جامعة قاصدي مرباح – ورقلة
كلية العلوم الاقتصادية و التسيير و العلوم التجارية
قسم العلوم الاقتصادية

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماستر أكاديمي

الميدان : علوم اقتصادية، علوم التسيير و علوم تجارية

الشعبة : علوم إقتصادية

التخصص : إقتصاد وتسيير بترولي

من إعداد الطالب : وليـــــــــد قرونقـــــة

بعنوان:

واقع الطاقات البديلة من السوق العالمية للطاقة
-حالة الجزائر –

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ 17 جوان 2013

امام اللجنة المكونة من السادة :

الاستاذ / رجم خالد .....(جامعة قاصدي مرباح ورقلة) رئيسا

الدكتورة / مخلفي امينة.....(جامعة قاصدي مرباح ورقلة) مشرفا

الاستاذة / بوخلالة سهام .....(جامعة قاصدي مرباح ورقلة) مناقشا

السنة الجامعية 2013/2012

الإهداء

- اهدي ثمرة جهدي هذا الى من انارو لي ضروب العلم و المعرفة ، ولم يبخلوا علي بجهد ، الى اعز ما في الوجود امي وأبي الكريمين حفظهما الله وأطال في عمرهما ، والذين قال الله تعالى فيهما " و قضى ربك الا تعبدوا لا اياه وبالوالدين احسانا ".
- الى كل اخوتي وافرد عائلتي : قرونقة و سوطة ، والى كل من يعرفهم من قريب او بعيد .
- الى كل الاصحاب الذين عرفتهم طيلة مشوار حياتي .
- الى كل الاصدقاء والزملاء في تخصص اقتصاد وتسيير بترولي .
- الى كل من سعتهم ذاكرتي ولم تسعهم مذكرتي ، اهدي عملي هذا المتواضع .

وفي الاخير احمد الله الذي وفقنا في هذا العمل ، ونسأله تبارك وتعالى ان يكون علما ينتفع به لوجهه الكريم .

وليد قرونقة

شكر وتقدير

نشكر الله عز وجل على اتمام هذا العمل ، ونتقدم بالشكر الجزيل الى كل من ساعدنا من قريب او بعيد في انجاز هذا العمل ، وخاصة الاستاذة مخلفي امينة ، على مساعدتها لنا دون ان تبخل بتوجيهاتها ونصائحها القيمة ، وتشجيعها لنا من بداية هذا العمل ، ولها منا خالص التقدير والاحترام .

وليـــد قرونـــقة

الملخص :

تتنوع الطاقة البديلة بحسب مصادرها وتفاضل بدائلها الاستعمالية ، وتتمثل انواعها في الطاقات غير المتجددة والتي تتميز بالفعالية الاقتصادية الا انها تحدث اضرارا كبيرة بالبيئة ، على غرار الفحم الحجري والطاقة النووية .وطاقات متجددة والتي تتميز كذلك بتجددها باستمرار وإمكانية تحقيق الفعالية الاقتصادية و البيئية اذا ما تم استغلالها بشكل جيد . وعلى الرغم من كل هذه المزايا ، الا ان تطوير الطاقات البديلة تعاني من عدة صعوبات وعقبات اهمها التكلفة المالية الباهظة واليد العاملة المتخصصة .

اما فيما يتعلق بالجزائر ، فان البديل الطاقوي الذي يجب ان يعتمد عليه الاقتصاد الجزائري في مكان قطاع المحروقات هو قطاع الطاقات المتجددة ، لانها تتوفر على امكانيات ضخمة وكبيرة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، وهذا ما جعلها من اكثر البلدان في العالم التي تتوفر فيها الطاقة الشمسية بأكثر من 3000 ساعة في السنة ، خاصة في منطقة الجنوب .

ولهذا السبب قامت الجزائر بوضع استراتيجية لتطوير استخدام الطاقات المتجددة ، وهذه الاستراتيجية تعتمد على مجموعة من الهياكل الادارية والمؤسسات المكلفة بتنظيم استخدام واستغلال الطاقات المتجددة على غرار المحافظة السامية لتطوير الطاقات المتجددة ، وكذلك اصدار مجموعة من القوانين المكلفة بحماية هذا التنظيم .

ومن هذا المنطلق تهدف دراستنا الى محاولة التعرف على كل مايتعلق بالطاقات البديلة ، انواعها وانعكاساتها ، وكذلك التعرف على امكانيات الجزائر من الطاقات المتجددة .

تتمحور اشكالية الدراسة حول : ماهو واقع الطاقات البديلة من السوق العالمية للطاقة ؟ وأين وصلت الجزائر في استغلال طاقاتها المتجددة باعتبارها احد الدول الغنية بهذه المصادر خصوصا الطاقة الشمسية ؟.

الكلمات المشار اليها : طاقات متجددة ، طاقات غير متجددة ، استراتيجية الطاقة للجزائر ، تحديات الطاقة للجزائر .

Summary

The alternative energy is varied according to its source and its alternatives .Energy categories are represented in the non-renewable energy that has an economic efficacy ,however it causes many damage to environment like coal and nuclear power. Another kinds like the continuously renewable energies and the possibility of realizing economic and environmental efficiency unless if ti has been well exploited.

In spite of all theses advantages , the progress of of alternative energies suffer several difficulties the most important one is the high financial cost and the specialized manpower.

Concerning Algeria the alternative energies is depending on the renewable energy sector instead of the hydrocarbon sector ; since it has the the biggest potential of solar and wind and for this reason Algeria is one of the most countries in the world that has solar energy estimated by 3000 hour in the year , especially in the south .

For this reason Algeria has set a strategy to develop the use of renewable energy ; that is depending on the administrative constructions and the charged institution that organizes the use and the exploitation of the renewable energy such as the Governorate Commissioner of developing renewable energies as well as adopting a set of regulations which protect this system.

Our study aims to recognize the alternative energy and its types and effects, in addition to that is to know the Algerian capacities in renewable energies .

The problematic of our study is about : what is the real position of alternative energies of global energy market ?and where did Algeria arrive in the use of the renewable energies since it si one of the riches countries in this resources , specially the solar energy ?

Key words : renewable energy –non-renewable energies –energy policy –energy challenges .

....فهرس المحتويات...

الإهداء	III
الشكر و التقدير	VI
الملخص	V
فهرس المحتويات	IV
قائمة الأشكال	VII
قائمة الملاحق	VIII
مقدمة	**ب**
الفصل الأول : مقدمة عن الطاقة البديلة ، انواعها المتجددة وغير المتجددة	14
المبحث الأول : ماهية الطاقات غير المتجددة	15
المطلب الأول : الفحم الحجري	15
المطلب الثاني : الغاز الطبيعي	16
المطلب الثالث : الطاقة النووية	18
المبحث الثاني : الطاقات المتجددة وأثارها	19
المطلب الأول: مفهوم الطاقات المتجددة ، مصادرها ومجالات استخدامها	19
المطلب الثاني: خصائص الطاقات المتجددة	23
المطلب الثالث: مزايا وعقبات الطاقات المتجددة	24
خلاصة الفصل الأول	25
الفصل الثاني :امكانيات الطاقات المتجددة في الجزائر	26
المبحث الأول :واقع الطاقات المتجددة في الجزائر	27
المطلب الأول: امكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر	27
المطلب الثاني: امكانيات طاقة الرياح في الجزائر	29
المطلب الثالث : امكانيات الطاقات المتجددة الاخرى للجزائر	29
المطلب الرابع : احصائيات حول الطاقات المتجددة	31
المبحث الثاني : استراتيجية الجزائر لتطوير الطاقات المتجددة	37
المطلب الأول :الاطار القانوني والسياسي لتطوير الطاقات المتجددة	37
المطلب الثاني: اهم المشاريع لتطوير استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر والتحديات التي تواجهها	40
المطلب الثالث :اهداف وأفاق سياسة الطاقات المتجددة	43
المطلب الرابع : ترقية اقتصاد الجزائر في ظل فكرة الطاقات المتجددة	44
خلاصة الفصل الثاني	46
خاتمة	48
قائمة المراجع	51

فهـــرس الاشـــكال البيـــانية

رقم الشكل	عنوان الشكل البياني	الصفحة
ف (1.1)	انتاج الفحم الحجري (2006-2011)	31
ف (2.1)	استهلاك الفحم الحجري (2006-2011)	32
ف (1.2)	احتياطات الغاز الطبيعي (1991-2011)	33
ف (2.2)	انتاج الغاز الطبيعي (2006-2011)	34
ف (3.2)	استهلاك الغاز الطبيعي (2006-2011)	35
ف (1.3)	استهلاك الطاقة النووية (2006-2011)	36
ف (1.2)	هياكل الطاقات المتجددة في الجزائر	38

قائمـــة الملاحـــق

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
1.2	احصائيات حول انتاج الفحم الحجري	53
2.2	احصائيات حول انتاج الغاز الطبيعي	54
3.2	استهلاك الطاقة النووية في العالم :	54

قائمـــــة الاختصـــارات والرمـــوز

الاختصار/الرمز	الدلالة
MEM	وزارة الطاقة والمناجم
CDER	مركز تطوير الطاقات المتجددة .
CREDEG	مركز البحث وتطوير الطاقة الكهربائية و الغازية .
APRUE	وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة المتجددة .
UDES	وحدة تطوير الأجهزة الشمسية .
HCDS	محافظة تنمية المناطق السهوبية .
NEAL	الطاقة الجديدة للجزائر .

مقدمة

المقدمة

أ –توطئـــــــــــــة

تعتبر الطاقة وسيلة من وسائل التقدم الاقتصادي والتطور الحضاري ، حيث يعتمد عليها في شتى المجالات الاقتصادية ، وهذا نظرا لما تقدمه من مزايا للبشرية ، ولهذا السبب فان الطاقة توجد على عدة انواع وهي (الطاقة الاحفورية ، الطاقة البديلة الجديدة والمتجددة) .

لكن تجدر الاشارة الى ان الطاقة الاحفورية تؤدي الى الاضرار بالبيئة وإحداث مشكلة التلوث التي لها اثار سلبية على المجتمع بصفة عامة والفرد بصفة خاصة ، ولهذا بدأت الاقتصاديات الحالية التي تعتمد على الوقود الاحفوري بشكل اساسي في انتاج الطاقة ، تتوجه الى مصادر الطاقة البديلة (الطاقة الجديدة والمتجددة) ، بعد ان دخلت مرحلة الخطر ، لأنه يعد الخيار المناسب في الوقت الحالي ، لذلك سارعت معظم الدول المتقدمة وحتى النامية لاستغلال طاقاتها البديلة بشكل جيد و أوسع ،فأصبح لكل دولة تجربة في هذا المجال ، فمنها من وصلت الى مرحلة متقدمة ومنها ماتزال متعثرة ، والجزائر احدى الدول التي تبنت فكرة تطوير طاقاتها المتجددة للنهوض باقتصادها مستقبلا ، ويظهر ذلك في اعتمادها لسياسة طاقوية فعالة تتمثل في اصدار مجموعة من القوانين وتأسيس العديد من الهياكل الادارية ، المكلفة بتنظيم قطاع الطاقات المتجددة .

ومن هذا المنطلق جاءت اشكالية دراستنا على الشكل التالي :

ب –طرح إشكاليـــة وأسئلة الدراسة :

تحاول اشكالية الدراسة الاجابة على السؤال المحوري التالي : ما هو واقع الطاقات البديلة من السوق العالمية للطاقة ؟ وأين وصلت الجزائر في استغلال طاقاتها المتجددة ،باعتبارها احدى الدول الغنية بهذه المصادر خصوصا الطاقة الشمسية ؟

تقودنا الاشكالية الى طرح مجموعة من الاسئلة الفرعية على النحو التالي :

1 –ما ذا نقصد بالطاقات البديلة ؟ وماهي انواعها ؟

2 –ما هي المزايا و العقبات التي تحكم استخدام الطاقات المتجددة ؟

3 –اين وصلت الجزائر في استخدام الطاقات المتجددة ، من خلال الامكانيات التي تتوفر عليها ؟

4 –ماهي الاستراتيجية التي تعتمد عليها الجزائر لتطوير استخدام الطاقات المتجددة ؟

5 –ماهي اهم المشاريع التي تقوم بانجازها الجزائر ؟ وهل هي كفيلة بتطوير استخدام الطاقات المتجددة ؟

6 –هل يمكن اعتبار القوانين والمراسيم ، المتخذة بشأن الطاقات المتجددة في الجزائر كافية لتطويرها ؟

ت –فرضيات الدراسة :

ث –

من خلال الإشكالية الرئيسية والتساؤلات الفرعية ، قمنا بوضع الفرضيات التالية والتي نسعى إلى اختبارها من خلال هذا البحث وهي :

–تعتبر الطاقة البديلة بأنواعها (الجديدة و المتجددة) ، البديل المستقبلي للطاقة التقليدية ، وهذا على المدى البعيد ؛

–الانعكاسات الايجابية للطاقة المتجددة ، من شأنها ان تساهم في التوجه الى الاعتماد عليها مستقبلا ؛

–الاستراتيجية التي تعتمدها الجزائر لتطوير استخدام الطاقات المتجددة ، خاصة الشمسية منها ، تتميز بالفعالية الى حد كبير ؛

–تعتبر القوانين الخاصة بالطاقات المتجددة كفيلة بحمايتها وتطوير استخدامها .

ج – أسباب اختيار الموضوع :

لقد تعددت الأسباب التي أدت بنا إلى اختيار هذا الموضوع وتنوعت بين الذاتية والموضوعية ، ويمكن ذكرها فيما يلي :

–الاسباب الموضوعية :

- اهمية قطاع الطاقات المتجددة بالنسبة للجزائر ، على اعتبار الحديث عن قرب نضوب المحروقات .
- زيادة الاهتمام بالمشاكل البيئية ، سواء على المستوى العالمي او في الجزائر ، وضرورة الموازنة بين التنمية الاقتصادية وحماية البيئة ، من خلال المشاريع التي يتم تنفيذها في قطاع الطاقات المتجددة .

–السبب الذاتي :

- اهتمامي الشخصي بموضوع الطاقات المتجددة في الجزائر ، والرغبة في اكتشاف هذا الموضوع .

ح – أهـــداف الدراســـة :

تهدف هذه الدراسة إلى محاولة تحقيق جملة من الاهداف نوجزها فيما يلي :

1 –اعطاء نظرة عامة على الطاقات البديلة ، مفهومها ، انواعها ومجالات استخدامها ، بالإضافة الى انعكاساتها الايجابية و السلبية ؛

2 –التعرض الى اهم الهياكل المؤسساتية والاجراءات المتبعة لتطوير استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر ؛

3 –ان الهدف الاساسي من هذه الدراسة هو التعرف عن وضعية الجزائر في استخدامها للطاقات المتجددة ، من خلال الامكانيات التي تتوفر عليها .

خ –أهميـــة الموضـــوع :

تستمد هذه الدراسة اهميتها ، من تزايد الحاجة الى ايجاد بديل طاقوي ، يتميز بالديمومة ويعتبر نظيف وصديق للبيئة من الوقود الاحفوري ، والذي يتميز بالنضوب وتهديده الكبير للبيئة وحياة الانسان .

د –حدود الدراسة :

- الاطار الزماني : لقد تطرقنا في هذه الدراسة ، الى واقع الطاقات البديلة من السوق العالمية للطاقة ، وهذا بالقاء نظرة عامة حول هذه الطاقة وانعكاساتها على الفرد و البيئة ، حيث اعتمدنا في هذه الدراسة على المستجدات الحاصلة في السنوات الاخيرة ، بداية من سنة 2006 الى غاية سنة 2011.
- الاطار المكاني : تركز دراستنا خصوصا على حالة الجزائر ، وهذا كونها من البلدان الغنية بالطاقات المتجددة ، خاصة فيما يتعلق بالطاقة الشمسية .

ذ منهـــج الدراسة:

نظرا لطبيعة الدراسة المتمحورة حول ، واقع الطاقات البديلة من السوق العالمية للطاقة مع دراسة حالة الجزائر فقد اعتمدنا على المنهج الوصفي في الفصل الاول ، وهذا لإبراز المفاهيم والأدبيات النظرية للموضوع بصفة عامة .

اما في الفصل الثاني فقد اعتمدنا على المنهج التحليلي ، وهذا لابراز مكانة الطاقات البديلة في العالم بالإضافة الى الاعتماد على اسلوب دراسة حالة الجزائر ، لاستنباط الدراسات النظرية والكمية ،لواقع الطاقات المتجددة للجزائر .

ر -صعوبات الدراسة :

-النقص الكبير للإحصائيات المتعلقة بالطاقات المتجددة ومنها الطاقة الشمسية خاصة فيما يتعلق بمعطيات الجزائر ، لأنها في بداية الطريق و لم تسلك إلا شوطا قصيرا ،مقارنة مع الدول المتقدمة التي أعطت استخدامات تطبيقها نتائج ايجابية من خلال استثماراتها العديدة في شتى المجالات.

-نقص الأخصائيين والباحثين في ميدان الطاقات المتجددة في الجزائر للاستفادة من خبراتهم العديدة وإثراء الموضوع أكثر لأنه من مواضيع الساعة.

ز الدراســـات الســـابقة :

ان موضوع الطاقات البديلة من المواضيع الحديثة ، لهذا السبب نجد العديد من الباحثين اصبح توجههم الى البحث في هذا الموضوع ، والدراسة الاقرب الى موضوعنا هي :

أطروحة دكتوراه(غير منشورة) جامعـــة الحاج لخضـــر (باتنـــة) **تحت عنوان: استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنميـــة المحليـــة المستدامـــة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)** ، **سنة** 2007 للباحث **عمر الشريف** :حيث قام الباحث بدراسة حول استخدام الطاقات المتجددة ، الذي اصبح من اهم المواضيع الحديثة لاقتصاديات العالم الطاقوية ، والتركيز على التنمية المحلية المستدامة وربطها بفكرة دراسة الجدوى الاقتصادية لاستخدام الطاقات المتجددة، وكانت نتائجها كالأتي:

-الطاقات المتجددة البديل المستقبلي للطاقة التقليدية لأن عمرها محدود حتى ولو على المدى البعيد ؛

- توفير الطاقة الكهربائية عن طريق الطاقة الشمسية من ضروريات تنمية المناطق المحرومة (النائية) وتعميمها على كافة المناطق في المستقبل ؛
- الآثار الإيكولوجية (البيئية) للطاقات المتجددة خصوصا الطاقة الشمسية إيجابي إلى حد كبير مقارنة مع الطاقات التقليدية ؛
- الطاقة الشمسية إحدى العناصر المشجعة لأهداف التنمية المستدامة في الجزائر متى حضت بالاعتناء ؛
- تحقيق وفر اقتصادي ومالي من جراء تطبيق واستخدام الطاقة الشمسية خاصة في الاستعمالات المترلية الضرورية ؛
- الانعكاسات الإيجابية التي تحدثها الطاقات المتجددة نتيجة التحكم في التكاليف على المدى المتوسط والطويل خاصة منها الجوانب الاقتصادية والاجتماعية.

لقد ساعدتنا هذه الدراسة في استيعاب مكانة الطاقات البديلة بأنواعها الجديدة و المتجددة في الجزائر ، الا ان هذا المرجع اعتمد فقط على دراسة حلة الطاقة الشمسية بالنسبة للجزائر ، وأهمل طاقة الرياح والطاقات المتجددة الاخرى ، وهو الامر الذي تطرقت اليه دراستنا .

س -اقسام الدراسة :

من اجل دراسة هذا الموضوع ، اعتمدنا في تقسيم البحث على فصلين حيث :

تناول في الفصل الاول ، دراسة الطاقات البديلة بأنواعها المتجددة وغير المتجددة ،كما قسم هذا الفصل الى مبحثين ، حيث عرض في المبحث الاول ، ماهية الطاقات غير المتجددة وعرج المبحث الثاني الى الطاقات المتجددة وأثارها (الانعكاسات) الايجابية والسلبية ، وكذلك الى العقبات التي تواجه استخدامها .

بينما الفصل الثاني ، ركزت الدراسة على الجانب التطبيقي ، والخاص بحالة الجزائر من خلال مبحثين ، حيث خصص المبحث الاول الى واقع الطاقات المتجددة ، مع التعرض الى الامكانيات الطاقوية للجزائر ، والمبحث الثاني خصص الى الاستراتيجية الطاقوية المعتمدة لتطوير استخدام الطاقات المتجددة ، مع التعرض الى اهم التشريعات والهياكل المؤسساتية التي تحكم استخدام الطاقات المتجددة وتطويرها في الجزائر .

الفصل الاول :

مقدمة عن الطاقة البديلة ، أنواعها المتجددة وغير المتجددة.

تمهيد :

تعتمد اغلب الصناعات في العصر الحديث على الطاقة النفطية ، كما ان معظم القطاعات الاقتصادية تستمر بتواجد النفط ،إلا ان بعض المؤشرات منها البيئية والاقتصادية تعلن عن تقادم هذا المصدر الهام للطاقة في الافاق المستقبلية ، وهذا من ناحيتين .

الناحية الاولى : تهديده بالفناء و الزوال باعتباره طاقة غير متجددة .

اما بخصوص الناحية الثانية ، فهي تتعلق بتلويثه للبيئة عند حرقه ، حيث يسبب استعماله المفرط في اغلب الحالات انبعاث غازات ثاني أكسيد الكربون ، أكسيد النيتروجين وأكسيد الكبريت ، مما سبب اخلال بتوازن بعض الانظمة البيئية ، ولعل هذه الانذارات محفزة للبحث عن مصادر طاقة بديلة وصديقة للبيئة .

المبحث الأول :ماهية الطاقات غير المتجددة:

في هذا المبحث سوف نعرض انواع الطاقات غير المتجددة وما يميزها ، وما هي اهم استعمالاتها ، وكذلك ماذا يترتب عن استخدامها او استغلالها .

المطلب الاول : الفحم الحجري :

الفرع الاول : تعريف الفحم الحجري

يعرف الفحم الحجري بأنه : صخر ناعم اسود أوبني اللون ،يوجد في الطبيعة على شكل طبقات بين الصخور الرسوبية ، وهو أحد مصادر الطاقة المهمة في الطبيعة ، يتكون بشكل أساسي من عنصر الكربون الذي يكسبه اللون الأسود ، ويعود اصل الفحم الحجري إلى النباتات (السرخسيات) التي عاشت منذ ملايين السنين في بيئات رطبة ودافئة كالمستنقعات ، ودفنت بعد موتها تحت طبقات سميكة من الرسوبيات حيث تعرضت للتحلل بفعل البكتيريا . وباستمرار التسريب و التعرض لضغط و الحرارة الناتجة عن ازدياد عمق الدفن تفقد بعض العناصر كالأكسجين ، النيتروجين و الهيدروجين ويتركز فيها عنصر الكربون ، بما يعرف بعملية التفحم وتستمر عمليةالتفحم بازدياد عمق الدفن فيتكون الفحم الحجري ، كما ان للفحم الحجري ثلاث أنواع أساسية صنفت وفقاً لمحتوياتها من عنصر الكربون ،حيث تعتمد جودة الفحم الحجري على نسبة الكربون فيه ، فكلما احتوى على كربون اكثر كانت جودة أعلى ، وهذه الأنواع هي (الخث ، الفحم البني والفحم القطراني) [1].

[1] **سعود يوسف عياش ، تكنولوجيات الطاقة البديلة** .المجلس الوطني للثقافة و الفنون ،الكويت ، 1981، ص16.

ويمكن أن نوجز أهم الصعوبات التي تعترض استخدام الفحم الحجري كمصدر للطاقة في مايلي: [1]

- استخدام الفحم يزيد من تلوث البيئة ؛
- يتطلب استخراج الفحم نفقات مرتفعة ؛
- صعوبة نقل الفحم من المناجم إلى مناطق الاستهلاك ؛
- انخفاض قيمته الحرارية بالمقارنة مع النفط والغاز ؛
- معظم الالات الحالية تعتمد على النفط والغاز ولا يمكن إحلال الفحم مكانها .

الفرع الثاني : استعمالات الفحم الحجري [2]

1 -استعمال الفحم الحجري في تدفئة المنازل ، وكوقود للقطارات في عملية بداية اختراع الالة البخارية ؛

2 -الاستخدام الاساسي اليوم لهذه الطاقة ،هو انتاج الكهرباء ، وتعطي محطات انتاج الكهرباء باحتراق الفحم الحجري ثلثي الكهرباء المستهلكة في العالم ؛

3 -استخدام الفحم الحجري كذلك في انتاج فحم الكوك ،وهو مادة خام اساسية في صناعة الحديد و الفولاذ ؛

4 -يمكن الاستفادة من الفحم الحجري ،وهذا بتحويله الى مواد مفيدة وثمينة ،وقد دخلت هذه المواد العضوية في صناعة المنسوجات ،البلاستيك ،الاسمدة و العطور.

المطلب الثاني : الغـــــــــاز الطبيعي :

الفرع الاول : مفهوم الغاز الطبيعي ومكوناته :

اولا : مفهوم الغاز الطبيعي :

الغاز الطبيعي هو خليط من الغازات القابلة للاحتراق والتي تتغير نسبها ومكوناتها من حقل إلى آخر ، وإن خاصية قابلية الاحتراق تولد لنا قدرا كبيرا من الطاقة .

كما يعتبر الغاز الطبيعي من أهم المصادر الضرورية للطاقة لأنه يحتوي على وحدات حرارية أعلى بكثير من الفحم الحجري ويعتبر وقوداً نظيفا نسبيا ويوجد الغاز الطبيعي في حقول منفردة أو مختلطاً مع البترول ، كما أن المعالجات اللازمة لإعداده وقوداً نظيفا أقل بكثير مما يحتاجه إعداد الفحم أو البترول ،فكل مايجب عمله هو إزالة الشوائب مثل الهيدروجين وثاني أوكسيد الكربون ،ونظراً لكفاءة استخدام الغاز الطبيعي في

[1] امينة مخلفي ، **مصدر ،اقاطت البديلة المجتلدة وغير المجتلدة للنفط وموقعه منها** ، مجلة الباحث ، جامعة ورقلة ، العدد 2011/9 ص 223.

[2] فحم حجري http://ar.wikipedia.org/wiki/04/03/2013

محطات توليد الطاقة والعوامل المرتبطة بالمحافظة على البيئة من التلوث يعتبر من أهم الاسباب التي جعلت الغاز الطبيعي أسرع وقود أحفوري من حيث معدل نمو الاستهلاك على مستوى العالمي [1].

ثانيا :مكونات الغاز الطبيعي

يتكون الغاز الطبيعى من العوالق ، وهي كائنات مجهريه تتضمن الطحالب والكائنات الأولية ماتت وتراكمت في طبقات المحيطات والأرض وانضغطت البقايا تحت طبقات رسوبية ،وعبر آلاف السنين قام الضغط والحرارة الناتجان عن الطبقات الرسوبية بتحويل هذه المواد العضوية إلى غاز طبيعي ، ولا يختلف الغاز الطبيعى في تكونه كثيراً عن أنواع الوقود الحفرى الأخرى مثل الفحم والبترول ، وحيث أن البترول والغاز الطبيعى يتكونان تحت نفس الظروف الطبيعية ، فإن هذين المركبين الهيدروكربونيين عادةً ما يتواجدان معاً في حقول تحت الأرض أو الماء وعموماً الطبقات الرسوبية العضوية المدفونة في أعماق تتراوح بين 1000 إلى 6000 متر (عند درجات حرارة تتراوح بين 60 إلى 150 درجة مئوية) ، تنتج بترولاً بينما تلك المدفونة أعمق وعند درجات حرارة أعلى تنتج غاز طبيعي وكلما زاد عمق المصدر كلما كان أكثر جفافاً ،أى تقل نسبة المكثفات في الغاز.

الفرع الثاني : مميزات استخدام الغاز الطبيعي في القطاعات المختلفة: [2].

هناك العديد من المميزات يمكن ان نوجزها فيما يلي :

- استخدامات متعددة في مجالات (التشغيل الصناعي ، أعمال الطهي ، تسخين المياه ،التدفئة وتكييف الهواء) ؛
- إن أهم استغلال للغاز الطبيعي هو استخدامه في الصناعات البتر وكيماوية لكونه المادة الخام الأساسية في تلك الصناعة، ويتوقع أن تمتد قائمة السلع التي يدخل الغاز في تركيبها إلى أكثر من 70 ألف مادة ؛
- ضمان استمرارية إمداد المنشأة بالغاز حيث أن الغاز الطبيعي يتم توزيعه من خلال شبكة خطوط الغاز الأرضية ومنها مباشرة إلى المنشاءات؛
- التشغيل الاقتصادي مقارنة بأنواع الوقود البديلة
- الحد من تلوث البيئة لكونه وقود نظيف فهو صديق للبيئة وآمن في الاستخدام وغير سام.
- عدم وجود فاقد في الاستهلاك لدقة العدادات المستخدمة.
- الأمان الكامل في التشغيل مقارنة بأنواع الوقود المختلفة .

[1] امينة مخلفي ، نفس المرجع ، ص 221

[2] http://www.fajr.com.jo/ar. 14/03/2013

- انعدام التلوث السمعي لاختلاف تقنية نقلة عبر شبكات وخطوط تحت الأرض كأي مرفق من المرافق السكنية الأخرى .

ومع تعاظم الطلب على المنتجات البترولية السائلة ، وتحديداً وقود البترين باعتبار ه الوقود اللازم في الاستخدام في وسائل النقل و ارتفاع أسعاره ، ويعتبر الغاز الطبيعي من أفضل البدائل في الاستخدام لوسائل النقل من حيث الكفاءة والتشغيل الاقتصادي والحد من تلوث البيئة والأمان في الاستخدام.

المطلب الثالث : الطـــــــــاقة النـــــــــووية:

الفرع الاول : مفهوم الطاقة النووية :

هي الطاقة التي يتم توليد عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار أو اندماج الانوية الذرية ،و هي الطاقة التي تربط بين مكونات النواة أي (بروتونات أو نيترونات)وهي ننتج نتيجة تكسر تلك الرابطة ، وتؤدي إلى إنتاج طاقة حرارية كبيرة جداً وذلك حسب علاقة إنشتاين ، الذي قدم نظريته المعروفة بالنظرية النسبية ، والذي قرر فيما بعد أن المادة قد تتحول إلى طاقة عند تفكك ذراتها وبذلك لفت الانتباه إلى مايسمى بالطاقة النووية .

كما تعمل المفاعلات النووية لتوليد الكهرباء حاليا في اكثر من 30 دولة عبر العالم ، وتقع معظمها في الولايات المتحدة الامريكية ، حيث بلغ عدد مفاعلاتها سنة 2012 حوالي 104 مفاعل بطاقة قدرت ب 101456 ميغاواط ، ثم تليها فرنسا ب 58 مفاعل نووي بطاقة 63130 ، وفي المرتبة الثالثة نجد اليابان ب 50 مفاعل بطاقة 41215 ميغاواط .

اما بالنسبة للدول العربية ، فنجد محطة واحدة قيد الانشاء ، في دولة الامارات العربية المتحدة بطاقة قدرت ب 1345 ميغاواط .

الفرع الثاني :سلبيات استعمال الطاقة النووية : [1]

1 –التكاليف الباهظة التي تتطلبها الاستثمارات لإنشاء محطات توليد الطاقة بالمقارنة مع منشآت توليد الطاقة من مصادر أخرى ؛

2 –طول الفترة الزمنية بين الشروع في بناء المفاعل النووي من مراحل إعداد الدراسة والتصميم ودخوله ميدان الإنتاج الفعلي ؛

3 –ضيق مجال استخدام الطاقة النووية حيث تنحصر أكثر في مجال إنتاج الكهرباء ، وهو وإن كان مجالا مهما ولكن تبقى بعيدة عن مجالات لا تقل أهمية مثل النقل والصناعة .حيث يظل استخدامها في هذه المجالات محدود جدا ؛

[1] _مخلفي امينة ، نفس المرجع السابق ، _ ص 224 (بتصرف)

4 -قلة الإطارات الفنية ذات التكوين العالي المتخصص التي تتطلبها هذه الصناعة من تحكم وتشغيل ومتابعة وصيانة ؛

5 -خطر الحوادث النووية، - النفايات وخطرها الإشعاعي، - خطر الانتشار غير المراقب واحتمالات استعمالها للأغراض غير السلمية العسكرية أو الإرهابية من وجهة نظر الدول العظمى وخاصة في ظل التوترات السياسية العالمية الراهنة ، وخطورة استعمال الشعاع النووي إذ يمكن أن ينجم عن التعرض لكميات ضارة من الإشعاع حالة تدعى داء الإشعاع مثلما هو الحال في منطقة تشرنوبيل في روسيا ، التي تظهر نتائجها السلبية في سنتيْ 2010 و2011 ، و الذي انجر عنه أكبر حصيلة المرض بسبب انفجار مصنع نووي في فترة الثمانينات .

علاوة على ذلك فهناك معوقات مرتبطة بتلوث البيئة وكيفية التخلص من الفضلات المشعة وبقايا الذري وهذا ما حدث للأكبر أزمة نووية للقرن الواحد والعشرون ، أزمة اليابان للمفاعل النووي فوكوشيما .

المبحث الثاني :الطاقات المتجددة وأثارها :

تّأتي موارد الطاقة المتجددة كبديل للطاقة الاحفورية ، فهي مصادر طاقة نظيفة وغير ملوثة ، وتعتبر اقدم مصادر الطاقة التي استخدمها الانسان ، وتتميز بالتجدد التلقائي والديمومة ، وتتضمن عدة مصادر منها الشمس والرياح والهيدروجين ....الخ

المطلب الاول : مفهوم الطاقات المتجددة و مصادرها

الفرع الاول : تعريف الطاقات المتجددة : [1]

يقصد بالطاقات المتجددة : تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري ، بمعنى أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ ، كما تعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب، وهي متوفرة في كل مكان على سطح الأرض ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة .

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

[1] فروحات حدة ، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر** . مجلة الباحث ، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة ، العدد 2012/11 ،ص 149

الفرع الثاني :مصادر الطاقات المتجددة

أولا : المصادر الدائمة قيد الاستخدام

1- طاقة الرياح:

تُعد الرياح المصدر الأساسي لهذا النوع من الطاقات، وقد استخدمت في تسيير السفن الشراعية وفي أغراض الزراعة والصناعة ، وتستخدم في الوقت الحالي في توليد الكهرباء ؛ وقد أدى تزايد دور الطاقات غير المتجددة في التقنية والتنمية الاقتصادية وارتفاع أسعارها خلال أواخر القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين إلى إعادة الاهتمام بالرياح كمصدر متجدد للطاقة .

تستخدم في ضخ المياه ، طحن الحبوب وتسيير السفن ، نجحت الدنمارك (وهي من الأوائل)في استخدامها لطاقة الرياح في توليد الكهرباء، حيث كانت تملك أكثر من ثلاثة وثلاثين ألف طاحونة هواء في سنة1900 و منذ الحرب العالمية الثانية ، زاد اهتمام الولايات المتحدة ، روسيا ، بريطانيا ، ألمانيا ، فرنسا ، الهند ومصر بطاقة الرياح وتصميم أجهزة تعمل بكل أنواع الرياح لتوليد الكهرباء .

أما استخدام طاقة الرياح على مستوى الدول العربية، فيبدو مشجعا حيث تتمتع معظم الدول العربية بطاقة عالية من الرياح بسبب تباين تضاريسها الجغرافية من جبال ووديان وصحارى .و قد استخدمت طاقة الرياح في ضخ المياه في الكويت ، السعودية ، لبنان ، المغرب ، تونس ومصر ، أما اليمن فقد نجحت في توليد الكهرباء بطاقة ثماني عشر كيلووات كتجربة .[1]

2- الطاقة الحرارية الجوفية:

تعتبر الأرض خزاناً ضخماً للحرارة التي يعتقد بأن لها مصدرين :الأول هو أن الأرض كانت كتلة غازية حارة جداً ، ثم بدأت تبرد مع مرور ألزمن إذ بردت قشرتها وتصلبت نتيجة تماسها المباشر مع الفضاء الخارجي أما الجزء الداخلي فمازال تحت درجة حرارة عالية جداً.

والمصدر الثاني هو أن حرارة الأرض هي الحرارة الناتجة من تحلل المواد المشعة ، الموجودة بمقادير صغيرة من الصخور نتيجة لتحلل عناصر الراديوم ، اليورانيوم ، التوريوم والبوتاسيوم ، وغير ذلك من المواد المشعة الموجودة بنسب متفاوتة في هذه الصخور ، ويظهر النشاط الإشعاعي بشكل بارز في صخور الغرانيت (صخور نارية).

[1] مخلفي امينة ، نفس المرجع السابق ، ص227

3- طاقة المد والجزر والأمواج:

تنتج ظاهرة المد والجزر عن التجاذب المتبادل بين الأرض وبين كل من الشمس والقمر والسبب الرئيسي لهذه الظاهرة هو قوة التجاذب الناتجة عن كتلة القمر على سطح الأرض المواجه له، إذ تتأثر المياه بهذا التجاذب لأنها جسم مائع و سهل الحركة، وتؤثر الشمس أيضا على سطح المياه، ولكن تأثيرها أقل بكثير من تأثير القمر وذلك لقرب القمر من سطح الأرض أكثر من الشمس.

وتحدث عملية المد عندما يرتفع سطح البحر المواجه للقمر إذ يندفع الماء ليغطي بعض مساحات الشاطئ أما عندما ينخفض سطح البحر فإن الماء ينسحب من هذه المناطق عائدا إلى البحر وهذه هي عملية الجزر، ولا تنتظم حركة المد والجزر دائما فهي قد تتغير من مكان لأخر وتعتمد طبيعتها على شكل حوض البحر وطبيعة الشواطئ وغيرها ، وهناك بعض الأماكن التي تنتظم فيها دورة المد والحزر مثل تاهيتي فيحدث فيها المد يوميا على فترتين وكذلك الجزر بانتظام. [1]

4 -الطاقـــة الشمسيـــة:

تتمثل في الضوء المنبعث من الشمس وفي الحرارة الناتجة عنها، حيث استطاع الإنسان تسخيرهما منذ العصور القديمة ، باستخدام مجموعة من وسائل التكنولوجيا التي تتطور باستمرار ، وتقدر كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى الأرض بِ 1,36كيلو واط \المتر المربع ، وأن حوالي 50 %منها تنعكس في الفضاء و15% منها تنعكس على سطح الأرض و 35% يُمتص من قبل الهواء والماء والأتربة .

وتتلخص خصائص الطاقة الشمسيّة في كونها أكثر مصادر الطاقة المعروفة وفرة ؛ توفر عنصر السليكون اللازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة في الأرض سهولة تحويل الطاقة الشمسية إلى معظم أشكال الطاقة الأخرى مما يجعلها متعددة أوجه الاستخدام تعتبر طاقة نظيفة و غير ملوثة، كما لا توجد مخلفات إنتاج ضاره . [2]

5 – الطاقة العضوية :

الطاقة العضوية هي تلك التي يمكن استنباطها من المواد النباتية والحيوانية والنفايات بعد تحويلها إلى سائل أو غاز بالطرق الكيماوية أو التحلل الحراري .كما يمكن الاستفادة منها عن طريق إحراقها مباشرة واستخدام الحرارة الناتجة في تسخين المياه أو إنتاج البخار الذي يمكن بواسطته تشغيل التوربينات وتوليد الطاقة الكهربائية .

ويعتبر هذا النوع من الطاقة غير تجاري ، حيث يستعمل على نطاق ضيق في الدول النامية كالهند وبعض الدول الصناعية ، وعلى الرغم من الهدر الكبير وعدم الكفاية في التقنيات الحالية لإنتاج هذه الطاقة، فإن هذا

---

[1] المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم ،**حقيبة تعليمية تدريبية في مجال الطاقات المتجددة** . تونس 2000 ، ص ص 22 ،184 (بتصرف)

[2] مخلفي امينة ، نفس المرجع السابق ، ص 225

المورد لا يزال يؤمن حوالي 10% من الطاقة المستهلكة في العالم .ويبقى النوع الذي يحصى بالأهمية من بين مصادر الطاقة العضوية، هو إنتاج الايثانول من بعض المنتوجات الزراعية كقصب السكر والشمندر السكري والذرة ، ويستعمل هذا الكحول كوقود للسيارات بعد مزجه بالبترين في بعض الدول كالبرازيل والولايات المتحدة الأمريكية .

يرى البعض أن اللجوء إلى الطاقة العضوية مكلف ويحتاج إلى طاقة لإنتاجه قد تعادل ما ينتج منها أو تزيد . وسيكون ذلك على حساب المحصول الزراعي للغذاء ، لأن 10% من احتياجات البترين قد تكون على حساب نصف محصول الذرة .وإذا ناسب ذلك على سبيل الذكر البرازيل في الوقت الحاضر، نظرا لاعتبارات زيادة العمالة وزيادة الأرض الزراعية غير المستغلة ، فمن الصعب تعميم هذا المصدر وتوسيعه على الصعيد الإقليمي أو العالمي .

وإذا أخذنا بعين الاعتبار مصادر الطاقة العضوية من الأخشاب ، فإن زيادته ستكون على حساب الغابات يضاف إلى ذلك كلفة نقله وتخزينه العالمية .ولذلك يبقي هذا المصدر محدود الإمكانات ومحصورا في بعض المناطق.

ثانيا : مصادر الطاقة الدائمة في مرحلة التجارب والأبحاث

1 – طاقة وقود الهيدروجين :

يعتبر الهيدروجين من أكثر العناصر تواجدا في الكون، فالشمس والنجوم الأخرى تتكون من الهيدروجين والفضاء بينهم يحتوي على نسبة عالية منه .ولكن على كوكب الأرض لا يوجد الهيدروجين كعنصر مستقل فهو يوجد في الهواء بنسبة صغيرة بينما يوجد بوفرة كبيرة متحدا مع الأكسجين في صورة مياه المحيطات والبحار والأنهار .ويعتبر الهيدروجين بصفة عامة وقودا مثاليا، سواء من حيث الجدوى التقنية والاقتصادية أو من حيث أثاره على البيئة.

حيث يعطي كيلوجرام واحد من الهيدروجين ثلاثة أضعاف الطاقة الناجمة عن نفس المقدار من البترين ويمكن توفير الهيدروجين من خلال التحلل الكهربائي للماء ، أو تحلل الماء حراريا بالتسخين المباشر لحوالي 3500 درجة مئوية أو أكثر ، أو من خلال تأثير الأشعة الشمسية مباشرة بصورة شبيهة بعملية التمثيل الضوئي للنباتات.

2 –طاقة الانصهار النووي :

يتوقع أن تستعمل المفاعلات النووية وقود التريتيوم المشتق من الليثيوم ووقود الديتريوم أو الهيدروجين الثقيل الموجود في مياه المحيطات والبحار بكميات هائلة بحيث تشكل 0,16% منها .وهذا يعني أننا نجد في كل 30000 كلغ من الماء كيلو غراما واحدا من الديتريوم، وعليه فان مياه البحار والمحيطات تحتوي أكثر من 10 ملايين طن من الديتريوم، وهذه الكمية تغطي حاجة العالم من الطاقة لحولي 500 مليون سنة، لذلك فان الطاقة التي سوف تنتجها مثل هذه المفاعلات في المستقبل هي طاقة دائمة.

وتعتبر إمدادات هذا المصدر غير محدودة الإمكانات وغير ناضبة بالنسبة إلى حاجة المفاعلات، وهي تلقى اهتماما كبيرا في الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من الدول الصناعية الكبرى حيث تجري الأبحاث المستفيضة للاستفادة منها في القرون القادمة .ولا يتوقع لهذا المصدر أن يصبح قيد الاستخدام في وقت قريب قبل أن يتم اكتشاف التقنيات المطلوبة وإثبات نجاحها .[1]

المطلب الثاني :خصائص الطاقات المتجددة

للطاقات المتجددة مجموعة من الخصائص يمكن ذكر بعضها فيما يلي :

1 – ان مصادر الطاقات المتجددة ، رغم ديمومتها على المدى البعيد الا انها تتوفر بشكل منتظم طول الوقت على مدار الساعة ،فهي ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء ومتى نشاء ، وعليه فمصادر الطاقة المتجددة تتوفر وتختفي بشكل خارج عن قدرة الانسان على التحكم فيها ،او تحديد المعايير المتوفرة منها فمثلا شدة الاشعاع الشمسي تختلف من وقت الى اخر طول وقت شروقها في اليوم الواحد ،فهو يبدأ من الصفر عند الشروق صباحا ،ويزداد الى ان يصل الى قيمته العظمى في منتصف النهار ،ليبدأ بالانخفاض تدريجيا ،الى ان يصل الصفر عند الغروب ؛

2 – ان شدة الطاقة المتجددة ليست عالية التركيز ،وبالتالي فان استخدام هذه المصادر يتطلب استعمال العديد من الاجهزة ذات المساحات و الاحجام الكبيرة ،وفي الواقع ان هذا هو احد اسباب ارتفاع التكلفة الاولية لأجهزة الطاقة المتجددة ،وهو ما يشكل في نفس الوقت احد العوائق امام انتشارها السريع ؛

3 – تتوفر اشكال مختلفة من الطاقة المتجددة ،الامر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيات ملائمة لكل شكل من الاشكال ،فالطاقة الشمسية هي طاقة الموجات الكهرومغناطيسية المكونة لأشعة الشمس .

وتتجسد على الارض بعدة اشكال منها الضوء و الحرارة ،اما الطاقة الهوائية فتتمثل في طاقة حركة الهواء نفسه وهي بذلك طاقة ميكانيكية ،وبالنسبة للطاقة من البحار و المحيطات ،فإنها طاقة حرارية ،لكن نتيجة لانخفاض درجات الحرارة في مياه البحر و المحيطات ،فان هذه الطاقة لا تستعمل حراريا بل يجرى تحويلها الى طاقة كهربائية ؛

4 – ان ضعف تركيز الطاقة في بعض المصادر المتجددة ،و الطاقة الشمسية بالذات يتفق مع كثافة الطاقة المطلوبة في العديد من نقاط الاستهلاك ،وتتضح صحة هذه العلاقة وتتبلور بشكل افضل اذا ما اتبعت الاجراءات الكفيلة بتحليل استهلاك الطاقة .[2]

المطلب الثالث :مزايا وعيوب الطاقات المتجددة

الفرع الاول : مزايا الطاقات المتجددة : [1]

[1] مخلفي امينة ،نفس المرجع السابق ، ص 228 ص 229

[2] **سعود يوسف عياش** ، نفس المرجع السابق ، ص ص 276 ،280

يمكن ان نورد مزايا الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وأنظمة الطاقة اللامركزية في مايلي :

1- تعتمد هذه الانظمة على الطاقة المحلية المتوافرة في سائر الدول ، ما يضمن بالتالي امن الطاقة ؛

2- موارد الطاقة مستدامة ،ما يعني انها لن تستنفد ابدا ،او تلحق الضرر بالبيئة المحلية او الوطنية او العالمية ؛

3 -هي موارد موثوقة ،فالنظام الموزع لتوليد الطاقة يتكون من مجموعة متنوعة من المصادر المتجددة ؛

4 -يوفر النظام طاقة اكثر متانة ،واقل عرضة لانقطاع امدادات الطاقة مقارنة بالأنظمة المركزية ،فان تعطل نظام واحد منها ،لن تعيش المدينة بأكملها او احيانا الدولة ككل حالة طوارئ ؛

5 -لا تلوث هذه الموارد الهواء ،اليابسة او البحر ؛

6 -هذه الموارد تقي الاقتصاديات من الازمات التي تحدثها التقلبات في اسعار الوقود التقليدية ،فالاعتماد على مصادر الطاقة المحلية المتجددة يمكن ان يحمي الاقتصاديات المحلية من مظاهر الفوضى الاقتصادية العارمة التي تنشاء عن تقلبات في الاسواق العالمية للسلع ؛

7 -توفر انظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجيا ،فالقطاع يشكل مزودا اساسيا وسريعا لنمو الوظائف عالية الجودة ،وهو يتفوق من بعيد في هذا السياق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يستلزم توافر رأسمال كبير .

الفرع الثاني : عيوب التي تواجه الطاقات المتجددة : [2]

1 -مصادرها متقطعة ، اي ان هذه الطاقة لا تتوفر لمدة 24 ساعة ؛

2 -تكون موزعة ، اي انها لا تكون متركزة في منطقة صغيرة او كبيرة ، ويجب تجميعها ؛

3 -تحتاج الى بنية تحتية جديدة ، لنقل الطاقة الى المستخدم ؛

4 -التكلفة العالية ، مما جعل اغلب الدول تحجم عن استثمار مبالغ كبيرة فيها ؛

5 -صعوبة تخزين ونقل مصادر الطاقات المتجددة ، وهذا يعتبر من الاسباب الرئيسية التي تعرقل تطور الطاقات المتجددة؛

6 -الدفاع المستمر عن الطاقة النووية في بعض الدول ، يؤدي الى تدفق الاستثمارات الضخمة على تكنولوجيات هذه الطاقة ، اكثر من الاستثمارات في مجال الطاقات المتجددة الاخرى لبعض الدول ، مثل الولايات المتحدة الامريكية و فرنسا ، مما يؤدي الى تأجيل التحول الى الطاقة المتجددة .

---

[1] عدمان مريزق ،**دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة** .ملتقى علمي ,المدرسة العليا للتجارة ، 2011 ، ص ص5.3

[2] منال جويدة ، **الطاقات المتجددة ايجابيات وسلبيات** . مقالة علمية منشورة ، السعودية ، 2008 ، ص 13

خلاصة الفصل الاول :

الطاقة وسيلة هامة من وسائل التنافسية الاقتصادية ، وهي تتنوع من حيث مصادرها وتفاضل بدائلها الاستعمالية ، كما تعتبر الطاقة من القضايا الحساسة في اقتصاديات العالم الحديث ، لانه يعتمد عليها في شتى المجالات الاقتصادية ، وهذا نظرا لما تقدمه من مزايا للبشرية ، نتيجة استغلالها من الجميع دون تميز .

كما تجدر الاشارة ، الى ان تطوير الطاقات البديلة يعاني من عدة صعوبات او عقبات ، ابرزها التكلفة المالية الباهظة ، لا سيما في قطاع الصناعة ، كما انه هناك المشاكل البيئية التي لها اثار سلبية على صحة الانسان بصفة خاصة ، والكون بصفة عامة ، مثل الاشعاع النووي وتلويث الجو بالغازات السامة ، وكل ذلك بالإضافة الى مشاكل اليد العاملة المؤهلة و المتخصصة التي تحتاج اليها بعض المصادر .

الفصل الثاني:

امكانيات الطاقات المتجددة للجزائر

تمهيد :

الاستهلاك الجزائري للطاقة في تزايد مستمر ، وذلك تماشيا مع التنمية الاقتصادية التي تبنتها الجزائر منذ الاستقلال وتطور حاجيات المستهلك الجزائري ، ولتلبية هذا الطلب يستلزم رفع مستوى انتاج المحروقات وهذا على حساب تدني الاحتياطات .

كما ان تدني مستوى الاحتياطات البترولية ، يفرض على الدولة الجزائرية ، وضع استراتيجية طاقوية تضمن لها الحفاظ على مصالح الاجيال القادمة ، وهذه الاستراتيجية تركز على محورين اساسين وهما :

- تعزيز كفاءة واستدامة استخدام الطاقة الاحفورية ؛
- تعزيز استخدام موارد الطاقة المتجددة .

كما تجدر الاشارة الا ان هدف الاستراتيجية التي وضعتها الجزائر يتمثل في : هدف تطبيق جميع سبل ترشيد الحفاظ على الطاقة ، وهدف تحسين وتكوين المستهلك على اقتصاد الطاقة .

المبحث الاول :واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

المطلب الاول : واقع الطاقة الشمسية في الجزائر

بدء استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر ، مع بداية انشاء محافظة الطاقات الجديدة مع اعتماد مخطط الجنوب سنة 1988 ، ويتمثل الهدف من تطوير الطاقة الشمسية في الجزائر ، الى تقديم الخدمات الى المناطق المعزولة والبعيدة عن شبكات توزيع الطاقة ، بالإضافة الى المساهم ة بإبقاء احتياطات المحروقات واستغلال حقول موارد طاقوية متجددة .

وقد اعتمدت الجزائر قانونا خاصا بالطاقات المتجددة ، مع تحديد هدف مستقبلي وهو الوصول الى عشرة في المئة من توليد الطاقة يتم عن طريق الطاقة الشمسية في افق سنة 2020 ، و الجدير بالإشارة الى ان الجزائر تمتلك اكبر نسبة من الطاقة الشمسية في حوض البحر المتوسط ، تقدر ب اربع مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة .

وقد اعلنت الوكالة الفضائية الالمانية ، بعد دراسة التي قامت بها سنة 2007 ، بان الصحراء الجزائرية هي اكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم ، حيث تدوم الاشعاعات الشمسية فيه حوالي 3000 ساعة اشعاع في السنة ، وهو ما دفع بالوكالة الى تقديم اقتراح للحكومة الالمانية ، حول اقامة مشاريع استثمار في الجنوب .

كما أن المحطة التي شيدتها الشركة الجزائرية للطاقة الجديدة (NEAL) وشركة أبينير الإسبانية في سنة 2004 هي "نموذج حي لتوليد الطاقة في المناطق القروية والجبلية بعيدا عن الشبكات الكهربائية التقليدية ."

وساهمت مجموعة من البنوك الحكومية الجزائرية بـــ 80 في المائة من تمويل المشروع. وسيشرف على تشغيل محطة الطاقة فريق يضم 70 شخص من بينهم 65 جزائريا وخمسة إسبانيين .

إلى جانب إنتاج الطاقة سيساهم المشروع في الحفاظ على البيئة ويخفض بشكل كبير انبعاث ثاني أوكسيد الكربون ومن ثم توفير أزيد من 7 مليون متر مكعب من الغاز سنويا.[1]

جدول يوضح امكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر :

المنطقة	الصحراء	الهضاب العليا	منطقة الساحل
المساحة بالمئة (%)	86	10	4
متوسط مدة الاشعاع الشمسي (ساعة /سنة)	3500	3000	2650
متوسط الطاقة (ك و س /سنة)	2650	1900	1700

Source :www..mem-algeria.org

الملاحظ من الجدول اعلاه ، ان الجزائر تتلقى ما بين 2000 الى 3500 ساعة من الشمس ، بمتوسط خمسة كيلو وات في الساعة من الطاقة على مساحة 1م2 على كامل التراب الجزائري ،اي ان القوة تصل الى 1700 كيلو وات / سنة في الشمال ، و 2650 كيلو وات / سنة في الجنوب ، غير ان هذه الطاقة غير مستغلة بالشكل المطلوب .

[1] فروحات حدة ،نفس المرجع السابق ، ص ص 152-153

المطلب الثاني : واقع طاقة الرياح في الجزائر

يتغير المورد الريحي في الجزائر من مكان لآخر نتيجة الطبوغرافية وتنوع المناخ،حيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين والمتمثلة فيما يلي :

1 -**منطقة الشمال** : والذي يحده البحر المتوسط ، ويتميز بساحل يمتد على 1200 كلم ،وبتضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الأطلس التلي والصحراوي ، وبين هاتي السلسلتين توجد الهضاب العليا والسهول ذات المناخ القاري ومعتدل السرعة في الشمال غير مرتفع جدا .

2 -**منطقة الجنوب** :والتي تتميز بسرعة رياح اكبر منها في الشمال خاصة في الجنوب الغربي بسرعة اربعة متر في الثانية وتتجاوز ستة متر في الثانية في منطقة "ادرار" وهي طاقة ملائمة لضخ المياه خصوصا في السهول المرتفعة.

ولقد أتاح وضع خارطة لسرعة الرياح والقدرات من الطاقة المولدة من الرياح المتوفرة في الجزائر تحديد ثماني مناطق شديدة الرياح، قابلة لاحتضان تجهيزات توليد الطاقة من الرياح، وهي: منطقتان على الشريط الساحلي ثلاث مناطق في الهضاب العليا وثلاث مواقع أخرى في الصحراء. وقد قدرت القدرة التقنية للطاقة المولدة من الرياح لهذه المناطق بحوالي 172تيترواط/ساعة سنويا، منها 37تيترواط/ساعة سنويا قابلة للاستغلال من الزاوية ألاقتصادية وهو ما يعادل 75% من الاحتياجات الوطنية .[1]

المطلب الثالث : واقع الطاقات المتجددة الاخرى في الجزائر

هناك طاقات متجددة أخرى في طور الاستغلال في الجزائر ولكنها لا تنتج بالفعالية التي تنتج بها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وفي هذا المجال سنتحدث عن الطاقة المائية، طاقة الحرارة الجوفية وطاقة الكتلة الجوفية.

1 -فبالنسبة للطاقة المائية ، فقدرت الري لحظيرة الإنتاج الكهربائي هي خمسة في المئة أي حوالي 286 جيغاوات ، وترجع هذه الاستطاعة للعدد غير الكافي لمواقع الري والى عدم استغلال مواقع الري الموجودة. وفي هذا الإطار فقد تم تأهيل المحطة الكهرومائية بزيامة لولاية جيجل بقدرة 100 ميغاواط.

2 -أما فيما يخص طاقة الحرارة الجوفية، ففي الجزائر يمثل الكلس الجوراسي في الشمال الجزائري احتياطيا هاما لحرارة الارض الجوفية، ويؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، وتوجد هذه الينابيع في درجة حرارة غالبا ما تزيد عن 40°مئوية، والمنبع الحار الأكثر حرارة هو منبع المسخوطين 96° مئوية، وهذه الينابيع الطبيعية التي هي على العموم تسربات لخزانات موجودة في باطن الارض تدفق لوحدها أكثر من 2م^3 من الماء الحار، وهي جزء صغير فقط مما تحويه الخزانات ، كما يشكل التكون القاري الكبيس خزانا كبيرا من حرارة الارض الجوفية، ويمتد على آلاف الكيلومترات المربعة ويسمى هذا الخزان "طبقة ألبية" ، حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة إلى 57°مئوية

[1] عدمان مريزيق ، نفس المرجع السابق ، ص 11

ولو تم جمع التدفق الناتج من استغلال الطبقة الالبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط.

3- وبالحديث أخيرا عن طاقة الكتلة الحيوية في الجزائر، فالجزائر في هذا المجال تنقسم إلى منطقتين:

أ- المنطقة الصحراوية الجرداء والتي تغطي 85% من المساحة الإجمالية للبلاد ؛

ب- منطقة الغابات الاستوائية التي تغطي مساحة قدرها 2,5 مليون هكتار ، أي حوالي 15% من مساحة البلاد ، وتغطي الغابات فيها حوالي 1,8 مليون هكتار، في حين تمثل التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال 1,9 مليون هكتار.

ويعتبر كل من الصنوبر البحري والكاليتوس نباتين مهمين في الاستعمال الطاقوي لكنهما لا يمثلان إلا 5% من الغابات الجزائرية ، وتجدر الإشارة إلى أن استغلال النفايات والمخلفات العضوية خاصة الفضلات الحيوانية من أجل إنتاج الغاز الطبيعي يمكن أن تعتبر كحل اقتصادي من شأنه أن يؤدي إلى تنمية مستدامة خصوصا في المناطق الريفية.[1]

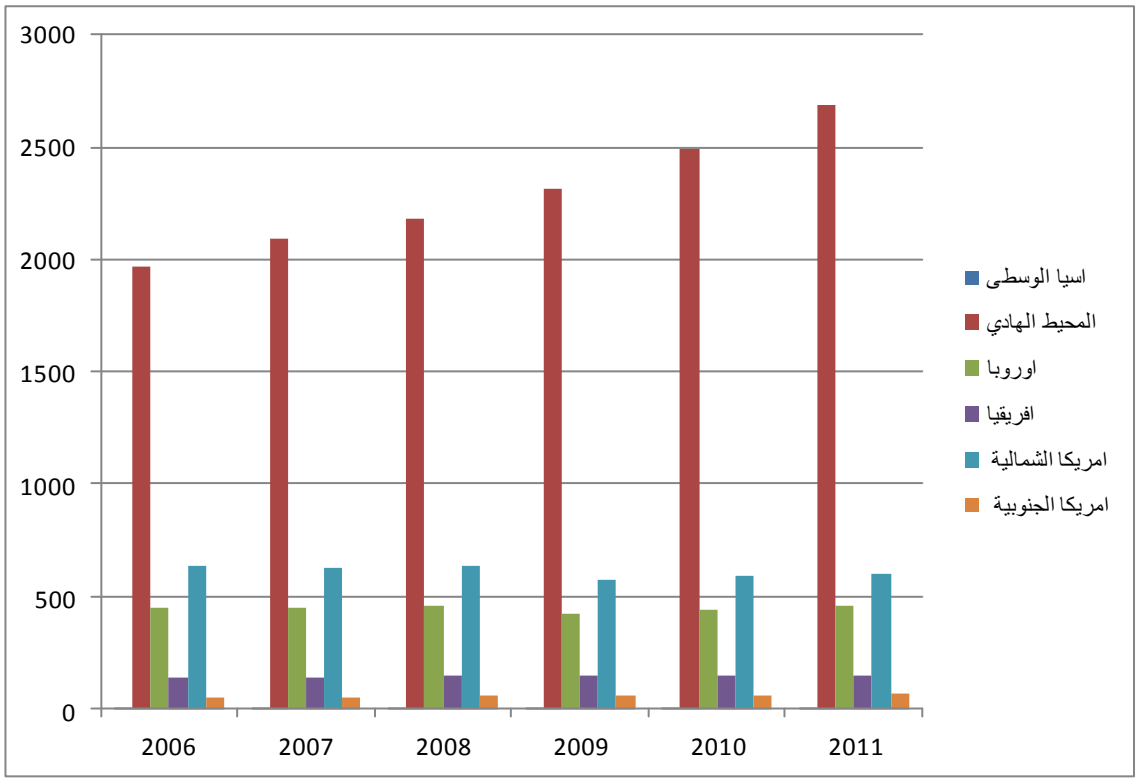
[1] عدمان مريزق، نفس المرجع السابق ، ص 13

المطلب الرابع : احصائيات حول الطاقات غير المتجددة

الفرع الاول :احصائيات حول الفحم الحجري :

اولا : انتاج الفحم الحجري

الشكل رقم (1) : انتاج الفحم الحجري : الوحدة :مليون طن سنوي



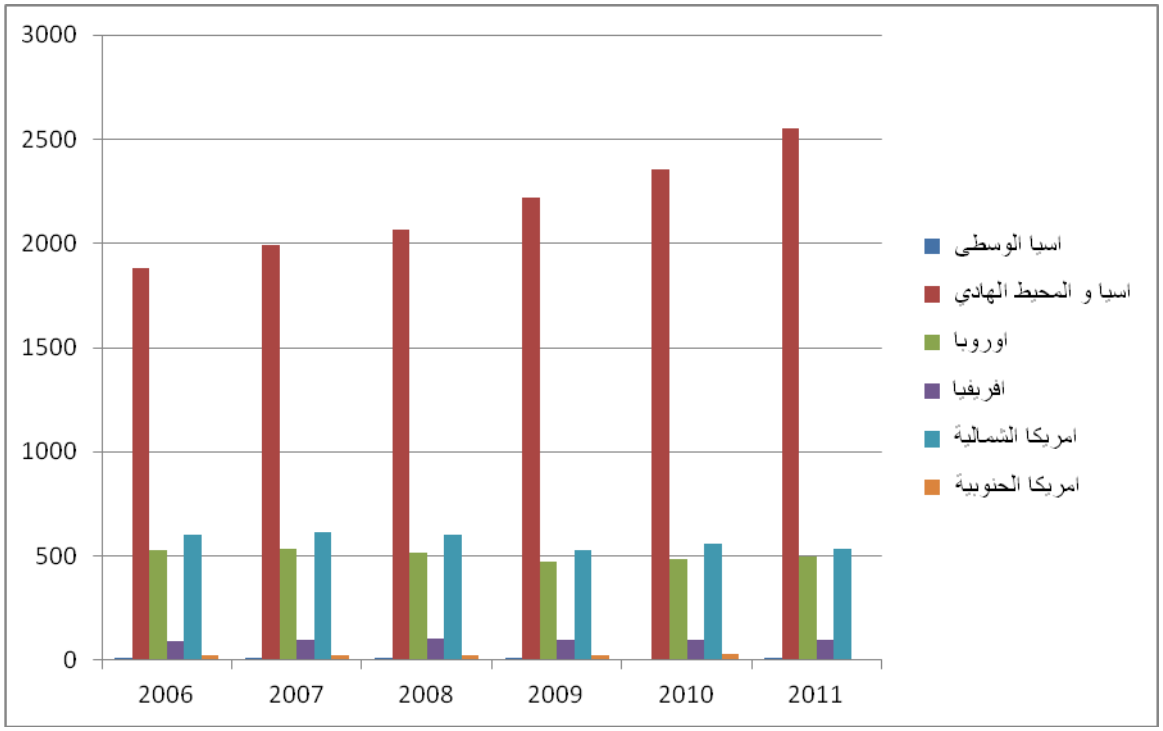
المصدر : من اعداد الطالب (المعطيات : www.bp.com ، تقرير bp ، 2011 ، ص 32)

نلاحظ من الشكل رقم (1) من الفرع الاول ، ان اسيا و المحيط الهادي تنتج اكبر كمية من الفحم و هذا راجع لتواجده بكميات كبيرة على اراضيها وهذا من جراء مخلفات النبتات ،والتي بطبيعة الحال عند شروط ضغط وحرارة تتحول الى فحم ،حيث بلغت كمية الانتاج حوالي 3000 مليون طن سنويا ،اما بالنسبة لترتيب المناطق فتاتي اسيا الوسطى بعد المحيط الهادي ثم اوروبا فإفريقيا...الخ [1].

[1] انظر الملحق رقم 2 .1

ثانيا : استهلاك الفحم الحجري

الشكل رقم (2) : استهلاك الفحم الحجري : الوحدة :مليون طن سنوي



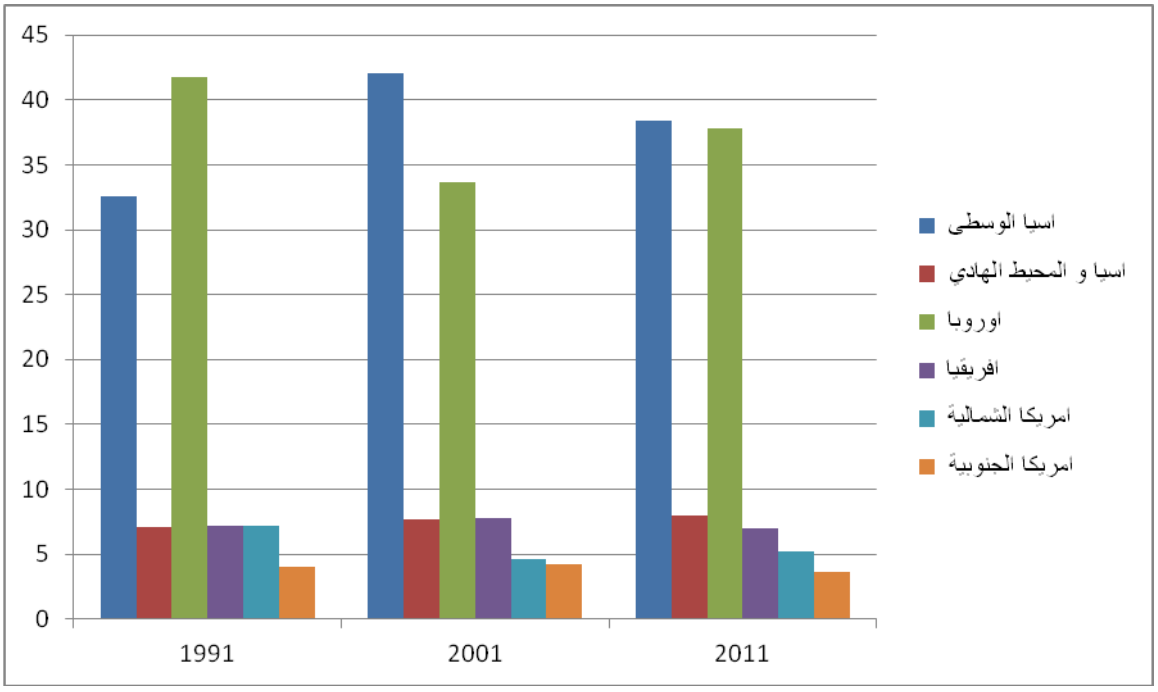
المصدر : من اعداد الطالب (المعطيات : www.bp.com ، تقرير bp ، 2011 ، ص 33)

نلاحظ من الشكل رقم (2) من الفرع الاول ،كمية الاستهلاك في ا المحيط الهادي مثله مثل الانتاج ،اي يحتل الصدارة بكمية وصلت حوالي 2000 مليون طن سنوي ،ثم تليه اسيا الوسطى بكمية بلغت 600 مليون طن سنوي ثم تاتي الدول المتبقية ، كما تجدر الاشارة الى ان نسبة استهلاك الفحم الحجري في العالم فاقت 24 % من اجمالي استهلاك الطاقة ،رغم اثاره الكبيرة و السلبية على البيئة .

الفرع الثاني : احصائيات حول الغاز الطبيعي :

اولا : الاحتياطات

الشكل (1) : احتياط الغاز الطبيعي الوحدة :تريليون متر مكعب



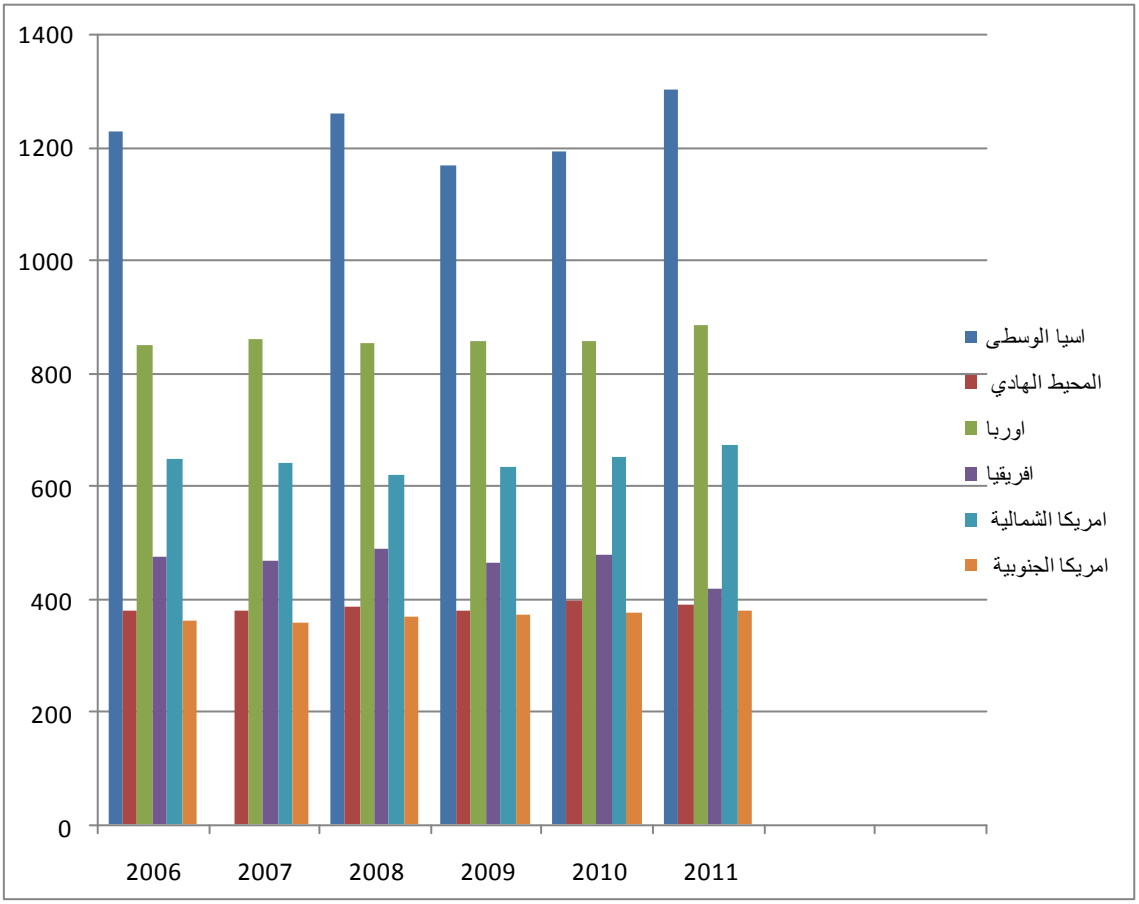
المصدر : من اعداد الطالب (المعطيات : www.bp.com ، تقرير bp ، 2011 ، ص 34)

نلاحظ من الشكل رقم (1) من الفرع الثاني ، ان احتياطات الغاز الطبيعي توجد بكثرة في منطقة اسيا وخاصة منطقة الشرق الاوسط ،حيث وصلت كمية الاحتياطي الى ما يفوق 35 تريليون متر مكعب ما بين سنة 2001 الى 2011 ، ثم تليها فيما بعد منطقة اوروبا لكمية 30 تريليون متر مكعب ،اما بخصوص بالنسبة للمناطق المتبقية فنجد ان النسب متقاربة نوعا ما .

ان هذه المعطيات توضح بان مستقبل الغاز الطبيعي يوجد في منطقة اسيا واروبا بدرجة اقل .

ثانيا : انتاج الغاز الطبيعي :

الشكل (2) : انتاج الغاز الطبيعي : الوحدة :بليون متر مكعب



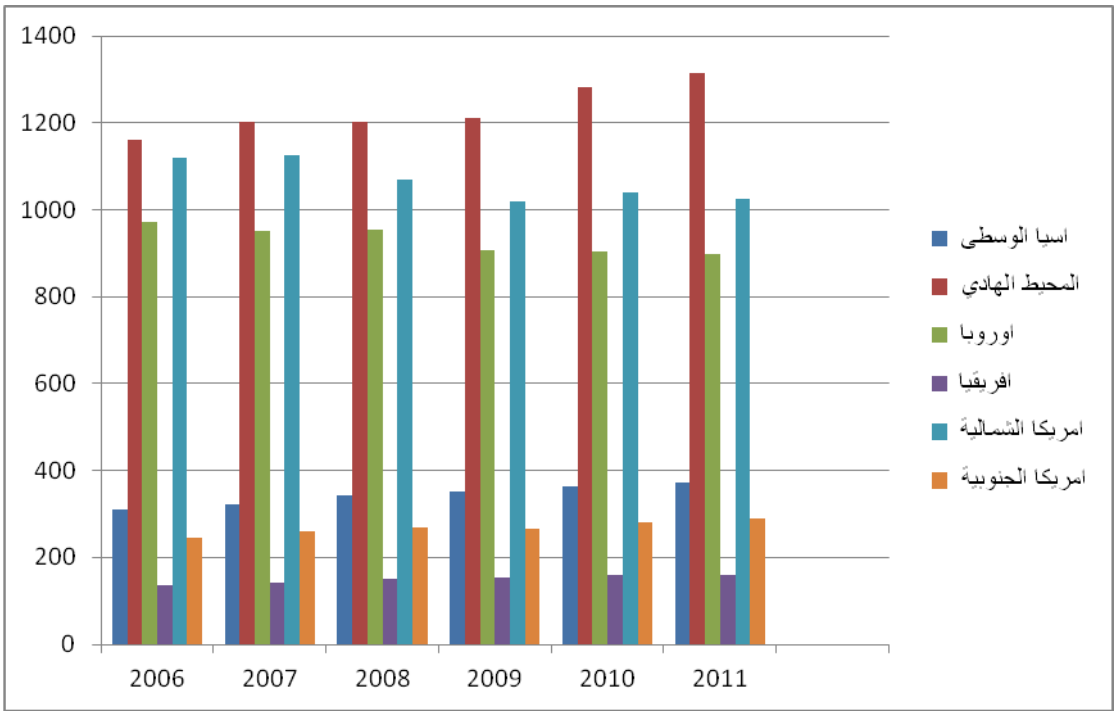
المصدر : من اعداد الطالب (المعطيات : www.bp.com ، تقرير bp ، 2011 ، ص 22)

نلاحظ من الشكل رقم (2)من الفرع الثاني، بان اغلب الدول بغض النظر عن مكان تواجدها ، سواء في افريقيا ،اسيا و اوروبا .....الخ ،قد زادت حصتها من الغاز الطبيعي ،وذلك لاعتبارات بيئية ،فهو اقل تلوثا للبيئة من الفحم ،ومن بين تلك الدول نجد الصين ،دول امريكا الجنوبية و افريقيا ،وهي معظمها دول نامية ،وهذا يدل على حركية النمو الاقتصادي لهذه الدول [1] .

[1] انظر الملحق رقم 2. 2

ثالثا :استهلاك الغاز الطبيعي :

الشكل (3) :استهلاك الغاز الطبيعي الوحدة : مليون طن سنوي

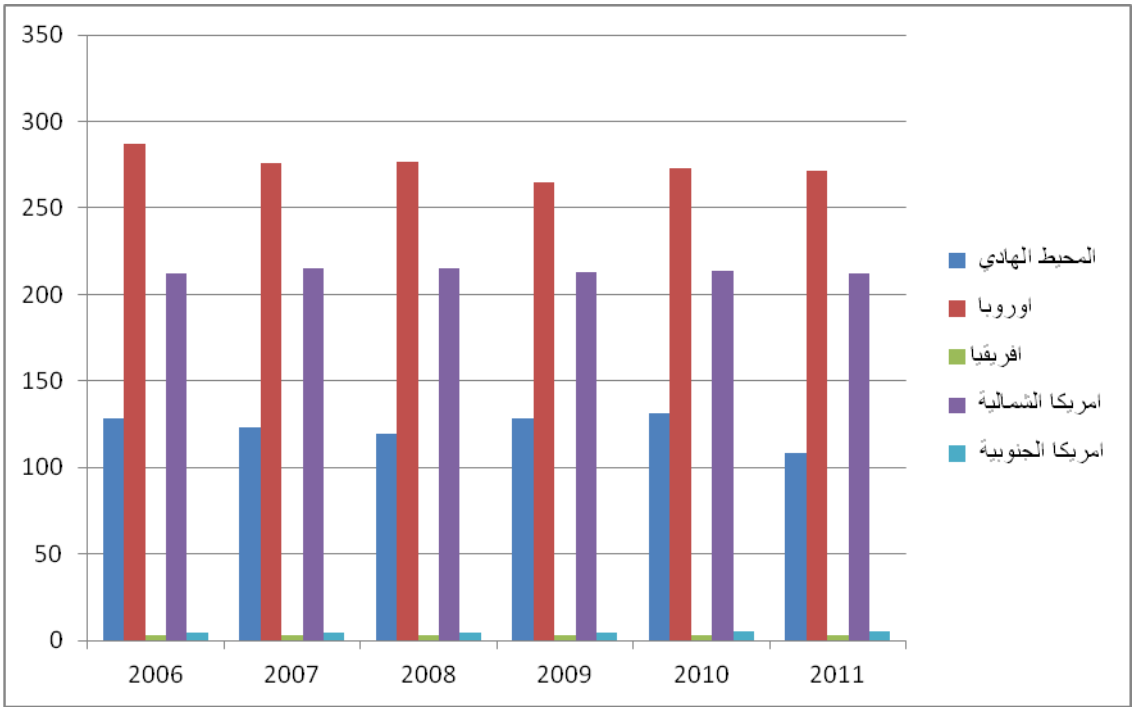


المصدر : من اعداد الطالب (المعطيات : www.bp.com ، تقرير bp ، 2011 ، ص 23)

نلاحظ من الشكل رقم (3) من الفرع الثاني ، ان هناك بعض الدول شهدت انخفاضا او تراجعا في نسبة استغلالها للغاز الطبيعي ،نذكر منها منطقة اوروبا ،وخاصة منطقة التعاون الاقتصادي و التنمية ،وهذا راجع لعدة اسباب ،منها تقلبات السوق النفطية وما يترتب عليها من تغيرات ، واتجاه البعض الاخر الى تطوير الطاقات البديلة وغيرها في اطار سياستها الطاقوية ، وعلى سبيل المثال المانيا و فرنسا .

الفرع الثالث :استهلاك الطاقة النووية في العالم :

– الشكل رقم (1) : استهلاك الطاقة النووية : الوحدة :مليون طن سنويا



المصدر : من اعداد الطالب (المعطيات : www.bp.com ، تقرير bp ، 2011 ، ص 35)

نلاحظ من الشكل رقم (1) من الفرع الثالث ،ان منطقة اوروبا تحتل الريادة من حيث استهلاك الطاقة النووية ،حيث وصلت الكمية المستهلكة الى حوالي 300 مليون طن سنويا ،وهذا راجع الى توفرها على المصانع و المفاعل المخصصة للطاقة النووية ، ثم تليها امريكا الشمالية بكمية وصلت الى 200 مليون طن سنويا .

اما بالنسبة الى قارة افريقيا ، فتكاد تكون معدومة نسبة الاستهلاك ،مثلها مثل اسيا التي لا تقوم باستهلاك الطاقة النووية ابدا . [1]

[1] انظر الملحق رقم 2 .3

المبحث الثاني : استراتيجية الجزائر لتطوير الطاقات المتجددة

المطلب الاول : الاطار القانوني و السياسي لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر

اولا : الاطار القانوني : وضعت السياسات الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة ضمن إطار قانوني ونصوص تنظيمية ، حيث تمثلت النصوص الرئيسية في:

- القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999م المتعلق بالتحكم في الطاقة؛
- القانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002 م ، المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب؛
- القانون رقم 09-04 المؤرخ في 14 أوت 2004 م ، المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة .
- قانون المالية لسنة 2010 ، المتضمن انشاء صندوق للطاقات المتجددة ، ويتم تمويله عن طريق احتساب 0,5% من الجباية البترولية .

اما بخصوص المراسيم الجديدة ، فهناك مرسومين جديدين يتعلقان ب :

- مرسوم رئاسي مؤرخ في 17 ربيع الثاني عام 1432 الموافق ل 22 مارس 2010 ، يتضمن تعيين مدير الطاقات المتجددة و الجديدة ، و التحكم في الطاقة في المديرية العامة للطاقة بوزارة الطاقة و المناجم ؛
- مرسوم تنفيذي رقم 11-33 مؤرخ في 22 صفر عام 1432 و الموافق 27 يناير 2011 ، يتضمن انشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة وتنظيمه وسيره ، ويوضع تحت وصاية الوزير المكلف بالطاقة .[1]

ثانيا : الاطار السياسي : وترتكز هذه السياسات على مجموعة من الهيئات والمؤسسات ألاقتصادية بحيث تهتم كل واحدة منها في حدود اختصاصها ، بتطوير الطاقات المتجددة.

هناك مجموعة من الهيئات تابعة لقطاع التعليم العالي والبحث العلمي تنشط منذ 1988 الى يومنا هذ و المتمثلة فيما يلي :

1- مركز تطوير الطاقات المتجددة CDER: و المتواجد بالطريق رقم 62 بمدينة بوزريعة ولاية الجزائر

وتتلخص مهام هذا المركز في :

- جمع ومعالجة المعطيات ، من اجل تقييم دقيق للطاقات المتجددة ؛
- صياغة اعمال البحث الضرورية لتطوير انتاج الطاقات المتجددة و استعمالها ؛
- صيلغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان الطاقات المتجددة واستعمالها .

[1] http://portail.cder.dz/ar/spip.php?rubrique40

2- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية UDES: وتتلخص مهامها في الاتي :

- تطوير التجهيزات الشمسية وانجاز نماذج تجريبية تتعلق ب :

- التجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المترلي او الصناعي ؛
- التجهيزات الشمسية بفعل الانارة الفولتية و ذات الاستعمال المترلي و الفلاحي ؛
- التجهيزات و الانظمة الكهربائية الحرارية ، الميكانيكية و التي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية في استعمال الطاقات المتجددة .

3- وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة APRUE : تم انشاؤها من طرف الحكومة ، ويتمثل دورها الاساسي فيما يلي :

- التنسيق ومتابعة اجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة ؛
- تنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الاطار ، مع مختلف القطاعات (الصناعة ،النقل و الفلاحة ...الخ) .

4-نيو اينارجي الجيريا (نيال) New Energy Algeria : تم انشاؤها سنة 2002 ، وهي شركة مختلطة بين الشركة الجزائرية سونطراك وسونلغاز بالإضافة الى مجمع سيم للمواد الغذائية .

وتتمثل مهامه في الاتي :

- ترقية الطاقات الجديدة و المتجددة و تطويرها ؛
- تعيين وانجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة و المتجددة .

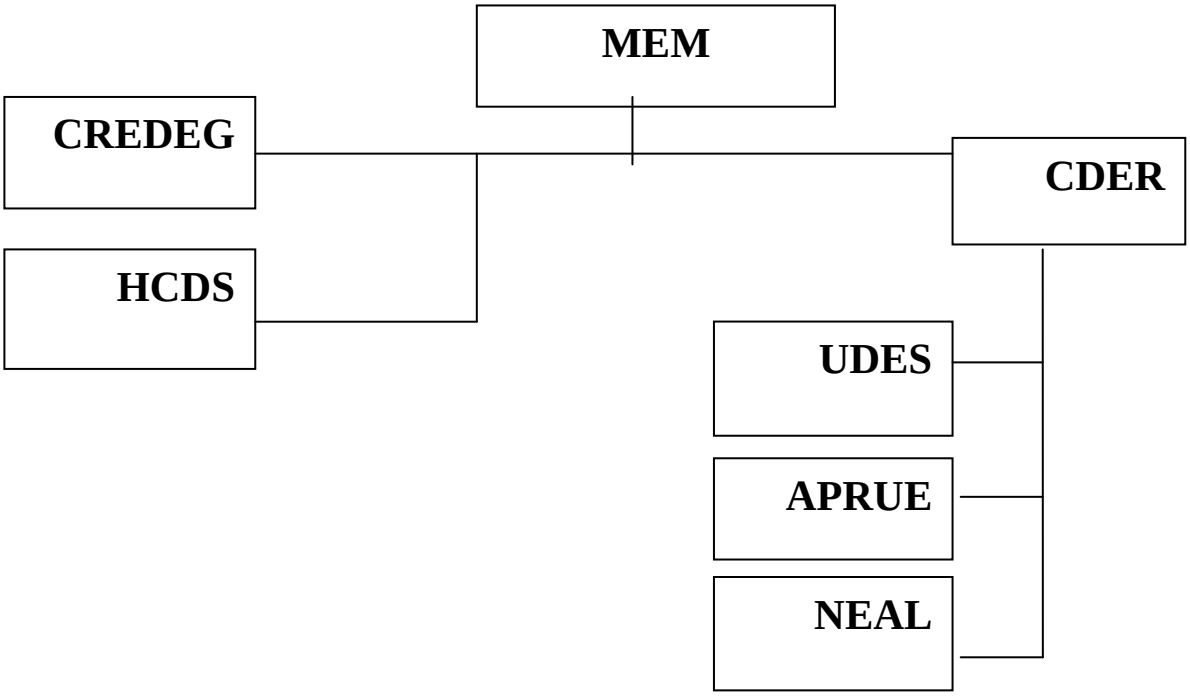
أما بداخل قطاع الطاقة فيتم التكفل بالنشاط المتعلق بترقية الطاقات المتجددة من طرف وزارة الطاقة والمناجم ، من جهة أخرى يتدخل مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز (CREDEG) في انجاز وصيانة التجهيزات الشمسية التي تم انجازها في إطار البرنامج الوطني للإنارة الريفية. أما في قطاع ألفلاحة فتجدر الإشارة الى وجود المحافظة السامية لتنمية السهوب (HCDS)، التي تقوم بانجاز برامج هامة في ميدان ضخ المياه والتزويد بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لفائدة المناطق السهوبية.[1]

ويمكن تلخيص اهداف هذه الهياكل في :

- انجاز اعمال البحث العلمي والتقني المتوفرة ضمن مجال نشاطها ؛
- دراسة واستغلال جميع الامكانيات الايجابية المتوفرة لديها ؛
- ضمان تكوين وتربص المستخدمين الذين لهم علاقة بتنية الطاقات المتجددة ؛
- مراعاة جميع انواع التنمية و الانتاج الصناعي .

[1] فروحات حدة ، نفس المرجع السابق ، ص 151

- شكل (1) : هياكل الطاقات المتجددة في الجزائر :



المصدر : من اعداد الطالب

- **MEM** :وزارة الطاقة والمناجم
- **CDER** : مركز تطوير الطاقات المتجددة .
- **CREDEG**: مركز البحث وتطوير الطاقة الكهربائية و الغازية .
- **APRUE**: وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة المتجددة .
- **UDES**: وحدة تطوير الأجهزة الشمسية .
- **HCDS**: محافظة تنمية المناطق السهوبية .
- **NEAL** : الطاقة الجديدة للجزائر .

المطلب الثاني : اهم المشاريع لتطوير استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر

اولا : المشاريع التي يتم تنفيذها (المشاريع الانية)، والتي تنتهي في 2015 :

اسم ومكان المشروع	الهدف من المشروع
-محطة ادرار (ملوكة) بقوة 100 كيلو وات	تزويد 20 قرية بالكهرباء .
-استعمال الطاقة الشمسية في الانارة الريفية ، في كل من تمنراست و الجنوب الغربي .	-ايصال الكهرباء الى 1500 مترل ريفي .
-انشاء المحطة الاولى من نوعها للطاقة الهجينة ، في مدينة حاسي الرمل .	-استغلال الطاقة الشمسية و الغازية والتي تبلغ قدرتها 150 ميغاوات .
-مشروع شركة سول بتيبازة ، والذي يتألف من بناء مركز لبحوث التطوير ، التنفيذ والتدريب في مجال الطاقات المتجددة .	-توليد الكهرباء باستخدامه مصدر للبخار . -انتاج الهيدروجين كمخزن للطاقة من خلال عملية فصل الحرارة .
-مشروع الحظيرة الهوائية ، بطاقة 10 ميغا وات بمنطقة تندوف .	-توصيل الانارة الى المناطق المعزولة .
-مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير .	-تخفيض سعر تكلفة الانارة في القرى النائية -توفير مناصب شغل جديدة في كل القطاعات. - تمكين سكان المناطق النائية من الاستفادة من الخدمات العمومية .
-مشروع ديزارتيك (DESERTEC)	- ربط العديد من مراكز الطاقة الشمسية الحرارية الكبيرة ، كما يساهم ايضا في توفير مناصب شغل .

Source : Liste des projet du programme algérien de développement des énergies nouvelle et renouvelable et l efficacité énergétique P 7

ثانيا : اهم المشاريع المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر للفترة الممتدة مابين 2014– 2020

1 -مشاريع الطاقة الفوتوفولطية

الرقم	مكان المشروع	المساحة (هكتار)	قدرات التثبيت (ميغاوات)
01	الوادي	36	18
02	سعيدة	50	25
03	النعامة	50	25
04	المشرية	40	20
05	تيارت	40	20
06	افلو	32	16
07	غرداية	40	20
08	الاغواط	40	20
90	ورقلة	78	39
10	عين سارة	52	26
11	الجلفة	96	48
12	بوسعادة	44	22
13	بسكرة	50	25
14	ادرار	40	20

Source : Liste des projet du programme algérien (op. cite) p 9

نلاحظ من خلال الجدول ، ان الولايات الثلاث الاولى على المستوى الوطني من حيث المساحة المخصصة لمشاريع الطاقة الفوتوفولطية هي ولاية الجلفة بمساحة تصل الى 96 هكتار وبقدرة تثبيت تصل 48 ميغاوات ، ثم تأتي ولاية ورقلة بمساحة 78 هكتار وقدرة تثبيت تصل الى 39 ميغاوات ، ثم تليها كل من ولاية الودي ، النعامة وبسكرة بمساحة 50 هكتار وقدرة تثبيت تصل الى 25 ميغاوات .

2 -مشاريع الطاقة الحرارية :

الرقم	مكان المشروع	المساحة (هكتار)	قدرات التثبيت (ميغاوات)
01	بشار	300	150
02	الوادي	300	150

Source : Liste des projet du programme algérien (op. cite) p 10

3 -مشاريع طاقة الرياح :

بخصوص مشاريع طاقة الرياح ، فخصصت لها مساحة قدرت ب 40 هكتار ، وقدرات التثبيت ب 20 ميغاوات ، الا انه لم يتم تحديد مكان تثبيت المستقطبات الخاصة بالطاقة الهوائية .[1]

ثالثا : اهم التحديات التي تواجه الطاقات المتجددة : هناك عدة تحديات وصعوبات تواجه استخدام واستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر و يمكن تلخيصها فيما يلي :2.

1 -ما زال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2010- 2030 متعثرا رغم رصد ما يقارب 120 مليار دولار لذلك وتتركز أهم العراقيل التي تعترضه في :عدم التحضير الجيد من طرف المعنيين، والافتقاد لثقافة التخطيط المسبق كما أنّ برنامج إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر بديلة والذي جرى افتتاحه سنة 2010، يسير بشكل بطيء؛

2 -ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع قصور(أو غياب)آليات التمويل، فضلا على الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية علي الرغم من كونها طاقة تحافظ علي البيئة؛

3 -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 ، السلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة والبحث العلمي وغيرها ، كما يجب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة ، والجزائر تفتقر للجانب التنسيقي ؛

[1] Source : Liste des projet du programme algérien (op. cite) p 11

[2] بن الشيخ سارة ، **عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقات المتجددة** . ملتقى دولي علمي ، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة ، 2012 ،ص 1

4 –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 ومدى توافر الأيدي العاملة؛

5 –صعوبة تخزين الطاقة بجانب كلفتها الاستثمارية العالية؛

6 –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 علي توضيح الحقائق الاقتصادية والبيئية والفنية في هذه المجالات.

المطلب الثالث : اهداف وافاق سياسة الطاقات المتجددة في الجزائر

اولا : اهداف المحافظة السامية للطاقات المتجددة :

من اجل انجاح سياسة المحافظة السامية : فان الدولة ترصد لها كل الاهتمام و الدعم ،بغية الوصول الى مواصفات انظمة انجاز الطاقة الشمسية تكون مطابقة لواقعنا المعاش ،وتتناسب مع احتياجاتنا ،وذلك بمشاركة المهندسين والخبراء و التقنيين الوطنيين المتخصصين في هذا المجال ، والهدف من هذا كله هو ايجاد كيفية لتنمية التكنولوجيا الطاقوية مع خفض التكاليف ، و الاستعمال العقلاني والحقيقي ، وعليه فان المحافظة السامية رسمت اهدافا لخطتها ،وتسعى جاهدة لتحقيقها ، وذلك بواسطة مراكزها المختلفة .

وتتلخص اهدافها فيما يلي : [1]

- انجاز اعمال البحث العلمي و التقني المتوفرة ضمن مجال نشاطها ؛
- دراسة و استغلال جميع الامكانيات الايجابية المتوفرة لديها ؛
- ضمان تكوين وتربص المستخدمين الذين لهم علاقة بتنمية الطاقات المتجددة ؛
- مراعاة جميع انواع التنمية و الانتاج الصناعي ؛
- استغلال النتائج المتوصل اليها من خلال التجارب ؛
- خفض تكلفة المواد الاولية لأجهزة استخدام الطاقة الشمسية ؛
- المساعدة في تحسين كفاءة الطاقة وتخفيض كثافتها ؛
- انجاز دراسات بمختلف انواعها لها علاقة بتحقيق اهدافها .

[1] عمر الشريف ، **اقتصاديات الطاقة المتجددة و الاثار الاقتصادية لمجالات استخدامها** . المؤتمر العلمي الدولي ، جامعة فرحات عباس ،سطيف ،2008 ، ص 10

ثانيا : افاق المحافظة السامية للطاقات المتجددة :

حضت فكرة الطاقات المتجددة في الجزائر بالاهتمام منذ سنة 1980، بإعطاء اهمية بالغة للملف الخاص بها من طرف اللجنة المركزية ،في المصادقة على ميلاد المحافظة السامية في عام 1982، ومن ثم بدأت في اعداد الوسائل الاساسية من اجل الانطلاق في نشاطها مع وضعها للهياكل الاساسية ، فانطلقت بخمس مراكز تنمية ومحطة تجريبية للوسائل التي توفر الدعامة العلمية و التكنولوجية و الصناعة لبرنامجها التنموي المكلفة به في مجال الطاقات المتجددة .

ومن مهامها الاساسية و المسطرة ضمن السياسة الطاقوية ،القيام بجميع الاعمال المتعلقة بالمساهمات في مجال البحث و التكوين و الاعلام وتجهيز جميع الاقسام بالوسائل الاعلامية وخاصة منها الانتاجية ،الى جانب تنمية الطاقات المتجددة ،وخاصة منها الطاقة الشمسية و الطاقة الجيوحرارية وطاقة الرياح .

وخلال ثلاث سنوات من الانطلاقة ،استطاعت المحافظة السامية من وضع برنامج خاص بها و اصبحت بذلك تنافس الدول المتقدمة ، حيث حضت بصناعة تكنولوجية للوسائل الشمسية ،وهذا انطلاقا من 1985،وكان اول مولود جديد للمحافظة السامية يتمثل في انجاز لوحة فوتوفولطية للمركب الالكتروني ببلعباس ، واعتمدت في انجاز اللوحات الشمسية على الخلايا الشمسية المصنوعة من المادة الاولية المعدة من طرف الصناعة الوطنية ،وبذلك تعتبر الجزائر الدولى الاولى افريقيا في تركيب الخلايا الشمسية لتنظم الى مصاف الدول المتحكمة في التكنولوجيا العالية في مجال تصنيع الخلايا الشمسية .[1]

المطلب الرابع : ترقية اقتصاد الجزائر في ظل فكرة الطاقات المتجددة :

يمثل الاقتصاد في الطاقة أحد أهم الخيارات لاستدامة الطاقة في الجزائر ، ويعتمد أساسا على الإستراتيجية الوطنية للتحكم في الطاقة ،والتي تعتبر عنصرا أساسيا للتطور الاقتصادي و الاجتماعي و المحافظة على البيئة والمصادر الوطنية للطاقة .

شرعت الوكالة الوطنية لتطوير الطاقة وترشيد استخدامها ،في وضع برنامج يهدف إلى إعداد إستراتيجية وطنية لترشيد استخدام الطاقة ،هذا البرنامج يقوم على تحفيز و تفعيل الوسائل البشرية و المالية التي وفرتها السلطات الحكومية من اجل ترشيد استهلاك الطاقة في الجزائر ، والتنسيق بين مختلف الهياكل المؤسسية التي تشكل السياسة الوطنية لترشيد الطاقة و المتمثلة أساسا في :

1 -**البرنامج الجزائري للتحكم في الطاقة :** يمثل هذا البرنامج الإطار الجزائري لتنفيذ أنشطة ترشيد استهلاك الطاقة و التحكم فيها ، ويتضمن مشاريع ونشاطات في المجالات التالية :

-الاقتصاد في الطاقة ؛

-الإحلال بين مصادر الطاقة المختلفة ؛

[1] عمر الشريف ، نفس المرجع ،ص9

-إعداد معايير الكفاءة الطاقوية ؛

-التحسيس ، الإعلام و التكوين في مجالات كفاءة الطاقة ؛

2 -**المجلس القطاعي المشترك للتحكم في الطاقة** : وهو هيئة استشارية، مؤلفة من ممثلين عن مجموعة من الوزارات ، المؤسسات و الجمعيات مكلفة بتنظيم التشاور و ترقية الشراكة بين المؤسسات العمومية و الخاصة ،كما يبدئ آراءه حول المسائل المتعلقة بتطور سياسة ترشيد استهلاك الطاقة ووسائلها .

3 -**الصندوق الجزائري للتحكم في الطاقة** : يتولى هذا الصندوق تمويل النشاطات و المشاريع التي تدخل في إطار البرنامج الوطني لترشيد استخدام الطاقة ، ومنح القروض وضمانات القروض المقدمة من طرف البنوك و المؤسسات المالية ، وتتمثل موارد هذا الصندوق في:

- الإعانات المقدمة من طرف الدولة ؛
- حصيلة الرسم على الاستهلاك الوطني للطاقة ؛
- عوائد القروض المقدمة ؛
- موارد ومساهمات أخرى.

4 - **الوكالة الجزائرية لتطوير الطاقة وترشيد استخدامها** : أنشئت هذه الوكالة في سنة 1987، وتمثل الأداة التنفيذية لسياسة التحكم في الطاقة ، وتوجه هذه الوكالة أعمالها نحو تحقيق ما يلي :

- إعلام وتوجيه المستهلك بأهمية التحكم في الطاقة ؛
- إجراء فحوص طاقوية في الوحدات الصناعية ذات الاستهلاك المرتفع ؛
- دراسة مجالات توزيع استهلاك الطاقة ؛
- إجراء دراسات ميدانية ، وتطوير أشكال جديدة للطاقة والتكنولوجيات الفعالة؛
- تكوين وتدريب مهندسي وتقني المؤسسات الصناعية في مجال إدارة الطاقة.

5- المرصد الجزائري للطاقة : وتتمثل المهام الأساسية لهذا المرصد ، في القيام بإعداد دراسات وتحاليل حول النظام الطاقوي الوطني في جانبي العرض و الطلب ،ويقوم حاليا بالعديد من الدراسات تتعلق بمختلف أبعاد نظام استهلاك الطاقة من حجم الاستهلاك وطبيعة الاستخدامات ،وحظيرة التجهيزات والمعدات المستهلكة للطاقة [1].

[1] فاتح بنونة ، **سياسة الطاقة و التحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة** ،مذكرة ماجستير ،جامعة ورقلة ، 2007 ، ص 153 (بتصرف)

خلاصة الفصل الثاني :

ان البديل الطاقوي الذي يجب ان يعتمد عليه الاقتصاد الجزائري ، هو قطاع الطاقات المتجددة ،لانه يوفر الفعالية الاقتصادية التي تبحث عنها الجزائر ، وكذلك امكانية توفير مناصب العمل من خلال مجموعة المشاريع التي تم تنفيذها او من خلال المشاريع المستقبلية .

كما تتوفر الجزائر على امكانيات كبيرة وضخمة من الطاقة الشمسية و الهوائية (الرياح) ، وهذا ما جعلها من اكثر البلدان في العالم التي تتوفر فيها الطاقة الشمسية ، بأكثر من 3000 ساعة في السنة خاصة في منطقة الجنوب الكبير .

ولكن رغم كل هذا فان الاحصائيات المقدمة ، توضح بان القارة الافريقية مازالت بعيدة كل البعد عن تطلعاتها او الامكانيات التي تحتوي عليها ، وهذا نظرا لعدة عوامل منها نقص المعاهد والمدارس المتخصصة في تكوين اطارات في مجال الطاقات المتجددة .

وبالرغم من هذه المصاعب ، فقد قامت بوضع استراتيجية لتطوير استخدام الطاقات المتجددة ،وهذه الاستراتيجية تعتمد على مجموعة من الهياكل و المؤسسات المكلفة بتنظيم استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر وكذلك اصدار مجموعة من القوانين والمراسيم التي تكفل هذا التنظيم وتقوم بحمايته .

الخاتمة

خاتـــمة عامة

على الرغم من الاهتمام الكبير على المستوى العالمي بموضوع الطاقة البديلة كطاقة نظيفة وبديلة في المستقبل للطاقة الاحفورية ، نجد ان الطاقة البديلة لن تستطيع ان تقوم بنفس الدور الذي يقوم به الوقود الاحفوري على المدى القصير او حتى المتوسط ، وهذا نظرا للعقبات والصعوبات التي تواجهها ، ومن اهم هذه الصعوبات كونها متقطعة وغير مستمرة ، بالإضافة الى تكلفتها العالية وقلة الاطارات المخصصة ، مما يدعو الى التفكير بالطاقة البديلة كبديل مستقبلي للوقود الاحفوري .

ومن ثم ومن خلال دراستنا فقد وصلنا إلى إثبات الفرضيات الموضوعة كما يلي:

-تعتبر الطاقة البديلة بأنواعها (الجديدة و المتجددة) ، البديل المستقبلي للطاقة التقليدية ، وهذا على المدى البعيد اي ريثما يتم ايجاد حلول لأغلب الصعوبات التي تواجه استخدامها .

-الانعكاسات الايجابية للطاقة المتجددة ، من شأنها ان تساهم في التوجه الى الاعتماد عليها مستقبلا .

اما بالنسبة للجزائر ، فان البديل الطاقوي الذي يجب ان يعتمد عليه الاقتصاد الجزائري ويسعى الى تنميته وتطويره ، هو قطاع الطاقات المتجددة مثله مثل باقي دول العالم ، لانه يوفر الفعالية الاقتصادية التي تبحث عنها الجزائر ، وكذلك امكانية توفير مناصب العمل من خلال المشاريع التي يتم انجازها .

بالإضافة الى ان الجزائر قامت بوضع استراتيجية لتطوير استخدام الطاقات المتجددة ، وهذه الاستراتيجية تعتمد على مجموعة من الهياكل و المؤسسات المكلفة بتنظيم استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر ، كما قامت ايضا بإصدار مجموعة من القوانين التي تكفل هذا التنظيم وتحميه .

كما تمت بالاضافة الى ذلك نفي الفرضيات الموضوعة كما يلي :

-الاستراتيجية التي تعتمدها الجزائر لتطوير استخدام الطاقات المتجددة ، خاصة الشمسية منها ، تتميز بالفعالية الى حد كبير ، وهذا غير صحيح لان الطاقات المتجددة في الجزائر لازالت في بدايتها وتعاني من سوء التخطيط .

-تعتبر القوانين الخاصة بالطاقات المتجددة كفيلة بحمايتها وتطوير استخدامها .

النتائـــــــــــج :

1 -التحول الى الطاقات البديلة سيكون على المدى البعيد ، لأنه لايزال الاعتماد على الوقود الاحفوري على المدى القريب و المتوسط ؛

2 -هناك العديد من الصعوبات التي تواجه استخدام الطاقات المتجددة ، رغم كونها صديقة للبيئة منها التكاليف العالية ؛

3 -لازالت الجزائر تعتمد على النفط بشكل اساسي في انتاج الطاقة ، وهذا يؤثر سلبا على التحول الى الطاقات المتجددة ، التي قد تساهم بشكل كبير في الحفاظ على هذه الثروة ؛

4 -وضعت الجزائر سياسات وبرامج على المدى البعيد في مجال الطاقات المتجددة ، وكذلك تخصيص مشاريع ومبالغ مالية ضخمة لتطوير الاستثمار و الاستخدام في هذا المجال ؛

5 -لدى الجزائر مصادر وفيرة من الطاقة المتجددة ، وذلك نظرا لخصائصها الطبيعية و المناخية ، خصوصا الطاقة الشمسية ، اذ تعتبر من الدول الاولى في العالم التي تحتوي على اكبر حقل من الطاقة الشمسية ، اذ قدرت سعة الحقل بحوالي 3000 ساعة في السنة ، ثم تليها طاقة الرياح ؛

6 -امكانيات الطاقة المتجددة في الجزائر كبيرة ، وهذا ما جعل منها سوق جذاب لعدة دول اخرى ، وذلك في اطار شراكات لانتاج الطاقات المتجددة ؛

7 - الطاقة المتجددة في الجزائر لاتزال في مرحلة متأخرة ، رغم امكانياتها في هذا المجال ورغبتها في تطويره ، وهذا يتوقف على مجموعة من العراقيل اهمها سوء التخطيط .

التوصيات والاقتراحات :

1 -تشجيع التعاون ما بين الدول المتقدمة والدول النامية ، و هذا بتدريب الاطارات وفتح معاهد وجامعات متخصصة في في مجال الطاقات البديلة وتطويرها ؛

2 -القيام بمشاريع رائدة وكبيرة نوعا ما ، مما يفيد الدول التي تمتلك الامكانيات الطاقوية ، ان تعتمد عليها كمصادر اخرى للطاقة ، وفرض غرامات وعقوبات على المشاريع الملوثة ؛

3 -تقليص هيمنة النفط على الاقتصاد الجزائري ، وهذا بإدماج تدريجي للطاقة المتجددة كأحد مصادر انتاج الطاقة ، ووضعها ضمن اولويات الاستثمار والإنفاق الحكومي ؛

4 -على الدولة القيام بوضع اطار تشريعي سليم ، وإجراءات صارمة ،لدعم تنفيذ برامج الطاقة المتجددة ، ليتم انجازها في الوقت المحدد لها ؛

5 -دعم الشراكة بين القطاع العام والخاص ، والتعاون بين مراكز البحث المتخصصة لقيادة التنمية في مجال الطاقة المتجددة ؛

6 -الطاقة الشمسية اكبر مصدر للطاقة المتجددة في الجزائر ، لذا وجب توسيع استعمالها في عدة مجالات منها البناء و العمران ؛

7 -دعم الدولة لمشاريع الطاقات المتجددة ، من خلال الامتيازات المالية والجبائية ؛

8 - القيام بعملية توعية واسعة ، لإدراك اهمية الطاقة المتجددة ، وذلك عن طريق وسائل الاعلان التي تستهدف كل الفئات .

أفـــاق الدراســـة :

يبقى موضوع الطاقات المتجددة من الموضوعات الساعة ومفتوحة المجال ، بحيث تحتاج الى المزيد من الدراسة والبحث ، وفي هذا المجال نجد العديد من الجوانب التي يمكن النظر اليها في الدراسات المستقبلية :

- مستقبل صناعة الغاز الطبيعي في ظل وجود الطاقات البديلة ؛
- التحول الى مصادر الطاقات البديلة ؛
-الطاقة البديلة وتأمين مصادر الطاقة للجزائر .

قائمة المراجع

اولا : الكتب :

1 -المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم " حقيبة تعليمية تدريبية في مجال الطاقات المتجددة " ، تونس 2000 .

2 -د/ سعود يوسف عياش " تكنولوجيات الطاقات البديلة " ، الكويت ، 1981 .

ثانيا : المقالات والمذكرات :

1 -امينة مخلفي " مصادر الطاقات المتجددة وغير المتجددة للنفط وموقعه منها " ،مجلة الباحث ، جامعة ورقلة ، العدد 2011/09 .

2 -بن الشيخ سارة ، عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقات المتجددة ، جامعة ورقلة ، 2012.

3 -عمر الشريف " اقتصاديات الطاقة المتجددة والاثار الاقتصادية لمجالات استخدامها ، جامعة فرحات عباس ، سطيف ، 2008 .

4 -فاتح بنونة ، سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة ، جامعة ورقلة ،2007 .

5 -فروحات حدة "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر" ، مجلة الباحث ، جامعة ورقلة ، العدد 2012/11 .

6 -عدمان مريزيق " دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة " ، المدرسة العليا للتجارة ، 2011.

7 -منال جويدة " الطاقات المتجددة ، ايجابيات وسلبيات " ، السعودية ، 2008 .

ثالثا : مواقع الانترنيت :

1- http://ar.wikipedia.org/wiki فحم حجري

2- http://www.fajr.com.jo/ar

3- .www.mem-algeria.org

4- www.bp.com.

5- http://portail.cder.dz/ar/spip.php?rubrique40

المراجع باللغة الفرنسية :

1- Liste des projet du programme algérien de développement des énergies nouvelle et renouvelable et l efficacité énergétique

الملاحق

الملحق رقم (1) :احصائيات حول الفحم الحجري :

1 انتاج الفحم الحجري الوحدة :مليون طن سنوي

السنوات / الدول	2006	2007	2008	2009	2010	2011
اسيا الوسطى	0,9	1	1	0,7	0,7	0 ,7
اسيا و المحيط الهادي	1966,3	2090,7	2184,8	2317,4	2492 ,7	2686,7
اوروبا	448	449,8	456,9	426,6	437,3	457,1
افريقيا	140,6	142,1	144,5	143,3	146,1	146,6
امريكا الشمالية	634,7	629,4	637,8	578,8	592,7	600
امريكا الجنوبية	51,2	53,6	56,3	56,4	57,2	64,8
المجموع	3241.7	3366.5	3481.2	3523.2	3726.7	3955.5

المصدر : من اعداد الطالب (المعطيات www.bp.com) ، تقرير bp ، 2011 ، ص 32

الملحق رقم (2) : احصائيات حول الغاز الطبيعي

ثانيا : انتاج الغاز الطبيعي : الوحدة :تريليون متر مكعب

السنوات / الدول	2006	2007	2008	2009	2010	2011
اسيا الوسطى	1225,4	1204.2	1257,6	1166,6	1190,9	1301,4
اسيا و المحيط الهادي	377,1	378,6	383,8	379	396,1	388,1
اوروبا	848,1	860	850,8	856,8	854,2	883,8
افريقيا	472,4	468,1	488,3	463	478,5	417,4
امريكا الشمالية	646,9	641,3	618,5	632,1	650,6	670
امريكا الجنوبية	359,3	358,6	366	371,9	375,2	379,9
المجموع	3929,2	3928,8	3956	3869,3	3945,4	3995,6

المصدر : من اعداد الطالب (المعطيات www.bp.com) ، تقرير bp ، 2011 ، ص 22

الملحق رقم (3) :استهلاك الطاقة النووية في العالم :

– جدول يوضح استهلاك الطاقة النووية في العالم الوحدة :مليون طن

السنوات / الدول	2006	2007	2008	2009	2010	2011
اسيا الوسطى	–	–	–	–	–	–
اسيا و المحيط الهادي	128.7	123.3	119.7	128.2	131.7	108.0
اوروبا	287	275.9	276.5	265.1	272.9	271.5
افريقيا	2.7	2.8	2.7	3.1	3.1	2.9
امريكا الشمالية	212	215.4	215.4	213.0	213.8	211.9
امريكا الجنوبية	4.8	4.4	4.8	4.7	4.9	4.9
المجموع	635.2	621.8	619.0	614.1	626.3	599.3

المصدر : من اعداد الطالب (المعطيات www.bp.com) ، تقرير bp ، 2011 ، ص 35