وإلحاق ضررا كبيرا بالمنطقة المحيطة، أضف إلى التلوث الكبير الذي سيصيبها نتيجة لغاز الميثان وغبار الفحم المتطاير.

الفرع الثاني: دوافع وأهمية البحث عن مصادر بديلة للطاقات التقليدية

من أجل تأمين الطلب العالمي المتزايد على الطاقة يحتاج العالم إلى كل موارده والتي تكون اقتصادية ومسؤولة بيئيا، وبالنظر إلى احتمال نضوب المصادر المعتمد عليها اليوم بشكل رئيسي فإنه يتطلب المضي في تطوير طرق جديدة للاستخدام الفعال للطاقة، وتسخير موارد متجددة بأسلوب اقتصادي، وذلك من أجل خلق قطاع للطاقة قابل للاستمرار والتجدد قادر على تلبية احتياجات الجيل الحالي والمستقبلي الامر الذي يخدم بشكل فعال عملية التنمية المستدامة.

أولا: دوافع البحث عن مصادر طاقوية بديلة للطاقات التقليدية

توجد ثلاث دوافع رئيسية تدفع العالم نحو تطوير واستخدام الطاقات المتجددة هي:

الدافع الاول: أمن الطاقة العالمي

تظهر التوقعات الحالية للاستهلاك العالمي للطاقة استمرار ارتفاع هذا الطلب والمعتمد في تلبيته بدرجة كبيرة جدا على مصادر الطاقة التقليدية وخاصة البترول، هذا الطلب جانب كبير منه يتركز في الدول الصناعية في حين تتركز منابع الانتاج في منطقة شبه الجزيرة العربية، وهي منطقة مملوءة بالصراعات وانفجارها في أي لحظة يهدد استقرار الاسواق العالمية للطاقة، حيث عرفت أسعار البترول أعلى مستويات لها منذ الازمة المالية لعام

2008م بسبب الاحداث التي عرفتها مصر وتعرفها ليبيا بالإضافة إلى الاضطرابات التي تعرفها دول أخرى كالبحرين، كما أنه هناك تخوف عالمي من انتشار هذه الازمة في باقي دول شبه الجزيرة التي سيكون لها التأثير البالغ على أسواق الطاقة العالمية، ومن ثم الاضرار بالاقتصاد العالمي الذي ما فتئ يتعافى من الازمة المالية السابقة.

كما يضع النمو السريع لدول نامية كالصين والهند ضغطا على أوراق البترول العالمية وهي مشكلة من المرجح أن تتفاقم مع مرور الوقت، أضف إلى كل ذلك أن استمرارية استهلاك مصادر الطاقة التقليدية بنفس المعدل سيؤدي إلى استنزافها واحتمال نضوبها خلال عقود قليلة قادمة، وهو الامر الذي إذا تحقق أدى إلى صدمة عالمية كبرى بالنظر إلى ارتباط اقتصاديات الدول بها كما سيؤدي إلى زيادة حدة تخلف الدول النامية، لأنها في حاجة أكبر للطاقة من أجل دفع عجلة تنمية اقتصاداتها، ومنه من أجل تحقيق استدامة قطاع الطاقة لا بد من البحث وتطوير المصادر المتجددة لتلبية هذا التزايد في الطلب.

الدافع الثاني: تغير المناخ

إن الدافع الثاني الذي يدفع السوق العالمية للطاقة نحو الطاقات المتجددة هو تغير المناخ، والذي بدأت تتجلى بعض تأثيراته السلبية، ويمكن للطاقات المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجاتنا للطاقة وتقلل في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، حيث يؤكد العلماء اليوم على أن كمية الغازات كثاني أكسيد الكربون والميثان في تزايد في الغلاف الجوي الرقيق المحيط بالكرة الارضية، وأن نسبة الزيادة تعمل على رفع درجة حرارة الكوكب مما ينبئ بنتائج سلبية كارثية محتملة.

1.**الاثار المناخية (محيط الانسان):** وتعتبر نواتج احتراق الوقود الاحفوري من أكبر الاضرار التي تهدد الكائنات الحية، فمن المتوقع ان ينتج عن استخدام ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت والنيتروجان والاوزون، وينتج عن ذلك تلوث الهواء، والمطر الحمضي، والضباب الحمضي والتي تترسب بدورها الى التربة فتسمم الحياة في المحيط الحيوي الذي

يشمل الانسان والحيوان والنبات، اما النفط الذي يتسرب في البحار او المترسب فيلوث مصادر مياه الشرب وشواطئ البحار ومنه الحياة والنباتات البحرية ثم إلى الإنسان[1].

2.الآثار الصحية: وللتلوث تأثيرات خطيرة على البشر فقد وجد ان نسبة إصابة كرات الدم الحمراء لبعض سائقي السيارات بلغت12% من جراء اول أكسيد الكربون وارتفاع نسبة الرصاص في دم الاطفال كنتيجة سلبية لإضافة مركباته لتحسين أداء وقود السيارات، وقدرت وكالة وقاية البيئة الامريكية التكاليف الناجمة عن اخطار تلوث البيئة التي يدفعها الامريكيون لدرء هذا الخطر القاتل بحوالي إثنين وعشرين بليون دولار سنوياً، وتؤدي الامطار الحمضية بإصابة حوالي خمسين ألف أمريكي بأمراض قاتلة علاوة على حوادث التسمم والاختناق التي يسببها انبعاث أول أكسيد الكربون في الأماكن المغلقة[2].

وتكلّف الأمراض المتعلقة بالتلوث من7% الى 11% من حجم المصاريف الطبية الكلية حسب الاحصائيات الحديثة.

من خلال النقاط السابقة تتضح المشاكل التي تواجه العالم والمتعلقة بالطاقة سواء أكانت هذه المشاكل اقتصادية متعلقة بقرب نفاد هذه المصادر الطاقوية الحيوية وبالأخص الأحفورية، أو كانت بيئية خاصة بتحقيق استقرار المناخ والمحافظة على التوازن البيئي بصفة اجمالية، ومن هذا المنطلق على العالم العمل على ايجاد حلول عملية لهذه المشاكل، حلول تسمح بخفض استهلاك الطاقات الأحفورية وهذا لا يتطلب فقط تحسين كفاءة استخدام الطاقة، وإنما أيضا تطوير مصادر جديدة، أبدية ونظيفة وهي التي تعرف بمصادر الطاقة المتجددة.

الدافع الثالث: انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة

يعتبر انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة أحد الحوافز التي تدفع العالم نحو استخدام الطاقات المتجددة وإحلالها محل الطاقات التقليدية، حيث عرفت خلال السنوات الاولى لبداية

[1] د، محمد رأفت إسماعيل رمضان، د، علي جمعات الشكيل، الطاقة المتجددة، دار الشروق، بيروت، لبنان،1988، ص26.
[2] د، محمد رأفت إسماعيل رمضان، المرجع نفسه، ص27.

الاهتمام بها ارتفاعا ثم ما لبثت في الانخفاض، ويمكن إرجاع سبب نقص التكاليف إلى تحسن تكنولوجيات إنتاجها والتي ستتطلب عقود أخرى من العمل حتى تصل إلى مرحلة نضوجها.

ثانيا: أهمية المصادر المتجددة للطاقة

يمكن أن نجمل أهمية المصادر المتجددة للطاقة من خلال النقاط التالية:

- ✓ إن المصادر البديلة مرشحة لتلعب دورا هاما في حياة الانسان وأن تساهم في تلبية نسبة عالية من المتطلبات الطاقوية، وهي مصادر دائمة وطويلة الاجل إن لم نقل أبدية لارتباطها بالشمس والرياح.....وغيرها، فاحتياجات الطاقات المتجددة التي يمكن الوصول إليها عالميا من الناحية الفنية كبيرة بما يكفي لتوفير نحو ستة أمثال الطاقة التي يستهلكها العالم اليوم وإلى الابد.
- ✓ نظافة هذه المصادر على عكس الطاقات الأحفورية التي تزايدت التأكيدات حول تسببها في الكثير من المشاكل البيئية، والجدير بالذكر هنا أن معظم الطاقات المتجددة نظيفة بيئيا مما يعني عدم تخصيص مبالغ إضافية لمعالجة الآثار الخارجية السلبية كما هو الحال بالنسبة للطاقات التقليدية[1].
- ✓ تسمح عملية استغلال الطاقات المتجددة وإحلالها محل الطاقات التقليدية بتوفير مردودات اقتصادية.
- ✓ تحسين فرص وصول خدمات الطاقة إلى المناطق البعيدة والقرى النائية ذات الاستهلاك الضعيف.
- ✓ يسمح استغلال مصادر الطاقة المتجددة من زيادة اعتماد الدول على مصادرها المحلية ومنه تخفيض الضغط على الاسواق العالمية للطاقات التقليدية، بالإضافة إلى أنه يسمح بخلق فرص عمل جديدة ومن ثم زيادة الدخل السنوي[2].

[1] تريكي عبد الرؤوف، مرجع سابق ذكره، ص104.

[2] تريكي عبد الرؤوف، المرجع نفسه، ص104.

من خلال ما تم عرضه يتضح أهمية الطاقات المتجددة في مواجهة التحديات العالمية المرتبطة بالطاقة، بتعبير آخر تسمح بجر قاطرة التنمية من جهة مع الحفاظ على البيئة لكن ما هو مفهوم الطاقة المتجدد؟ وما أهميتها؟ ومصادرها؟

المطلب الثاني: مفهوم الطاقة المتجددة واهميتها ومصادره

أولا: مفهوم الطاقة المتجددة:

الطاقة المتجددة هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تغيرات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض ولا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها.

تعريف وكالة الطاقة العالمية (IEA): تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات طبيعية تلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة اعلى من وتيرة استهلاكها.

أي أن الطاقة المتجددة هي طاقة مكتسبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار وبالتالي فهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة لكنها متجددة باستمرار، وهي نظيفة لا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي نسبيا، ومن أهم هذه المصادر الطاقة الشمسية التي تعتبر في الاصل هي الطاقة الرئيسية في تكوين مصادر الطاقة وكذلك طاقة الرياح وطاقة المد والجزر والامواج[1].

ثانيا: أهمية الطاقة المتجددة

تشكل كل من الطاقة المتجددة والطاقة النووية المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج الطاقة الأحفورية وهناك اهتمام عالمي كبير بهدين المصدرين كمصادر مستقبلية للطاقة، بحيث تكون بديلا للطاقة الأحفورية والتي تسعى عديد من الدول وخاصة الصناعية منها إلى

[1] د عبد القادر خليل ومحمد مداحي، فعالية التوجه للاستثمار في الطاقة المتجددة كاستراتيجية لتامين إمدادات الطاقة التقليدية –"دراسة حالة الجزائر"، مجلة الدراسات المالية، المحاسبية والإدارية، جامعة أم البواقي، العدد 2014/01، ص48.

استبدالها بهذه المصادر الجديدة، إذ يعتبر الدافع الرئيسي الاول للاهتمام بموضوع الطاقات المتجددة هو الدافع البيئي.

حيث أن من أهم التأثيرات البيئية المرتبطة باستخدامات الطاقة ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري، وعلى العكس من ذلك فلاستخدام الطاقة المتجددة أثر معروف في حماية البيئة نتيجة لما تحققه من خفض انبعاثات تلك الغازات ومنه التلوث البيئي، حيث من المتوقع أن تبلغ الانبعاثات الناتجة عن الوقود التقليدي حوالي 190 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنة 2017 بالإضافة إلى الغازات الاخرى.

المطلب الثالث: مصادر الطاقات المتجددة

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بأنها مصادر قابلة للتجدد وبأن استعمالها لم ينتشر بعد على نطاق تجاري واسع، وتختلف هذه المصادر فيما بينها من حيث درجة التقدم الفني ومن حيث جدواها الاقتصادية وأهميتها.

وفيما يلي سوف نتعرض لمصادر الطاقات المتجددة والامكانات الطبيعية والجيولوجية المتاحة لهذه المصادر غير الناضبة.

1. الطاقة الشمسية: تعتبر الطاقة الشمسية من أكبر مصادر الطاقة المتجددة على سطح الارض، حيث تستقبل الأرض طاقة شمسية تعادل 10 أضعاف الطاقة المدخرة في جميع احتياطات الطاقة غير المتجددة، يقدر الإشعاع الشمسي الساقط على الأرض كل عام بحوالي178 تيراواط وهو يعادل 15ألف مرة الطلب العالمي على الطاقة الأولية، ينعكس منه 30%إلى الفضاء الخارجي في حين تمتص الأرض 50%، أما 20%الباقية تحرك الريح وتدفع دورة المياه وتزود عملية التركيب الضوئي.

وتنتج الطاقة الكهروشمسية عندما تقوم معدات توليد الكهرباء الحرارية الشمسية بتحويل حرارة الشمس إلى كهرباء، وتوصلت أهم البحوث إلى نتائج مشجعة على النحو التالي[1]:

[1] د. ايت زيان كمال، اليفي محمد، واقع وافاق الطاقة المتجددة في الدول العربية، التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية وعاوم والتسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، أيام 8/7 أفريل 2008، ص3.

- ✓ نجاح تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية صالحة للاستخدام في شتى مجالات الانشطة المعاصرة.
- ✓ تطوير مرايا الاستقبال من مرايا مثبتة في أحواض مكافئة لتركيز أشعة الشمس على الانابيب المستقبلة الممتلئة بالزيت إلى مرايا متحركة (محرك ستيرلنج) تتبع أشعة الشمس مما يرفع من كفاءة محطات الطاقة الشمسية.
- ✓ نجاح تخزين الطاقة الشمسية باستغلال الكهرباء المحصلة في إنتاج غاز الهيدروجين الذي يمكن تخزينه ونقله بصورة غازية أو مميعة.
- ✓ تمتاز الطاقة الشمسية بفوائد بيئية هائلة فهي تنتج من مصدر غير ملوث واستخداماتها ليس لها أي انبعاث أو فضلات.

2.الطاقة الرياحية: من أقدم مصادر الطاقة المتجددة التي استعملها الانسان في سحب مياه الآبار وطحن الحبوب، ثم استغنى عنها أثناء الثورة الصناعية لعدم مواكبتها للتطور الحاصل، ويعتبر الدانماركي "لاكور" رائداً في مجال تطوير توليد الطاقة الكهربائية بواسطة الطواحين الرياحية، حيث طورها لتصبح مصدر طاقة بديل متجدد غير قابل للفناء ونظيف وآمن بيئياً.

وتضم أية طاحونة هوائية أربعة عناصر:

/1.الجزء الدوار اللازم الطاقة الحركية للهواء المتحرك، وهو الجزء الاكثر حساسية وعرضة للتلف. /2.علبة التروس ونقل الطاقة. /3.هيكل البرج. 4/.مولد وأدوات الكترونية للتحكم.

3. الطاقة البيولوجية: لها عدة مصادر تتضمن الكتلة النباتية BIOMASSE(خشب، بقايا المحاصيل) والوقود البيولوجي Bio-dièsel (البذور النباتية، قصب السكر)، كما تستخدم بعض الدول النفايات المنزلية في إنتاج غاز المثان(تغوير النفايات Gasificationdes déchets).

4. الطاقة الهيدروجينية: يعتبر غاز الهيدروجين H2 من أكثر الغازات وفرة مصدره الأساسي مياه البحار والمحيطات لذلك يسمى غاز الماء[1].

وبدأ الاهتمام بطاقة الهيدروجين بصفة خاصة عام 1974بعد أزمة النفط العالمية لسنة 1973م حيث عقد أول مؤتمر للطاقة الهيدروجينية في مارس 1974 بمدينة ميامي، وتم على أثره تشكيل المنظمة العالمية للطاقة الهيدروجينية (OIEH) وللهيدروجين عدة مزايا حيث انه من أكثر الغازات وفرة ويحتوي على قدر كبير من الطاقة في وحدة الوزن، كما أنه أخف مصادر الطاقة وزناً، وفي المقابل هناك عقبات تحول دون التوسع في استخدامه تجارياً بسبب شدة انفجاره ويتطلب درجة حرارة منخفضة جداً لتمييعه (235°).

5. الطاقة النووية: تعمل محطات الطاقة النووية المستعملة حاليا على ما يعرف بالانشطار النووي وهو نفس فكرة القنبلة الذرية، وتقوم فكرة استخلاص الطاقة من الانشطار النووي على أن بعض العناصر تنشطر نواتها حين يصدمها نيوترون وينتج عن الانشطار ظهور مواد جديدة وإشعاعات ويتحول جزء من المادة إلى طاقة حرارية إضافة إلى نيوترونات أخرى تقوم بدورها بالاصطدام مع ذرات أخرى، وهكذا ينشأ عن هذه العملية تفاعل متسلسل لا ينتهي الا بتحويل كل المادة القابلة للانشطار إلى مواد جديدة وإطلاق كمية كبيرة من الطاقة.

إن المادة المستعملة في عمليات الانشطار النووي هي اليورانيوم (235) والذي يوجد بكميات قليلة في الطبيعة مع عنصر اليورانيوم(236) فحين يصدم نيوترون نواة عنصر اليورانيوم (235) فإن نواته تنقسم إلى قسمين متساويين تقريبا وينتج أيضا تحرير نيوترونين يقومان بدورهما بالاصطدام مع نوى أخرى لليورانيوم (235) ويترافق مع هذه العملية تحول جزء من مادة النواة إلى كميات هائلة من الطاقة الحرارية فإذا استمر هذا التفاعل بدون ضوابط فقد يتحول التفاعل إلى قنبلة نووية[2].

[1] د ايت زيان كمال، اليفي محمد، المرجع السابق، ص4.
[2] د ايت زيان كمال، اليفي محمد، المرجع السابق، ص4.

6. الطاقة المائية (الكهرو مائية) وتنقسم إلى:

أ.المياه العذبة: تعود فكرة إنشاء محطات الطاقة على مساقط الأنهار إلى أواخر القرن الماضي حوالي عام 1870حين طرحت فكرة إنشاء محطة لتوليد الطاقة عند شلالات نياجرا وقد بدأ العمل في المحطة المذكورة في عام1886 وتشغيلها في عام 1895م وكانت طاقتها تعادل 3,75 ميغاواط وفي ذات الوقت كان يجري العمل على إقامة بعض المحطات الأخرى في أوروبا.

تعتمد كمية الطاقة الكامنة في محطات التوليد المائية على حجم كمية الماء وعلى مسافة سقوط الماء فكلما ارتفعت قيمة أي من العاملين المذكورين ارتفعت قيمة الطاقة الكامنة في المحطة وتعمل محطات الطاقة المائية بكفاءة عالية تصل إلى 80-90 %بالمقارنة مع محطات توليد الطاقة الحرارية التي تستعمل الوقود الاحفوري والتي تعمل بكفاءة لا تزيد عن 30%في العادة.

تبلغ الطاقة الكامنة في مصادر الطاقة المائية في العالم حوالي 3ملايين ميغاواط يوجد حوالي ربعها في أفريقيا و20% في أمريكا الجنوبية و16% في جنوب شرق آسيا و16% في الصين ودول الاتحاد السوفيتي سابقا ويتوزع الباقي في أمريكا الشمالية وأوروبا ومناطق أخرى.

ومن جانب آخر تبلغ كمية الطاقة المستغلة من هذا المصدر حوالي 150 مليون ميغاواط أي ما يعادل حوالي 5%من الطاقة الاحتمالية الكلية[1].

وتعد الطاقة المائية من أكثر مصادر الطاقة المتجددة استخداما حاليا، حيث بلغت الطاقة الكهرومائية المستهلكة سنة 1995م ما يعادل 199مليون طن من النفط ما يمثل حوالي 2,3%من مجموع استهلاك الطاقة الأولية في العالم، وهي تساهم بحوالي 18%من إنتاج الكهرباء في الدول الصناعية و31% في الدول النامية.

[1] د ايت زيان كمال، اليفي محمد، المرجع السابق، ص5.

وتولد الطاقة الكهرومائية من قوة اندفاع المياه عند المساقط المائية سواء كانت مساقط طبيعية "شلالات "أو اصطناعية "مخارج السدود"، أو استغلال الفرق في المنسوب عند المد والجزر، كما يمكن استغلال الفرق بين حرارة مياه البحار والمحيطات (السطحية والسفلية) وتعود أهم أسباب عدم استغلال الطاقة الكامنة المائية للأسباب التالية:

- ✓ إن معظم احتياطي الطاقة المائية يقع في الدول النامية وهي عاجزة عن توفير الموارد المالية للاستثمار في هذا المجال.
- ✓ معظم الدول النامية لا تتوفر على قاعدة صناعية كبيرة التي تعتبر المستهلك الاول للطاقة الكهرومائية.
- ✓ تقع معظم الموارد المائية في مناطق نائية لا تشجع على الاستثمار خاصة وأن نقل التيار الكهربائي لمسافات كبيرة غير مجدي نظراً للفاقد في المردود.

ويؤخذ على هذه التكنولوجيا أن محطات توليد الطاقة الهيدروليكية لها آثار بيئية سلبية بسبب السدود الكبيرة التي تؤدي إلى غمر مساحات كبيرة من الاراضي الشيء الذي يحدث اختلال في التوازن الايكولوجي.

ب-مياه البحار والمحيطات: تغطي البحار والمحيطات مساحات واسعة جدا من سطح الكرة الأرضية فبينما تبلغ مساحة اليابسة على الارض 149مليون كيلومتر فإن البحار والمحيطات تغطي ما مساحته 361مليون كيلومتر مربع أي أكثر من ضعف مساحة اليابسة ومعروف تاريخيا أن الإنسان استعمل ومازال يستعمل البحار والمحيطات للعديد من الأغراض سواء لإنتاج غذائه أو لانتقاله من مكان إلى آخر، وكما شكل البحر في الماضي مصدرا مهما لغذاء الإنسان وانتقاله فانه يشكل اليوم مصدرا احتماليا كبيرا من الطاقة[1].

وهناك أشكال عديدة من الطاقة يستطيع الانسان الحصول عليها من البحر فهناك حركة المد والجزر التي تؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه على الشواطئ ثم انخفاضها ضمن حركة

[1] د ايت زيان كمال، اليفي محمد، المرجع السابق، ص5.

دورية تتكرر بشكل منتظم، وقد تمكن الإنسان من الاستفادة من هذه الظاهرة في أعمال الملاحة وأخيرا في توليد الطاقة الكهربائية كما في كندا وفرنسا كذلك هناك أمواج البحر التي مازالت تشكل خطرا على الكثير من مدن في العالم وهنا يجري العمل حاليا في بريطانيا واليابان على استغلال طاقة الأمواج هذه في توليد الطاقة بالإضافة إلى استغلال الطاقة الحرارية في البحار والمحيطات لتوليد الطاقة الكهربائية أو إنتاج الهيدروجين الذي يمكن استعماله كوقود لتوليد الطاقة.

نعلم أن درجة حرارة مياه البحار والمحيطات لا ترتفع إلى أكثر من 30درجة مئوية حتى عند خط الاستواء لكن لو حاولنا أن ننظر إلى أعماق هذه البحار والمحيطات لوجدنا أن هناك صورة مختلفة إذ لا ترتفع درجة الحرارة في أعماق البحار والمحيطات عن 5درجات مئوية إذن هناك فوارق في درجة حرارة الماء ما بين السطح والقعر أو ما بين الماء على سطح البحر والماء على عمق مئات الامتار إن هذا الفارق في درجات الحرارة هو ما يشكل مصدرا حراريا كبيرا للإنسان يستطيع استغلاله في توليد الطاقة أو إنتاج الهيدروجين.

المبحث الثالث: الصدمات النفطية (الازمات النفطية)

إن أسعار النفط تشبه جميع أسعار السلع والخدمات في أنها تحدد عند توازن الكميات المطلوبة مع المعروضة ومع ذلك فهناك بعض الخصائص المميزة لصناعة النفط التي تجعل أسواق النفط مختلفة عن أسواق السلع والخدمات، والذي يظهر جليا من خلال تعرض أسعار النفط لنوبات متكررة، فمن ناحية لا يوجد بديل آخر جاهز للنفط في المدى القصير خاصة في قطاع النقل، ونتيجة لذلك فإن الطلب على النفط سيبقى غير مرن بالنسبة للتغيرات في أسعاره، سواء كان ذلك عند زيادة السعر فإن الكميات المطلوبة لا تتقلص أو تتكمش أو في حالة انخفاض السعر فإن الكميات لا تتوسع أو تزداد بصورة أكبر مما هي عليه لتغير السعر[1].

[1] محمد أحمد الدوري، **محاضرات في الاقتصاد البترولي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر،1983م، ص171.

ومن ناحية أخرى فإنه ولتطوير قدرات إنتاجية جديدة في سوق النفط يتطلب الامر فترات طويلة مما يعني أن الكميات المعروضة في الفترة القصيرة تميل إلى الثبات، ونتيجة لذلك فإن أي تحول غير متوقع في أسواق النفط في ظل عدم مرونة كل من الطلب والعرض سيؤدي بالضرورة إلى تقلبات حادة في الاسعار في المدى القصير من أجل الوصول إلى حالة التوازن، بمعنى أن وجود توقعات حول تغير الكميات المعروضة في الاجل القصير حتى ولو كانت في نطاق ضيق يمكنها أن تؤدي إلى حركة حادة في السوق بالإضافة إلى خاصية عدم مرونة الطلب والعرض، تتميز الاسواق النفطية بعدة حواجز لاستثمارات جديدة، بمعنى أن وجود قدر كبير من عدم اليقين بشأن الطلب والاسعار في المستقبل سيؤدي إلى حتمية عدم استقرار السوق بشكل عام وإحداث الأزمات.

المطلب الأول: مميزات واتجاهات أسواق النفط العالمية

سنحاول من خلال الفرعين التالين التطرق لمفهوم الازمات السعرية والصدمات النفطية.

الفرع الأول: مفهوم الأزمات السعرية في صناعة النفط

تعرف الأزمات السعرية في صناعة النفط بأنها اختلال مفاجئ في توازن السوق يؤدي إلى ارتفاع أو انخفاض حاد في الأسعار يمتد على فترة زمنية معينة قد تطول، حيث تقع نتيجة تأثر محددات العرض أو الطلب أو كلاهما في آن واحد بعوامل داخلية كالتغيرات الهيكلية في الصناعة مثل عدم وفرة العرض لإعادة التوازن إلى السوق، كما يمكن أن يكون مرده إلى عوامل خارجية لا علاقة لها بالصناعة مثل التنظيمات الدولية والعوامل الجيوسياسية[1].

الفرع الثاني: أهم الصدمات النفطية (الازمات النفطية)

لقد شهد سوق النفط عدة أزمات مرتبطة بتقلبات أسعار النفط منذ بداية السبعينات إلى غاية 2014م وتتمثل أهم المحطات التاريخية فيما يلي:

[1] أ. مريم شيطبي محمود، انعكاسات انخفاض أسعار النفط على الاقتصاد الجزائري، ازمة أسواق الطاقة وتداعياتها على الاقتصاد الجزائري، كلية الشريعة والاقتصاد، جامعة الأمير عبد القادر، يوم 14ماي 2015، ص4.

أ-الأزمة النفطية عام 1973م: لقد أطلق على هذه الازمة اسم أزمة تصحيح الأسعار البترولية وتقييم برميل البترول بقيمته الحقيقية التي كانت متدنية إلى مستويات قياسية، حيث في سنة 1973م قررت المنظمة زيادة أسعار البترول من جانب وأحد لتقفز من 3دولار للبرميل الواحد في أكتوبر 1973م إلى 12 دولار أي رفع الأسعار بنسبة40% .

ب-الأزمة النفطية عام 1979م: ارتفعت أسعار البترول ثانية وبشكل مفاجئ سنة 1979م ثلاث مرات إثر الحرب العراقية – الإيرانية (حرب الخليج الاولى) من 13دولار إلى 32دولار للبرميل الواحد خلال أشهر قليلة مما أدى إلى انفجار أزمة نفطية ثانية.

ج-الأزمة النفطية عام 1986م: في الأسبوع الأخير من الشهر الاول سنة 1986م انخفض سعر البترول بشدة إذ وصل سعر بحر الشمال إلى 17.70دولار للبرميل، وباقتراب فصل الربيع انطلقت حرب أسعار شاملة انخفضت فيها أسعار النفط إلى أقل من 13دولار للبرميل الواحد.

د-الأزمة النفطية عام 1998م: في نهاية التسعينات وبالضبط سنة 1998م تعرضت سوق النفط العالمية إلى هزة سعرية أدت إلى اختلال كبير في العرض والطلب، فتدهورت أسعار البترول إلى أدنى مستوى لها بما يقل عن 10 دولار للبرميل في ديسمبر من نفس السنة.

هـ-الأزمة النفطية عام 2004م: تميزت هذه السنة بارتفاع متواصل لأسعار النفط حيث وصلت إلى مستويات قياسية لم تشهدها الأسعار الاسمية للنفط من قبل، إذ وصل المعدل السنوي لسعر سلة أوبك إلى 36دولار للبرميل (وهو أعلى معدل سنوي لسلة أوبك منذ بدء العمل بنظام السلة في عام 1987م)، وقد عرفت هذه الفترة بثورة أسعار النفط.

و-الأزمة النفطية عام2008م: سجلت أسعار البترول مستويات قياسية منذ سنة 2004م بلغت سقف98 دولار للبرميل سنة 2008م، لكن إعصار الأزمة المالية العالمية كان له أثرا واضحا على سوق النفط فقد تهاوى سعر النفط الجزائري ليبلغ 61دولار للبرميل

سنة 2009م، ثم ارتفع مجددا ليصل إلى 80 دولار مما شجع الجزائر على زيادة الاعتماد على العوائد النفطية في تنشيط الاقتصاد الوطني.

ي-الازمة النفطية عام 2014م :عرفت أسواق النفط العالمية تقهقرا في أسعار البترول في النصف الثاني من سنة 2014م بعد أن وصلت الاسعار إلى مستويات منخفضة لم تسجلها منذ 5سنوات، فاشتدت المخاوف من أزمة يرجعها الخبراء إلى الارتفاع الكبير من المعروض العالمي من هذه المادة الحيوية، إضافة إلى تراجع حصة منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك) وتضاءل سلطتها على تحديد الاسعار، مع ظهور منتجات بديلة للنفط وظهور منتجين جدد، وإلى توازنات إقليمية وجيوسياسية.

وفي ظل استمرار انهيار أسعار البترول بنسبة تفوق 50بالمائة منذ جوان الفارط شهدت صناعة النفط حالة من الركود الحاد، أدت إلى التخوف من المخاطر التي يمكن أن تهز الاقتصاد الوطني ومن التداعيات الوخيمة للانهيار المستمر لأسعار النفط في الاسواق العالمية على الوضعين الاقتصادي والاجتماعي في الجزائر[1].

المطلب الثاني: الآثار الاقتصادية لانخفاض أسعار النفط

نظرا لتبعية الاقتصاد الوطني إلى قطاع النفط تبقى الجزائر أكبر دولة متضررة من تقلبات أسعار النفط وانعكاساته على الاقتصاد الجزائري، فقد خلف انخفاض أسعار البترول آثارا بارزة على الجانب الاقتصادي في الجزائر ويمكن معرفة ذلك من خلال بعض المؤشرات الاقتصادية وتتمثل في[2]:

الفرع الاول: الأثر على الميزان التجاري وميزان المدفوعات والناتج الوطني الخام

أولا: الميزان التجاري

سجلت الجزائر خلال الاشهر التسعة الاولى من سنة 2014م فائضا تجاريا قدره نحو 5.39 مليار دولار مقابل 6.6مليار دولار مقارنة بنفس الفترة من السنة الماضية مسجلا بذلك

[1] أ. مريم شيطبي محمود، المرجع السابق، ص5.
[2] أ. مريم شيطبي محمود، المرجع نفسه، ص5.

تراجعا قدره18%حيث بلغت قيمة الصادرات الجزائرية منذ شهر جوان إلى غاية سبتمبر 2014م نحو 49.23 مليار دولار مقابل 48.53مليار دولار خلال نفس الفترة من سنة 2013م، أما بالنسبة للواردات فقد بلغت قيمتها 43.83مليار دولار مقابل 41.93مليار دولار من نفس الفترة، مما يعني ارتفاعا قدره 4.55%حسب أرقام المركز الوطني للإعلام والإحصاء التابع للجمارك الجزائرية.

وحسب نفس الإحصائيات فإن نسبة تغطية الواردات بالصادرات قد بلغت 112بالمائة خلال الأشهر التسعة الأولى من سنة 2014م مقابل 116بالمائة خلال نفس الفترة من سنة 2013م، وحافظت المحروقات على حصة الأسد من مجموع الصادرات الجزائرية أي ما نسبته 95.83%من الصادرات بقيمة قدرها 47.18مليار دولار مقابل 46.97مليار دولار خلال نفس الفترة.

ثانيا: ميزان المدفوعات

أثر التراجع المستمر لأسعار النفط على قدرة الجزائر المالية على مقاومة الصدمات والمتطلبات المتزايدة على ميزان المدفوعات الخارجية خاصة وأن احتياطات الصرف الحالية تسمح للجزائر بمواجهة الصدمات على ميزان المدفوعات في الأجل القصير، الا أن هذه القدرة على مقاومة الصدمات قد تتآكل بسرعة لو بقيت أسعار البرميل على مستويات منخفضة[1].

فعندما انخفض سعر البترول إلى 70 دولار للبرميل الواحد سجل إجمالي ميزان المدفوعات عجزا خلال السداسي الأول من سنة 2014م قدر بـ 1.32مليار دولار مقابل فائض قدر بـ 0.88 مليار دولار في نفس الفترة من العام السابق، ونتيجة لذلك تقلّصت الاحتياطات الرسمية للصرف حيث تراجع احتياطي الجزائر من العملة الصعبة إلى 193مليار دولار في نهاية جوان 2014م بعد أن بلغ في نهاية 2013م حوالي 194مليار

[1] أ، مريم شيطبي محمود، المرجع السابق، ص6.

دولار قبل أن تنخفض مرة أخرى إلى 185مليار دولار في نهاية شهر سبتمبر فتكون الجزائر بذلك قد خسرت 8 مليار دولار من احتياطات صرفها خلال سنة بسبب أزمة البترول.

ثالثا: الناتج الداخلي الخام:

إن الانكماش في الواردات سيمتد إلى الناتج الداخلي الخام، والذي سينخفض إلى 208مليار دولار لسنة 2015م مقارنة مع حوالي 211مليار دولار كان متوقعا عام 2014م على أساس نمو سنوي في حدود 4%مما يعني انخفاض معدل نمو الاقتصاد الجزائري حيث أنه لن يتجاوز 3.9%عام 2015م مقارنة مع4.5% لعام 2014م نظرا لاستمرار الهشاشة في النمو وعجز السلطات عن التنويع في مجال الاقتصاد[1].

الفرع الثاني: تأثير انخفاض أسعار البترول على صندوق ضبط الموارد

عرف الصندوق خلال الفترة الاخيرة تقلبات نتيجة التراجع المحسوس في عائدات البلاد، مع انخفاض الانتاج والصادرات ونسب نمو قطاع الطاقة، وهو ما ساهم في عدم تحقيق التوقعات المعلن عنها سابقا من قبل وزير المالية ببلوغ قيمة حصيلة الصندوق 7226.4مليار دينار مع قانون المالية 2014أي ما يعادل 89.4 مليار دولار، بينما قدر الرصيد الاجمالي للصندوق سنة2014 بحوالي 4774مليار دينار أي ما يعادل قرابة 59مليار دولار، وهو ما يعكس التأثير الكبير لتقلبات أسعار النفط، ويضع هذا العامل الجزائر تحت الضغط نتيجة توقعات ارتفاع قيمة العجز في الميزانية والخزينة إلى أكثر من 46مليار دولار برسم توقعات قانون مالية 2015، وهو ما يعني اقتطاع أكبر قيمة من صندوق ضبط الموارد.

فنظرا لتراجع مداخيل النفط في الجزائر إلى 60مليار دولار سنة 2014م مقابل 63مليار دولار سنة2013 م و70 مليار دولار سنة 2012م أي بنسبة انخفاض تقدر بـ 15%ما بين 2012م و2014م، يفقد بذلك صندوق ضبط الموارد في ظرف تسعة أشهر تقريبا 10 مليارات دولار أي ما يعادل757.10 دينار جزائري وهذا مؤشر مقلق في حد ذاته،

[1] مقال منشر على الموقع الالكترونيhttp:/K/www.el-hourria.com، اطلع عليه يوم 2015/02/02على الساعة.00:24

خاصة وأنه لم يتم ضخ الكثير في صندوق ضبط الموارد إلا بحدود 3 إلى 4 مليار دولار مقابل 10مليار دولار في السابق في وقت تزداد كلفة نفقات التجهيز والواردات ويسجل ميزان المدفوعات عجزا هذه السنة، وإذا استمر سعر البترول في التراجع فإننا سنواجه مشكلا كبيرا في الميزانية[1].

المطلب الثالث: الآثار الاجتماعية لانخفاض أسعار النفط

لا يتوقف الدور الذي يلعبه النفط وعوائده على الجانب الاقتصادي فحسب، بل يتعدى ذلك ليؤثر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في الجانب الاجتماعي.

- ✓ **تقلص فرص التشغيل وبرامج التنمية:** إن هناك علاقة عكسية بين أسعار النفط ومعدلات البطالة باعتبار أن كل تحسن في الأسعار يعني زيادة في العوائد والإيرادات والتي يمكن من خلالها تنفيذ الخطط التنموية المعتمدة بدورها على تشجيع الاستثمارات ومن ثم تقليص البطالة في المجتمع الجزائري.

فمن بين الاجراءات التقشفية التي اتخذتها السلطات الجزائرية لمواجهة انخفاض أسعار النفط وتراجع العوائد منذ جوان 2014م هو تجميد التوظيف في الوظيفة العمومية لسنة 2015م، وعلاوة على ذلك تم تجميد المشاريع الكبرى التي لا ترتدي طابعا عاجلا ولا تحظى بالأولوية وليس لها أثر اقتصادي واجتماعي مثل ورش الترامواي والنقل الحديدي والطريق السيار.

كما أن استمرار تراجع أسعار النفط أدى إلى العجز عن تنفيذ المخطط الخماسي 2015_2019 بما فيه من مشاريع سكنية واقتصادية واجتماعية وثقافية..... تحت ضغط عجز الموازنة حيث يتطلب تنفيذ المخطط معدل 55.2مليار دولار سنويا وذلك لمدة 5سنوات[2].

[1] أ. مريم شيطبي محمود مرجع سابق ذكره، ص7.
[2] أ. مريم شيطبي محمود المرجع السابق، ص9.

✓ **انخفاض القدرة الشرائية للمواطنين:** من المتوقع أن القدرة الشرائية للجزائريين ستتراجع من 3 إلى 5٪خلال عام 2015م مقارنة بسنة 2014م خاصة وأن أسعار المواد الغذائية المستوردة ستشهد ارتفاعا يصل لنحو 10%خلال نهاية الثلاثي الاول من سنة 2015م إضافة إلى رفع الدعم عن المواد الاستهلاكية الاساسية من طرف الدولة بسبب تقليص ميزانية التسيير.

✓ **تهديد السلم الاجتماعي:** إن استمرار انهيار أسعار النفط من شأنه التأثير بشكل مباشر على الجبهة الاجتماعية في الجزائر، حيث إن أزمة البترول تلعب دورا في تغذية التوترات الاجتماعية وهو ما لا تبدو الجزائر في منأى عنه بالنظر إلى دور إيرادات النفط في تحقيق التنمية وتوفير مناصب الشغل للبطالين، حيث تتواصل الاحتجاجات الاجتماعية في العديد من مناطق القطر الوطني وهي احتجاجات من المتوقع أن تصبح أكثر حّدة مستقبلا بسبب تقلّص فرص التشغيل وبرامج التنمية.

كما أن تدهور القدرة الشرائية للمواطنين وارتفاع الاسعار قد يؤدي إلى غضب شعبي كبير في الأجل القريب مما يهدد السلم الاجتماعي.

خاتمة الفصل الاول

إن الدور الذي يلعبه البترول في الجزائر لا يمكن تجاهله بالنظر لما ساهمت فيه العوائد النفطية في إخراج الجزائر في كل مرة من أزماتها، الا أن الحديث عما فعله النفط لاقتصاد الجزائري يحاول أن يظهر المفارقات المتعلقة بهذا المورد الذي أفادت عوائده في الكثير من الاحيان الدول التي لا تملكه على حساب الدول النفطية.

فقد تسبب الاعتماد المفرط على البترول في تكوين اقتصاد وطني أحادي الجانب والمورد، مما جعله عرضة للصدمات الخارجية، وهو ما حدث سنة 1986م حين انخفضت أسعار النفط إلى أدنى مستوياتها فخلفت بذلك اختلالات هيكلية بارزة فأصبح الاقتصاد الجزائري يتصف بالاقتصاد الريعي التابع للنفط مما تسبب في عدم تنمية الجانب الآخر وهو الأهم للدولة والمتمثل في القطاعات الانتاجية، فانحصرت التمويلات والاستثمارات الاجنبية والمحلية في قطاع الطاقة حيث يمكن استنتاج ما يلي:

- ✓ إن التقلبات السعرية للنفط من أهم المحددات الرئيسية لوضعية الاقتصاد الوطني استقرارا أو اختلالا وهو ما أكدته أزمة 2014م التي نقلت العديد من المؤشرات الاقتصادية من حالة الفائض أو التوازن إلى حالة العجز مثل الميزان التجاري وميزان المدفوعات والميزانية العامة.
- ✓ هناك علاقة تشابكية بين الاقتصاد الوطني وقطاع الطاقة جسدتها التأثيرات الكبيرة لانخفاض أسعار النفط على الكثير من المؤشرات الاقتصادية.
- ✓ إن الاقتصاد الوطني يبقى عرضة للصدمات الخارجية ما دام معتمدا على النفط كمصدر وحيد للمداخيل والإيرادات، فضمان استقرار وتوازن الاقتصاد الجزائري يتطلب من السلطات الجزائرية تفعيل الصادرات غير النفطية بالاهتمام أكثر بالقطاعات البديلة.
- ✓ تنويع مصادر دخلها من خلال تنويع القطاعات، مثل قطاع الزراعة والسياحة والطاقة المتجددة.

الفصل الثاني

مقدمة:

تؤدي الطاقة دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر، فقد اتضحت أهميتها في عملية التنمية وارتباطها الوثيق بمختلف مجالات التنمية المستدامة وأبعادها، هذا الارتباط ولد ضغوطا كبيرة على البيئة، نتيجة لسيطرة مصادر الطاقة الأحفورية على هيكل المزيج الطاقوي العالمي، هذه الوضعية تبين حالة الإدمان الكبير للاقتصاد العالمي على تلك المصادر الطاقوية الناضبة، والتي يتم إنتاجها واستهلاكها بأساليب تؤدي إلى الإضرار بمختلف النواحي الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للمجتمعات البشرية، الأمر الذي حفز على ضرورة البحث عن موارد طاقة متجددة صديقة للبيئة للحد من التلوث البيئي من جهة ولتخفيف الضغط على استخدام الطاقة التقليدية من جهة أخرى، وبذلك أصبحت الطاقة المتجددة تشكل إحدى أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج الطاقة التقليدية أوانها طاقة نظيفة وغير ملوثة، وهو الأمر الذي ألزم الاعتماد عليها كبديل للطاقة التقليدية وضرورة ملحة في سبيل تحقيق مبادئ التنمية المستدامة.

الجزائر كغيرها من الدول تولي اهتماما بالطاقات المتجددة فهي كغيرها من الدول تواجه التحديات المرتبطة بالطاقة، وتزيد عليها بكون قطاع الطاقة في الجزائر يمثل مصدر التمويل الرئيسي للخزينة العمومية والاقتصاد ككل، وفي حالة نضوب البترول والغاز الطبيعي قد تؤدي به الى الانهيار في حالة عدم تامين مصادر تمويل جديدة ومن خلال هذا سنتطرق في هذا الفصل الطاقة المتجددة في الجزائر من خلال المبحثين التالين:

المبحث الاول: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

المبحث الثاني: افاق الطاقة المتجددة في الجزائر

المبحث الأول: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

إن الطاقة تعتبر من القضايا الحساسة في اقتصاديات العالم الحديث، حيث يتم الاعتماد عليها في كل المجالات نظرا لما تقدمه من مزايا للبشرية نتيجة استغلالها من الجميع دون تمييز، لذا يتم رسم سياسات طاقوية في مختلف دول العالم سواء كانت المنتجة للطاقة أو المستهلكة لها.

أما بالنسبة للجزائر فقد بقيت سياسات التنمية منذ الاستقلال (1962م) إلى وقتنا الحاضر لاتزال مرتبطة أساسا بمداخيل قطاع المحروقات، مما يجعل آفاق التنمية المستقبلية مرتبطة أيضا بمداخيل هذا القطاع على الأقل في المديين القصير والمتوسط وربما الطويل، وفي ظل الضغوط البيئية من جهة، واحتمال نضوب هذه الموارد من جهة أخرى، فان هذا يستدعي من الجزائر تكثيف جهود البحث والاستكشاف مع ترشيد استهلاكها لهذه الموارد من جهة، وتطوير بدائل أخرى من جهة ثانية، ومن ثم ضمان تمويل عملية التنمية المستدامة.

إن مزيج الطاقة بالجزائر يتكون أساسا من المحروقات ثم الطاقة الكهربائية كمصدر طاقوي ثانوي، أما الطاقات المتجددة فلا تزال قيد البحث.

المطلب الأول: الامكانيات الطاقوية المتجددة في الجزائر

سنقوم بتسليط الضوء على الإمكانيات الموجودة في الجزائر من خلال المبحثين التاليين

الفرع الأول: الامكانيات الشمسية والرياحية

أولا: الامكانيات الشمسية

تتوفر للجزائر جراء موقعها الجغرافي على أغنى الحقول الشمسية في العالم كما يوضحه الشكل رقم(01)، حيث أن كمية الطاقة الواردة الى المتر المربع الواحد تقدر بـ 5 كيلووات في الساعة /م² على معظم أجزاء التراب الوطني، ويمكن أن تبلغ احيانا 7كيلووات في الساعة/م²،[1] وهوما يتيح اشعاعا شمسيا سنويا يتجاوز 3000 كيلووات في الساعة للمتر المربع الواحد على مساحة تقدر ب2.381.745كلم² (هذا بالنسبة لأهم الحقول الشمسية في الجزائر)[2]، هذه الامكانيات الهائلة تسمح بتغطية 60 مرة احتياجات أوروبا الغربية حسب وزارة الطاقة الجزائرية وأربع مرات الاستهلاك العالمي للطاقة[3].

وتبقى أدرار أكثر مناطق البلاد تعرضا للشمس، اضافة الى تمنراست حيث تصل شدة الاشعاع الشمسي بها الى7.2 كيلووات /ساعة /م²/اليوم كما يوضحه الشكل رقم(01)، ويبيّن الجدول التالي الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر حسب التوزيع الجغرافي التالي (الساحل، الهضاب العليا، الصحراء).

الجدول رقم: (01): الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة%	4	10	86
قدرة التشميس في المتوسط (ساعة في السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط (كيلووات/ساعة/م²/السنة)	1700	1900	2650

المصدر : http: //www.sonelgaz/ar/article110.html :40 14: 28/03/2009

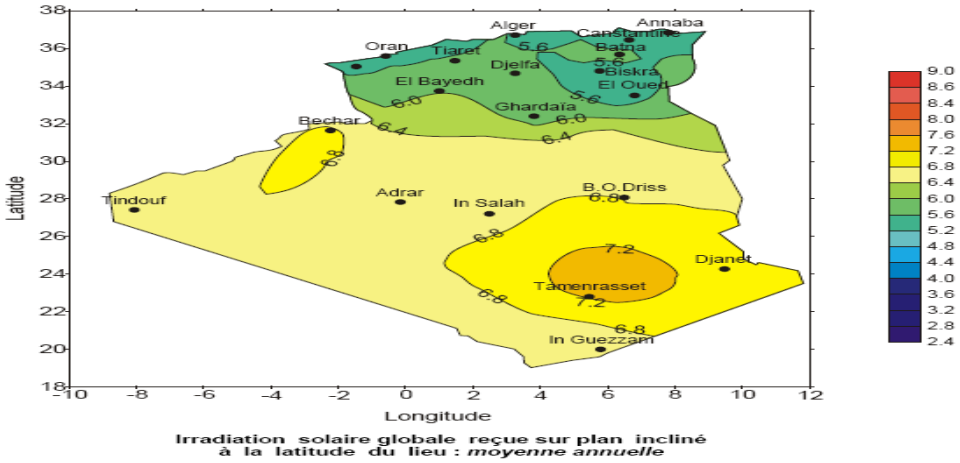
[1] Khellaf BOUDRIES, **estimation de la production de l'hydrogène solaire au sud algérien**,revue des énergies renouvelables,CDER,numéro spécial,decembre2003p.74.

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، عدد62، والصادرة بتاريخ،24 أوت 1998، ص 26.

[3] عبد الرحمان عبدو، تجربة التغيير الاجتماعي في قرى الجنوب الجزائري الكبير، مجلة الطاقة والمناجم، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، العدد8، جانفي 2008، ص 133.

وبإجراء عمليات حسابية بسيطة على معطيات الجدول السابق، وذلك بضرب الطاقة المتوفرة في المتوسط (كيلووات/ساعة/م²/السنة) × قدرة التشميس في المتوسط (ساعة في السنة) ×مساحة المنطقة لنجد الطاقة المتوفرة السنوية للمساحة الاجمالية لكل منطقة ثم نقوم بعملية جمع النواتج الثلاث الخاصة بكل منطقة (المنطقة الساحلية، الهضاب العليا، الصحراء) فإننا نجد أن الجزائر تتلقى طاقة شمسية سنوية تقدر ب 169400 تيراوات/الساعة وهوما يقابل 5000 مرة من الاستهلاك السنوي الوطني من الطاقة الكهربائية.

الشكل رقم (01): المتوسط السنوي لشدة الاشعاع الشمسي في مختلف مناطق الوطن (كيلووات في الساعة في م²الواحد في اليوم).



SOURCE: m.y BOUROUBI, evaluation du potential énergetique solaire, bulletin des énergies renouvelables, CDER, N2, decembre 2002, p 12.

ثانيا: امكانيات الرياح

تهب على الجزائر رياح تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب، وكميات كبرى من الهواء القاري الصحراوي، بمتوسط سرعة سنوي يفوق 7 أمتار في الثانية، خصوصا في المناطق الساحلية،[1] وفي الجزائر عموما تعتبر أدرار من أهم المناطق ذات هبوب الرياح القوي فعلى سبيل المثال فان توربينات هوائية على ارتفاع 30 متر بسرعة رياح تقدر ب 5.1 متر

[1]http://www.islamonline.net/servlet/Satellite?c=ArticleA_C&cid=1177156221659&pagename=Zone-Arabic-Namah%2FNMALayout 28/03/2009 13:00

في الثانية يمكن أن تولد طاقة سنوية تقدر ب 673 مليون وات ساعي، والتي يمكن أن تغطي احتياجات 1008 مسكن من الطاقة[1]، والشكل التالي يمثل امكانيات الجزائر الرياحية في مختلف مناطق الوطن.

الشكل رقم: (02)السرعة المتوسطة للرياح على ارتفاع 10 أمتار من على سطح الأرض

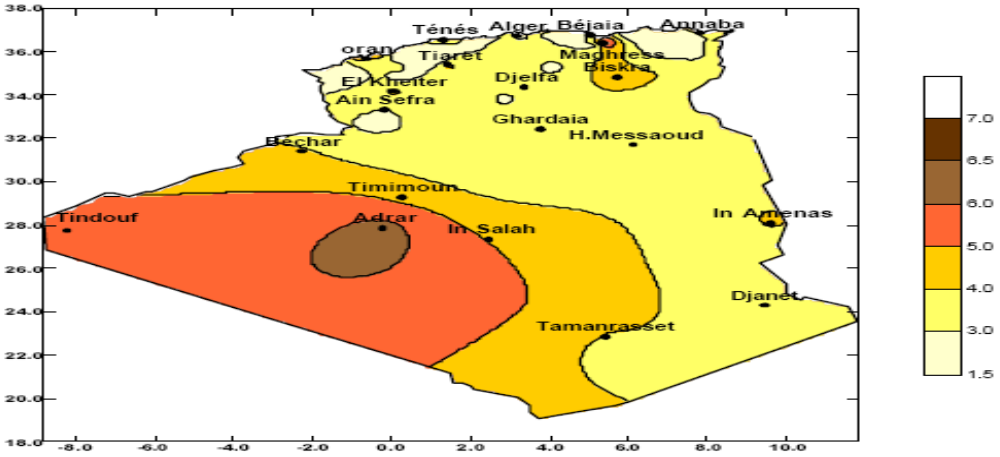


Figure 1 Carte annuelle de la vitesse moyenne du vent à 10m du sol (m/s).

SOURCE: lilia HAMANE,les resources éoliennes de l'algerie,bulletin des énergies renouvelables, CDER,N3, juin 2003, p 10.

من الشكل السابق يتضح أن الجزائر دولة ذات مساحة شاسعة جدا، اول دولة افريقية من حيث المساحة، وتتميز بشريط ساحلي ذو كثافة سكانية عالية، محدود بمناخ البحر الأبيض المتوسط شمالا ومناخ الأطلس الصحراوي جنوبا، وجنوب يمثل 90 بالمائة من المساحة الكلية للإقليم الجزائري بمناخ صحراوي جاف وكثافة سكانية ضعيفة، ونظرا لارتفاع تكلفة نقل الطاقة الى المناطق المعزولة فان توليد الطاقة عن طريق الرياح تعتبر احدى الطرق المثلى لأجل تغطية الحاجيات الطاقوية في الجنوب الجزائري[2]، ويمثل الشكل السابق أهم المناطق الرياحية في الجزائر، حيث نلاحظ من هذا الشكل أن حقول الرياح في الجنوب أهم منها في الشمال،

[1]Dr. Hania AMARDJIA-ADNANI,**Algérie .Energie Solaire et Hydrogène: Développement Durable**,Office des Publications Universitaires,Alger,2007 , p.112.
[2]Lilia AICHE-HAMANE, les perspectives de la production de l'hydrogéne par voie Eolienne, bulletin des energies renouvelables, CDER, N13, juin 2008, p 20.

خاصة في الجنوب الغربي (تيممون، عين صالح، تمنراست) حيث تتجاوز سرعة الرياح في هذه المناطق 5 امتار/الثانية على ارتفاع 10 أمتار من على سطح الأرض وتتجاوز 6متر/الثانية على ارتفاع 30 متر من على سطح الأرض، ومنه فالطاقة الكهربائية المولدة عن طريق الرياح يمكن انتاجها محليا وبدون تكاليف نقل، عن طريق انشاء المحطات الكهربائية في المناطق المعزولة، ممّا يعالج مشكل الكهرباء في الجزائر، كما أنّه لهذه الطاقة علاقة مباشرة بسرعة الرياح، فحين تزداد سرعة الرياح تزداد كمية الكهرباء التي ينتجها التوربين الرياحي، ومنه تنخفض كلفة الطاقة لكل كيلووات ساعي.

الفرع الثاني: امكانيات الطاقة الجيوحرارية والمائية والطاقة الحيوية.

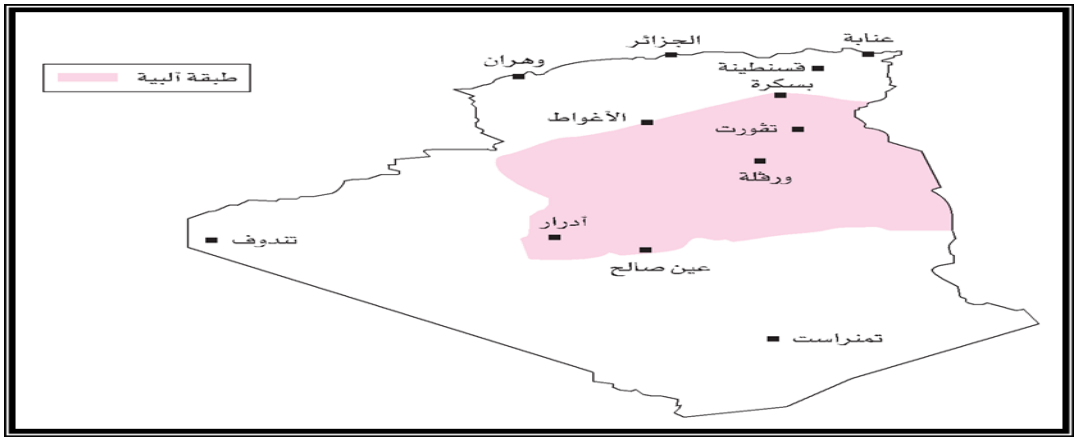
أولا: إمكانيات الطاقة الجيوحرارية: انّ الحرارة الجوفية للأرض مصدر طاقوي متجدد، واستغلال هذه الطاقة أصبح يأخذ حظه من الاهتمام من خلال تطوير تقنيات البحث والتنقيب والاستغلال.

ويوجد في الاقليم الجزائري أكثر من 200 مصدر حراري- أصلها الأحجار الكلسية-تتمركز خاصة في الشمال الشرقي والشمال الغربي للبلاد، تتجاوز حرارة هذه المصادر 40م°، ويعد أسخنها هو حمام المسخوطين، والذي تبلغ درجة حرارته 98م°[1]،وقد تصل الى 118 م° ببسكرة ممّا يعني امكانية انشاء محطات لتوليد الكهرباء فيها، وللجزائر امكانيات معتبرة فيما يخص هذه الطاقة، فمن خلال الآبار الارتوازية ومصادر المياه المعدنية الحارة يتم الحصول على أكثر من 12 م[3]/الثانية[2]، من الماء الساخن والذي تتراوح درجة حرارته بين 22 م° و98م°،[3] ويعود تاريخ استعمال المياه المعدنية الحارة في الجزائر الى عشرات السنين (الاستعمال المنزلي والسقي)، واستعملت لأول مرة في تدفئة البيوت البلاستيكية الفلاحية عام1970م، وأهم

[1] s.OUALl, les sources thermals en algerie, bulletin des energies renouvelables,CDER, N13, juin 2008, p 16.
[2] amor.FEKRAOUI,projet d'aquiculture géothermale, bulletin des energies renouvelables, CDER, N9, juin 2006, p14.
[3] b.BOUCHEKIMA,utilisation de l'énergie géothermique pour le chauffage des serres agrecoles au sud algerien, revue des energies renouvelables, cder,numero special, septembre 2001, p41.

استعمالات الطاقة الجيوحرارية في الجزائر هي تجفيف المنتوجات الزراعية وتكييف الجو داخل البنايات من منازل وفنادق ومحلات وغيرها وتسخين البيوت الفلاحية كما سبق ذكره، وتوفير الحرارة اللازمة في أماكن تربية الأسماك، أيضا انتاج الطاقة الكهربائية، كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة تتربع على مساحة تقدر بالعديد من آلاف الكيلومترات المربعة تدعى بالطبقة المائية الألبية أو "القاريالكبيس" يحدها من الشمال بسكرة ومن الجنوب عين صالح ومن الغرب أدرار أمّا من الجهة الشرقية فإنها تمتد الى غاية الحدود التونسية كما يوضحه الشكل رقم-03- اذن تشكل هذه الطبقة خزانا واسعا من حرارة الأرض الجوفية، وتتراوح درجة الحرارة المتوسطة لهذه المياه ب 57م°، وقد أنتجت العمليات الأولية لاستغلال هذه الطبقة طاقة سنوية تقدر ب 700 ميقاوات[1]، لكن عموما يقتصر استغلال مياه هذه الطبقة على العلاج من بعض الأمراض كداء المفاصل مثلا عن طريق الحمامات المعدنية كما هو الحال بمنطقة زلفانة بولاية غرداية أين تتراوح درجة حرارة مياه الطبقة الألبية 40م°، كما أنّ هناك مشروع لتقدير كميات المياه الحارة المتواجدة بهاته المنطقة يحمل هذا المشروع اسم "تقدير عدد آبار المياه الحارة بزلفانة" لأجل استعمال هذه المياه في الزراعة وفي تكييف الجو وداخل البنايات[2].

الشكل رقم (03): حدود الطبقة الألبية في الجزائر



المصدر: دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص43.

[1] دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، طبعة2007م، ص42.

[2]Khedidja BOUZIDI,**géothermie,énergie d'avenir et ses perspectives au sud de l'algerie** , bulletin des energies renouvelables,CDER,N10,decembre 2006.p.18.

اذن فالجزائر تحظى بإمكانيات لا بأس بها فيما يخص الطاقة الجيوحرارية خاصة من خلال المياه الجوفية الحارة، وهذا يقودنا للتساؤل عن مدى امكانيات الجزائر فيما يخص المياه السطحية، هذا ما سنحاول التعرف عليه من خلال المطلب الموالي.

ثانيا: الامكانيات المائية: انّ كميات الأمطار الكلية التي تسقط على الاقليم الجزائري، هي كميات مهمة وتقدر بحوالي 65 مليار م^3 (سنويا)، لكن لا تستغل منها الا نسبة قليلة تقدر ب5% على عكس بعض البلدان الأوروبية (استغلال 70% من هذا المورد في توليد الطاقة الكهرومائية)، انّ عدد الأيام التي تهطل فيها الأمطار تتجه نحو الانخفاض، كما أنّ هذه الأمطار تتركز في مناطق محددة، بالإضافة الى تبخر هذه المياه بفعل الحرارة، ناهيك عن تدفقها بسرعة نحو البحر، أو نحو حقول المياه الجوفية، جغرافيا تنخفض مصادر المياه السطحية كلما اتجهنا من الشمال نحو الجنوب، وتقدر حاليا كمية المياه النفعية والمتجددة بـ 25 مليار م ثلثا هذه الكمية مياه سطحية (103 سد ومنجز، 50 سد في طور الانجاز)[1] أماّ، أهم أماكن تواجد المياه الجوفية فهي: أدرار، بسكرة، الأغواط، اليزي، وتقدر الاحتياطات بـ6×10 معلى أعماق متفاوتة، عشرات الأمتار في أدرار، مئات الأمتار في غرداية وورقلة، أكثر من 1700 م في تقرت[2]، أما بالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية فهي لا تتجاوز3% فقط أمّا النسبة الباقية فيتم توليدها من الغاز الطبيعي خاصة ويرجع ضعف استغلال هذه الطاقة كون أنّ عدد محطات انتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة المائية هو عدد غير كافي بالإضافة الى عدم الاستغلال الجيد للمحطات الموجودة[3]، وثمة اتجاه لتحديث المحطات القائمة لزيادة انتاجها بدل إنشاء محطات إضافية، والجدول التالي يوضح لنا أهم مراكز انتاج الطاقة الكهرومائية في الجزائر.

[1] Hania AMARDJIA-ADNANI ,Op cit,p.109

[2] ذبيح عقيلة، الطاقة في ظل التنمية المستدامة (دراسة حلة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر، رسالة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة 2008-2009، ص233.

[3] ذبيح عقيلة، المرجع نفسه، ص233.

الجدول رقم(02): مختلف مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر في عام 2007م

المركز	قدرة التوليد بالميقاوات	المركز	قدرة التوليد بالميقاوات
درقينة	71.5	غريب	7.000
اغيل مدى	24	ڤوريت	6.425
منصورية	100	بوحنيفية	5.700
ارڤان	16	واد الفضة	15.600
سوق الجمعة	8.085	بني باهد	3.500
تيزي مدن	4.458	تيسالة	4.228
اڤزرنشبال	2.712		

Source: Dr. Hania AMARDJIA-ADNANI,Op.cit, p.110.

ثالثا: امكانيات الطاقة الحيوية: انّ الطاقة الحيوية المعروفة بطاقة الكتلة الحيوية هي استخدام المواد العضوية كوقود بواسطة تقنيات معينة كالتغوير أو الاحتراق والهضم، وإذا ما تم استخدام الكتلة الحيوية بشكل مناسب فإنها تشكل مصدرا قيّما للطاقة المتجددة،[1] أما بالنسبة لموارد الجزائر في هذا النوع من الطاقة فهي[2]:

1-موارد غابية: وتتمثل أساسا في الغابات الاستوائية والتي تتمركز في شمال البلاد والذي تمثل 10% من المساحة الاجمالية للبلاد، أمّا باقي المساحة فإنها تمثل منطقة صحراوية جرداء، وتقدر الطاقة الاجمالية لهذا المورد ب 37 ميقا طن معادل نفط /السنة بقدرة استرجاع تقدر ب 3.7 ميقاطن معادل نفط سنويا أي بمعدل 10%.

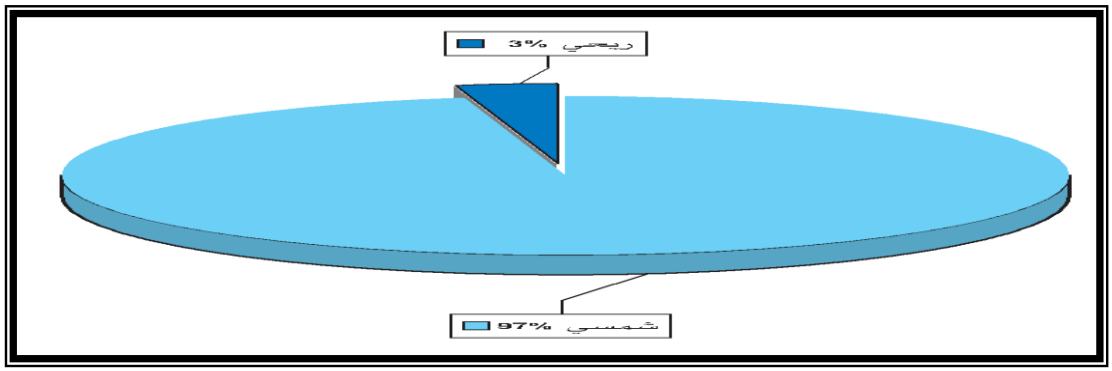
[1] http: //www.2algeria.com 26/03/2009 13:30.
[2] Dr. Hania AMARDJIA-ADNANI, op cit,p.110.

2-موارد طاقوية من النفايات الحضرية والزراعية: تقدر بـ5 مليون طن معادل نفط (لم تتم عملية اعادة تدويرها).

وهذا المورد يمثل حقلا قادرا على استيعاب 1.33 مليون طن معادل نفط سنويا.

وعموما، فاذا ما قمنا بمقارنة الطاقات المتوفرة المستغلة الناتجة من مختلف المصادر المتاحة السالفة الذكر فسنجد أن هذه الطاقة تتوزع أساسا فيما بين الطاقة الرياحية والطاقة الشمسية، وتستحوذ هذه الأخيرة على نسبة 97% من اجمالي الطاقة المستغلة المتوفرة في البلاد، وهذا ما يوضحه الشكل التالي.

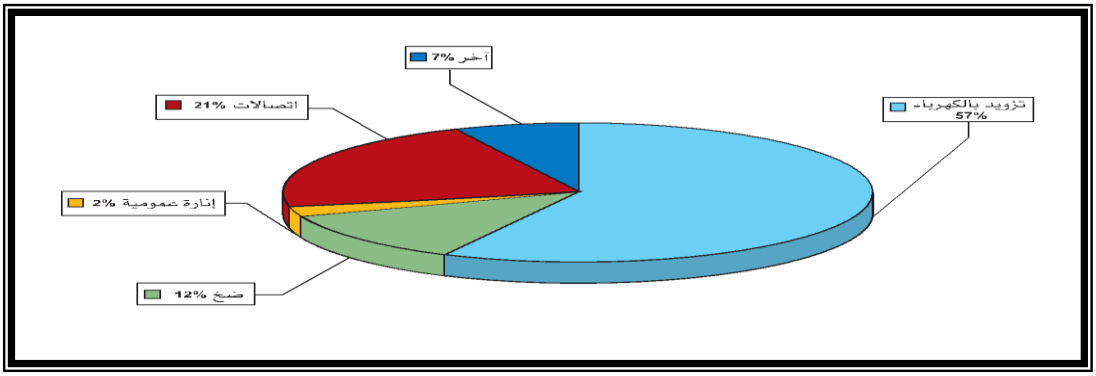
الشكل رقم: (04) توزيع الطاقة المتجددة المستغلة حسب مصدرها.



المصدر: دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص.54.

اذن يمثل الشكل السابق توزيع الطاقة المتجددة المستغلة في الجزائر حسب مصدرها، وسنحاول ان نبيّن من خلال الشكل الموالي، توزيع هذه الطاقات حسب الاستعمالات الموجهة إليها.

الشكل رقم(05): توزيع الطاقة المتجددة المستغلة حسب الاستعمال



المصدر: دليل الطاقات المتجددة، المرجع السابق، ص53.

اذن كما نلاحظ من خلال الشكل السابق أن أغلب استعمالات الطاقات المتجددة في الجزائر – والتي أغلبها هي الأخرى الطاقة الشمسية – انما هي توليد الكهرباء بنسبة 57%من الطاقة المتوفرة، يليها قطاع الاتصالات بنسبة تقدر ب 21%[1]، ثمّ ضخ المياه بنسبة 12%، أمّا الانارة العمومية فلا تستهلك من هذه الطاقة الا ما نسبته 2%، بالإضافة الى استعمالات أخرى كتجفيف المنتوجات الفلاحية مثلا بنسبة 7%، وعلى كلٍّ يبقى الهدف الرئيسي من تطوير الطاقات المتجددة هو توليد الطاقة الكهربائية.

ونخلص في نهاية هذا المطلب الى أنّ الجزائر تتوفر على امكانيات هائلة في مجال الطاقات المتجددة وفي مقدمتها الطاقة الشمسية حيث تعتبر الجزائر البلد الذي يحتل الصدارة في حوض البحر المتوسط من حيث القدرات الشمسية، اذن فاذا كانت الجزائر تتمتع بهذا القدر الهائل من الامكانيات الطاقوية المتجددة، فأين وصلت في استغلال هذه الامكانيات؟، هذا ما سنحاول الاجابة عليه في المطلب الموالي من خلال ما سنعرضه من أهم انجازات الجزائر في هذا المجال.

المطلب الثاني: تطبيقات الطاقات المتجددة في الجزائر

لا يتجاوز استعمال الطاقات المتجددة في الجزائر نسبة 0.01 %، ممّا يعني أنّ امكانيات الجزائر الطاقوية المتجددة هي امكانيات مهدرة[2]، حيث نلاحظ أنّ الطاقات المتجددة في بلادنا لا تعرف التقدم والتطور الكافي الذي يسمح لها بتعويض الوقود الحفري، لكن البحث في هذا المجال يعتبر ذو أهمية معتبرة، خاصة نظرا لما تتمتع به الجزائر من ثروات طبيعية في هذا المجال، وهناك ثلاثة أهداف رئيسية تدفعنا الى تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر هي[3]:

[1] ذبيح عقيلة، المرجع السابق، ص236.
[2] عبد الرحمان ابو رومي إمكانيات مهدرة 2009/3/15 00:12
http: //www.islamonline.net/servlet/Satellite
[3]Pr.CHems Eddine CHITOUR, 1,Pour une strategie énergetique de l'algérie a l'horizon 2030,office. des publication universitaire,alger,2003 ,p.106.

1-أنّ الطاقات المتجددة تمثل الحل الاقتصادي الأنسب لتقديم خدمات الطاقة لساكني المناطق الريفية المعزولة خاصة في أقصى الجنوب.

2-أنّها تمثل حجر الزاوية لتحقيق التنمية المستدامة نظرا لتجددها وآثارها المحدودة على البيئة، ومساهمتها في اطالة عمر الوقود الأحفوري.

3-خلق مناصب شغل.

الفرع الأول: المشاريع المنجزة

هناك العديد من المشاريع التي تم الانطلاق فيها في مجال استخدام وتطوير الطاقات المتجددة في السنوات الأخيرة، نحاول أن نذكر أهمها:

1-البرنامج الخاص بالجنوب الكبير(1985-1989م): ممول من طرف الدولة، مخصص لولايات أقصى الجنوب (أدرار، بشار، الواد، اليزي، تمنراست)، يسمح هذا البرنامج بتوفير الماء الشروب لساكني هذه المناطق (الضخ أو التحلية)، توفير الانارة، تبريد الهواء داخل المبنى في فصل الصيف[1].

2-مشروعان بورقلة وتقرت (1993-1997 م): تهيئة 18 بيت بلاستيكي فلاحي على مساحة تبلغ 7200 م² باستعمال مياه الطبقة الألبية (la nappe albienne) ولكن هذه التجربة لم تعمّم على غرار تجربة تونس في هذا المجال والتي بدأت بـ 1 هكتار في سنة 1986م لتبلغ اليوم أكثر من 104هكتار[2].

3- مزارع ريحيه لضخ المياه بكل من حد الصحاري بولاية الجلفة، ومروران بولاية سعيدة لتغطية احتياجات الزراعة من الماء[3].

[1]MA.a.BOUHDJAR,journées internationals de thermique 2003, bulletin des energies renouvelables, CDER, Alger, N4, decembre2003, p15.
[2]fz.KDAID,les perspectives d'utilisation de l' énergie géothermique au sud de l'Algérie , bulletin des energies renouvelables, CDER, Alger,N5, juin 2004, p 16.
[3]Dr.KACIMI,journées techniques sur l'utilisation des energies renouvelables dans le developpement del'agriculture, bulletin des energies renouvelables ,Alger,N31,juin2003, p7.

حيث تمّ توفير 80 مضخة تعمل بالرياح بقدرة تعادل 120 كيلووات/ساعة و160 مضخة تعمل بالطاقة الشمسية بقدرة تعادل 240 كيلووات /ساعة في اطار تنمية المناطق السهبية والرعوية كما تمت إتاحة الكهرباء المولدة من الطاقات المتجددة (الشمسية والرياحية) ل 3000منزل والمؤسسة التي انجزت هذه المشاريع هي المحافظة السامية لتنمية السهوبHCDS، كما أن المنشآت التي تمت اقامتها في المناطق الجنوبية (اليزي) قد نجحت بتزويد 300 منزل (حوالي 2000 شخص) بالطاقة الكهربائية المستمدة من الريح[1].

4-برنامج تنمية الجنوب "القرى الشمسية"[2]: ولقد تمت الانطلاقة الفعلية لهذا المشروع في عام 1998 م وتعتبر شركة سونلغاز هي المسؤولة عن انجاز هذا المشروع، ولقد خُصص هذا الأخير لمناطق مهجورة وذات كثافة سكانية متدنية في أقصى الجنوب، والذي هو امتداد صحراوي شاسع، حيث تثبت هناك سونلغاز وجودها بتسخيرها كل ما تملك من كفاءة واختصاص في خدمة تكنولوجيا المستقبل، حيث أنجزت برنامجا من الانارة الريفية بواسطة الطاقة الشمسية، والتيار المنتج تحت ضوء الشمس (الفوتوفولطائية)، ممولا من مخصصات الدولة لصالح 1000 أسرة، عبر أربع ولايات في اقصى الجنوب(تمنراست أدرار، اليزي، تندوف)، كما يوضحه الجدول رقم(03)، وهكذا فان 18 قرية من قرى الجزائر العميقة ذات الكثافة السكانية الضعيفة والمسالك العويصة جدا في غالب الأحوال تستفيد من الكهرباء، فلما كان من المتعذر تزويدها بالكهرباء المولدة بالطاقة التقليدية نظرا للتكاليف الباهظة التي يقتضينها تمديد شبكات الكهرباء الى الأرجاء البعيدة، فقد تم تزويد سكان تلك القرى بالمأطورات الشمسية التي تولد الطاقة الكهربائية تحت تأثير ضوء الشمس، وبالفعل فإن توفير الكهرباء لساكنيها قد سمح بتحسين الظروف المعيشية لأولئك السكان وتعزيز استقرارهم، فحسب التحقيق الذي أنجزه_ مركز البحث في الاقتصاد التطبيقي من أجل التنمية "CREAD "–

[1] صباح جاسم، **ملف الطاقة البديلة: العالم أمام ثورة صناعية ثالثة**30: 17 19/05/2008 http://www.annabaa.org :

[2] الكهرباء في أقص الجنوب: 40 :14 28/03/2009 http: //www.sonelgaz/ar/artic1l05.html .

في جوان 2003م على عيّنة تتكون من ثمانية قرى من بين القرى المزودة بالكهرباء الشمسية – فانه بتطبيق هذا المشروع حدثت العديد من التغيرات مست الجانب المكاني والزماني للسكان وسلوكياتهم الاجتماعية، بالإضافة الى العديد من الجوانب الأخرى أهمها فك العزلة عن السكان، وذلك بالمساهمة في فك العزلة عن السكان غير المحليين كالمعلمين والعمال شبه الطبيين وغيرهم في المناطق الضعيفة (وهي تلك المناطق المنفتحة قليلا على العالم الخارجي أي تقع بالقرب من الطرق المعبدة)، واستقرار السكان المحليين في القرى المنعزلة (وهي تلك القرى التي تقع في مناطق بعيدة عن محاور الطرق المعبدة)، كما ساهم هذا المشروع في فك العزلة عن طريق انشاء الهياكل القاعدية كالمدارس وقاعات العلاج وفروع البلدية، كما سمح بتفتح السكان على العالم الخارجي والسماح لهم بالاستفادة من الاعلام عن طريق مشاهدة التلفزيون، فقد أكد التحقيق أن أكثر من 58% من السكان أكدوا مشاهدتهم التلفزيون وأن أكثر البرامج مشاهدةً هي برامج الاعلام بنسبة 53.7% يحتل الاعلام الوطني منها نسبة 56%، ممّا يعني رغبة السكان في فك عزلتهم باطلاعهم على كل ما يحدث في العالم، بالإضافة الى أنّه نوع من أنواع التعبير عن المواطنة[1].

الجدول رقم(03):القرى التي تم تزويدها بالكهرباء في إطار مشروع الجنوب الكبير

الولاية	البلدية	القرية	تاريخ انطلاقالتشغيل
أدرار	مطارفه	حم وموسى	مارس 2000م
	تيممون	تالة	مارس 2000م
اليزي	جانت	أفني	ماي 2000م
		امهرو	ماي 2000م
		واد سمن	جوان2000م
		تاماجرت	أكتوبر1999م
		تيهاهيوت	جوان 2000م
تمنراست	تمنراست	تاهيفات	سبتمبر 1999م

[1] عبد الرحمان عبيد، تجربة التغير الاجتماعية في قرى الجنوب الكبير، مجلة الطاقة والمناجم، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، العدد8، جانفي 2008، ص152.

		تهارنانت	نوفمبر 2000م
	أدلس	عين دلاغ	سبتمبر 1999م
	عين أمقل	سيدي مولاي لحسن	أوت 1998م
		أرك	نوفمبر 1999م
		أمقود	أكتوبر2000م
	تازروك	عين بلات	سبتمبر2000م
		تين تارابين	سبتمبر2000م
تندوف	غار جبيلات	غار جبيلات	أوت 1999م
	أم العسل	حاسي منير	فيفري2000م
	تندوف	الضيعة الخضراء	أكتوبر 1999م

المصدر: دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص57.

وعموما هناك عدة دراسات تجريبية لاستعمال الطاقات المتجددة سواء لضخ المياه (أ) وللإنارة (أ) وللكهربة، (أ) وتموين شبكة الاتصالات، وأنّ أهم مصادرها هي الطاقة الشمسية وما تقدمه من حرارة فوتوفولطية، كما يوضحه الجدول التالي[1]:

الجدول رقم: (04) تطبيقات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية لبعض ولايات الوطن

الولاية	اجمالي القوة المنجزةكيلووات كالوري	التطبيقات
أدرار	24.6	-كهربة 45 مسكن ريفي -ضخ المياه -الانارة العمومية
الجلفة	1.5	-ضخ المياه
الوادي	6	-ضخ المياه
غرداية	9.25	-الكهرباء المنزلية
اليزي	92.5	-كهربة 150 مسكنريفي
خنشلة	9	-ضخ المياه
الأغواط	8	-الاتصال -الانارة العمومية

[1]ذبيح عقيلة، المرجع السابق ذكره، ص 241.

النعامة	17.5	-ضخ المياه
أم البواقي	6.1	-ضخ المياه -الاتصال
سعيدة	1.2	-ضخ المياه
سطيف	12.2	-الاتصال
سوق أهراس	3	-ضخ المياه
تمنراست	277.5	-كهربة 555 مسكن ريفي
تبسة	10.5	-ضخ المياه
تندوف	96.15	-كهربة 156 مسكن ريفي -الانارة العمومية
الإجمالي	575	

SOURCE : www.cdes.dz.mail@cdez.dz centre de développement des énergies renouvelables 15/12/2008 13: 47

الفرع الثاني: مشاريع في طور الإنجاز

انّ تطوير الطاقات المتجددة ضرورة ملحة تفرضها اشكالية نضوب الطاقة الحفرية من جهة ومن جهة أخرى اشكالية حماية البيئة من مختلف التغييرات المناخية، وضمن سياسة الطاقة الوطنية، تسعى الدولة الى تطبيق التزامها الرامي لتشجيع مختلف أشكال الطاقة المتجددة بشكل ملموس، وهذا من خلال المشاريع التالية:

1-مشروع التزويد الوطني بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لـ 16 قرية في إطار البرنامج الوطني للإنارة الريفية 2006-2009م حيث سيتم التزويد بالكهرباء لـ 16 قرية معزولة عن طريق الطاقة الشمسية بفعل الانارة الفوتوفولطائية، ويأتي هذا المشروع كمشروع مكمل لمشروع تنمية الجنوب "القرى الشمسية"(1998م)، ويقدم الجدول التالي معلومات عن هذه القرى[1].

الجدول رقم: (05) خصائص القرى الـ 16. المخطط لتزويدها بالكهرباء الفوتوفولطائية في إطار البرنامج الوطني للإنارة الريفية 2006-2009م

[1]ذبيح عقيلة، المرجع نفسه، ص243.

رقم	ولاية	بلدية	مركز	سكنات	مسافة الشبكة (كم)
1	إليزي	إليزي	إكبران ترات	20	70
2	إليزي	جانت	ريكين	52	140
3	إليزي	جانت	إسندلين	12	90
4	إليزي	برج الحواس	ديدر	20	50
5	تمنراست	إدلس	أبدنيزي	3	270
6	تمنراست	تزروك	أيت أوكلان	20	150
7	تمنراست	عبالسة	عين أزارو	26	90
8	تمنراست	تمنراست	تيڤانوين	70	70
9	تمنراست	تمنراست	إديكال	25	50
10	تمنراست	تمنراست	تيت لوكتان	15	44
11	تمنراست	تمنراست	إلمان	20	25
12	تمنراست	تمنراست	تنسو	20	120
13	المسيلة	سيد عيسى أولاد عبد الله لعقالة	زبيرات	100	50
14	الوادي	دوار الماء	الغانمي	40	45
15	الوادي	بن قرشة	المقلية	60	40
16	غرداية	المنيعة	حاسي غانم	72	60
			مجموع	548	

المصدر : دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص69.

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن هذه القرى تتواجد بخمس ولايات (اليزي، تمنراست، المسيلة، الوادي، غرداية)، وأنّ أغلب هذه القرى تتواجد بولاية تمنراست حيث تقل هناك الكثافة السكانية في حين تزداد مسافة شبكة الربط الداخلية للكهرباء بعدا عن القرى، فنجد مثلا أن قرية أبدنيزي يتواجد بها ثلاث سكنات فقط في حين أن مسافة الشبكة الفاصلة بين هذه السكنات وشبكة الربط الكهربائية تقدر ب 270كلم، ممّا يعني استحالة تزويدها بالكهرباء المولدة بالطرق التقليدية، لذا فان الكهرباء الفوتوفولطائية ستكون الحل الأمثل في هذه الحالة[1].

1- محطة توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية والغاز في حاسي الرمل: انّ مشروع انجاز محطة هجينة (Hybrid) تجمع بين الشمس والغاز- حيث يتم استعمال الغاز كمكمل للطاقة الشمسية لضمان الحصول على الكهرباء أثناء الليل أوعندما يكون الج وغائما- هي الأولى من نوعها

[1] ذبيح عقيلة، المرجع نفسه، ص245.

في العالم، حيث تسجل معلما هاما في سياسة ترويج الطاقات المتجددة واقتصاد الطاقة المبني على تنويع المصادر، وعلى الاقتصاد في أنواع الوقود الأحفوري، وتطوير نظام طاقوي مستدام تدعمه الطاقة الشمسية المتوافرة بكثرة في الجزائر، ومحطة التوليد الجديدة للكهرباء هذه أقيمت في حاسي الرمل بتليغامت بولاية الأغواط تطلبت استثمارا بمبلغ 315.8 مليون يورو، قد أسند عقد من نمط BOO تصميم، بناء، استغلال وصيانة الى الشركة الاسبانية **أبينير** والتي تعد بمثابة رائد عالمي في هذا الميدان، وقد حددت مدة الانتاج بـ33 شهرا، وقد تم توقيع المستندات التعاقدية في 16 ديسمبر 2006م[1]، ووضع السيد شكيب خليل يوم 03 نوفمبر 2007م الحجر الأساس لهذه المحطة لإنتاج 180 ميغاوات من الكهرباء، وتعد هذه المحطة جزءا من برنامج يصب ولبناء أربع محطات هجينة أخرى في الجزائر، تتربع هذه المحطة على مساحة تقدر ب152 هكتار، وتستعمل مرايا عملاقة مقعرة على مساحة 18 هكتار مع لوحات شمسية مساحة الواحدة منها 100 متر مربع لتوليد الكهرباء، كما أن للمحطة ملحقة عبارة عن قطب تقني لدراسة وسائل تخفيض كلفة الطاقة الشمسية، ان هذا المشروع الأول من نوعه في العالم الذي يشرك الغاز بالطاقة الشمسية يجعل الجزائر تطمح في أن يكون نصيبها 6% من انتاج الطاقات المتجددة في ميدان الانتاج الكهربائـي[2].

2- تمّ في (فيفري2008م) إطلاق مشروع بناء بين الوكالة الوطنية للطاقات المتجددة NEALمع شركة **أبينيـر** الاسبانية، والمشروع هو عبارة عن بناء محطة بكلفة 350 مليون دولار لإنتاج الكهرباء بنظام هجين يجمع بين الغاز الطبيعي والطاقة الشمسية قرب ولاية أدرار (على بعد 1000 كلم جنوب غرب العاصمة)[3].

3- مصنع مستغانم للطاقات المتجددة، ويعتبر هذا المصنع ثالث مصنع في العالم بعد مصنعي دبي بالإمارات العربية المتحدة والهند، ومن شأن هذا الانجاز الجديد أن يساهم بشكل

[1] محطة وليد الكهرباء بالطاقة الشمسية والغاز في حسي الرمل http: //www.sonelgaz /ar/article41.41html 27/03/2009 17: 00

[2] المحطة الكهرو شمسية لحاسي رمل"خطوة عملاقة لمستقبل البلاد"، مجلة الطاقة والمناجم، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، العدد8، جانفي 2008، ص.132.

[3] نظيم فتحي، **الجزائر تعتزم تسخير الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء**: ,http://www.magharebia.com/cocoon/awi/xhim/ar/Features 28/03/2009 ,15 :15

كبير في حل مشكلة الانارة العمومية، والتقليص من استعمال الكهرباء والحفاظ على البيئة ناهيك عن توفير مناصب شغل لذوي الكفاءات العلمية العالية، وحتى العمال العاديين المتخصصين في ميدان الكهرباء، مما يسمح بدون شك بامتصاص جزء من البطالة المنتشرة في أوساط الشباب، اذن هذا المصنع ه ومصنع جديد لإنتاج الطاقة البديلة من طاقة الرياح بمدينة مستغانم الساحلية غرب الجزائر، ويعتبر هذا المصنع أهم مشاريع الجزائر لدخول مرحلة "ما بعد النفط"، ويأتي تنفيذ هذا المصنع الذي تبلغ كلفته15 مليون يور وفي اطار برنامج الجزائر الرامي لإقامة ستة مشاريع كبرى في مجال الطاقات المتجددة، والذي رصدت له الحكومة الجزائرية غلافا ماليا لا يقل عن 1.1 مليار دولار، وسوف يتخصص المصنع في انتاج أعمدة كهربائية تشتغل وفق نظام دوران الرياح التي تسمح بتسخين البطاريات الموصلة بها وبالتالي تتمكن الأعمدة من الانارة لمدة خمسة أيام متتالية دون توقف، مع امكانية اقتصاد 20% من الطاقة كما يمكن وضع شرائح الكترونية بهذه الأعمدة تكون موصلة بكاميرات مراقبة لضبط أي شخص يحاول تخريبها[1].

على كلّ فهناك العديد من التطبيقات ومشاريع البحث في هذا المجال، وقد تطرقنا لأهمها فقط، أمّا في الفرع الموالي فسنحاول أن نقدم أهم مشاريع الجزائر التي تسهم في التقليل من حدة التغيرات المناخية.

المطلب الثالث: العراقيل التي تعترض استغلال موارد الطاقة المتجددة في الجزائر

في الوقت الذي أشارت فيه بعض المصادر، كما أسلفنا آنفا، أنه توجد كل الإمكانيات للاستثمار في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر، أشارت بعض التقديرات الأخرى إلى وجود بعض العراقيل التي تعيق الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية المتخصصة في الطاقة المتجددة والتي نبرزها في النقاط التالية.

[1]http: //wwwhozlmsa.keek.com 04/02/2009 14: 00.

- **التكاليف العالية:** صحيح أن إمكانيات وموارد استغلال الطاقة المتجددة متوفرة في الجزائر خاصة منها الطاقة الشمسية والرياحية، إلا أن المشكلة تكمن في ارتفاع التكاليف التي تحد من توسع تلك الصناعة من جوانب عديدة، وجانب التكاليف في مجال الصناعات الاستثمارية مرتبط بمدى التكنولوجية المتاحة في كيفية تدوير والاستغلال الأمثل للموارد الكامنة في الطاقة المتجددة، حيث تعتبر أسعار الاستثمار عاملا حاسما لتقييم الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة وفق افتراضات معينة[1].
- **أسعار النفط:** تعتبر أسعار النفط عاملا رئيسيا مؤثرا في الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر ومحددا لمستقبلها القريب، وبالأخص بالنسبة للمشاريع ذات الطبيعة المتكاملة وذلك على ضوء تكاليفها العالية ومبالغ الاستثمارات الضخمة التي تستلزمها تلك المشاريع، ويعزى ذلك إلى أن منتجات مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر قد تكون مكملة في بعض الأحيان لمنتجات الطاقة التقليدية وبالتالي يتأثر الطلب عليها بأسعار تلك المنتجات، ولا شك بأن تصاعد أسعار النفط والغاز الطبيعي خلال الأعوام القليلة الأخيرة قد ساهم وإلى حد كبير في تحسين الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في العالم ككل، وزاد من جاذبية الاستثمار في تلك الصناع، وهذه العلاقة ما بين تطوير الطاقة المتجددة واستغلالها في مجالات عديدة للطاقة هي معاكسة للانطباع الذي مفاده ان التوسع في إنتاج الطاقة المتجددة يمثل تهديدا حقيقيا لصناعة النفط التقليدية، وما يؤدي إليه ذلك من انخفاض في أسعارها على الأمد البعيد مما يضر بعائدات الجزائر والدول النفطية من الطاقة[2].
- **الجوانب التسويقية:**تعاني معظم مشاريع الطاقة المتجددة من مشاكل مختلفة من الناحية التسويقية مما قد يحد من التوسع في إنتاجها من جهة، والتقليل من درجة منافستها مع

[1] تكواشت عماد، واقع وافاق الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة باتنة،2011-2012، ص173.
[2] تكواشت عماد، المرجع السابق، ص173.

المنتجات التقليدية المشابهة من جهة أخرى، فمثلا تعاني بعض أنواع الطاقة المتجددة من صعوبات في عمليات تصدير إلى الأسواق الأخرى (النقل والإيصال)، كما يعاني البعض الأخر من مشاكل الانقطاع كون الطاقة المتجددة متقطعة وغير مستمرة، intermittent وبالتالي فهي تحتاج إلى تخزين storage مما يجعلها مكلفة وهي أيضا منتشرة ومبعثرة، وبالتالي فإن تجمعها مكلف وهي غير كفؤة، كما أنها تصلح فقط لإنتاج الكهرباء (وأيضا التسخين في بعض الحالات) وبالتالي فإن من الصعب المتاجرة بها، إن كل هذا يجعلها طاقة غير كفؤة عند مقارنتها بالطاقة التقليدية) النفط والغاز والفحم الطبيعي (والتي هي مصادر مركزة للطاقة وكفؤة وصالحة لمختلف وجوه استعمالات الطاقة) النقل الحرق المباشر، التسخين، توليد الكهرباء...إلخ) وأيضا هي طاقة قابلة للتجارة الدولية وعبر البحار، كما أنها وافرة للغاية، كما أن توفر مصادر الطاقة التقليدية وبكميات لا باس بها في الوقت الراهن والتي يمكن استخراجها وبكميات كبيرة تسد احتياجات الطلب على الطاقة في الجزائر ولفترة طويلة، قد تحد من تحفيزات الدولة للانطلاق في مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر في المستقبل المنظور.

هذا كله يوضح انه لا يزال هناك مجال واسع بين الواقع والآمال المتعلقة بمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر والتي لا تزال في مراحلها الأولى واقتصاداتها محدودة جدا وتحدياتها التكنولوجية كبيرة، وبالتالي فإن إمكانياتها المستقبلية وقدرتها على استبدال الطاقة الرخيصة التقليدية لا تزال غير متوفرة في المستقبل القريب، في ضل توافر كميات كبيرة نسبيا من النفط والغاز الطبيعي في الجزائر هذا ما يدل على أن إمكانيات الطاقة المتجددة محدودة الاستعمال وحتى بعد عام 2030 م على الأقل[1].

[1] تكواشت عماد، المرجع السابق، ص174.

المبحث الثاني: أفاق وتحديات الطاقة المتجددة في الجزائر

سنقوم بدراسة آفاق الطاقة المتجددة من خلال المطالب التالية:

المطلب الأول: برنامج الطاقة المتجددة في الجزائر

ويتضمن برنامج الطاقات المتجددة إنجاز حوالي ستين من المحطات الشمسية ومساحات طاقة الرياح في حدود 2020 ستتم مشاريع الطاقة المتجددة للإنتاج الكهربائي الموجهة للسوق الوطنية على مرحلتين:

- ✓ المرحلة الأولى:2015-2020 سترى هذه المرحلة إنجاز طاقة قدرها 4000ميغاوات، بين الشمسية والرياح، و500ميغاوات بين الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.
- ✓ المرحلة الثانية:2021-2030 تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء(أدرار) ستمكن من تركيب محطات كبرى للطاقات المتجددة في مناطق عين صالح، أدرار، تيممون وبشار، ودمجها في منظومة الطاقة الوطنية، وعند هذا الموعد، فإن الحرارة الشمسية قد تصبح صالحة اقتصاديا.

وتهدف استراتيجية الجزائر في هذا المجال، إلى تنمية صناعة حقيقية للطاقات المتجددة مصحوبة ببرنامج في التكوين والبحث، وكذا اكتساب الخبرات الضرورية، مما سيمكن على المدى القريب من استغلال القدرات الجزائرية الوطنية في كافة مراحل تنمية هذه المجالات. إن برنامج الطاقة (EnR) سيسمح بالنسبة لاحتياجات السوق الوطني من الكهرباء بخلق عشرات الآلاف من مناصب الشغل المباشرة وغير المباشرة.

- ✓ يتوقع أن يصل إنتاج الكهرباء إلى 90 تيراواط ساعي في 2020 و170تيراواط ساعي في 2030 إن دمج المتجدد في الخليط الطاقوي يشكل رهانا كبيرا لأجل الحفاظ على الموارد الأحفورية، وتنويع فروع إنتاج الطاقة والمساهمة في التنمية المستدامة كل هذه الاعتبارات

تبرز من اليوم إدماج الطاقات المتجددة في استراتيجية العرض الطاقوي على المدى البعيد، مع إعطاء دور هام في نفس الوقت للنجاعة الطاقوية إن النجاعة الطاقوية، إذا ما ارتبطت بتنمية الطاقات المتجددة، تسمح بتخفيض الاستثمارات الضرورية لتلبية الاحتياجات الطاقوية، من خلال التحكم الأحسن في الاستهلاك وفي وتيرة نمو الطلب[1].

إن الجزائر من خلال برنامج الطاقة المتجددة، قد سارت في طريق الطاقاتّ المتجددة لتوفير حلول شاملة ودائمة للتحديات البيئية وللحفاظ على مصادر الطاقة الأحفورية، يتضمن هذا البرنامج تنمية الخلايا الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع.

إن إدخال الطاقة الشمسية الحرارية وكذا فروع الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية، سيتم تدريجيا.

وسائل وأنواع الطاقات المتجددة سيتم تركيبها حسب خصوصيات كل منطقة:

منطقة الصحراء: لتهجين المحطات الموجودة المشتغلة بالديزل، وتزويد المواقع المتباعدة نظرا لأهمية القدرات الشمسية والرياح في هذه المنطقة[2].

منطقة الهضاب: العليا لتعرضها للشمس والرياح مع توفر الأراضي[3].

المنطقة الساحلية: حسب توفر وعاء الأراضي مع استغلال الفضاءات التي تتوفر فيها الطاقات المتجددة، ومن جهة أخرى، فإن الاحتياجات التكميلية في مجالات أخرى من التطبيق، تشكل جزءا كذلك من القدرة الكلية للرياح المقررة في البرنامج مثل مناطق السكن والفلاحة والضخ وموارد المياه والصناعة والإنارة العمومية والخدمات.

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، وزارة الطاقة، مجمع سونلغاز السنة جانفي 2016، ص5.
[2] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، نفس المرجع، ص9.
[3] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، نفس المرجع، ص9.

الجدول التالي يبين القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة، حسب النوع والمرحلة، خلال المدة :2015-2030[1] ولأجل تصدير الكهرباء الخضراء إلى أوروبا، تستعد الجزائر لإقامة شراكات بمجرد توفر الظروف، وهذا من خلال إنجاز قدرات إضافية.

الجدول رقم (06): القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة، حسب النوع والمرحلة، خلال المدة :2015-2030

	المرحلة الأولى 2015-2020	المرحلة الثانية 2021-2030	المجموع
الخلايا الشمسية	3 000	10 575	(...)
الرياح	1 010	4 000	5 010
الحرارة الشمسية	-	2 000	2 000
التوليد المشترك	190	250	440
الكتلة الحيوية	360	640	1 000
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4 525	17 475	22 000

المصدر: برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، وزارة الطاقة، مجمع سونلغاز السنة جانفي 2016، ص9.

ملخص هذا البرنامج يكون حسب كل نوع من فروع ومجالات الإنتاج والمتمثل فيما يلي:

أولا: تطوير مصادر الطاقة المتجددة:

✓ **الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** يقصد بالطاقة الشمسية الكهروضوئية الطاقة المسترجعة والمحولة مباشرة الى كهرباء انطلاقا من ضوء الشمس عن طريق الألواح الكهروضوئية، وهي ناتجة عن تحويل المباشر في نصف ناقل للفوتون إلى إلكترون، وبالإضافة إلى مزايا التكلفة المنخفضة لصيانة الأنظمة الكهروضوئية فان هذه الطاقة تلبي بشكل جيد احتياجات المناطق المعزولة التي يكون وصلها بالشبكة الكهربائية مكلفا جدا.

تستند الإستراتيجية الطاقوية للجزائر على التسريع في تطوير الطاقة الشمسية، فالحكومة تخطط الى إطلاق عدة مشاريع شمسية كهروضوئية بقدرة كاملة تبلغ حوالي 800 ميغاواط/

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، نفس المرجع، ص9.

ذروة من الآن والى غاية سنة 2020 وكذا انجاز مشاريع أخرى ذات قدرة 200 ميغاواط / ذروة في الفترة الممتدة بين 2021 و2030.

- ✓ **الطاقة الشمسية الحرارية:** الطاقة الشمسية الحرارية هي تحويل اشعة الشمس الى طاقة حرارية، ويمكن استعمال هذا التحول بصفة مباشرة (لتدفئة بناية مثلا) وبصفة غير مباشرة (مثل إنتاج بخار الماء لتدوير المولدات التوربينية وبالتالي الحصول على الطاقة الكهربائية) وباستعمال الحرارة التي تنقل عن طريق الأشعة فان هذه الطرق لتحويل الطاقة تتميز عن أشكال الطاقة الشمسية الأخرى مثل الخلايا الكهروضوئية.

في المرحلة الممتدة ما بين 2016 و2020 سيتم إنشاء وتشغيل ربع محطات شمسية حرارية مع تخزين بقدرة إجمالية تبلغ حوالي 1200 ميغاواط، ويتوقع في برنامج الفترة الممتدة ما بين 2021 و2030 إنشاء قدرة تبلغ حوالي 500 ميغاواط في السنة وهذا إلى غاية سنة 2023 ثم 600 ميغاواط في السنة إلى غاية سنة 2030.

- ✓ **طاقة الرياح:** يرتقب برنامج الطاقات المتجددة في المرحلة الأولى الممتدة ما بين 2015 و2013 تأسيس أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ 10 ميغاواط بأدرار انجاز بين فترة 2015 و2020 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 1700 ميغاواط.

كما أنه من المقرر تصميم وتوريد وإنجاز محطات توليد الطاقة من الرياح بوسائل نظيفة، وكذا التحكم في نشاطات الهندسة والتوريد وإقامة فضاءات طاقة الرياح[1].

ثانيا: تطوير القدرات الصناعية: عملا على مرافقة وإنجاح برنامج الطاقات المتجددة، تعتزم الجزائر تقوية النسيج الصناعي حتى يكون في طليعة التغيرات الايجابية سواء على الصعيدين

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة نفس المرجع، ص19.

الصناعي والتقني أو على الصعيدين الهندسي والبحث، كما أن الجزائر عازمة على استثمار جميع الأقسام المبدعة وتطويرها محليا.

1.الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

- ✓ يرتقب في الفترة الممتدة بين 2015 و2020 بلوغ نسبة 60 بالمائة من إدماج الصناعة الجزائرية، وسيتم بلوغ هذا الهدف الطموح بفضل إنشاء مصنع لإنتاج الألواح الكهروضوئية بقدرة تعادل 120ميغاواط/الذروة في السنة من طرف مجمع سونلغاز عبر شركتها الفرعية الرويبة إنارة، كما ستتميز هذه الفترة أيضا بأعمال تقوية النشاط الهندسي ودعم تطوير الصناعة الكهروضوئية من خلال تكوين شراكة تجمع مختلف الفاعلين (الرويبة – الإنارة) سونلغاز، مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز، مركز تطوير الطاقات المتجددة ووحدة تطوير تكنولوجيا السليسيوم) بالشراكة مع مراكز للبحوث.
- ✓ يتمثل الهدف في نفس الفترة (2015 و2020) الى بلوغ نسبة 80 بالمئة من أدمج القدرات الجزائرية ولهذا الغرض يرتقب بناء مصنع لإنتاج السليسيوم، ومن جهة أخرى ينتظر إنشاء شبكة وطنية للمقاولة لصناعة منوبات التيار، البطاريات المحولات والكوابل والأجهزة الأخرى التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية، كما يجب ان تتوفر لدى الجزائر في نفس الفترة قدرات في التصميم والتزويد والانجاز قادرة على بلوغ نسبة إدماج قدرها 60 بالمائة من طرف مؤسسات جزائرية.
- ✓ أما في الفترة الممتدة بين 2021 و2030 سيتمثل الهدف في بلوغ نسبة إدماج تفوق 80 بالمائة ولهذا فانه يجب توسيع القدرة على إنتاج الخلايا الكهروضوئية لبلوغ 200 ميغاواط / الذروة في السنة، وسوف تتميز هذه الفترة بتطوير شبكة وطنية للمقاولة لصناعة الأجهزة الضرورية في بناء محطات شمسية كهروضوئية، كما ستتميز بالتحكم الكامل في نشاطات الهندسة والتزويد وبناء محطات ووحدات تحلية المياه المالحة، ويرتقب خلال نفس هذه الفترة

القيام بالتصدير ليس للكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة فحسب، بل وأيضا للمهارة والأجهزة التي تدخل في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة.

1.الطاقة الشمسية الحرارية:

- ✓ خلال الفترة ،2015-2020 المقرر مواصلة الدراسات للتصنيع المحلي لتجهيزات فرع الحرارة الشمسية.
- ✓ خلال الفترة ،2015-2030 من المقرر ترقية الشراكة لتنفيذ مشاريع كبرى ستتم في نفس الوقت مع عمليات تدعيم القدرات الهندسية والتصميم والتوريد والإنجاز لصناعة تجهيزات تدخل في محطة الحرارة الشمسية بوسائل نظيفة[1].

- بناء مصنع لصناعة المرايا
- تشييد مصانع لصناعة أجهزة السائل الناقل للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة.
- بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة.
- تطوير نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والانجاز.
- يجب أن تفوق نسبة الإدماج في الفترة الممتدة بين 2021 و2030 نسبة 80 بالمائة بفضل تجسيد المشاريع الآتية:
- توسيع قدرة صنع المرايا.
- توسيع قدرة صنع السوائل الناقلة للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة.

2. طاقة الرياح: يرتقب الفترة الممتدة بين 2015 و2020 يكون الهدف هو التوصل إلى نسبة إدماج تقدر ب 50 بالمائة وسوف تتميز هذه الفترة بالنشاطات الآتية:

- تشييد مصنع لصناعة الأعمدة ودوارات الرياح.
- إنشاء شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة.

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة نفس المرجع، ص19.

- الرفع في كفاءة نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والانجاز من اجل بلوغ نسبة إدماج تقدر على الأقل ب 50 من طرف المؤسسات الجزائرية.

ويجب أن تفوق نسبة الإدماج 80 بالمائة في الفترة الممتدة بين 2021 و2030 بفضل توسيع قدرات صناعة الأعمدة ودوارات الرياح وتطوير شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة، كما يرتقب تصميم وتزويد وانجاز دوارات الرياح بإمكانيات خاصة والتحكم في نشاطاته الهندسة والتزويد وبناء محطات ووحدات تحلية المياه المالحة.

المطلب الثاني: استخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر وتحدياتها.

سنقوم بتسليط الضوء على الطاقة المتجددة من خلال الفرعين التاليين:

الفرع الأول: استخدامات الطاقة المتجددة:

يجب أن تحظى النجاعة الطاقوية بمكانها اللائق في السياق الطاقوي الوطني المتميز بنمو كبير في الاستهلاك، خاصة من طرف القطاع المنزلي مع بناء مساكن جديدة وإنجاز الهياكل القاعدية ذات المنفعة العمومية وإعادة تنشيط الصناعة.

وتأمل الجزائر، من خلال سياسة النجاعة الطاقوية، تحقيق أهداف طموحة في هذا المجال، لأجل التقليل من استهلاك الطاقة وحماية البيئة والحفاظ على هذه الثروة للأجيال القادمة من منطق التنمية المستدامة، وتجلت هذه السياسة في المصادقة على برنامج طموح للنجاعة الطاقوية يغطي مجمل قطاعات النشاط، وخاصة البناء والصناعة والنقل[1].

1. العزل الحراري للمباني: يعتبر قطاع البنايات في الجزائر من القطاعات الأكثر استهلاكا للطاقة بأكثر من42 % من الاستهلاك النهائي، وتسمح عمال التحكم في الطاقة المقترحة لهذا

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة نفس المرجع، ص12.

القطاع ولاسيما بإدخال العزل الحراري في المباني، بتقليص استهلاك الطاقة المرتبطة بتدفئة وتكييف السكن بحوالي40%.

2. تطوير سخان الماء الشمسي: إدخال سخان الماء الشمسي في الجزائر ما يزال في الطور الأول ولكن القدرات في هذا الميدان جد معتبرة وفي هذا الاتجاه يرتقب تطوير سخان الماء الشمسي سيدعم من طرف الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة.

3. 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 ومن جهة أخرى فان الإنتاج المحلي للمصابيح ذات الاستهلاك الضعيف سوف يخص بتشجيع ولاسيما من خلال خلق شراكة بين المنتجين المحليين والأجانب.

4. إدخال النجاعة الطاقوية في الإنارة العمومية: تعتبر الإنارة العمومية من ضمن أحد المراكز الأكثر استهلاكا للطاقة لدى أملاك الجماعات المحلية، وغالبا ما يكون مسؤولي هذه الجماعات المحلية على غير دراية بإمكانيات تحسين وتخفيض الاستهلاك الطاقوي لهذا المركز، ويتمثل برنامج التحكم في الطاقة الموجه للجماعات المحلية في تعويض كل المصابيح من النوع الزئبقي (الكثيرة الاستهلاك للطاقة) بمصابيح الصوديوم (الاقتصادية).

5. ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي: يرمي البرنامج إلى حمل الصناعيين على مزيد من الاعتدال في استهلاك الطاقة، وفي الحقيقة، فإن الصناعة تمثل رهانا بالنسبة للنجاعة الطاقوية بسبب استهلاكها الطاقوي، وهي مدعوة إلى زيادة ذلك بفضل إعادة تنشيطّ القطاع.

وبهذا الخصوص، فإن الهدف المنتظر في مجال اقتصاد الطاقة يقدر بـ 30مليون طن مكافئ نفط.

ومن أجل مزيد من النجاعة الطاقوية، من المقرّر تعميم عمليات التدقيق الطاقوية ومراقبة طرق الصناعة التي ستمكن من تحديد مكامن معتبرة لاقتصاد الطاقة واقتراح مخططات عمل تصحيحية، تشجيع عمليات التخفيض من الاستهلاك المفرط للطرق الصناعية من خلال مساندة الدولة في تمويل هذه العمليات[1].

6. **ترقية غاز البترول المميع / الوقود:** يرتقب في آفاق 2020 ان تصل حصة سوق غاز البترول المميع كوقود إلى نسبة 20 بالمائة في حظيرة السيارات، ينتظر من هذا البرنامج منح مساعدات مالية مباشرة للمستفيدين الراغبين في تحويل نمط استهلاك سياراتهم إلى غاز البترول المميع / الوقود.

الفرع الثاني: تحديات الطاقة المتجددة في الجزائر:

ما زال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2010-2030 متعثرا رغم رصد ما يقارب 120مليار دولار لذلك وتتركز أهم العراقيل التي تعترضه في:

- ✓ عدم التحضير الجيد من طرف المعنيين، والافتقاد لثقافة لتخطيط المسبق، كما أن برنامج إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر بديلة والذي جرى افتتاحه سنة 2010م، يسير بشكل بطيء.
- ✓ ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع قصور وغياب آليات التمويل، فضلا على الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية على الرغم من كونها طاقة تحافظ على البيئة.

- ✓ إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة (الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والوقود الحيوي)يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع والمستخدمين، والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة والبحث العلمي وغيرها، كما يجب

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة نفس المرجع ص14.

تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من اجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة، والجزائر تفتقر للجانب التنسيقي.

- ✓ نقص الطاقات الفنية والتقنية اللازمة من اجل تطبيق تكنولوجيا الطاقة المتجددة، وهذا ما يحول دون انتشارها بشكل واسع فهي تحتاج إلى دراسات وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة ومدي توافر الأيدي العاملة.
- ✓ إن قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقات تكنولوجيات الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية والمجتمع بأسره يشكل عائق كبير نح والاعتماد على المصادر المتجددة في إنتاج الطاقة، وهنا يبرز دور الإعلام والتوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد والمجتمع نح ومفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة، الأمر الذي يساعد على توضيح الحقائق الاقتصادية والبيئية والفنية في هذه المجالات.

المطلب الثالث: آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر

ربما لن تكون الجزائر مهددة بنفاد البترول لتوفرها على الطاقات المتجددة خاصة الشمسية منها، حيث أنها إن أحسنت استغلالها بدخولها مرحلة التصنيع الشامل، ومنافسة أكبر الاقتصادات البارزة فإنها ستوفر مداخيل أكبر من مداخيل النفط، ومنه ستبقى الجزائر تحافظ على ميزتها الأساسية كبلد منتج قوي لمصادر الطاقة، إذ سوف تنتقل إلى مرحلة جديدة تتميز باستغلال الطاقة المتجددة، والشروع في تصدير الطاقة الشمسية نحو أوروبا ، وهكذا يمكن للجزائر أن تثبت مرة أخرى أنها بلد طاقوي يجدد قدراته الإنتاجية والتصديرية بصورة متواصلة، كما أن الجزائر بموقعها وقدراتها الطاقوية تستقطب أكبر المستثمرين خاصة من الاتحاد الأوروبي، حيث توجد مشاريع مشتركة في ميدان تطوير الطاقة الشمسية ويمكن أن تدخل مرحلة المردودية بعد سنوات من الآن، وهو ما يسمح للجزائر بتحسين قدراتها في التحكم في

تقنيات التصنيع، وبالتالي إمكانية انتقالها من بلد يعتمد على موارد تنفد إلى بلد يعتمد على موارد طاقوية متجددة، وهو الرهان الكبير الذي سوف تواجهه الجزائر وبقدرات تنافسية كبيرة.

وقد أكد الرئيس المدير العام للوكالة الجزائرية للطاقة المتجددة أن الجزائر تعتزم إنتاج 30% من طاقتها الكهربائية انطلاقا من الطاقات المتجددة في آفاق 2050م في إطار البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة الجاري إعداده، حيث يقرر هذا البرنامج إنتاج 23000 ميقاوات من الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية منها 17000 ميقاوات توجه للسوق المحلية، و6000 ميقاوات للتصدير، وحسب ما أكده المسؤول نفسه أنه من أجل التصدير نحو أوروبا فانه يجب على البلد أن يضاعف من المحطات الشمسية في الجنوب، وإنشاء شبكات نقل وعمليات ربط تحت البحر مع أوروبا، كما يتطلب إنعاش هذه الطاقة البديلة تطبيق إجراءات تحفيزية بالنسبة للمنتجين وإنشاء شبكة صناعية لإنتاج – محليا– التجهيزات الضرورية للتمكن من تقليص تكاليف الإنتاج، ووضع حد للتبعية اتجاه الممونين الأجانب الذين يفرضون أسعارهم، كما اقترح المدير العام **لبريتش بتروليوم الجزائر** السيد آكلي بريجي تنشيط الاستثمارات في مجالات الطاقات المتجددة، وعدم انتظار مرحلة ما بعد البترول، كما أن تاريخ 2050م يبد وبعيدا بعض الشيء لذا ينبغي على الجزائر أن تستثمر بكثافة في مجال الطاقات البديلة لأن مرحلة ما بعد البترول لا مناص منها، وترغب الجزائر في استثمار الطاقة الشمسية الحرارية، وفي هذا الصدد أوضح السيد الرئيس المدير العام للوكالة الجزائرية للطاقة المتجددة أن الخيار الجزائري للطاقة الشمسية الحرارية مرده إلى كون هذه التكنولوجيا تسمح بإنتاج الكهرباء في المجال الصناعي، وأن التخزين الحراري يعطي الإمكانية بإنتاج الكهرباء حتى خلال الليل[1].

وتجدر الإشارة إلى أنّ آفاق التعاون في مجال الطاقة بين الجزائر وألمانيا قد تتناول مجالات جديدة مستقبلا خاصة بعد توقيع اتفاق في جانفي 2007م بين الوكالة الجزائرية للطاقة

[1] HTTP///WWW.EL-MASSA.COM/01/CONTENT/VIEW/19087/41/ 25/03/2009 14:45

المتجددة وبين المركز الألماني لأبحاث الطيران والفضاء بهدف تحقيق المزيد من التعاون في مجال ابحاث الطاقة الشمسية[1]، كما تعتزم الشركة الألمانية المتخصصة في الطاقة الشمسية **سونارجي جي آم بي آش** تطوير مصنع بالجزائر بطاقة إنتاج تقدر ب5 آلاف طن من السليسيوم الشمسي بكلفة تصل إلى 380 مليون يورو، وجاء الإعلان عن هذا المشروع على هامش التوقيع على مذكرة تفاهم حول تطوير الطاقة الشمسية بين وحدة تطوير تكنولوجيا السليسيوم الجزائرية التابعة لمركز تطوير التكنولوجيات المتقدمة وشركة سونارجي جي أم بي آش، واليك بعض المشاريع المستقبلية التي يتم التخطيط لها حاليا:

1- تهجين محطات توليد الكهرباء بالديازل في أقصى الجنوب: فلقد سمحت نتائج قياس محطات الأرصاد الجوية بضبط قائمة لأهم المناطق من حيث سرعة الرياح وأتاح ذلك أهلية الأماكن البعيدة في أقصى الجنوب والتي زودت بالطاقة الكهربائية انطلاقا من محطات توليد تعمل بالديازل تابعة لسونلغاز لاستقبال محطات توليد للطاقة المستمدة من الرياح، وفعلا فان استغلال محطات الديازل في أقصى الجنوب أمر قسري للغاية، نظرا لنقص أو عدم وجود طرق النقل لإيصال الوقود، ولكن تقديرات وتوقعات الكلفة تبيّن مدى ضرورة الاستثمار لإنتاج الطاقة عن طريق إضافة مجموعات الديازل إلى الطاقة المستمدة من الرياح، وقد قام فريق من مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز بدراسة إمكانية استغلال طاقة الرياح في ناحية تندوف في إطار توسيع محطات الديازل، وهذه الدراسات التي أخذت في الحسبان التضاريس الجبلية ووعورة الميدان، قد سمحت بتحديد المواقع التي لها كثافة من حيث توافر القوى القصوى لهبوب الرياح، قصد تعيين المواقع التي تقام عليها مزارع استغلال تلك القوى[2].وقد تمّ تقدير كلفة هذا المشروع ب 16 مليون دولار[3].

[1] كريمة بداوي، أضواء عن آفاق الشراكة الجزائرية الألمانية:
http: //www.echoroukonline.com/ara/dossiers/analyses/24880.html 15/03/2009 11:00
[2] http: //www.sonelgaz.dz/ar/articl106,106.html 28/03/2009 16: 20
[3] Les energies renouvelables en Algérie, Op.cit.

2-إنشاء ثلاث محطات تعمل بأنظمة هجينة (شمسية وغازية) بقدرة 400 ميقاوات، بتمويل هذا المشروع بغلاف مالي يتراوح ما بين 12الى 18 مليار دولار.

3- كما اقترح فريق من الباحثين الجزائريين المشرفين على الدراسة الخاصة بـ"مشروع المغرب العربي-أوروبا" الخاص بإنتاج وتصدير "الهيدروجين الشمسي" أن يطلق هذا الأخير عبر إنشاء محطة للطاقة الشمسية قرب مدينة غرداية نظرا للإمكانيات الشمسية الهائلة التي تحوز عليها الجزائر في كامل حوض المتوسط، كما أنّ هذه الدراسة تتمثل في البحث عن إمكانية مزج غاز الهيدروجين بالغاز الطبيعي، وقد كانت النتائج الأولية لها مشجعة ومقنعة، حيث خلص فريق البحث الجزائري إلى أنّه يمكن للمشروع أن يطلق عبر إنشاء محطة للطاقة الشمسية قرب مدينة غرداية القريبة من حقول غاز حاسي الرمل نظرا لكون الموقع تتوفر فيه جميع الشروط، والمتمثلة في مكمن شمسي معتبر، وكميات ضخمة من المياه القابلة للاستغلال، وشبكة أنابيب نقل الغاز العابرة للمتوسط التي سينتقل عبرها الهيدروجين، وحسب دراسة أجرتها وكالة الفضاء الألمانية أن الجزائر تحوز على أضخم الإمكانيات الشمسية في كامل الحوض المتوسطي، حيث تتراوح قدراتها السنوية بـ 169 الف تيراوات ساعة بالنسبة للطاقة الحرارية الشمسية و14 تيراوات ساعة بالنسبة للطاقة الشمسية الفوتوفولطائية، و35 تيراوات ساعة بالنسبة لطاقة الرياح، ويقدر حجم الإمكانيات الشمسية للجزائر بنحو10 أمثال حجم مكامن الغاز الطبيعي التي اكتشفت في حاسي الرمل حسب نفس الدراسة، ويرجح أصحاب الدراسة أنه من الممكن تسخير شبكة أنابيب الغاز الطبيعي الحالية لنقل "الهيدروجين المتوائم"، بمعنى نقل المادتين معا "الغاز والهيدروجين" عبر نفس الأنبوب مع مراعاة بعض الشروط التقنية، وهناك مخطط لمشروع نقل وتوزيع مزيج من الغاز الطبيعي والهيدروجين تقوم به مجموعة أوروبية، ويهدف إلى تحديد الشروط والظروف التقنية والاقتصادية لحقن الهيدروجين في الغاز الطبيعي باستخدام

البنى التحتية الحالية، من بين البلدان الأعضاء في المشروع نجد الجزائر وليبيا، فرنسا واسبانيا وسويسرا، ايطاليا وألمانيا وتركيا والولايات المتحدة الأمريكية[1].

نستنتج ممّا سبق أن الجزائر غنية جدا بمصادر الطاقات الجديدة والمتجددة، فقط تحتاج لحسن استغلالها، ولن يتأتى ذلك إلا من خلال تشجيع الاستثمار في هذا المجال، والتأكيد على أنه ضرورة لابد منها، وتخصيص الأرصدة المالية الكافية لدعم المعاهد والكليات المتخصصة لإنجاز البحوث المتعلقة بالطاقات المتجددة، علما أن الأرصدة المالية الضرورية في هذا المجال هي أرصدة ضخمة.

[1] باحثون يقترحون إنشاء محطة لإنتاج "الهيدروجين الشمسي" بولاية غرداية :(1)
http://www.al-fadjr.com 6/03/2009 11 :30

خاتمة الفصل الثاني:

من خلال كل ما سبق يتضح أن للطاقات المتجددة أهمية بالغة في تحقيق أمن الطاقة وحماية البيئة، باعتبارها مصدرا غير ناضب للطاقة وغير ملوث للبيئة، وأن التوسع في إنتاجها يؤدي إلى تقليص استغلال مصادر الطاقة التقليدية المعروفة بأثرها السيئ على البيئة.

لذلك تسعى مختلف دول العالم لإنتاج الطاقات المتجددة من خلال توفير سياسات الدعم اللازمة لذلك، حيث نجد أن العديد من الدول الأوروبية قد احتلت المراتب الأولى في استهلاك الطاقات المتجددة سنة2014 نتيجة لتطبيق اتفاقيات قمة الاتحاد الأوربي بشان الطاقة والمناخ.

أما بخصوص الجزائر فهي تهدف إلى أن تكون لاعبا رئيسيا في إنتاج الطاقة المتجددة في المستقبل سواء في السوق المحلية أو الدولية من خلال تحديد استراتيجية طموحة لإنتاج الطاقة من مصادر شمسية، الرياح لأجل ذلك لجأت الجزائر للشراكة الأجنبية من اجل اكتسابها المعرفة والتكنولوجيا المتطورة، لكن واقع إنتاج الطاقة في الجزائر يؤكد صعوبة إحلال الطاقات المتجددة مكان الأحفورية في الأمد القصير أو المتوسط لاسيما مع توجه الجزائر إلى الغاز الصخري التي تأمل أن يستطيع تلبية حاجتها المتزايدة على الغاز الطبيعي للاستهلاك المباشر، هذا ما يشير إلى استمرار هيمنة الطاقة الأحفورية على السوق المحلية والعالمية للطاقة.

الفصل الثاني

مقدمة:

تؤدي الطاقة دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر، فقد اتضحت أهميتها في عملية التنمية وارتباطها الوثيق بمختلف مجالات التنمية المستدامة وأبعادها، هذا الارتباط ولد ضغوطا كبيرة على البيئة، نتيجة لسيطرة مصادر الطاقة الأحفورية على هيكل المزيج الطاقوي العالمي، هذه الوضعية تبين حالة الإدمان الكبير للاقتصاد العالمي على تلك المصادر الطاقوية الناضبة، والتي يتم إنتاجها واستهلاكها بأساليب تؤدي إلى الإضرار بمختلف النواحي الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للمجتمعات البشرية، الأمر الذي حفز على ضرورة البحث عن موارد طاقة متجددة صديقة للبيئة للحد من التلوث البيئي من جهة ولتخفيف الضغط على استخدام الطاقة التقليدية من جهة أخرى، وبذلك أصبحت الطاقة المتجددة تشكل إحدى أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج الطاقة التقليدية أوانها طاقة نظيفة وغير ملوثة، وهو الأمر الذي ألزم الاعتماد عليها كبديل للطاقة التقليدية وضرورة ملحة في سبيل تحقيق مبادئ التنمية المستدامة.

الجزائر كغيرها من الدول تولي اهتماما بالطاقات المتجددة فهي كغيرها من الدول تواجه التحديات المرتبطة بالطاقة، وتزيد عليها بكون قطاع الطاقة في الجزائر يمثل مصدر التمويل الرئيسي للخزينة العمومية والاقتصاد ككل، وفي حالة نضوب البترول والغاز الطبيعي قد تؤدي به الى الانهيار في حالة عدم تامين مصادر تمويل جديدة ومن خلال هذا سنتطرق في هذا الفصل الطاقة المتجددة في الجزائر من خلال المبحثين التالين:

المبحث الاول: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

المبحث الثاني: افاق الطاقة المتجددة في الجزائر

المبحث الأول: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

إن الطاقة تعتبر من القضايا الحساسة في اقتصاديات العالم الحديث، حيث يتم الاعتماد عليها في كل المجالات نظرا لما تقدمه من مزايا للبشرية نتيجة استغلالها من الجميع دون تمييز، لذا يتم رسم سياسات طاقوية في مختلف دول العالم سواء كانت المنتجة للطاقة أو المستهلكة لها.

أما بالنسبة للجزائر فقد بقيت سياسات التنمية منذ الاستقلال (1962م) إلى وقتنا الحاضر لاتزال مرتبطة أساسا بمداخيل قطاع المحروقات، مما يجعل آفاق التنمية المستقبلية مرتبطة أيضا بمداخيل هذا القطاع على الأقل في المديين القصير والمتوسط وربما الطويل، وفي ظل الضغوط البيئية من جهة، واحتمال نضوب هذه الموارد من جهة أخرى، فان هذا يستدعي من الجزائر تكثيف جهود البحث والاستكشاف مع ترشيد استهلاكها لهذه الموارد من جهة، وتطوير بدائل أخرى من جهة ثانية، ومن ثم ضمان تمويل عملية التنمية المستدامة.

إن مزيج الطاقة بالجزائر يتكون أساسا من المحروقات ثم الطاقة الكهربائية كمصدر طاقوي ثانوي، أما الطاقات المتجددة فلا تزال قيد البحث.

المطلب الأول: الامكانيات الطاقوية المتجددة في الجزائر

سنقوم بتسليط الضوء على الإمكانيات الموجودة في الجزائر من خلال الفرعين التاليين:

الفرع الأول: الامكانيات الشمسية والرياحية

أولا: الامكانيات الشمسية

تتوفر للجزائر جراء موقعها الجغرافي على أغنى الحقول الشمسية في العالم كما يوضحه الشكل رقم(01)، حيث أن كمية الطاقة الواردة الى المتر المربع الواحد تقدر بـ 5 كيلووات في الساعة /م² على معظم أجزاء التراب الوطني، ويمكن أن تبلغ احيانا 7كيلووات في الساعة/م²،[1] وهوما يتيح اشعاعا شمسيا سنويا يتجاوز 3000 كيلووات في الساعة للمتر المربع الواحد على مساحة تقدر ب2.381.745كلم² (هذا بالنسبة لأهم الحقول الشمسية في الجزائر)[2]، هذه الامكانيات الهائلة تسمح بتغطية 60 مرة احتياجات أوروبا الغربية حسب وزارة الطاقة الجزائرية وأربع مرات الاستهلاك العالمي للطاقة[3].

وتبقى أدرار أكثر مناطق البلاد تعرضا للشمس، اضافة الى تمنراست حيث تصل شدة الاشعاع الشمسي بها الى7.2 كيلووات /ساعة /م²/اليوم كما يوضحه الشكل رقم(01)، ويبيّن الجدول التالي الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر حسب التوزيع الجغرافي التالي (الساحل، الهضاب العليا، الصحراء).

الجدول رقم: (01): الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة%	4	10	86
قدرة التشميس في المتوسط (ساعة في السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط (كيلووات/ساعة/م²/السنة)	1700	1900	2650

المصدر : http: //www.sonelgaz/ar/article110.html :40 14: 28/03/2009

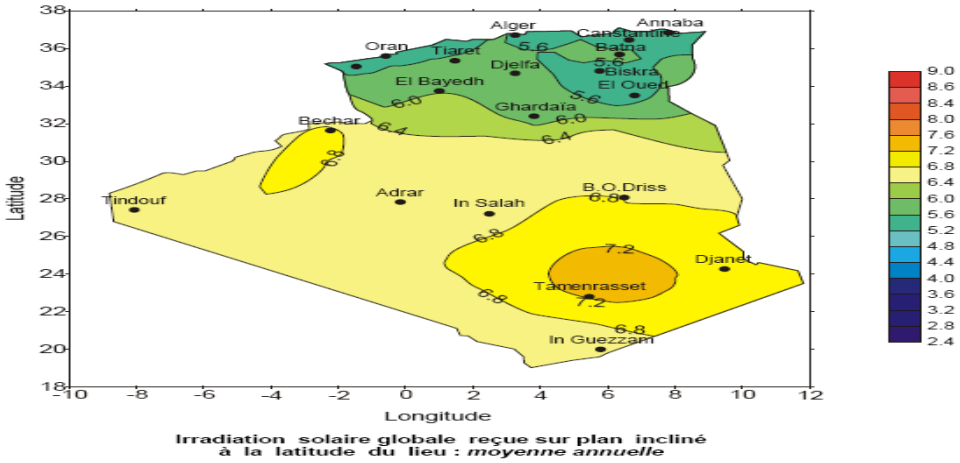
[1] Khellaf BOUDRIES, **estimation de la production de l'hydrogène solaire au sud algérien**,revue des énergies renouvelables,CDER,numéro spécial,decembre2003p.74.

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، عدد62، والصادرة بتاريخ،24 أوت 1998، ص 26.

[3] عبد الرحمان عبدو، تجربة التغيير الاجتماعي في قرى الجنوب الجزائري الكبير، مجلة الطاقة والمناجم، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، العدد8، جانفي 2008، ص 133.

وبإجراء عمليات حسابية بسيطة على معطيات الجدول السابق، وذلك بضرب الطاقة المتوفرة في المتوسط (كيلووات/ساعة/م²/السنة) × قدرة التشميس في المتوسط (ساعة في السنة) ×مساحة المنطقة لنجد الطاقة المتوفرة السنوية للمساحة الاجمالية لكل منطقة ثم نقوم بعملية جمع النواتج الثلاث الخاصة بكل منطقة (المنطقة الساحلية، الهضاب العليا، الصحراء) فإننا نجد أن الجزائر تتلقى طاقة شمسية سنوية تقدر ب 169400 تيراوات/الساعة وهوما يقابل 5000 مرة من الاستهلاك السنوي الوطني من الطاقة الكهربائية.

الشكل رقم (01): المتوسط السنوي لشدة الاشعاع الشمسي في مختلف مناطق الوطن (كيلووات في الساعة في م²الواحد في اليوم).



SOURCE: m.y BOUROUBI, evaluation du potential énergetique solaire, bulletin des énergies renouvelables, CDER, N2, decembre 2002, p 12.

ثانيا: امكانيات الرياح

تهب على الجزائر رياح تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب، وكميات كبرى من الهواء القاري الصحراوي، بمتوسط سرعة سنوي يفوق 7 أمتار في الثانية، خصوصا في المناطق الساحلية،[1] وفي الجزائر عموما تعتبر أدرار من أهم المناطق ذات هبوب الرياح القوي فعلى سبيل المثال فان توربينات هوائية على ارتفاع 30 متر بسرعة رياح تقدر ب 5.1 متر

[1]http://www.islamonline.net/servlet/Satellite?c=ArticleA_C&cid=1177156221659&pagename=Zone-Arabic-Namah%2FNMALayout 28/03/2009 13:00

في الثانية يمكن أن تولد طاقة سنوية تقدر ب 673 مليون وات ساعي، والتي يمكن أن تغطي احتياجات 1008 مسكن من الطاقة[1]، والشكل التالي يمثل امكانيات الجزائر الرياحية في مختلف مناطق الوطن.

الشكل رقم: (02)السرعة المتوسطة للرياح على ارتفاع 10 أمتار من على سطح الأرض

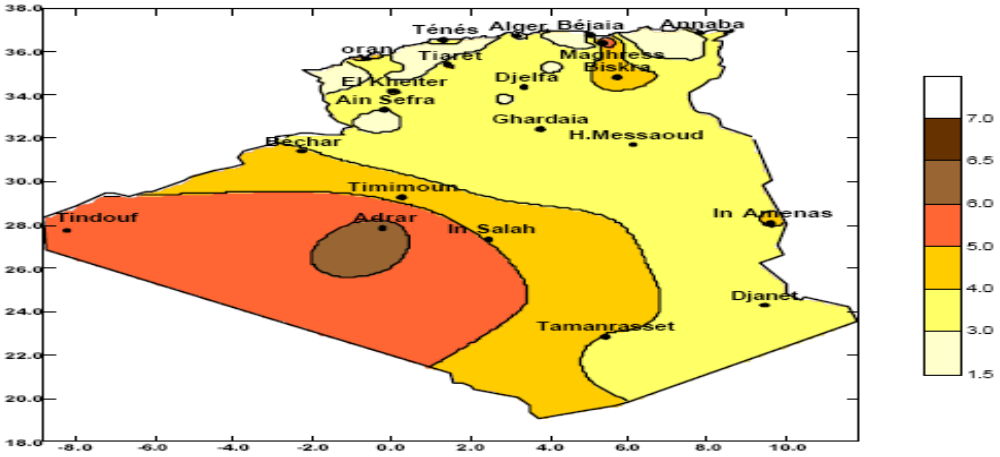


Figure 1 Carte annuelle de la vitesse moyenne du vent à 10m du sol (m/s).

SOURCE: lilia HAMANE,les resources éoliennes de l'algerie,bulletin des énergies renouvelables, CDER,N3, juin 2003, p 10.

من الشكل السابق يتضح أن الجزائر دولة ذات مساحة شاسعة جدا، اول دولة افريقية من حيث المساحة، وتتميز بشريط ساحلي ذو كثافة سكانية عالية، محدود بمناخ البحر الأبيض المتوسط شمالا ومناخ الأطلس الصحراوي جنوبا، وجنوب يمثل 90 بالمائة من المساحة الكلية للإقليم الجزائري بمناخ صحراوي جاف وكثافة سكانية ضعيفة، ونظرا لارتفاع تكلفة نقل الطاقة الى المناطق المعزولة فان توليد الطاقة عن طريق الرياح تعتبر احدى الطرق المثلى لأجل تغطية الحاجيات الطاقوية في الجنوب الجزائري[2]، ويمثل الشكل السابق أهم المناطق الرياحية في الجزائر، حيث نلاحظ من هذا الشكل أن حقول الرياح في الجنوب أهم منها في الشمال،

[1]Dr. Hania AMARDJIA-ADNANI,**Algérie .Energie Solaire et Hydrogène: Développement Durable**,Office des Publications Universitaires,Alger,2007 , p.112.
[2]Lilia AICHE-HAMANE, les perspectives de la production de l'hydrogéne par voie Eolienne, bulletin des energies renouvelables, CDER, N13, juin 2008, p 20.

خاصة في الجنوب الغربي (تيممون، عين صالح، تمنراست) حيث تتجاوز سرعة الرياح في هذه المناطق 5 امتار/الثانية على ارتفاع 10 أمتار من على سطح الأرض وتتجاوز 6متر/الثانية على ارتفاع 30 متر من على سطح الأرض، ومنه فالطاقة الكهربائية المولدة عن طريق الرياح يمكن انتاجها محليا وبدون تكاليف نقل، عن طريق انشاء المحطات الكهربائية في المناطق المعزولة، ممّا يعالج مشكل الكهرباء في الجزائر، كما أنّه لهذه الطاقة علاقة مباشرة بسرعة الرياح، فحين تزداد سرعة الرياح تزداد كمية الكهرباء التي ينتجها التوربين الرياحي، ومنه تنخفض كلفة الطاقة لكل كيلووات ساعي.

الفرع الثاني: امكانيات الطاقة الجيوحرارية والمائية والطاقة الحيوية.

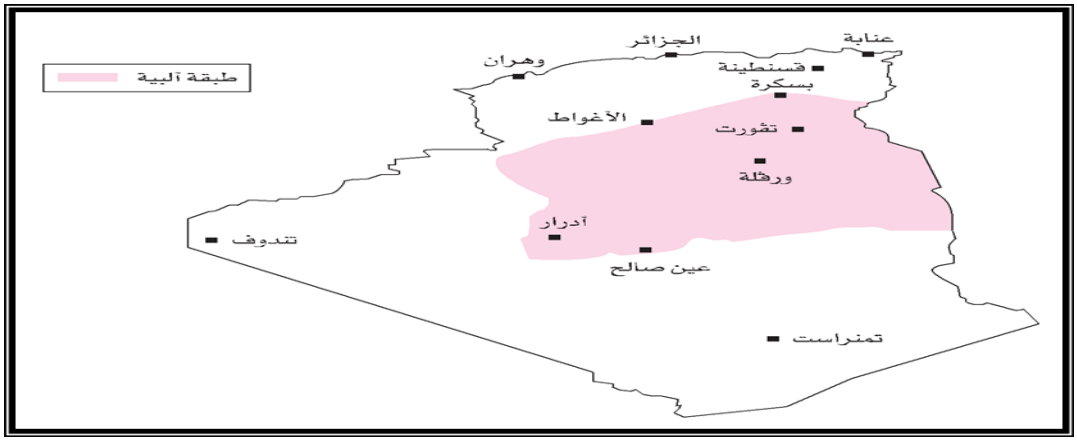
أولا: إمكانيات الطاقة الجيوحرارية: انّ الحرارة الجوفية للأرض مصدر طاقوي متجدد، واستغلال هذه الطاقة أصبح يأخذ حظه من الاهتمام من خلال تطوير تقنيات البحث والتنقيب والاستغلال.

ويوجد في الاقليم الجزائري أكثر من 200 مصدر حراري- أصلها الأحجار الكلسية-تتمركز خاصة في الشمال الشرقي والشمال الغربي للبلاد، تتجاوز حرارة هذه المصادر 40م°، ويعد أسخنها هو حمام المسخوطين، والذي تبلغ درجة حرارته 98م°[1]،وقد تصل الى 118 م° ببسكرة ممّا يعني امكانية انشاء محطات لتوليد الكهرباء فيها، وللجزائر امكانيات معتبرة فيما يخص هذه الطاقة، فمن خلال الآبار الارتوازية ومصادر المياه المعدنية الحارة يتم الحصول على أكثر من 12 م^3/الثانية[2]، من الماء الساخن والذي تتراوح درجة حرارته بين 22 م° و98م°،[3] ويعود تاريخ استعمال المياه المعدنية الحارة في الجزائر الى عشرات السنين (الاستعمال المنزلي والسقي)، واستعملت لأول مرة في تدفئة البيوت البلاستيكية الفلاحية عام1970م، وأهم

[1] s.OUALl, les sources thermals en algerie, bulletin des energies renouvelables,CDER, N13, juin 2008, p 16.
[2] amor.FEKRAOUI,projet d'aquiculture géothermale, bulletin des energies renouvelables, CDER, N9, juin 2006, p14.
[3] b.BOUCHEKIMA,utilisation de l'énergie géothermique pour le chauffage des serres agrecoles au sud algerien, revue des energies renouvelables, cder,numero special, septembre 2001, p41.

استعمالات الطاقة الجيوحرارية في الجزائر هي تجفيف المنتوجات الزراعية وتكييف الجو داخل البنايات من منازل وفنادق ومحلات وغيرها وتسخين البيوت الفلاحية كما سبق ذكره، وتوفير الحرارة اللازمة في أماكن تربية الأسماك، أيضا انتاج الطاقة الكهربائية، كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة تتربع على مساحة تقدر بالعديد من آلاف الكيلومترات المربعة تدعى بالطبقة المائية الألبية أو "القاريالكبيس" يحدها من الشمال بسكرة ومن الجنوب عين صالح ومن الغرب أدرار أمّا من الجهة الشرقية فإنها تمتد الى غاية الحدود التونسية كما يوضحه الشكل رقم-03- اذن تشكل هذه الطبقة خزانا واسعا من حرارة الأرض الجوفية، وتتراوح درجة الحرارة المتوسطة لهذه المياه ب 57م°، وقد أنتجت العمليات الأولية لاستغلال هذه الطبقة طاقة سنوية تقدر ب 700 ميقاوات[1]، لكن عموما يقتصر استغلال مياه هذه الطبقة على العلاج من بعض الأمراض كداء المفاصل مثلا عن طريق الحمامات المعدنية كما هو الحال بمنطقة زلفانة بولاية غرداية أين تتراوح درجة حرارة مياه الطبقة الألبية 40م°، كما أنّ هناك مشروع لتقدير كميات المياه الحارة المتواجدة بهاته المنطقة يحمل هذا المشروع اسم "تقدير عدد آبار المياه الحارة بزلفانة" لأجل استعمال هذه المياه في الزراعة وفي تكييف الجو وداخل البنايات[2].

الشكل رقم (03): حدود الطبقة الألبية في الجزائر



المصدر: دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص43.

[1] دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، طبعة2007م، ص42.

[2]Khedidja BOUZIDI,**géothermie,énergie d'avenir et ses perspectives au sud de l'algerie** , bulletin des energies renouvelables,CDER,N10,decembre 2006.p.18.

اذن فالجزائر تحظى بإمكانيات لا بأس بها فيما يخص الطاقة الجيوحرارية خاصة من خلال المياه الجوفية الحارة، وهذا يقودنا للتساؤل عن مدى امكانيات الجزائر فيما يخص المياه السطحية، هذا ما سنحاول التعرف عليه من خلال المطلب الموالي.

ثانيا: الامكانيات المائية: انّ كميات الأمطار الكلية التي تسقط على الاقليم الجزائري، هي كميات مهمة وتقدر بحوالي 65 مليار م^3 (سنويا)، لكن لا تستغل منها الا نسبة قليلة تقدر ب5% على عكس بعض البلدان الأوروبية (استغلال 70% من هذا المورد في توليد الطاقة الكهرومائية)، انّ عدد الأيام التي تهطل فيها الأمطار تتجه نحو الانخفاض، كما أنّ هذه الأمطار تتركز في مناطق محددة، بالإضافة الى تبخر هذه المياه بفعل الحرارة، ناهيك عن تدفقها بسرعة نحو البحر، أو نحو حقول المياه الجوفية، جغرافيا تنخفض مصادر المياه السطحية كلما اتجهنا من الشمال نحو الجنوب، وتقدر حاليا كمية المياه النفعية والمتجددة بـ 25 مليار م ثلثا هذه الكمية مياه سطحية (103 سد ومنجز، 50 سد في طور الانجاز)[1] أماّ، أهم أماكن تواجد المياه الجوفية فهي: أدرار، بسكرة، الأغواط، اليزي، وتقدر الاحتياطات بـ6×10 معلى أعماق متفاوتة، عشرات الأمتار في أدرار، مئات الأمتار في غرداية وورقلة، أكثر من 1700 م في تقرت[2]، أما بالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية فهي لا تتجاوز3% فقط أمّا النسبة الباقية فيتم توليدها من الغاز الطبيعي خاصة ويرجع ضعف استغلال هذه الطاقة كون أنّ عدد محطات انتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة المائية هو عدد غير كافي بالإضافة الى عدم الاستغلال الجيد للمحطات الموجودة[3]، وثمة اتجاه لتحديث المحطات القائمة لزيادة انتاجها بدل إنشاء محطات إضافية، والجدول التالي يوضح لنا أهم مراكز انتاج الطاقة الكهرومائية في الجزائر.

[1] Hania AMARDJIA-ADNANI ,Op cit,p.109

[2] ذبيح عقيلة، الطاقة في ظل التنمية المستدامة (دراسة حلة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر، رسالة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة 2008-2009، ص233.

[3] ذبيح عقيلة، المرجع نفسه، ص233.

الجدول رقم(02): مختلف مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر في عام 2007م

المركز	قدرة التوليد بالميقاوات	المركز	قدرة التوليد بالميقاوات
درقينة	71.5	غريب	7.000
اغيل مدى	24	ڤوريت	6.425
منصورية	100	بوحنيفية	5.700
ارڤان	16	واد الفضة	15.600
سوق الجمعة	8.085	بني باهد	3.500
تيزي مدن	4.458	تيسالة	4.228
اڤزرنشبال	2.712		

Source: Dr. Hania AMARDJIA-ADNANI,Op.cit, p.110.

ثالثا: امكانيات الطاقة الحيوية: انّ الطاقة الحيوية المعروفة بطاقة الكتلة الحيوية هي استخدام المواد العضوية كوقود بواسطة تقنيات معينة كالتغوير أو الاحتراق والهضم، وإذا ما تم استخدام الكتلة الحيوية بشكل مناسب فإنها تشكل مصدرا قيّما للطاقة المتجددة،[1] أما بالنسبة لموارد الجزائر في هذا النوع من الطاقة فهي[2]:

1-موارد غابية: وتتمثل أساسا في الغابات الاستوائية والتي تتمركز في شمال البلاد والذي تمثل 10% من المساحة الاجمالية للبلاد، أمّا باقي المساحة فإنها تمثل منطقة صحراوية جرداء، وتقدر الطاقة الاجمالية لهذا المورد ب 37 ميقا طن معادل نفط /السنة بقدرة استرجاع تقدر ب 3.7 ميقاطن معادل نفط سنويا أي بمعدل 10%.

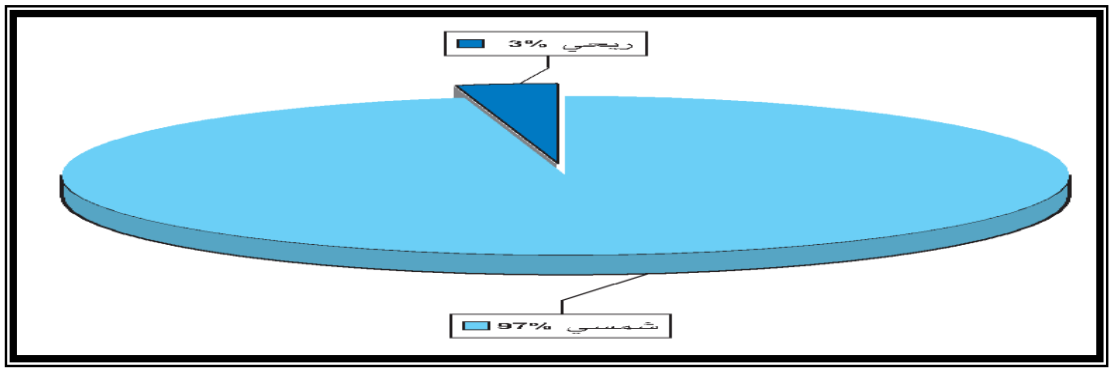
[1] http: //www.2algeria.com 26/03/2009 13:30.
[2] Dr. Hania AMARDJIA-ADNANI, op cit,p.110.

2-موارد طاقوية من النفايات الحضرية والزراعية: تقدر بـ5 مليون طن معادل نفط (لم تتم عملية اعادة تدويرها).

وهذا المورد يمثل حقلا قادرا على استيعاب 1.33 مليون طن معادل نفط سنويا.

وعموما، فاذا ما قمنا بمقارنة الطاقات المتوفرة المستغلة الناتجة من مختلف المصادر المتاحة السالفة الذكر فسنجد أن هذه الطاقة تتوزع أساسا فيما بين الطاقة الرياحية والطاقة الشمسية، وتستحوذ هذه الأخيرة على نسبة 97% من اجمالي الطاقة المستغلة المتوفرة في البلاد، وهذا ما يوضحه الشكل التالي.

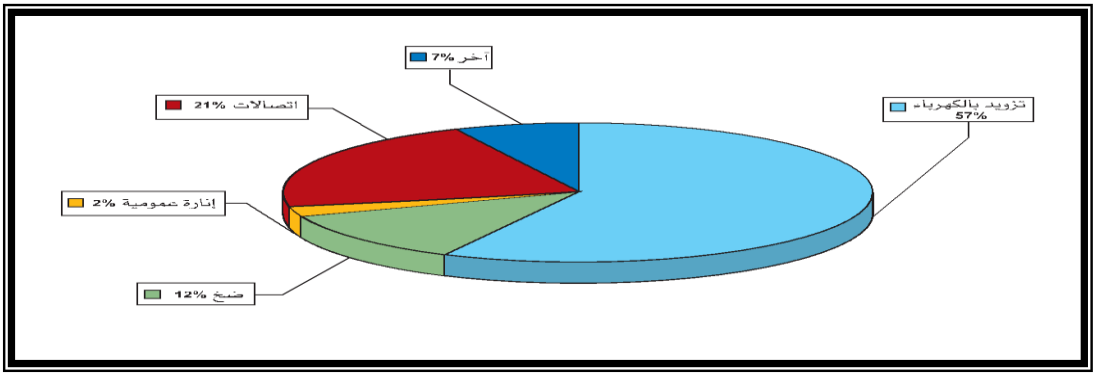
الشكل رقم: (04) توزيع الطاقة المتجددة المستغلة حسب مصدرها.



المصدر: دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص.54.

اذن يمثل الشكل السابق توزيع الطاقة المتجددة المستغلة في الجزائر حسب مصدرها، وسنحاول ان نبيّن من خلال الشكل الموالي، توزيع هذه الطاقات حسب الاستعمالات الموجهة إليها.

الشكل رقم(05): توزيع الطاقة المتجددة المستغلة حسب الاستعمال



المصدر: دليل الطاقات المتجددة، المرجع السابق، ص53.

اذن كما نلاحظ من خلال الشكل السابق أن أغلب استعمالات الطاقات المتجددة في الجزائر – والتي أغلبها هي الأخرى الطاقة الشمسية – انما هي توليد الكهرباء بنسبة 57%من الطاقة المتوفرة، يليها قطاع الاتصالات بنسبة تقدر ب 21%[1]، ثمّ ضخ المياه بنسبة 12%، أمّا الانارة العمومية فلا تستهلك من هذه الطاقة الا ما نسبته 2%، بالإضافة الى استعمالات أخرى كتجفيف المنتوجات الفلاحية مثلا بنسبة 7%، وعلى كلٍّ يبقى الهدف الرئيسي من تطوير الطاقات المتجددة هو توليد الطاقة الكهربائية.

ونخلص في نهاية هذا المطلب الى أنّ الجزائر تتوفر على امكانيات هائلة في مجال الطاقات المتجددة وفي مقدمتها الطاقة الشمسية حيث تعتبر الجزائر البلد الذي يحتل الصدارة في حوض البحر المتوسط من حيث القدرات الشمسية، اذن فاذا كانت الجزائر تتمتع بهذا القدر الهائل من الامكانيات الطاقوية المتجددة، فأين وصلت في استغلال هذه الامكانيات؟، هذا ما سنحاول الاجابة عليه في المطلب الموالي من خلال ما سنعرضه من أهم انجازات الجزائر في هذا المجال.

المطلب الثاني: تطبيقات الطاقات المتجددة في الجزائر

لا يتجاوز استعمال الطاقات المتجددة في الجزائر نسبة 0.01 %، ممّا يعني أنّ امكانيات الجزائر الطاقوية المتجددة هي امكانيات مهدرة[2]، حيث نلاحظ أنّ الطاقات المتجددة في بلادنا لا تعرف التقدم والتطور الكافي الذي يسمح لها بتعويض الوقود الحفري، لكن البحث في هذا المجال يعتبر ذو أهمية معتبرة، خاصة نظرا لما تتمتع به الجزائر من ثروات طبيعية في هذا المجال، وهناك ثلاثة أهداف رئيسية تدفعنا الى تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر هي[3]:

[1] ذبيح عقيلة، المرجع السابق، ص236.
[2] عبد الرحمان ابو رومي إمكانيات مهدرة 2009/3/15 00:12
http: //www.islamonline.net/servlet/Satellite
[3]Pr.CHems Eddine CHITOUR, 1,Pour une strategie énergetique de l'algérie a l'horizon 2030,office. des publication universitaire,alger,2003 ,p.106.

1-أنّ الطاقات المتجددة تمثل الحل الاقتصادي الأنسب لتقديم خدمات الطاقة لساكني المناطق الريفية المعزولة خاصة في أقصى الجنوب.

2-أنّها تمثل حجر الزاوية لتحقيق التنمية المستدامة نظرا لتجددها وآثارها المحدودة على البيئة، ومساهمتها في اطالة عمر الوقود الأحفوري.

3-خلق مناصب شغل.

الفرع الأول: المشاريع المنجزة

هناك العديد من المشاريع التي تم الانطلاق فيها في مجال استخدام وتطوير الطاقات المتجددة في السنوات الأخيرة، نحاول أن نذكر أهمها:

1-البرنامج الخاص بالجنوب الكبير(1985-1989م): ممول من طرف الدولة، مخصص لولايات أقصى الجنوب (أدرار، بشار، الواد، اليزي، تمنراست)، يسمح هذا البرنامج بتوفير الماء الشروب لساكني هذه المناطق (الضخ أو التحلية)، توفير الانارة، تبريد الهواء داخل المبنى في فصل الصيف[1].

2-مشروعان بورقلة وتقرت (1993-1997 م): تهيئة 18 بيت بلاستيكي فلاحي على مساحة تبلغ 7200 م² باستعمال مياه الطبقة الألبية (la nappe albienne) ولكن هذه التجربة لم تعمّم على غرار تجربة تونس في هذا المجال والتي بدأت بـ 1 هكتار في سنة 1986م لتبلغ اليوم أكثر من 104هكتار[2].

3- مزارع ريحيه لضخ المياه بكل من حد الصحاري بولاية الجلفة، ومروران بولاية سعيدة لتغطية احتياجات الزراعة من الماء[3].

[1]MA.a.BOUHDJAR,journées internationals de thermique 2003, bulletin des energies renouvelables, CDER, Alger, N4, decembre2003, p15.
[2]fz.KDAID,les perspectives d'utilisation de l' énergie géothermique au sud de l'Algérie , bulletin des energies renouvelables, CDER, Alger,N5, juin 2004, p 16.
[3]Dr.KACIMI,journées techniques sur l'utilisation des energies renouvelables dans le developpement del'agriculture, bulletin des energies renouvelables ,Alger,N31,juin2003, p7.

حيث تمّ توفير 80 مضخة تعمل بالرياح بقدرة تعادل 120 كيلووات/ساعة و160 مضخة تعمل بالطاقة الشمسية بقدرة تعادل 240 كيلووات /ساعة في اطار تنمية المناطق السهبية والرعوية كما تمت إتاحة الكهرباء المولدة من الطاقات المتجددة (الشمسية والرياحية) ل 3000منزل والمؤسسة التي انجزت هذه المشاريع هي المحافظة السامية لتنمية السهوبHCDS، كما أن المنشآت التي تمت اقامتها في المناطق الجنوبية (اليزي) قد نجحت بتزويد 300 منزل (حوالي 2000 شخص) بالطاقة الكهربائية المستمدة من الريح[1].

4-برنامج تنمية الجنوب "القرى الشمسية"[2]: ولقد تمت الانطلاقة الفعلية لهذا المشروع في عام 1998 م وتعتبر شركة سونلغاز هي المسؤولة عن انجاز هذا المشروع، ولقد خُصص هذا الأخير لمناطق مهجورة وذات كثافة سكانية متدنية في أقصى الجنوب، والذي هو امتداد صحراوي شاسع، حيث تثبت هناك سونلغاز وجودها بتسخيرها كل ما تملك من كفاءة واختصاص في خدمة تكنولوجيا المستقبل، حيث أنجزت برنامجا من الانارة الريفية بواسطة الطاقة الشمسية، والتيار المنتج تحت ضوء الشمس (الفوتوفولطائية)، ممولا من مخصصات الدولة لصالح 1000 أسرة، عبر أربع ولايات في اقصى الجنوب(تمنراست أدرار، اليزي، تندوف)، كما يوضحه الجدول رقم(03)، وهكذا فان 18 قرية من قرى الجزائر العميقة ذات الكثافة السكانية الضعيفة والمسالك العويصة جدا في غالب الأحوال تستفيد من الكهرباء، فلما كان من المتعذر تزويدها بالكهرباء المولدة بالطاقة التقليدية نظرا للتكاليف الباهظة التي يقتضينها تمديد شبكات الكهرباء الى الأرجاء البعيدة، فقد تم تزويد سكان تلك القرى بالمأطورات الشمسية التي تولد الطاقة الكهربائية تحت تأثير ضوء الشمس، وبالفعل فإن توفير الكهرباء لساكنيها قد سمح بتحسين الظروف المعيشية لأولئك السكان وتعزيز استقرارهم، فحسب التحقيق الذي أنجزه_ مركز البحث في الاقتصاد التطبيقي من أجل التنمية "CREAD "–

[1] صباح جاسم، **ملف الطاقة البديلة: العالم أمام ثورة صناعية ثالثة**30: 17 19/05/2008 http://www.annabaa.org :

[2] الكهرباء في أقص الجنوب: 40 :14 28/03/2009 http: //www.sonelgaz/ar/artic1l05.html .

في جوان 2003م على عيّنة تتكون من ثمانية قرى من بين القرى المزودة بالكهرباء الشمسية – فانه بتطبيق هذا المشروع حدثت العديد من التغيرات مست الجانب المكاني والزماني للسكان وسلوكياتهم الاجتماعية، بالإضافة الى العديد من الجوانب الأخرى أهمها فك العزلة عن السكان، وذلك بالمساهمة في فك العزلة عن السكان غير المحليين كالمعلمين والعمال شبه الطبيين وغيرهم في المناطق الضعيفة (وهي تلك المناطق المنفتحة قليلا على العالم الخارجي أي تقع بالقرب من الطرق المعبدة)، واستقرار السكان المحليين في القرى المنعزلة (وهي تلك القرى التي تقع في مناطق بعيدة عن محاور الطرق المعبدة)، كما ساهم هذا المشروع في فك العزلة عن طريق انشاء الهياكل القاعدية كالمدارس وقاعات العلاج وفروع البلدية، كما سمح بتفتح السكان على العالم الخارجي والسماح لهم بالاستفادة من الاعلام عن طريق مشاهدة التلفزيون، فقد أكد التحقيق أن أكثر من 58% من السكان أكدوا مشاهدتهم التلفزيون وأن أكثر البرامج مشاهدةً هي برامج الاعلام بنسبة 53.7% يحتل الاعلام الوطني منها نسبة 56%، ممّا يعني رغبة السكان في فك عزلتهم باطلاعهم على كل ما يحدث في العالم، بالإضافة الى أنّه نوع من أنواع التعبير عن المواطنة[1].

الجدول رقم(03):القرى التي تم تزويدها بالكهرباء في إطار مشروع الجنوب الكبير

الولاية	البلدية	القرية	تاريخ انطلاقالتشغيل
أدرار	مطارفه	حم وموسى	مارس 2000م
	تيممون	تالة	مارس 2000م
اليزي	جانت	أفني	ماي 2000م
		امهرو	ماي 2000م
		واد سمن	جوان2000م
		تاماجرت	أكتوبر1999م
		تيهاهيوت	جوان 2000م
تمنراست	تمنراست	تاهيفات	سبتمبر 1999م

[1] عبد الرحمان عبيد، تجربة التغير الاجتماعية في قرى الجنوب الكبير، مجلة الطاقة والمناجم، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، العدد8، جانفي 2008، ص152.

		تهارنانت	نوفمبر 2000م
	أدلس	عين دلاغ	سبتمبر 1999م
	عين أمقل	سيدي مولاي لحسن	أوت 1998م
		أرك	نوفمبر 1999م
		أمقود	أكتوبر2000م
	تازروك	عين بلات	سبتمبر2000م
		تين تارابين	سبتمبر2000م
تندوف	غار جبيلات	غار جبيلات	أوت 1999م
	أم العسل	حاسي منير	فيفري2000م
	تندوف	الضيعة الخضراء	أكتوبر 1999م

المصدر: دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص57.

وعموما هناك عدة دراسات تجريبية لاستعمال الطاقات المتجددة سواء لضخ المياه (أ) وللإنارة (أ) وللكهربة، (أ) وتموين شبكة الاتصالات، وأنّ أهم مصادرها هي الطاقة الشمسية وما تقدمه من حرارة فوتوفولطية، كما يوضحه الجدول التالي[1]:

الجدول رقم: (04) تطبيقات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية لبعض ولايات الوطن

الولاية	اجمالي القوة المنجزةكيلووات كالوري	التطبيقات
أدرار	24.6	-كهربة 45 مسكن ريفي -ضخ المياه -الانارة العمومية
الجلفة	1.5	-ضخ المياه
الوادي	6	-ضخ المياه
غرداية	9.25	-الكهرباء المنزلية
اليزي	92.5	-كهربة 150 مسكنريفي
خنشلة	9	-ضخ المياه
الأغواط	8	-الاتصال -الانارة العمومية

[1]ذبيح عقيلة، المرجع السابق ذكره، ص 241.

النعامة	17.5	-ضخ المياه
أم البواقي	6.1	-ضخ المياه -الاتصال
سعيدة	1.2	-ضخ المياه
سطيف	12.2	-الاتصال
سوق أهراس	3	-ضخ المياه
تمنراست	277.5	-كهربة 555 مسكن ريفي
تبسة	10.5	-ضخ المياه
تندوف	96.15	-كهربة 156 مسكن ريفي -الانارة العمومية
الإجمالي	575	

SOURCE : www.cdes.dz.mail@cdez.dz centre de développement des énergies renouvelables 15/12/2008 13: 47

الفرع الثاني: مشاريع في طور الإنجاز

انّ تطوير الطاقات المتجددة ضرورة ملحة تفرضها اشكالية نضوب الطاقة الحفرية من جهة ومن جهة أخرى اشكالية حماية البيئة من مختلف التغييرات المناخية، وضمن سياسة الطاقة الوطنية، تسعى الدولة الى تطبيق التزامها الرامي لتشجيع مختلف أشكال الطاقة المتجددة بشكل ملموس، وهذا من خلال المشاريع التالية:

1-مشروع التزويد الوطني بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لـ 16 قرية في إطار البرنامج الوطني للإنارة الريفية 2006-2009م حيث سيتم التزويد بالكهرباء لـ 16 قرية معزولة عن طريق الطاقة الشمسية بفعل الانارة الفوتوفولطائية، ويأتي هذا المشروع كمشروع مكمل لمشروع تنمية الجنوب "القرى الشمسية"(1998م)، ويقدم الجدول التالي معلومات عن هذه القرى[1].

الجدول رقم: (05) خصائص القرى الـ 16. المخطط لتزويدها بالكهرباء الفوتوفولطائية في إطار البرنامج الوطني للإنارة الريفية 2006-2009م

[1]ذبيح عقيلة، المرجع نفسه، ص243.

رقم	ولاية	بلدية	مركز	سكنات	مسافة الشبكة (كم)
1	إليزي	إليزي	إكبران ترات	20	70
2	إليزي	جانت	ريكين	52	140
3	إليزي	جانت	إسندلين	12	90
4	إليزي	برج الحواس	ديدر	20	50
5	تمنراست	إدلس	أبدنيزي	3	270
6	تمنراست	تزروك	أيت أوكلان	20	150
7	تمنراست	عبالسة	عين أزارو	26	90
8	تمنراست	تمنراست	تيڤانوين	70	70
9	تمنراست	تمنراست	إديكال	25	50
10	تمنراست	تمنراست	تيت لوكتان	15	44
11	تمنراست	تمنراست	إلمان	20	25
12	تمنراست	تمنراست	تنسو	20	120
13	المسيلة	سيد عيسى أولاد عبد الله لعقالة	زبيرات	100	50
14	الوادي	دوار الماء	الغانمي	40	45
15	الوادي	بن قرشة	المقلية	60	40
16	غرداية	المنيعة	حاسي غانم	72	60
			مجموع	548	

المصدر : دليل الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص69.

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن هذه القرى تتواجد بخمس ولايات (اليزي، تمنراست، المسيلة، الوادي، غرداية)، وأنّ أغلب هذه القرى تتواجد بولاية تمنراست حيث تقل هناك الكثافة السكانية في حين تزداد مسافة شبكة الربط الداخلية للكهرباء بعدا عن القرى، فنجد مثلا أن قرية أبدنيزي يتواجد بها ثلاث سكنات فقط في حين أن مسافة الشبكة الفاصلة بين هذه السكنات وشبكة الربط الكهربائية تقدر ب 270كلم، ممّا يعني استحالة تزويدها بالكهرباء المولدة بالطرق التقليدية، لذا فان الكهرباء الفوتوفولطائية ستكون الحل الأمثل في هذه الحالة[1].

1- محطة توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية والغاز في حاسي الرمل: انّ مشروع انجاز محطة هجينة (Hybrid) تجمع بين الشمس والغاز- حيث يتم استعمال الغاز كمكمل للطاقة الشمسية لضمان الحصول على الكهرباء أثناء الليل أوعندما يكون الجو غائما- هي الأولى من نوعها

[1] ذبيح عقيلة، المرجع نفسه، ص245.

في العالم، حيث تسجل معلما هاما في سياسة ترويج الطاقات المتجددة واقتصاد الطاقة المبني على تنويع المصادر، وعلى الاقتصاد في أنواع الوقود الأحفوري، وتطوير نظام طاقوي مستدام تدعمه الطاقة الشمسية المتوافرة بكثرة في الجزائر، ومحطة التوليد الجديدة للكهرباء هذه أقيمت في حاسي الرمل بتليغامت بولاية الأغواط تطلبت استثمارا بمبلغ 315.8 مليون يورو، قد أسند عقد من نمط BOO تصميم، بناء، استغلال وصيانة الى الشركة الاسبانية **أبينير** والتي تعد بمثابة رائد عالمي في هذا الميدان، وقد حددت مدة الانتاج بـ33 شهرا، وقد تم توقيع المستندات التعاقدية في 16 ديسمبر 2006م[1]، ووضع السيد شكيب خليل يوم 03 نوفمبر 2007م الحجر الأساس لهذه المحطة لإنتاج 180 ميغاوات من الكهرباء، وتعد هذه المحطة جزءا من برنامج يصب ولبناء أربع محطات هجينة أخرى في الجزائر، تتربع هذه المحطة على مساحة تقدر ب152 هكتار، وتستعمل مرايا عملاقة مقعرة على مساحة 18 هكتار مع لوحات شمسية مساحة الواحدة منها 100 متر مربع لتوليد الكهرباء، كما أن للمحطة ملحقة عبارة عن قطب تقني لدراسة وسائل تخفيض كلفة الطاقة الشمسية، ان هذا المشروع الأول من نوعه في العالم الذي يشرك الغاز بالطاقة الشمسية يجعل الجزائر تطمح في أن يكون نصيبها 6% من انتاج الطاقات المتجددة في ميدان الانتاج الكهربائـي[2].

2- تمّ في (فيفري2008م) إطلاق مشروع بناء بين الوكالة الوطنية للطاقات المتجددة NEALمع شركة **أبينيـر** الاسبانية، والمشروع هو عبارة عن بناء محطة بكلفة 350 مليون دولار لإنتاج الكهرباء بنظام هجين يجمع بين الغاز الطبيعي والطاقة الشمسية قرب ولاية أدرار (على بعد 1000 كلم جنوب غرب العاصمة)[3].

3- مصنع مستغانم للطاقات المتجددة، ويعتبر هذا المصنع ثالث مصنع في العالم بعد مصنعي دبي بالإمارات العربية المتحدة والهند، ومن شأن هذا الانجاز الجديد أن يساهم بشكل

[1] محطة وليد الكهرباء بالطاقة الشمسية والغاز في حسي الرمل http: //www.sonelgaz /ar/article41.41html 27/03/2009 17: 00
[2] المحطة الكهرو شمسية لحاسي رمل"خطوة عملاقة لمستقبل البلاد"، مجلة الطاقة والمناجم، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، العدد8، جانفي 2008، ص.132.
[3] نظيم فتحي، **الجزائر تعتزم تسخير الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء**: ,http://www.magharebia.com/cocoon/awi/xhim/ar/Features 28/03/2009 ,15 :15

كبير في حل مشكلة الانارة العمومية، والتقليص من استعمال الكهرباء والحفاظ على البيئة ناهيك عن توفير مناصب شغل لذوي الكفاءات العلمية العالية، وحتى العمال العاديين المتخصصين في ميدان الكهرباء، مما يسمح بدون شك بامتصاص جزء من البطالة المنتشرة في أوساط الشباب، اذن هذا المصنع هو مصنع جديد لإنتاج الطاقة البديلة من طاقة الرياح بمدينة مستغانم الساحلية غرب الجزائر، ويعتبر هذا المصنع أهم مشاريع الجزائر لدخول مرحلة "ما بعد النفط"، ويأتي تنفيذ هذا المصنع الذي تبلغ كلفته15 مليون يور وفي اطار برنامج الجزائر الرامي لإقامة ستة مشاريع كبرى في مجال الطاقات المتجددة، والذي رصدت له الحكومة الجزائرية غلافا ماليا لا يقل عن 1.1 مليار دولار، وسوف يتخصص المصنع في انتاج أعمدة كهربائية تشتغل وفق نظام دوران الرياح التي تسمح بتسخين البطاريات الموصلة بها وبالتالي تتمكن الأعمدة من الانارة لمدة خمسة أيام متتالية دون توقف، مع امكانية اقتصاد 20% من الطاقة كما يمكن وضع شرائح الكترونية بهذه الأعمدة تكون موصلة بكاميرات مراقبة لضبط أي شخص يحاول تخريبها[1].

على كلّ فهناك العديد من التطبيقات ومشاريع البحث في هذا المجال، وقد تطرقنا لأهمها فقط، أمّا في المطلب الموالي فسنحاول أن نقدم أهم العراقيل التي تعترض استغلال موارد الطاقة في المتجددة في الجزائر.

المطلب الثالث: العراقيل التي تعترض استغلال موارد الطاقة المتجددة في الجزائر

في الوقت الذي أشارت فيه بعض المصادر، كما أسلفنا آنفا، أنه توجد كل الإمكانيات للاستثمار في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر، أشارت بعض التقديرات الأخرى إلى وجود بعض العراقيل التي تعيق الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية المتخصصة في الطاقة المتجددة والتي نبرزها في النقاط التالية.

[1]http: //wwwhozlmsa.keek.com 04/02/2009 14: 00.

- **التكاليف العالية:** صحيح أن إمكانيات وموارد استغلال الطاقة المتجددة متوفرة في الجزائر خاصة منها الطاقة الشمسية والرياحية، إلا أن المشكلة تكمن في ارتفاع التكاليف التي تحد من توسع تلك الصناعة من جوانب عديدة، وجانب التكاليف في مجال الصناعات الاستثمارية مرتبط بمدى التكنولوجية المتاحة في كيفية تدوير والاستغلال الأمثل للموارد الكامنة في الطاقة المتجددة، حيث تعتبر أسعار الاستثمار عاملا حاسما لتقييم الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة وفق افتراضات معينة[1].
- **أسعار النفط:** تعتبر أسعار النفط عاملا رئيسيا مؤثرا في الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر ومحددا لمستقبلها القريب، وبالأخص بالنسبة للمشاريع ذات الطبيعة المتكاملة وذلك على ضوء تكاليفها العالية ومبالغ الاستثمارات الضخمة التي تستلزمها تلك المشاريع، ويعزى ذلك إلى أن منتجات مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر قد تكون مكملة في بعض الأحيان لمنتجات الطاقة التقليدية وبالتالي يتأثر الطلب عليها بأسعار تلك المنتجات، ولا شك بأن تصاعد أسعار النفط والغاز الطبيعي خلال الأعوام القليلة الأخيرة قد ساهم وإلى حد كبير في تحسين الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في العالم ككل، وزاد من جاذبية الاستثمار في تلك الصناع، وهذه العلاقة ما بين تطوير الطاقة المتجددة واستغلالها في مجالات عديدة للطاقة هي معاكسة للانطباع الذي مفاده ان التوسع في إنتاج الطاقة المتجددة يمثل تهديدا حقيقيا لصناعة النفط التقليدية، وما يؤدي إليه ذلك من انخفاض في أسعارها على الأمد البعيد مما يضر بعائدات الجزائر والدول النفطية من الطاقة[2].
- **الجوانب التسويقية:** تعاني معظم مشاريع الطاقة المتجددة من مشاكل مختلفة من الناحية التسويقية مما قد يحد من التوسع في إنتاجها من جهة، والتقليل من درجة منافستها مع

[1] تكواشت عماد، واقع وافاق الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة باتنة،2011-2012، ص173.
[2] تكواشت عماد، المرجع السابق، ص173.

المنتجات التقليدية المشابهة من جهة أخرى، فمثلا تعاني بعض أنواع الطاقة المتجددة من صعوبات في عمليات تصدير إلى الأسواق الأخرى (النقل والإيصال)، كما يعاني البعض الأخر من مشاكل الانقطاع كون الطاقة المتجددة متقطعة وغير مستمرة، intermittent وبالتالي فهي تحتاج إلى تخزين storage مما يجعلها مكلفة وهي أيضا منتشرة ومبعثرة، وبالتالي فإن تجمعها مكلف وهي غير كفؤة، كما أنها تصلح فقط لإنتاج الكهرباء (وأيضا التسخين في بعض الحالات) وبالتالي فإن من الصعب المتاجرة بها، إن كل هذا يجعلها طاقة غير كفؤة عند مقارنتها بالطاقة التقليدية) النفط والغاز والفحم الطبيعي (والتي هي مصادر مركزة للطاقة وكفؤة وصالحة لمختلف وجوه استعمالات الطاقة) النقل الحرق المباشر، التسخين، توليد الكهرباء...إلخ) وأيضا هي طاقة قابلة للتجارة الدولية وعبر البحار، كما أنها وافرة للغاية، كما أن توفر مصادر الطاقة التقليدية وبكميات لا باس بها في الوقت الراهن والتي يمكن استخراجها وبكميات كبيرة تسد احتياجات الطلب على الطاقة في الجزائر ولفترة طويلة، قد تحد من تحفيزات الدولة للانطلاق في مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر في المستقبل المنظور.

هذا كله يوضح انه لا يزال هناك مجال واسع بين الواقع والآمال المتعلقة بمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر والتي لا تزال في مراحلها الأولى واقتصاداتها محدودة جدا وتحدياتها التكنولوجية كبيرة، وبالتالي فإن إمكانياتها المستقبلية وقدرتها على استبدال الطاقة الرخيصة التقليدية لا تزال غير متوفرة في المستقبل القريب، في ضل توافر كميات كبيرة نسبيا من النفط والغاز الطبيعي في الجزائر هذا ما يدل على أن إمكانيات الطاقة المتجددة محدودة الاستعمال وحتى بعد عام 2030 م على الأقل[1].

[1] تكواشت عماد، المرجع السابق، ص174.

المبحث الثاني: أفاق وتحديات الطاقة المتجددة في الجزائر

سنقوم بدراسة آفاق الطاقة المتجددة من خلال المطالب التالية:

المطلب الأول: برنامج الطاقة المتجددة في الجزائر

ويتضمن برنامج الطاقات المتجددة إنجاز حوالي ستين من المحطات الشمسية ومساحات طاقة الرياح في حدود 2020 ستتم مشاريع الطاقة المتجددة للإنتاج الكهربائي الموجهة للسوق الوطنية على مرحلتين:

- ✓ المرحلة الأولى:2015-2020 سترى هذه المرحلة إنجاز طاقة قدرها 4000ميغاوات، بين الشمسية والرياح، و500ميغاوات بين الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.
- ✓ المرحلة الثانية:2021-2030 تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء(أدرار) ستمكن من تركيب محطات كبرى للطاقات المتجددة في مناطق عين صالح، أدرار، تيممون وبشار، ودمجها في منظومة الطاقة الوطنية، وعند هذا الموعد، فإن الحرارة الشمسية قد تصبح صالحة اقتصاديا.

وتهدف استراتيجية الجزائر في هذا المجال، إلى تنمية صناعة حقيقية للطاقات المتجددة مصحوبة ببرنامج في التكوين والبحث، وكذا اكتساب الخبرات الضرورية، مما سيمكن على المدى القريب من استغلال القدرات الجزائرية الوطنية في كافة مراحل تنمية هذه المجالات.

إن برنامج الطاقة (EnR) سيسمح بالنسبة لاحتياجات السوق الوطني من الكهرباء بخلق عشرات الآلاف من مناصب الشغل المباشرة وغير المباشرة.

- ✓ يتوقع أن يصل إنتاج الكهرباء إلى 90 تيراواط ساعي في 2020 و170تيراواط ساعي في 2030 إن دمج المتجدد في الخليط الطاقوي يشكل رهانا كبيرا لأجل الحفاظ على الموارد الأحفورية، وتنويع فروع إنتاج الطاقة والمساهمة في التنمية المستدامة كل هذه الاعتبارات

تبرز من اليوم إدماج الطاقات المتجددة في استراتيجية العرض الطاقوي على المدى البعيد، مع إعطاء دور هام في نفس الوقت للنجاعة الطاقوية إن النجاعة الطاقوية، إذا ما ارتبطت بتنمية الطاقات المتجددة، تسمح بتخفيض الاستثمارات الضرورية لتلبية الاحتياجات الطاقوية، من خلال التحكم الأحسن في الاستهلاك وفي وتيرة نمو الطلب[1].

إن الجزائر من خلال برنامج الطاقة المتجددة، قد سارت في طريق الطاقاتّ المتجددة لتوفير حلول شاملة ودائمة للتحديات البيئية وللحفاظ على مصادر الطاقة الأحفورية، يتضمن هذا البرنامج تنمية الخلايا الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع.

إن إدخال الطاقة الشمسية الحرارية وكذا فروع الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية، سيتم تدريجيا.

وسائل وأنواع الطاقات المتجددة سيتم تركيبها حسب خصوصيات كل منطقة:

منطقة الصحراء: لتهجين المحطات الموجودة المشتغلة بالديزل، وتزويد المواقع المتباعدة نظرا لأهمية القدرات الشمسية والرياح في هذه المنطقة[2].

منطقة الهضاب: العليا لتعرضها للشمس والرياح مع توفر الأراضي[3].

المنطقة الساحلية: حسب توفر وعاء الأراضي مع استغلال الفضاءات التي تتوفر فيها الطاقات المتجددة، ومن جهة أخرى، فإن الاحتياجات التكميلية في مجالات أخرى من التطبيق، تشكل جزءا كذلك من القدرة الكلية للرياح المقررة في البرنامج مثل مناطق السكن والفلاحة والضخ وموارد المياه والصناعة والإنارة العمومية والخدمات.

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، وزارة الطاقة، مجمع سونلغاز السنة جانفي 2016، ص5.
[2] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، نفس المرجع، ص9.
[3] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، نفس المرجع، ص9.

الجدول التالي يبين القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة، حسب النوع والمرحلة، خلال المدة :2015-2030[1] ولأجل تصدير الكهرباء الخضراء إلى أوروبا، تستعد الجزائر لإقامة شراكات بمجرد توفر الظروف، وهذا من خلال إنجاز قدرات إضافية.

الجدول رقم (06): القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة، حسب النوع والمرحلة، خلال المدة :2015-2030

	المرحلة الأولى 2015-2020	المرحلة الثانية 2021-2030	المجموع
الخلايا الشمسية	3 000	10 575	(...)
الرياح	1 010	4 000	5 010
الحرارة الشمسية	-	2 000	2 000
التوليد المشترك	190	250	440
الكتلة الحيوية	360	640	1 000
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4 525	17 475	22 000

المصدر: برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، وزارة الطاقة، مجمع سونلغاز السنة جانفي 2016، ص9.

ملخص هذا البرنامج يكون حسب كل نوع من فروع ومجالات الإنتاج والمتمثل فيما يلي:

أولا: تطوير مصادر الطاقة المتجددة:

✓ **الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** يقصد بالطاقة الشمسية الكهروضوئية الطاقة المسترجعة والمحولة مباشرة الى كهرباء انطلاقا من ضوء الشمس عن طريق الألواح الكهروضوئية، وهي ناتجة عن تحويل المباشر في نصف ناقل للفوتون إلى إلكترون، وبالإضافة إلى مزايا التكلفة المنخفضة لصيانة الأنظمة الكهروضوئية فان هذه الطاقة تلبي بشكل جيد احتياجات المناطق المعزولة التي يكون وصلها بالشبكة الكهربائية مكلفا جدا.

تستند الإستراتيجية الطاقوية للجزائر على التسريع في تطوير الطاقة الشمسية، فالحكومة تخطط الى إطلاق عدة مشاريع شمسية كهروضوئية بقدرة كاملة تبلغ حوالي 800 ميغاواط/

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، نفس المرجع، ص9.

ذروة من الآن والى غاية سنة 2020 وكذا انجاز مشاريع أخرى ذات قدرة 200 ميغاواط / ذروة في الفترة الممتدة بين 2021 و2030.

- ✓ **الطاقة الشمسية الحرارية:** الطاقة الشمسية الحرارية هي تحويل اشعة الشمس الى طاقة حرارية، ويمكن استعمال هذا التحول بصفة مباشرة (لتدفئة بناية مثلا) وبصفة غير مباشرة (مثل إنتاج بخار الماء لتدوير المولدات التوربينية وبالتالي الحصول على الطاقة الكهربائية) وباستعمال الحرارة التي تنقل عن طريق الأشعة فان هذه الطرق لتحويل الطاقة تتميز عن أشكال الطاقة الشمسية الأخرى مثل الخلايا الكهروضوئية.

في المرحلة الممتدة ما بين 2016 و2020 سيتم إنشاء وتشغيل ربع محطات شمسية حرارية مع تخزين بقدرة إجمالية تبلغ حوالي 1200 ميغاواط، ويتوقع في برنامج الفترة الممتدة ما بين 2021 و2030 إنشاء قدرة تبلغ حوالي 500 ميغاواط في السنة وهذا إلى غاية سنة 2023 ثم 600 ميغاواط في السنة إلى غاية سنة 2030.

- ✓ **طاقة الرياح:** يرتقب برنامج الطاقات المتجددة في المرحلة الأولى الممتدة ما بين 2015 و2013 تأسيس أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ 10 ميغاواط بأدرار انجاز بين فترة 2015 و2020 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 1700 ميغاواط.

كما أنه من المقرر تصميم وتوريد وإنجاز محطات توليد الطاقة من الرياح بوسائل نظيفة، وكذا التحكم في نشاطات الهندسة والتوريد وإقامة فضاءات طاقة الرياح[1].

ثانيا: تطوير القدرات الصناعية: عملا على مرافقة وإنجاح برنامج الطاقات المتجددة، تعتزم الجزائر تقوية النسيج الصناعي حتى يكون في طليعة التغيرات الايجابية سواء على الصعيدين

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة نفس المرجع، ص19.

الصناعي والتقني أو على الصعيدين الهندسي والبحث، كما أن الجزائر عازمة على استثمار جميع الأقسام المبدعة وتطويرها محليا.

1.الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

- ✓ يرتقب في الفترة الممتدة بين 2015 و2020 بلوغ نسبة 60 بالمائة من إدماج الصناعة الجزائرية، وسيتم بلوغ هذا الهدف الطموح بفضل إنشاء مصنع لإنتاج الألواح الكهروضوئية بقدرة تعادل 120ميغاواط/الذروة في السنة من طرف مجمع سونلغاز عبر شركتها الفرعية الرويبة إنارة، كما ستتميز هذه الفترة أيضا بأعمال تقوية النشاط الهندسي ودعم تطوير الصناعة الكهروضوئية من خلال تكوين شراكة تجمع مختلف الفاعلين (الرويبة – الإنارة) سونلغاز، مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز، مركز تطوير الطاقات المتجددة ووحدة تطوير تكنولوجيا السليسيوم) بالشراكة مع مراكز للبحوث.
- ✓ يتمثل الهدف في نفس الفترة (2015 و2020) الى بلوغ نسبة 80 بالمئة من أدمج القدرات الجزائرية ولهذا الغرض يرتقب بناء مصنع لإنتاج السليسيوم، ومن جهة أخرى ينتظر إنشاء شبكة وطنية للمقاولة لصناعة منوبات التيار، البطاريات المحولات والكوابل والأجهزة الأخرى التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية، كما يجب ان تتوفر لدى الجزائر في نفس الفترة قدرات في التصميم والتزويد والانجاز قادرة على بلوغ نسبة إدماج قدرها 60 بالمائة من طرف مؤسسات جزائرية.
- ✓ أما في الفترة الممتدة بين 2021 و2030 سيتمثل الهدف في بلوغ نسبة إدماج تفوق 80 بالمائة ولهذا فانه يجب توسيع القدرة على إنتاج الخلايا الكهروضوئية لبلوغ 200 ميغاواط / الذروة في السنة، وسوف تتميز هذه الفترة بتطوير شبكة وطنية للمقاولة لصناعة الأجهزة الضرورية في بناء محطات شمسية كهروضوئية، كما ستتميز بالتحكم الكامل في نشاطات الهندسة والتزويد وبناء محطات ووحدات تحلية المياه المالحة، ويرتقب خلال نفس هذه الفترة

القيام بالتصدير ليس للكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة فحسب، بل وأيضا للمهارة والأجهزة التي تدخل في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة.

1.الطاقة الشمسية الحرارية:

- ✓ خلال الفترة ،2015-2020 المقرر مواصلة الدراسات للتصنيع المحلي لتجهيزات فرع الحرارة الشمسية.
- ✓ خلال الفترة ،2015-2030 من المقرر ترقية الشراكة لتنفيذ مشاريع كبرى ستتم في نفس الوقت مع عمليات تدعيم القدرات الهندسية والتصميم والتوريد والإنجاز لصناعة تجهيزات تدخل في محطة الحرارة الشمسية بوسائل نظيفة[1].

- بناء مصنع لصناعة المرايا
- تشييد مصانع لصناعة أجهزة السائل الناقل للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة.
- بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة.
- تطوير نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والانجاز.
- يجب أن تفوق نسبة الإدماج في الفترة الممتدة بين 2021 و2030 نسبة 80 بالمائة بفضل تجسيد المشاريع الآتية:
- توسيع قدرة صنع المرايا.
- توسيع قدرة صنع السوائل الناقلة للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة.

2. طاقة الرياح: يرتقب الفترة الممتدة بين 2015 و2020 يكون الهدف هو التوصل إلى نسبة إدماج تقدر ب 50 بالمائة وسوف تتميز هذه الفترة بالنشاطات الآتية:

- تشييد مصنع لصناعة الأعمدة ودوارات الرياح.
- إنشاء شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة.

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة نفس المرجع، ص19.

- الرفع في كفاءة نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والانجاز من اجل بلوغ نسبة إدماج تقدر على الأقل ب 50 من طرف المؤسسات الجزائرية.

ويجب أن تفوق نسبة الإدماج 80 بالمائة في الفترة الممتدة بين 2021 و2030 بفضل توسيع قدرات صناعة الأعمدة ودوارات الرياح وتطوير شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة، كما يرتقب تصميم وتزويد وانجاز دوارات الرياح بإمكانيات خاصة والتحكم في نشاطاته الهندسة والتزويد وبناء محطات ووحدات تحلية المياه المالحة.

المطلب الثاني: استخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر وتحدياتها.

سنقوم بتسليط الضوء على الطاقة المتجددة من خلال الفرعين التاليين:

الفرع الأول: استخدامات الطاقة المتجددة:

يجب أن تحظى النجاعة الطاقوية بمكانها اللائق في السياق الطاقوي الوطني المتميز بنمو كبير في الاستهلاك، خاصة من طرف القطاع المنزلي مع بناء مساكن جديدة وإنجاز الهياكل القاعدية ذات المنفعة العمومية وإعادة تنشيط الصناعة.

وتأمل الجزائر، من خلال سياسة النجاعة الطاقوية، تحقيق أهداف طموحة في هذا المجال، لأجل التقليل من استهلاك الطاقة وحماية البيئة والحفاظ على هذه الثروة للأجيال القادمة من منطق التنمية المستدامة، وتجلت هذه السياسة في المصادقة على برنامج طموح للنجاعة الطاقوية يغطي مجمل قطاعات النشاط، وخاصة البناء والصناعة والنقل[1].

1. العزل الحراري للمباني: يعتبر قطاع البنايات في الجزائر من القطاعات الأكثر استهلاكا للطاقة بأكثر من42 % من الاستهلاك النهائي، وتسمح عمال التحكم في الطاقة المقترحة لهذا

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة نفس المرجع، ص12.

القطاع ولاسيما بإدخال العزل الحراري في المباني، بتقليص استهلاك الطاقة المرتبطة بتدفئة وتكييف السكن بحوالي40%.

2. تطوير سخان الماء الشمسي: إدخال سخان الماء الشمسي في الجزائر ما يزال في الطور الأول ولكن القدرات في هذا الميدان جد معتبرة وفي هذا الاتجاه يرتقب تطوير سخان الماء الشمسي سيدعم من طرف الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة.

3. 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 ومن جهة أخرى فان الإنتاج المحلي للمصابيح ذات الاستهلاك الضعيف سوف يخص بتشجيع ولاسيما من خلال خلق شراكة بين المنتجين المحليين والأجانب.

4. إدخال النجاعة الطاقوية في الإنارة العمومية: تعتبر الإنارة العمومية من ضمن أحد المراكز الأكثر استهلاكا للطاقة لدى أملاك الجماعات المحلية، وغالبا ما يكون مسؤولي هذه الجماعات المحلية على غير دراية بإمكانيات تحسين وتخفيض الاستهلاك الطاقوي لهذا المركز، ويتمثل برنامج التحكم في الطاقة الموجه للجماعات المحلية في تعويض كل المصابيح من النوع الزئبقي (الكثيرة الاستهلاك للطاقة) بمصابيح الصوديوم (الاقتصادية).

5. ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي: يرمي البرنامج إلى حمل الصناعيين على مزيد من الاعتدال في استهلاك الطاقة، وفي الحقيقة، فإن الصناعة تمثل رهانا بالنسبة للنجاعة الطاقوية بسبب استهلاكها الطاقوي، وهي مدعوة إلى زيادة ذلك بفضل إعادة تنشيطّ القطاع.

وبهذا الخصوص، فإن الهدف المنتظر في مجال اقتصاد الطاقة يقدر بـ 30مليون طن مكافئ نفط.

ومن أجل مزيد من النجاعة الطاقوية، من المقرّر تعميم عمليات التدقيق الطاقوية ومراقبة طرق الصناعة التي ستمكن من تحديد مكامن معتبرة لاقتصاد الطاقة واقتراح مخططات عمل تصحيحية، تشجيع عمليات التخفيض من الاستهلاك المفرط للطرق الصناعية من خلال مساندة الدولة في تمويل هذه العمليات[1].

6. **ترقية غاز البترول المميع / الوقود:** يرتقب في آفاق 2020 ان تصل حصة سوق غاز البترول المميع كوقود إلى نسبة 20 بالمائة في حظيرة السيارات، ينتظر من هذا البرنامج منح مساعدات مالية مباشرة للمستفيدين الراغبين في تحويل نمط استهلاك سياراتهم إلى غاز البترول المميع / الوقود.

الفرع الثاني: تحديات الطاقة المتجددة في الجزائر:

ما زال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2010-2030 متعثرا رغم رصد ما يقارب 120مليار دولار لذلك وتتركز أهم العراقيل التي تعترضه في:

- ✓ عدم التحضير الجيد من طرف المعنيين، والافتقاد لثقافة لتخطيط المسبق، كما أن برنامج إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر بديلة والذي جرى افتتاحه سنة 2010م، يسير بشكل بطيء.
- ✓ ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع قصور وغياب آليات التمويل، فضلا على الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية على الرغم من كونها طاقة تحافظ على البيئة.

- ✓ إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة (الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والوقود الحيوي)يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع والمستخدمين، والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة والبحث العلمي وغيرها، كما يجب

[1] برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة نفس المرجع ص14.

تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من اجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة، والجزائر تفتقر للجانب التنسيقي.

- ✓ نقص الطاقات الفنية والتقنية اللازمة من اجل تطبيق تكنولوجيا الطاقة المتجددة، وهذا ما يحول دون انتشارها بشكل واسع فهي تحتاج إلى دراسات وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة ومدي توافر الأيدي العاملة.
- ✓ إن قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقات تكنولوجيات الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية والمجتمع بأسره يشكل عائق كبير نحو الاعتماد على المصادر المتجددة في إنتاج الطاقة، وهنا يبرز دور الإعلام والتوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد والمجتمع نحو مفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة، الأمر الذي يساعد على توضيح الحقائق الاقتصادية والبيئية والفنية في هذه المجالات.

المطلب الثالث: آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر

ربما لن تكون الجزائر مهددة بنفاد البترول لتوفرها على الطاقات المتجددة خاصة الشمسية منها، حيث أنها إن أحسنت استغلالها بدخولها مرحلة التصنيع الشامل، ومنافسة أكبر الاقتصادات البارزة فإنها ستوفر مداخيل أكبر من مداخيل النفط، ومنه ستبقى الجزائر تحافظ على ميزتها الأساسية كبلد منتج قوي لمصادر الطاقة، إذ سوف تنتقل إلى مرحلة جديدة تتميز باستغلال الطاقة المتجددة، والشروع في تصدير الطاقة الشمسية نحو أوروبا ، وهكذا يمكن للجزائر أن تثبت مرة أخرى أنها بلد طاقوي يجدد قدراته الإنتاجية والتصديرية بصورة متواصلة، كما أن الجزائر بموقعها وقدراتها الطاقوية تستقطب أكبر المستثمرين خاصة من الاتحاد الأوروبي، حيث توجد مشاريع مشتركة في ميدان تطوير الطاقة الشمسية ويمكن أن تدخل مرحلة المردودية بعد سنوات من الآن، وهو ما يسمح للجزائر بتحسين قدراتها في التحكم في

تقنيات التصنيع، وبالتالي إمكانية انتقالها من بلد يعتمد على موارد تنفد إلى بلد يعتمد على موارد طاقوية متجددة، وهو الرهان الكبير الذي سوف تواجهه الجزائر وبقدرات تنافسية كبيرة.

وقد أكد الرئيس المدير العام للوكالة الجزائرية للطاقة المتجددة أن الجزائر تعتزم إنتاج 30% من طاقتها الكهربائية انطلاقا من الطاقات المتجددة في آفاق 2050م في إطار البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة الجاري إعداده، حيث يقرر هذا البرنامج إنتاج 23000 ميقاوات من الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية منها 17000 ميقاوات توجه للسوق المحلية، و6000 ميقاوات للتصدير، وحسب ما أكده المسؤول نفسه أنه من أجل التصدير نحو أوروبا فانه يجب على البلد أن يضاعف من المحطات الشمسية في الجنوب، وإنشاء شبكات نقل وعمليات ربط تحت البحر مع أوروبا، كما يتطلب إنعاش هذه الطاقة البديلة تطبيق إجراءات تحفيزية بالنسبة للمنتجين وإنشاء شبكة صناعية لإنتاج – محليا– التجهيزات الضرورية للتمكن من تقليص تكاليف الإنتاج، ووضع حد للتبعية اتجاه الممونين الأجانب الذين يفرضون أسعارهم، كما اقترح المدير العام **لبريتش بتروليوم الجزائر** السيد آكلي بريجي تنشيط الاستثمارات في مجالات الطاقات المتجددة، وعدم انتظار مرحلة ما بعد البترول، كما أن تاريخ 2050م يبد وبعيدا بعض الشيء لذا ينبغي على الجزائر أن تستثمر بكثافة في مجال الطاقات البديلة لأن مرحلة ما بعد البترول لا مناص منها، وترغب الجزائر في استثمار الطاقة الشمسية الحرارية، وفي هذا الصدد أوضح السيد الرئيس المدير العام للوكالة الجزائرية للطاقة المتجددة أن الخيار الجزائري للطاقة الشمسية الحرارية مرده إلى كون هذه التكنولوجيا تسمح بإنتاج الكهرباء في المجال الصناعي، وأن التخزين الحراري يعطي الإمكانية بإنتاج الكهرباء حتى خلال الليل[1].

وتجدر الإشارة إلى أنّ آفاق التعاون في مجال الطاقة بين الجزائر وألمانيا قد تتناول مجالات جديدة مستقبلا خاصة بعد توقيع اتفاق في جانفي 2007م بين الوكالة الجزائرية للطاقة

[1] HTTP///WWW.EL-MASSA.COM/01/CONTENT/VIEW/19087/41/ 25/03/2009 14:45

المتجددة وبين المركز الألماني لأبحاث الطيران والفضاء بهدف تحقيق المزيد من التعاون في مجال ابحاث الطاقة الشمسية[1]، كما تعتزم الشركة الألمانية المتخصصة في الطاقة الشمسية **سونارجي جي آم بي آش** تطوير مصنع بالجزائر بطاقة إنتاج تقدر ب5 آلاف طن من السليسيوم الشمسي بكلفة تصل إلى 380 مليون يورو، وجاء الإعلان عن هذا المشروع على هامش التوقيع على مذكرة تفاهم حول تطوير الطاقة الشمسية بين وحدة تطوير تكنولوجيا السليسيوم الجزائرية التابعة لمركز تطوير التكنولوجيات المتقدمة وشركة سونارجي جي أم بي آش، واليك بعض المشاريع المستقبلية التي يتم التخطيط لها حاليا:

1- تهجين محطات توليد الكهرباء بالديازل في أقصى الجنوب: فلقد سمحت نتائج قياس محطات الأرصاد الجوية بضبط قائمة لأهم المناطق من حيث سرعة الرياح وأتاح ذلك أهلية الأماكن البعيدة في أقصى الجنوب والتي زودت بالطاقة الكهربائية انطلاقا من محطات توليد تعمل بالديازل تابعة لسونلغاز لاستقبال محطات توليد للطاقة المستمدة من الرياح، وفعلا فان استغلال محطات الديازل في أقصى الجنوب أمر قسري للغاية، نظرا لنقص أو عدم وجود طرق النقل لإيصال الوقود، ولكن تقديرات وتوقعات الكلفة تبيّن مدى ضرورة الاستثمار لإنتاج الطاقة عن طريق إضافة مجموعات الديازل إلى الطاقة المستمدة من الرياح، وقد قام فريق من مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز بدراسة إمكانية استغلال طاقة الرياح في ناحية تندوف في إطار توسيع محطات الديازل، وهذه الدراسات التي أخذت في الحسبان التضاريس الجبلية ووعورة الميدان، قد سمحت بتحديد المواقع التي لها كثافة من حيث توافر القوى القصوى لهبوب الرياح، قصد تعيين المواقع التي تقام عليها مزارع استغلال تلك القوى[2].وقد تمّ تقدير كلفة هذا المشروع ب 16 مليون دولار[3].

[1] كريمة بداوي، أضواء عن آفاق الشراكة الجزائرية الألمانية:
http: //www.echoroukonline.com/ara/dossiers/analyses/24880.html 15/03/2009 11:00
[2] http: //www.sonelgaz.dz/ar/articl106,106.html 28/03/2009 16: 20
[3] Les energies renouvelables en Algérie, Op.cit.

2-إنشاء ثلاث محطات تعمل بأنظمة هجينة (شمسية وغازية) بقدرة 400 ميقاوات، بتمويل هذا المشروع بغلاف مالي يتراوح ما بين 12الى 18 مليار دولار.

3- كما اقترح فريق من الباحثين الجزائريين المشرفين على الدراسة الخاصة بـ"مشروع المغرب العربي-أوروبا" الخاص بإنتاج وتصدير "الهيدروجين الشمسي" أن يطلق هذا الأخير عبر إنشاء محطة للطاقة الشمسية قرب مدينة غرداية نظرا للإمكانيات الشمسية الهائلة التي تحوز عليها الجزائر في كامل حوض المتوسط، كما أنّ هذه الدراسة تتمثل في البحث عن إمكانية مزج غاز الهيدروجين بالغاز الطبيعي، وقد كانت النتائج الأولية لها مشجعة ومقنعة، حيث خلص فريق البحث الجزائري إلى أنّه يمكن للمشروع أن يطلق عبر إنشاء محطة للطاقة الشمسية قرب مدينة غرداية القريبة من حقول غاز حاسي الرمل نظرا لكون الموقع تتوفر فيه جميع الشروط، والمتمثلة في مكمن شمسي معتبر، وكميات ضخمة من المياه القابلة للاستغلال، وشبكة أنابيب نقل الغاز العابرة للمتوسط التي سينتقل عبرها الهيدروجين، وحسب دراسة أجرتها وكالة الفضاء الألمانية أن الجزائر تحوز على أضخم الإمكانيات الشمسية في كامل الحوض المتوسطي، حيث تتراوح قدراتها السنوية بـ 169 الف تيراوات ساعة بالنسبة للطاقة الحرارية الشمسية و14 تيراوات ساعة بالنسبة للطاقة الشمسية الفوتوفولطائية، و35 تيراوات ساعة بالنسبة لطاقة الرياح، ويقدر حجم الإمكانيات الشمسية للجزائر بنحو10 أمثال حجم مكامن الغاز الطبيعي التي اكتشفت في حاسي الرمل حسب نفس الدراسة، ويرجح أصحاب الدراسة أنه من الممكن تسخير شبكة أنابيب الغاز الطبيعي الحالية لنقل "الهيدروجين المتوائم"، بمعنى نقل المادتين معا "الغاز والهيدروجين" عبر نفس الأنبوب مع مراعاة بعض الشروط التقنية، وهناك مخطط لمشروع نقل وتوزيع مزيج من الغاز الطبيعي والهيدروجين تقوم به مجموعة أوروبية، ويهدف إلى تحديد الشروط والظروف التقنية والاقتصادية لحقن الهيدروجين في الغاز الطبيعي باستخدام

البنى التحتية الحالية، من بين البلدان الأعضاء في المشروع نجد الجزائر وليبيا، فرنسا واسبانيا وسويسرا، ايطاليا وألمانيا وتركيا والولايات المتحدة الأمريكية[1].

نستنتج ممّا سبق أن الجزائر غنية جدا بمصادر الطاقات الجديدة والمتجددة، فقط تحتاج لحسن استغلالها، ولن يتأتى ذلك إلا من خلال تشجيع الاستثمار في هذا المجال، والتأكيد على أنه ضرورة لابد منها، وتخصيص الأرصدة المالية الكافية لدعم المعاهد والكليات المتخصصة لإنجاز البحوث المتعلقة بالطاقات المتجددة، علما أن الأرصدة المالية الضرورية في هذا المجال هي أرصدة ضخمة.

[1] باحثون يقترحون إنشاء محطة لإنتاج "الهيدروجين الشمسي" بولاية غرداية :(1)
http://www.al-fadjr.com 6/03/2009 11 :30

خاتمة الفصل الثاني:

من خلال كل ما سبق يتضح أن للطاقات المتجددة أهمية بالغة في تحقيق أمن الطاقة وحماية البيئة، باعتبارها مصدرا غير ناضب للطاقة وغير ملوث للبيئة، وأن التوسع في إنتاجها يؤدي إلى تقليص استغلال مصادر الطاقة التقليدية المعروفة بأثرها السيئ على البيئة.

لذلك تسعى مختلف دول العالم لإنتاج الطاقات المتجددة من خلال توفير سياسات الدعم اللازمة لذلك، حيث نجد أن العديد من الدول الأوروبية قد احتلت المراتب الأولى في استهلاك الطاقات المتجددة سنة2014 نتيجة لتطبيق اتفاقيات قمة الاتحاد الأوربي بشان الطاقة والمناخ.

أما بخصوص الجزائر فهي تهدف إلى أن تكون لاعبا رئيسيا في إنتاج الطاقة المتجددة في المستقبل سواء في السوق المحلية أو الدولية من خلال تحديد استراتيجية طموحة لإنتاج الطاقة من مصادر شمسية، الرياح لأجل ذلك لجأت الجزائر للشراكة الأجنبية من اجل اكتسابها المعرفة والتكنولوجيا المتطورة، لكن واقع إنتاج الطاقة في الجزائر يؤكد صعوبة إحلال الطاقات المتجددة مكان الأحفورية في الأمد القصير أو المتوسط لاسيما مع توجه الجزائر إلى الغاز الصخري التي تأمل أن يستطيع تلبية حاجتها المتزايدة على الغاز الطبيعي للاستهلاك المباشر، هذا ما يشير إلى استمرار هيمنة الطاقة الأحفورية على السوق المحلية والعالمية للطاقة.

الخاتـــمة:

إن الجزائر من البلدان الأقل تنوعا في صادراتها إذ يمكن تصنيفها على أنها من الدول التي تعتمد بشدة على تصدير سلعة واحدة أساسية وهي المحروقات وبنسبة تفوق 95% في المتوسط، كما تشكل المداخيل من الجباية البترولية أكثر من 60% من إيرادات الميزانية العامة للدولة، وهو وضع يجعل الاقتصاد الجزائري شديد الحساسية والتأثر بالتغيرات الحاصلة في سوق النفط في ظل صعوبة التنبؤ بسعر النفط المعروف تاريخيا بأنها لأكثر تقلبا من بين السلع الرئيسية، من خلال دراستنا هذه ارتأينا بأن الجزائر يجب أن تفكر اليوم أكثر من أي وقت مضى في تفعيل استراتيجيات تنموية بديلة لقطاع المحروقات لتحقيق التنمية المحلية وتوصلنا بأن:

- أن الجزائر كغيرها من الدول معنية بالتحديات الطاقوية التي يواجهها العالم، وتزيد على ذلك بكون قطاع الطاقة هو مصدر التمويل الرئيسي للخزينة والاقتصاد ككل مما سيضعها في وضع حرج جدا، إذا لم يتم الإعداد الجيد لفترة ما بعد البترول، وبالنظر إلى كل ذلك تحاول الجزائر بذل جهود معتبرة في مجال تطوير واستغلال الطاقات المتجددة خاصة وأن لها إمكانات هائلة منها بالأخص في الطاقة الشمسية حيث وضعت سياسات وبرامج على المدى البعيد، وبالإضافة إلى تخصيص مبالغ مالية معتبرة لتشجيع الاستثمار في هذا المجال فمنها ما تم إنجازه على أرض الواقع ومنها ما حالت دون ذلك عوائق عدة.
- إن التقلبات السعرية للنفط من أهم المحددات الرئيسية لوضعية الاقتصاد الوطني استقرارا أو اختلالا وهو ما أكدته أزمة 2014م التي نقلت العديد من المؤشرات الاقتصادية من حالة الفائض أو التوازن إلى حالة العجز مثل الميزان التجاري وميزان المدفوعات والميزانية العامة.
- هناك علاقة تشابكية بين الاقتصاد الجزائري وقطاع الطاقة جسدتها التأثيرات الكبيرة لانخفاض أسعار النفط على الكثير من المؤشرات الاقتصادية.

- إن الاقتصاد الوطني يبقى عرضة للصدمات الخارجية ما دام معتمدا على النفط كمصدر وحيد للعوائد والإيرادات، فضمان استقرار وتوازن الاقتصاد الجزائري يتطلب من السلطات الجزائرية تفعيل الصادرات غير النفطية وذلك بالاهتمام بالطاقة البديلة.
- إن انتقال الجزائر إلى بدائل الطاقة الجديدة والمتجددة سوف يستغرق زمنا طويلا.
- الطاقة المتجددة في الجزائر لا تزال في مرحلة متأخرة رغم إمكانياتها في هذا المجال، وهذا بسبب عدة عراقيل منها مالية وأخرى تنظيمية، ومنها ما يتعلق بسوء التخطيط
- لدى الجزائر مصادر وفيرة من الطاقة المتجددة، وذلك نظرا لخصائصها الطبيعية والمناخية خصوصا الطاقة الشمسية فالجزائر لها أكبر نسب تشميس سنوية في العالم أزيد من ثلاثة آلاف ساعة وتليها طاقة الرياح وباقي المصادر الأخرى بشكل ضئيل، وهي بإمكانها أن تلبي الاحتياج المتزايد في الطلب، وقد تصل إلى تصديرها إلى دول أخرى على المدى البعيد.

وعليه فإن النفط يبقى أفضل مصادر الطاقة حاليا وهذا رغم ارتفاع سعره، ولا يمكن الاستغناء عنه في المستقبل المنظور، نظرا لتعدد أغراض استعماله وأسهلها استخداما، إضافة إلى ميزته الفريدة التي تجمع بين الفاعلية وانخفاض الكلفة وعدم التأثير في البيئة، هذه العناصر الثلاثة لم تتوافر مجتمعة إلا في النفط.

ومن أهم التوصيات من هذه الدراسة.

- على الجزائر تنظيم قطاع المحروقات الوطني عن طريق الاستغلال العقلاني لموارد الطاقة والحد من التوسع المفرط في استخراج وتصدير النفط.
- تطوير البحث والابتكار في مجال الطاقات المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية وخاصة أن الصحراء الجزائرية تعتبر من أكثر المناطق في العالم عرضة لأشعة الشمس.
- تنظيم إطار قانوني يشجع ويحفز على الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة.
- الرقابة الصارمة للإيرادات النفطية والحد من الاختلاسات وذلك بمعاقبة كل المتورطين وهذا لا يتحقق إلا بوجود إرادة سياسية واضحة لتبني سياسة التنويع الاقتصادي.

افاق الدراسة:

لمواصلة البحث في هذا الموضوع والتطرق إلى نقاط لم نتمكن من الوصول إليها ومن أجل صياغة استراتيجيات حقيقية، ومثلى لتكون بديلا حقيقيا للثروة النفطية، نرى بأنه لا بد من التركيز على القطاع الطاقة المتجددة بمختلف أبعاده ومستوياته ليكون قائدا لتنمية الشاملة في الجزائر.

قائمة المراجع

الكتب:

1. حسن احمد شحاته، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، الدار العربية للكتاب، القاهرة، مارس،2003.
2. د، محمد رأفت إسماعيل رمضان، د، علي جمعات الشكيل، الطاقة المتجددة، دار الشروق، بيروت، لبنان،1988
3. محمد أحمد الدوري، محاضرات في الاقتصاد البترولي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر،1983م
4. د، محمد رافت إسماعيل رمضان، د، علي جمعات الشكيل، الطاقة المتجددة، دار الشروق، بيروت، لبنان،1988

المذكرات:

1. وحيد خير الدين، أهمية الثروة النفطية في الاقتصاد الدولي مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص اقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيذر، بسكرة 2012-2013.
2. تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة لنيل شهادة الماجيستير تخصص تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر 3، 2013-2014.
3. ذبيح عقيلة، الطاقة في ظل التنمية المستدامة (دراسة حلة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر، رسالة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة 2008-2009.
4. تكواشت عماد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة باتنة،2011-2012.

الملتقيات والمؤتمرات:

د. ايت زيان كمال، اليفي محمد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية، التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم والتسيير، جامعة فرحات عباس ، سطيف ،الجزائر ،أيام 8/7 أفريل 2008

المجلات والجرائد:

1. د عبد القادر خليل ومحمد مداحي، فعالية التوجه للاستثمار في الطاقة المتجددة كاستراتيجية لتأمين إمدادات الطاقة التقليدية –"دراسة حالة الجزائر"، مجلة الدراسات المالية، المحاسبية والإدارية، جامعة أم البواقي، العدد 2014/01.

2. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، عدد62، والصادرة بتاريخ،24 أوت 1998.

عبد الرحمان عبيد، مجلة الطاقة والمناجم، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، العدد8، جانفي 2008

3.المحطةالكهرو شمسية لحاسي رمل "خطوة عملاقة لمستقبل البلاد"، مجلة الطاقة والمناجم، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، العدد8، جانفي 2008

المداخلات:

أ. مريم شيطبي محمود، انعكاسات انخفاض أسعار النفط على الاقتصاد الجزائري، ازمة أسواق الطاقة وتداعياتها على الاقتصاد الجزائري، كلية الشريعة والاقتصاد، جامعة الأمير عبد القادر، يوم 14ماي 2015.

مصادر أخرى:

1. برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة للطاقة المتجددة، وزارة الطاقة، مجمع سونلغاز السنة جانفي 2016.
2. دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، طبعة2007م،

المواقع الالكترونية:

1. * http:/K/www.el-hourria.com : 02/02/2015

2. http: //www.sonelgaz/ar/article110.htm 40 :14 2009/03/28

3.http://www.islamonline.net/servlet/Satellite?c=ArticleA_C&cid=1177156221659&pagename=Zone- Arabic-Namah%2FNMALayout 28/03/2009 13:00

4.http: //www.2algeria.com 26/03/2009 13: 30

5. http: 00 :12 2009/03/15 : عبد الرحمان أبو رومي، إمكانيات مهدرة //www.islamonline.net/servlet/Satellite

6. HTTP///WWW.EL-MASSA.COM/01/CONTENT/VIEW/19087/41/ 25/03/2009 14:45

7. http: 00 :11 2009/03/15
//www.echoroukonline.com/ara/dossiers/analyses/24880.html

8. http: //islamfin.go-forum.net/montada-f26/topic-t2111.htm12 :10 2009/05/

9. http: //www.sonelgaz.dz/ar/articl106,106.html 28/03/2009 16: 20

(باحثون يقترحون انشاء محطة لانتاج" الهيدروجين الشمسي" بولاية غرداية) :

10. http://www.al-fadjr.com 6/03/2009 11 :30

المراجع باللغة الأجنبية:

الكتب:

Dr. Hania AMARDJIA-ADNANI,**Algérie .Energie Solaire et Hydrogène :Développement Durable**,Office des Publications Universitaires,Alger,2007 , p.112

مجلات ونشرات وتقارير:

1. Khellaf BOUDRIES, **estimation de la production de l'hydrogène solaire au sud algérien**,revue des énergies renouvelables,CDER,numéro spécial,decembre2003
2. Lilia AICHE-HAMANE, les perspectives de la production de l'hydrogéne par voie Eolienne, bulletin des energies renouvelables, CDER, N13, juin 2008
3. s.OUALl, les sources thermals en algerie,
4. bulletin des energies renouvelables,CDER, N13, juin 2008.

amor.FEKRAOUI,projet d'aquiculture géothermale, bulletin des energies renouvelables, CDER, N9, juin 2006.

5. b.BOUCHEKIMA,utilisation de l'énergie géothermique pour le chauffage des serres agrecoles au sud algerien, revue des energies renouvelables, cder,numero special, septembre 2001.
6. Khedidja BOUZIDI,**géothermie,énergie d'avenir et ses perspectives au sud de l'algerie** , bulletin des energies renouvelables,CDER,N10,decembre 2006..

7 .Khellaf BOUDRIES, estimation de la production de l'hydrogène solaire au sud algérien, revue des énergies renouvelables, CDER, numéro spécial, decembre2003.

8. Pr.CHems Eddine CHITOUR, 1, Pour une strategie énergetique de l'Algérie a l'horizon 2030,office des publication universitaire,alger,2003.

9. MA.a.BOUHDJAR,journées internationals de thermique 2003, bulletin des énergies renouvelables, CDER.

10.fz.KDAID,les perspectives d'utilisation de l' énergie géothermique au sud de l'Algérie , bulletin des énergies renouvelables, CDER, Alger,N5, juin 2004.

11. Dr.KACIMI,journées techniques sur l'utilisation des énergies renouvelables dans le developpement del'agriculture, bulletin des energies renouvelables ,Alger,N31, juin2003.

الملاحق:

ملاحق رقم 1: وحدات القياس الأطوال المساحات الأحجام درجات الحرارة الكهرباء

الأطوال:

البوصة: وهي اصغر الوحدات حيث أن

القدم =12بوصة

المتر =39.37 بوصة=3.283قدم

الاكر: مقياس للمساحة ويساوي 4 آلاف متر مربع

الأحجام:

القدم^3=0.0283 م^3

الجالون=277.42 بوصة=4.546 لتر

البرميل=5.31 جالون

درجات الحرارة:

هناك مقياسان دوليان لدرجة الحرارة وهما :

المقياس المئوي

المقياس الفهرنيهيتي

ويتم التحويل من أي منهما إلى الآخر طبقا للعلاقتين التاليتين:

ف°=(م° × 8.1)+32.

م°=(ف° −32)÷8.1

الكالوري: هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من الماء درجة سلسيوس واحد (او درجة مئوية) حيث:

1 كالوري= 4.1686جول

وحدة الحرارة البريطانية: هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة باوند واحد من الماء درجة فهرنهيتيه واحد.

الكهرباء:

الوات: هو وحدة قياس القدرة.

وات/ساعة وحدة قياس الطاقة الكهربائية.

الكيلو وات في الساعة =3.6× 10^6 جول =3.6 ميقا جول

ملحق رقم (2): معاملات التحويل الخاصة بالبترول

1طن معادل نفط=7.3برميل بترول.

1طن معادل نفط=12000كيلو وات ساعة

1طن معادل نفط=1.5 طن فحم

1طن معادل نفط=1111م غاز طبيعي

برميل بترول =42 غالون

برميل بترول =158.97 لتر=0.14 طن معادل نفط

وحدة القياس:	
ميقا=10^6وحدة.	**البليون=1000 مليار.**
جيقا=10^9 وحدة.	**البليار=1000 بليون.**
تيرا=10^{12} وحدة.	**التريليون=1000 بليار.**

فهرس الأشكال

رقم الشكل	العنـــــــــوان	الصفحة
01	المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي في مختلف مناطق الوطن (كيلووات في الساعة في م²الواحد في اليوم).	40
02	السرعة المتوسطة للرياح على ارتفاع 10 أمتار من على سطح الأرض	41
03	حدود الطبقة الألبية في الجزائر	43
04	توزيع الطاقة المتجددة المستغلة حسب مصدرها.	46
05	توزيع الطاقة المتجددة المستغلة حسب الاستعمال	46

فهرس الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
01	الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر	39
02	مختلف مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر في عام 2007م	45
03	القرى التي تم تزويدها بالكهرباء في إطار مشروع الجنوب الكبير	50 51
04	تطبيقات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية لبعض ولايات الوطن	51 52
05	خصائص القرى الـ 16. المخطط لتزويدها بالكهرباء الفوتوفولطائية في إطار البرنامج الوطني للإنارة الريفية 2006-2009م	45
06	القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة، حسب النوع والمرحلة، خلال المدة :2015-2030	52

الخاتــمة:

إن الجزائر من البلدان الأقل تنوعا في صادراتها إذ يمكن تصنيفها على أنها من الدول التي تعتمد بشدة على تصدير سلعة واحدة أساسية وهي المحروقات وبنسبة تفوق 95% في المتوسط، كما تشكل المداخيل من الجباية البترولية أكثر من 60% من إيرادات الميزانية العامة للدولة، وهو وضع يجعل الاقتصاد الجزائري شديد الحساسية والتأثر بالتغيرات الحاصلة في سوق النفط في ظل صعوبة التنبؤ بسعر النفط المعروف تاريخيا بأنها لأكثر تقلبا من بين السلع الرئيسية، من خلال دراستنا هذه ارتأينا بأن الجزائر يجب أن تفكر اليوم أكثر من أي وقت مضى في تفعيل استراتيجيات تنموية بديلة لقطاع المحروقات لتحقيق التنمية المحلية وتوصلنا بأن:

- أن الجزائر كغيرها من الدول معنية بالتحديات الطاقوية التي يواجهها العالم، وتزيد على ذلك بكون قطاع الطاقة هو مصدر التمويل الرئيسي للخزينة والاقتصاد ككل مما سيضعها في وضع حرج جدا، إذا لم يتم الإعداد الجيد لفترة ما بعد البترول، وبالنظر إلى كل ذلك تحاول الجزائر بذل جهود معتبرة في مجال تطوير واستغلال الطاقات المتجددة خاصة وأن لها إمكانات هائلة منها بالأخص في الطاقة الشمسية حيث وضعت سياسات وبرامج على المدى البعيد، وبالإضافة إلى تخصيص مبالغ مالية معتبرة لتشجيع الاستثمار في هذا المجال فمنها ما تم إنجازه على أرض الواقع ومنها ما حالت دون ذلك عوائق عدة.
- إن التقلبات السعرية للنفط من أهم المحددات الرئيسية لوضعية الاقتصاد الوطني استقرارا أو اختلالا وهو ما أكدته أزمة 2014م التي نقلت العديد من المؤشرات الاقتصادية من حالة الفائض أو التوازن إلى حالة العجز مثل الميزان التجاري وميزان المدفوعات والميزانية العامة.
- هناك علاقة تشابكية بين الاقتصاد الجزائري وقطاع الطاقة جسدتها التأثيرات الكبيرة لانخفاض أسعار النفط على الكثير من المؤشرات الاقتصادية.

- إن الاقتصاد الوطني يبقى عرضة للصدمات الخارجية ما دام معتمدا على النفط كمصدر وحيد للعوائد والإيرادات، فضمان استقرار وتوازن الاقتصاد الجزائري يتطلب من السلطات الجزائرية تفعيل الصادرات غير النفطية وذلك بالاهتمام بالطاقة البديلة.
- إن انتقال الجزائر إلى بدائل الطاقة الجديدة والمتجددة سوف يستغرق زمنا طويلا.
- الطاقة المتجددة في الجزائر لا تزال في مرحلة متأخرة رغم إمكانياتها في هذا المجال، وهذا بسبب عدة عراقيل منها مالية وأخرى تنظيمية، ومنها ما يتعلق بسوء التخطيط
- لدى الجزائر مصادر وفيرة من الطاقة المتجددة، وذلك نظرا لخصائصها الطبيعية والمناخية خصوصا الطاقة الشمسية فالجزائر لها أكبر نسب تشميس سنوية في العالم أزيد من ثلاثة آلاف ساعة وتليها طاقة الرياح وباقي المصادر الأخرى بشكل ضئيل، وهي بإمكانها أن تلبي الاحتياج المتزايد في الطلب، وقد تصل إلى تصديرها إلى دول أخرى على المدى البعيد.

وعليه فإن النفط يبقى أفضل مصادر الطاقة حاليا وهذا رغم ارتفاع سعره، ولا يمكن الاستغناء عنه في المستقبل المنظور، نظرا لتعدد أغراض استعماله وأسهلها استخداما، إضافة إلى ميزته الفريدة التي تجمع بين الفاعلية وانخفاض الكلفة وعدم التأثير في البيئة. هذه العناصر الثلاثة لم تتوافر مجتمعة إلا في النفط.

ومن أهم التوصيات من هذه الدراسة.

- على الجزائر تنظيم قطاع المحروقات الوطني عن طريق الاستغلال العقلاني لموارد الطاقة والحد من التوسع المفرط في استخراج وتصدير النفط.
- تطوير البحث والابتكار في مجال الطاقات المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية وخاصة أن الصحراء الجزائرية تعتبر من أكثر المناطق في العالم عرضة لأشعة الشمس.
- تنظيم إطار قانوني يشجع ويحفز على الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة. الرقابة الصارمة للإيرادات النفطية والحد من الاختلاسات وذلك بمعاقبة كل المتورطين وهذا لا يتحقق إلا بوجود إرادة سياسية واضحة لتبني سياسة التنويع الاقتصادي.

افاق الدراسة:

لمواصلة البحث في هذا الموضوع والتطرق إلى نقاط لم نتمكن من الوصول إليها ومن أجل صياغة استراتيجيات حقيقية، ومثلى لتكون بديلا حقيقيا للثروة النفطية، نرى بأنه لا بد من التركيز على القطاع الطاقة المتجددة بمختلف أبعاده ومستوياته ليكون قائدا لتنمية الشاملة في الجزائر.

الملخص:

للطاقة التقليدية أهمية كبيرة في الاقتصاد الجزائري خاصة أنّ حوالي 95 % من مداخيل الجزائر ناجمة عن تصدير المحروقات، وهذا بالرغم من ادخال الاقتصاد الوطني مرات عديدة في أزمات اقتصادية بسبب تذبذب أسعارها.

كما تحقق الطاقة التقليدية للجزائر تغطية كهربائية بنسبة 98%، وهي نسبة جيدة لكن لابد من تحقيق تغطية كاملة عن طريق النهوض بقطاع الطاقة المتجددة في مناطق أقصى الجنوب المعزولة خاصة انه للطاقة المتجددة مستقبل واعد كطاقة بديلة ونظيفة وكمصدر دخل للاقتصاد الوطني، هذه الأخيرة تمثل أهم مصادرالوقود المثالي للمستقبل، والجزائر تمتلك جراء موقعها الجغرافي على أغنى الحقول الشمسية في العالم محتلة بذلك المرتبة الأولى في حوض المتوسط، بالإضافة للإمكانيات الأخرى المتوفرة كالطاقة الرياحية والمائية والجوفية، هذا ما قد يمكّنها في المستقبل من اقتحام مجال الطاقة المستدامة، وعليه يبقى التحدي الكبير الذي ينتظر الجزائر في ظل هذه التغيرات هو كيفية إدارة عائدات الطاقة التقليدية الناضبة والملوثة للبيئة، وترشيد استهلاك الطاقة، وذلك بالاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة، ووضع قضية مصادر الطاقة البديلة ضمن أولوياتها، وتفعيل دورها المستقبلي في تحقيق التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية:

الطاقة المتجددة، الطاقة التقليدية، الصدمات النفطية.

Resumé:

L’énergie traditionnelle est d’une grande importance dans l’économie de l'Algérie surtout qu’environ 95% de ses ressources sont issus de l'exportation des hydrocarbures et cela en dépit des crises économiques engendrées à maintes reprises en raison des fluctuations des prix.

Cette énergie traditionnelle assure une couverture électrique pour l'Algérie à raison de 98%, ce qui est bon, mais elle doit assurer une couverture totale, c’est pour cette raison elle devra développer le secteur des énergies renouvelables dans les zones particulièrement isolées de l’extrême sud, surtout que ces nouvelles énergies ont un avenir prometteur étant des énergies propres et surtout une autre source de revenus pour l’économie nationale dont l’Algérie possède un potentiel géographique considérable dans le bassin méditerranéen (soleil, vent, mer, etc.).

Ces énergies peuvent à l’avenir être des énergies durables, le grand défi de l’Algérie serait de maîtriser et d’exploiter ces énergies à bon escient afin de rationnaliser la consommation énergétique et diminuer la pollution atmosphérique et souterraine, et surtout avoir une indépendance économico-énergétique.

Les mots clés: L’énergie renouvelable, l’énergie traditionnelle, Les chocs pétroliers.