جامعة احمد دراية أدرار – الجزائر

كلية العلوم الاقتصادية، التسيير والعلوم التجارية

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر

ميدان العلوم الإقصادية والتسيير والعلوم التجارية

شعبة: العلوم الإقتصادية

تخصص: تحليل إقتصادي وحوكمة

العنوان

واقع الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر

- دراسة مقارنة -

إعداد الطالبين:

- براهيمي عبد القادر
- بن يعيش عبد القادر

إشراف الأستاذ:

أ- حاج قويدر عبد الهادي

لجنة المناقشة

أ-عبد الهادي حاج قويدر ..... مشرفا و مقررا

د- بوجمعـــة بـــــلال ..... رئيســـــــــــا

أ- عبد المالك بلوافـــــي ..... عضوا ممتحنـا

الموسم الجامعي: 2015-2016م

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

(....رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن أعمل صالحا ترضاه وأدخلني برحمتك في عبادك الصالحين ...) الآية 19 سورة النمل

الحمد لله وحده الذي ألهمنا الصبر ووهبنا الإرادة لإكمال مشوارنا فهو رب العزّة الذي يستحق الإجلال والثناء.وبكلمة شكر وتقدير وعرفان ننحني بها تواضعا لكل سند متين وعرفان بالجميل نتقدم بجزيل الشكر إلى:

جميع الأساتذة الأفاضل و نخص بالتقدير و الشكر:

للأستاذ: عبد الهادي حاج قويدر

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ خيرجة حمزة الذي

أعطانا توجيهات ونصائح كان من شأنها رفع العزيمة لدينا .

كما لا ننسى الأساتذة الذين قبلوا مناقشة هذا البحث وبما قدموه لنا من آراء بناءة وتوجيهات قيمة أسهمت في إخراج هذا البحث في أفضل حُلَّة وأبْهَى مَنْظَرْ

كذلك تحية خاصة لجميع الأساتذة على دعمهم ومساعدتهم لنا .

كما نتوجه بخالص الشكر و التقدير إلى جميع الأصدقاء و إلى كل طلبة الماستر دفعة 2016 تخصص تحليل إقتصادي وحوكمة .

و إلى جميع الأشخاص الذين كانت لهم يد مساعدة في إنجاز هذا العمل من قريب أو بعيد .

.

براهيمي + بن يعيش

الإهداء

أهدي باكورة هذا الجهد المتواضع :

- إلى من حملتني تسعة أشهر وأرضعتني عامين ووهبت نفسها
- وجادت بحنانها لأثبت ذاتي والدتي الحنونة أطال الله في عمرها.

إلى الذي رباني ورعاني وسدّد خُطاي والدي العزيز حفظه الله وأطال في عمره

إلى ورثة الأنبياء وكل من علمني حرفا ومشايخي وأساتذتي الفضلاء

إلى الذين قاسموني حلو الحياة ومرها وأحسست بينهم بدفء الأسرة وصدق المودة

أخواني : إسماعيل، الصديق، وزوجته وأبنائهما

اخوتي مريم، فاطمة والزهرة وأبنائها وإخوتي البراعم أنار المولى دربهم .

إلى الذين سعدت بوقوفهم إلى جانبي دائما أصدقائي عبد المالك،، يوسف، مبروك

إلى صديقي الغالي الذي قاسمني هذا العمل "عبد القادر" وإلى كل من أسهم معي

في هذا العمل من قريب أو بعيد أو أسدى لي نصيحة أو أهدى إلي نقدا بناءا

إلى الذين كانوا لي عونا من بعيد لن أنساهم .

حياكم الله ما عشتم وأنعشكم لازال منزلكم في ظل أفضالي

بيني وبينكم ودوا تعاهده رب السماء بتطهير وإجلال

بن يعيش

الإهداء

إلى من قال فيهما المولى عز وجل:

{وأخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل ربّ ارحمهما كما ربياني صغيرا}

أهدي ثمرة جهدي ولب دراستي إلى الوالدين الكريمين

إلى الإخوة والأخوات الأعزاء

إلى كل العائلة الكبيرة أعمامي وأخوالي وعائلتي

إلى أصدقاء العمر

إلى أصدقاء الدراسة

إلى كافة أساتذتي في جميع الأطوار

إلى من شاركاني هذا الإنجاز " عبد القادر "

إلى كل من يعرف "براهيمي عبد القادر"

والحمد لله رب العالمين

براهيمي

فهرس الجداول:

الرقم	العنوان	الصفحة
01	أنواع الفحم حسب القيمة الحرارية لكل نوع	**08**
02	طرق تحويل الكتلة الحيوية إلى وقود	**15**
03	قدرات توليد الطاقة المائية في الجزائر	**64**
04	إجمالي الطاقات المتجددة المستغلة في الجزائر ومصر	**69**
05	قدرات الطاقة الشمسية المستغلة في الجزائر ومصر	**70**
06	القدرات المستغلة من الطاقة الكهرومائية في الجزائر ومصر	**71**
07	القدرات المستغلة لطاقة الرياح في الجزائر ومصر	**72**

فهرس الأشكال:

الرقم	العنوان	الصفحة
01	الإنتاج والاستهلاك العالمي من النفط والوقود السائل خلا الفترة من يناير 2012 إلى نوفمبر 2014	**09**
02	الهيكل التنظيمي لوزارة الكهرباء والطاقة المتجددة المصرية	**35**
03	إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة 2012 -2014	**53**
04	الإنتاج والاستهلاك من البترول في الجزائر للفترة 2012-2014	**55**
05	الإنتاج والاستهلاك من البترول في مصر للفترة 2012-2014	**57**
06	الاحتياطي المؤكد للبترول في مصر للفترة 2012-2014	**58**
07	إنتاج و استهلاك الغاز الطبيعي في مصر للفترة 2012-2014	**60**

فهرس الملاحق:

الرقم	العنوان
01	إجمالي الطاقات المتجددة المستغلة
02	إجمالي الطاقات الشمسية المستغلة
03	إجمالي الطاقات الكهرومائية المستغلة
04	إجمالي طاقات الرياح المستغلة

الفهرس العام	
العنوان	**الصفحة**
التشكر و الاهداءات	I
فهرس الجداول و الأشكال	IV
فهرس الملاحق	V
الفهرس العام	VI
المقدمة العامة	أ
الفصل الأول: مدخل تمهيدي للطاقة والطاقات المتجددة	
تمهيـد	06
المبحث الأول : الطاقات التقليدية والحاجة للبدائل	07
أولا: تعريف الطاقة والطاقة التقليدية	07
ثانيا: مصادر الطاقة التقليدية.	08
المبحث الثاني: مفهوم الطاقة المتجددة	11
أولا: تعريف الطاقة المتجددة و المفاهيم ذات الصلة	11
ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة	13
ثالثا: دوافع و أهمية التوجه نحو الطاقة المتجددة عالميا	16
المبحث الثالث: خصائص الطاقات المتجددة وإيجابيات وعيوب استغلالها	19
أولا: خصائص الطاقات المتجددة	19
ثانيا: ايجابيات استغلال الطاقات المتجددة.	19
ثالثا: عيوب الطاقات المتجددة:	22
خلاصة الفصل	26
الفصل الثاني: المناخ العام للاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر	
تمهيد	28
المبحث الأول: الإطار التشريعي و المؤسساتي للطاقات المتجددة في الجزائر ومصر	28
أولا: الإطار التشريعي الجزائري و المصري في مجال الطاقات المتجددة.	28
ثانيا: الإطار المؤسساتي للطاقات المتجددة في الجزائر ومصر.	33
المبحث الثاني: التحفيزات والمعوقات في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة في البلدين.	40

أولا: الإجراءات التحفيزية في مجال الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر	40
ثانيا: الإجراءات التحفيزية في مجال الاستثمار في الطاقة المتجددة في مصر	43
ثالثا: المعوقات والعراقيل المحيطة بمجال الاستثمار في الطاقات المتجددة في كلا البلدين	46
خلاصة الفصل	50
الفصل الثالث: الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر بين الإمكانيات و الاستغلال.	
تمهيد	52
المبحث الأول: إنتاج واستهلاك مصادر الطاقة التقليدية في الجزائر ومصر.	53
أولا: مصادر الطاقات التقليدية في الجزائر.	53
ثانيا: مصادر الطاقة التقليدية في مصر.	56
المبحث الثاني: مصادر الطاقة المتجددة المتاحة في الجزائر ومصر.	61
أولا: مصادر الطاقة المتجددة المتاحة في الجزائر.	61
ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة المتاحة في مصر.	66
المبحث الثالث: واقع استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر.	69
أولا: قدرات الطاقة المتجددة الإجمالية المستغلة في الجزائر ومصر.	69
ثانيا: قدرات الطاقة الشمسية المستغلة في الجزائر و مصر	70
ثالثا: قدرات الطاقة الكهرومائية للجزائر ومصر ضمن القدرات الإفريقية.	71
رابعا: القدرات المستغلة لطاقة الرياح للجزائر ومصر ضمن القدرات الإفريقية.	72
خلاصة الفصل	73
الخاتمة العامة	75
قائمة المصادر المراجع	78
الملاحق	82
ملخص	

المقدمـــة العامـــة

تمهيـد:

عرفت البيئة إهتماما واسع في الاقتصاديات المتقدمة تماشيا مع التطور الذي عرفه النشاط الصناعي العالمي، وما انجر عنه من انعكاسات بيئية واجتماعية خاصة الصناعات الأكثر تلويثا للبيئة والمسببة للاحتباس الحراري والتغيرات المناخية وغيرها من الآثار السلبية المضرة بالإنسان والبيئة على حدا سواء، وللتقليل من هذه الآثار السلبية سارعت المنظمات الدولية وعلى رأسها الأمم المتحدة لدق ناقوس الخطر من خلال قمة ريو ذي جانيرو بالبرازيل سنة 1992، والتي تعد أضخم قمة إلى ذلك الحين من حيث المشاركة الدولية والتمويل و الأهداف، ونتج عن القمة وثيقة عمل بخصوص القرن الواحد والعشرين وتضمنت العديد من المحاور الكبرى من أبرزها:

- إعادة الاعتبار للبيئة ضمن مخططات التنمية،
- الإطار العام للأمم المتحدة لتغير المناخ،
- اتفاقية التنوع البيولوجي.

ومنذ ذالك الحين سارعت العديد من الدول على غرار الجزائر ومصر لمسايرة التطورات الدولية الحاصلة في مجال البيئة والحد من التلوث البيئي ومسبباته، ومن ضمن مسببات هذه المشكلات البيئية و التي ترهن مستقبل التنوع البيئي و البيولوجي ملف الطاقة التقليدية(النفط، الفحم الحجري، الغاز الطبيعي...الخ) والذي لازال يشكل موضوعا حساسا عالميا، إقليميا ومحليا لما للطاقة من أهمية اقتصادية و اجتماعية ومالية.

- **إشكالية الدراسة:**

في ظل سعي الجزائر ومصر لإعادة صياغة نظام طاقوي جديد تسعى من خلاله الدولتان لإحلال الطاقة التقليدية بطاقة بديلة جديدة ومتجددة تواجهنا الإشكالية الرئيسية التالية:

- **ما هو واقع الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر؟**

والتي تتفرع للأسئلة التالية:

- لماذا الانتقال من الطاقة الأحفورية إلى الطاقة المتجددة؟
- ماهي الجهود التي بذلتها كلا من الجزائر ومصر للنهوض بالقطاع وتطويره؟
- ما هي الإمكانيات المتوفرة من هذه الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر؟
- ما هو حجم الاستغلال للطاقات المتجددة في الجزائر ومصر؟

- **فرضيات الدراسة:**

للإجابة عن التساؤلات السابقة نقترح الفرضيات التالية:

- قد ترجع مبررات الانتقال من الطاقة الأحفورية للطاقة المتجددة إلى انخفاض كلفة إنتاج واستهلاك هذه الأخيرة مقارنة بالطاقة الأحفورية، بالإضافة أن هذه الأخيرة أكثر أضرارا بالبيئة.
- وفرت الجزائر و مصر إطارا تشريعيا و مؤسساتيا قادرا على النهوض بقطاع الطاقات المتجددة وتطويره.
- تتوفر الجزائر ومصر على كم هائل من جميع مصادر الطاقات المتجددة،
- جميع المصادر المتوفرة في البلدين من الطاقات المتجددة مستغلة أحسن استغلال.

- **أهمية الدراسة:**

تكمن أهمية هذه الدراسة من فيما يلي:

- الأهمية العالمية لموضوعات الطاقات المتجددة، وارتباط هذه الأخيرة بالتنمية المستدامة.
- معرفة مدى التقدم الذي أحرزته كلا من الجزائر ومصر ضمن النظام الطاقوي الجديد.
- إضافة مرجع ولو بسيط للمكتبة الجزائرية خصوصا، وتحقيق إضافة للمعرفة العلمية عموما.

- **أهداف الدراسة:**

تهدف هذه الدراسة لتحقيق ما يلي :

- معرفة مصادر الطاقات المتجددة.
- معرفة أسباب اللجوء للطاقة المتجددة كبدائل الطاقة التقليدية.
- التعرف على الإطار التشريعي والمؤسساتي للطاقة المتجددة في الجزائر ومصر.
- التعرف على تحفيزات وعراقيل الاستثمار في الطاقات المتجددة في البلدين .
- معرفة إمكانيات البلدين من الطاقات المتجددة، وحجم الاستغلال.

- **مبررات اختيار الموضوع:**

من أبرز الأسباب التي دفعتنا لاختيار الموضوع نذكر ما يلي:

- موضوع الطاقات المتجددة الجديد المتجدد و الذي يلقى اهتمام دولي واسع(قمة باريس للأمم المتحدة حول المناخ والأرض في ديسمبر 2015)، كما يلقى الاهتمام الكبير محليا في الجزائر ومصر.
- الرغبة في دراسة هذا الموضوع لما له من أهمية في معرفة مدى الاهتمام الذي تقدمه الجزائر ومصر للنهوض بهذا القطاع ومدى كفايته.

- معرفة حجم الطاقات المستغلة في هذا المجال في البلدين ضمن حجم الاستغلال الإفريقي و العالمي.
- ارتباط الموضوع بالتخصص.

- **حدود الدراسة:**

- **الحدود الزمانية:** هذه الدراسة تخص الفترة من 2011 إلى 2015 .
- **الحدود المكانية:** وتخص هذه الدراسة كلا من الجزائر ومصر.

- **صعوبات الدراسة:**

أثناء قيامنا بهذه الدراسة واجهتنا العديد من الصعوبات من أبرزها:

- شساعة الموضوع و ضيق الوقت و بالتالي عدم القدرة على حصر كل المعطيات المتعلقة بموضوع الدراسة.
- افتقار مواقع الجهات الرسمية الجزائرية إلى المعطيات المستحدثة بخصوص قطاع الطاقة المتجددة وعلى وجه الخصوص وزارة الطاقة والمناجم التي نشرة أخر تقرير لها بخصوص الطاقة المتجددة سنة 2007.
- صعوبة التحديد الدقيق لبعض المصطلحات في مجال الطاقة.

- المناهج المتبعة في الدراسة:

قمنا خلال الدراسة باعتماد المناهج العلمية التالية:

- **المنهج التاريخي:** لعرض التطورات التاريخية للطلب والعرض على الطاقات الأحفورية وتطور حجم الاستغلال للطاقات المتجددة في العالم و أفريقيا عموما وفي الجزائر ومصر على وجه الخصوص.
- **المنهج الوصفي:** للوصول إلى المعرفة الدقيقة بخصوص الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر.
- **المنهج التحليلي:** وذلك لتحليل المعطيات الإحصائية و النسب والبيانات المقدمة من خلال هذه الدراسة، وتفسير ونقد هذه المعطيات.
- **المنهج المقارن:** وذلك عبر مقارنة مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في كل من الجزائر ومصر

- **تقسيمات الدراسة:**

قسمنا هذه الدراسة إلى ثلاثة فصول وذالك من اجل الإلمام بكامل جوانبها وكانت على النحو التالي:

- **الفصل الأول:** وتطرقنا من خلاله إلى الجانب النظري للطاقات المتجددة من خلال التطرق إلى مفهوم الطاقة والطاقة التقليدية، مفهوم الطاقة المتجددة وخصائصها ودوافع الانتقال من الطاقة الأحفورية للطاقة المتجددة.

- **الفصل الثاني:** وتمحور حول استعراض الإطار التشريعي والمؤسساتي للجزائر في مجال الطاقات المتجددة، بالإضافة إلى التحفيزات والعراقيل التي تحيط بالاستثمار في هذا المجال.
- **الفصل الثالث:** وتطرقنا من خلاله إلى واقع هذه الطاقات في الجزائر ومصر من خلال الإمكانيات والاستغلال.

الفصل الأول:

مدخـــل تمهيـــدي للطاقـــة والطاقات المتجددة

تمهيد:

تعتبر الطاقة من بين العناصر الأساسية للحياة البشرية، إذ يتزايد استهلاكها بتزايد عدد السكان فإذا أستمر النمط الاستهلاكي الحالي للطاقة كما هو عليه الحال اليوم فمن المؤكد أن الطلب على الطاقة سوف يتضاعف أكثر مما هو اليوم رغم تزايد كفاءة إنتاج الطاقة، فالسؤال الذي يشغل بال الخبراء الاقتصاديين و المهتمين بالمجال البيئي ومتخذي القرار على المستوى الكلي أو الدولي على حد سواء هو: كيف يمكن تلبية هذا الكم الهائل من الطلب على مصادر الطاقة دون الأضرار بالبيئة؟ ونظرا للبحث المستمر عن البدائل الطاقوية الأقل ضررا بالبيئة توصلت البشرية إلى استغلال مصادر الطاقات المتجددة كبديل لمصادر الطاقة التقليدية، ومن أجل الإلمام بكل ما يتعلق بهذا الجانب من ناحية الإستفادة منها إرتئينا نتناول في هذا الفصل عن كل ما يتعلق بالطاقات المتجددة حيث قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث كالتالي:

- واقع الطاقات التقليدية والحاجة للبدائل.
- مفهوم الطاقات المتجددة.
- خصائص الطاقات المتجددة و إيجابيات وسلبيات استغلالها.

المبحث الأول: واقع الطاقات التقليدية والحاجة للبدائل.

الطاقة تعد أحد المحركات الأساسية للاقتصاد العالمي، وهي العنصر الأهم الذي يعتمد عليه أي تطور صناعي، اقتصادي و اجتماعي، إلا أنه ونتيجة للتقدم التقني والعلمي المتزايد تزايد الطلب على المصادر المختلفة للطاقة، في القرن الواحد والعشرين وانعكس ذلك على مواردها، وبذلك أصبح الكل يعي جيدا أن مصادر الطاقة الأحفورية المعتمدة حاليا بشكل واسع ستصل إلى قمة إنتاجها، بغض النظر عن التطورات البيئية والاقتصادية الحديثة التي طرأت في ميدان الطاقة وهذا راجع للضغوطات والتحديات الهائلة التي يطرحها تغير المناخ على العالم من جهة وارتفاع تكاليف مصادر الطاقة الأحفورية من جهة أخرى، وعندها سنكون مجبرين على تغيير النظام الطاقوي الحالي.

أولا: تعريف الطاقة والطاقة التقليدية.

1 - تعريف الطاقة:

إن كلمة الطاقة كلمة ذات أصل يوناني Energia ويوناني Energeia وهي تعني قوى فيزيائية تسمح بالحركة.[1]

فالطاقة موجودة منذ بداية الحياة على هذا الكوكب تطورت بتطور الفكر الإنساني و تطور العلوم ، فمصادر الطاقة تطورت مع تطور الوسائل التي ابتكرها الإنسان لتلبية حاجاته على مدى العصور وتطورت بتطور التقسيم الاجتماعي للعمل ووسائل الإنتاج.

2 - مفهوم الطاقة التقليدية:

يطلق إسم مصادر الطاقة التقليدية على المصادر التي وفرت حتى الآن معظم إحتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من الطاقة مثل الفحم، البترول، والغاز الطبيعي، وتعتبر كافة مصادر الطاقة التقليدية موارد ناضبة، ويقصد بالمورد الناضب، الموارد التي ينفذ ما يتوفر منها في الطبيعة، أو في مكان معين نتيجة إستخراجه أو إستخدامه ولا تقتصر ظاهرة النضوب على الموارد التقليدية للطاقة فحسب، بل توجد كذلك موارد جديدة (غير تقليدية) للطاقة تندرج ضمن الطاقة الناضبة، وذلك مثل النفط المستخلص من رمال القار، والصخور الزيتية، والنفط والغاز المستخلصان من الفحم، ويطلق على النفط والغاز المستخلصين من هذا المصادر الثلاثة، الوقود الصناعي.

[1] – سناء حم عيد، إستراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة مذكرة ماجستير، غير منشورة، جامعة الجزائر، ص 49

ثانيا: مصادر الطاقة التقليدية:

1 - الوقود الأحفوري:

هو عبارة عن مركبات عضوية ناتجة عن عمليات البناء الضوئي، حيث أن المواد العضوية للنباتات والحيوانات لم تتحلل بشكل كلي، بل ثمرت تحت طبقات الأرض، مما أنتج هذا الوقود والذي يحتوي على طاقة كيميائية كامنة، نشأت أصلا من الطاقة الشمسية التي قامت عليها النباتات بواسطة علية التمثيل الضوئي منذ ملايين السنين ويشمل هذا النوع من الطاقة : الفحم الحجري، النفط(البترول) والغاز الطبيعي.

1 1 الفحم الحجري:

تكون الفحم الحجري منذ القدم نتيجة لتجمع مواد نباتية تحت الأرض ومع الحرارة الشديدة في باطن الأرض والضغط الشديد، أفقدها ما بها من أكسجين ونتروجين مكونة مادة هيدروكربونية أي يكثر بها الكربون، وللفحم ثلاثة أنواع تختلف باختلاف المحتوى الحراري لكل نوع، وعادة ما تتخذ إحصائية الأمم المتحدة القيمة الحرارية المتوسطة للفحم البيتوميني وهي 700 كيلوكالوري*/كلغ أساسا لحساب الطن من معادن الفحم، حيث يقسم الفحم إلى ثلاثة أنواع و الجدول التالي يوضح أنواع الفحم حسب قيمته الحرارية.

جدول رقم:(01) يوضح أنواع الفحم حسب القيمة الحرارية لكل نوع

نوع الفحم	كثافة النوعية	كيلوكالوري/كلغ	BTU لكل رطل	نسبة الكربون
الأنتراسيت	**1.6**	**8100**	**14500**	**%96**
البيتوميني	**1.4**	**7200**	**13000**	**%90.75**
اللجنيت	**2.2**	**5000**	**9000**	**%83**

المصدر: مباركي إبراهيم، ترشيد إستخدام الطاقة وحماية البيئة لتحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجيستير،جامعة باتنة، غير منشورة، 2013-2014.

1 2 البترول:

مصطلح البترول مكون من كلمتين pétro& olém وتعني "زيت الحجر" ، ويعتبر م اهم مصادر الطاقة وأكثرها إنتشارا، وهو مورد طبيعي، عبارة عن سائل اسود كثيف سريع الإلتهاب يتكون من حوالي 200مركب أساسها الهيدروجين والكربون، حيث تتراوح نسبة الكربون فيه مابين(80-87) أما الهيدروجين فما بين (10-14%)، بالإضافة إلى مركبات أخرى مثل الأزوت، الفوسفات، الأوكسجين، والهيليوم ...الخ، وتتراوح كثافته مابين (1.85- إلى 0.65) يقاس البترول عموما بمقياسين هما الطن والبرميل حيث: [1]

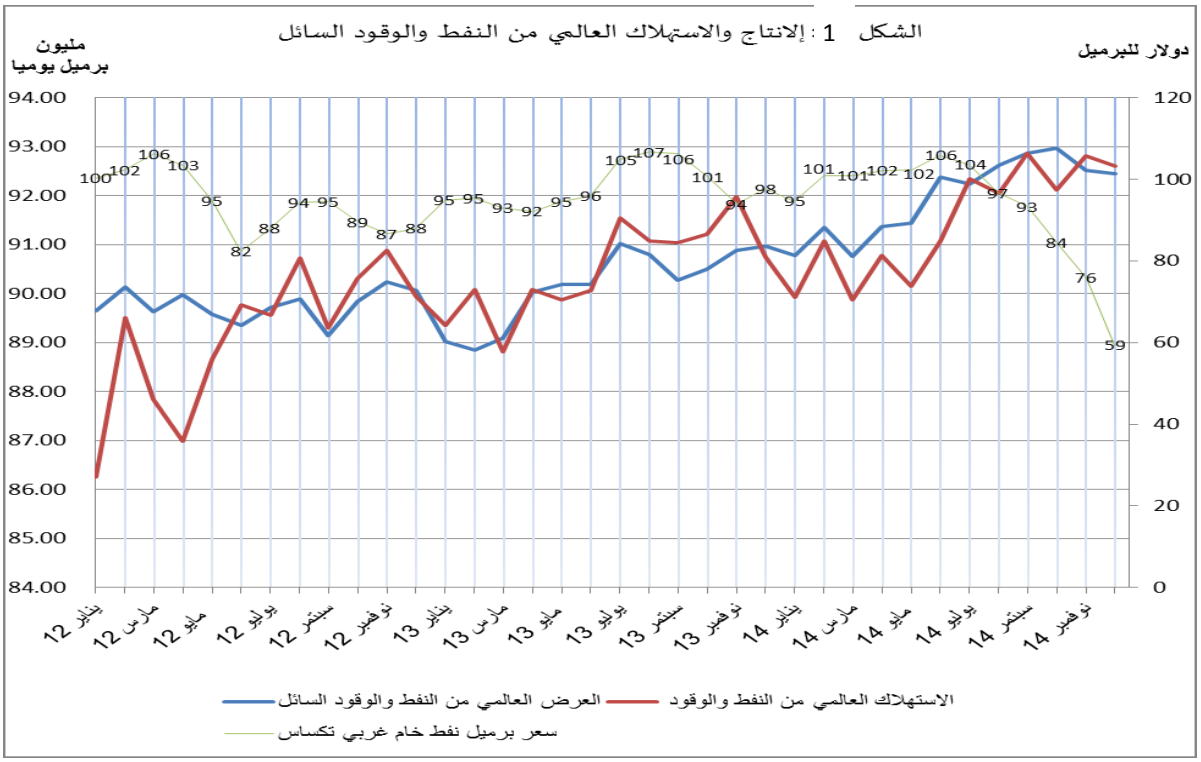
1برميل =158.948 لتر أو 1 برميل = 0.14 طن

النفط هو مورد طبيعي يتأثر مستوى المعروض العالمي منه بالمخزون المثبت المتوفر منه، وبالقدرة الإنتاجية على استخراجه وتكريره، والقدرة والرغبة في توفيره للراغبين فيه عند الحاجة في المقابل، يتحدد

[1] مباركي إبراهيم، نفس المرجع ص 10.

مستوى الطلب على النفط بمجموعة من العوامل منها درجة الأداء الاقتصادي العالمي عمومً ا، وفي بعض الدول المحورية ذات الثقل الاقتصادي العالمي كأميركا وبعض الاقتصادات الناشئة كالصين والهند وغيرها، فإذا كانت عجلة النشاط الاقتصادي تدور وفي أفضل حالاتها، فإنّ الطلب الكلي على النفط سيزداد لتلبية احتياجات عجلة النشاط الاقتصادي، والعكس صحيح ولفهم تفاعلات العرض والطلب على النفط وأثرها في تحديد الأسعار، سنستعرض في الشكل الموالي كميات الإنتاج(العرض)والاستهلاك(الطلب)على النفط الخام والوقود السائل في العالم، خلال الفترة ما بين شهر يناير2012، و ديسمبر 2014ونقارنه بتغيرات الأسعار خلال الفترة نفسها.

الشكل 1 : إلانتاج والاستهلاك العالمي من النفط والوقود السائل



المصدر:أسامة نجوم، المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، قراءة في أسباب إنخفاض النفط ونتائجه ، مارس 2015 ص 6

نلاحظ أنّ العرض والطلب قد ارتفعا خلال الفترة المدروسة، لكن نسبة الزيادة في الطلب كانت أكبر من زيادة العرض(الإنتاج) 2.9 %، وذلك نتيجة النشاط الاقتصادي المحموم في بعض الدول الناشئة كالصين والهند والبرازيل وجنوب أفريقيا، وذلك وفق ما أفاد صندوق النقد الدولي.

1 3 الغاز الطبيعي:

الغاز الطبيعي النقي لا لون له و لا رائحة ، وهو يصلح للاستخدام كوقود بطريقة مباشر، أي يستعمل بدون معالجة وعادة ما تضاف إلى هذا الغاز إحدى المواد العضوية ذات رائحة مميزة، ويحتوي الغاز الطبيعي نفس العناصر الرئيسية التي يحتوي عليها البترول بإعتباره نوع من الهيدروكربونات العضوية، وإن كان يتخذ صورة غازية وليست سائلة للإرتفاع بنسبة عناصره التي تتطاير في درجات عادية، ومن ثم فقد يوجد في

الطبيعة مختلطا بالبترول السائل، فيتكون المكمن البترولي من ثلاث طبقات، طبقة الماء أسفل المكمن، فوقها طبقة البترول السائلة، ثم على القمة طبقة الغاز، وذلك تبعا للتفاوت بين الثلاث طبقات في درجة الكثافة، وهنا يتم استخراج الغاز وتجمعه أثناء استخراج البترول من البئر، ويطلق على الغاز في هذه الحالة مسمى الغاز ويساعد وجود الغاز على إندفاع البترول وخروجه المصاحب من البئر دون معالجات خاصة، وقد يوجد الغاز في حقول غاز لا تحتوي على أي سوائل بترولية. ويتم تجميع الغاز بوضع تجهيزات خاصة على البئر لإنتزاع الغاز أثناء خروجه مع البترول، هذا ما يجعل كميات كبيرة من الغاز تهدر بالحرق أثناء استخراج البترول [1].

2 - 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 إلا بتحويل كل ا لمادة 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 اليورانيوم236 – 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] –تكواشت عماد، واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير، جامعة الحاج لحضر باتنة– الجزائر، غير منشورة ، 2011– 2012 ص09

[2] – آيت زيان كمال و أليفي محمد، مداخلة في المؤتمر الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، سطيف، 07–08 أفريل 2008 ص 4

المبحث الثاني: مفهوم الطاقة المتجددة.

أولا : تعريف الطاقة المتجددة والمفاهيم ذات الصلة.

1 - تعريف الطاقة المتجددة:

قدمت للطاقة المتجددة عدة تعاريف من أبرزها[1]:

1-1 تعريف وكالة الطاقة العالمية IEA: تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس و الرياح ، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها.

1-2 تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC:

الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي او بيولوجي و التي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو اكبر من نسب استعمالها وتتولد من التيارات المتتالية و المتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية و الطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح ، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقة أولية كالحرارة و الطاقة الكهربائية و إلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء.

1-3 تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة UNEP: الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا تكون مصادرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية وأسرع من وتيرة استهلاكها ، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية : الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض.[2]

من خلال التعاريف السابقة يمكن القول أن :

الطاقة المتجددة هي طاقة غير ناضبة ونظيفة، وبهذا فهي تختلف اختلافا كليا عن الطاقة التقليدية ورغم أن بعض مصادرها كانت في شكلها الأولي منذ الأزل إلا أن الإنسان لم يبدأ استعمالها في توليد الطاقة إلا حديثا كاستعمال الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء.

2 - البيئة وعلاقتها بالطاقة المتجددة:

لقد قدمت للبيئة عدة تعاريف سوف نتطرق إلى ثلاثة منها هي:

2-1 تعريف البيئة في الاتفاقيات الدولية: أعطى مؤتمر ستوكهولم للبيئة معنى واسع بحيث تدل على أنها رصيد الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما وفي مكان ما لإشباع حاجات الإنسان وتطلعاته[1]

[1] – زواوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية ، مكتبة الوفاء القانونية للنشر، الإسكندرية الطبعة الأولى 2014 ص 122

[2] زواوية أحلام، نفس المرجع ، ص123.

2-2 تعريف البيئة في التشريع المصري: إن مفهوم البيئة في التشريع المصري كان أكثر اتساعا حيث أضاف المشرع المصري العناصر التي يتدخل الإنسان في إيجادها و تشمل المحيط الحيوي الذي يشمل الكائنات الحية وما يحتويه من موارد وما يحيطه من هواء وماء وتربه وما يقيمه الإنسان من منشآت

2 3 تعريف البيئة في التشريع الجزائري: حيث تطرق المشرع الجزائري لتعريف البيئة من خلال نص المادة 04 من القانون 03-10 المؤرخ في19 جويلية 2003 المتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة والتي نصت على : « تتكون البيئة من الموارد الطبيعية اللاحيوية والحيوية كالهواء والجو والماء والأرض وباطن الأرض والنبات والحيوان بما في ذالك التراث الوراثي وأشكال التفاعل بين الموارد وكذا الأماكن والمعالم الطبيعية.»

من خلال التعاريف السابقة يتضح أن للبيئة أهمية عالمية، فالقوانين تهتم بتنظيمها وحمايتها من خلال التقليل من الملوثات ويتجلى ذالك من خلال استغلال بدائل للطاقة التقليدية وتعزيز دور الطاقة المتجددة في منظومة الاستهلاك الطاقوي العالمي، للمحافظة على البيئة والتنوع البيئي.

3 - التنمية المستدامة وعلاقتها الطاقة المتجددة:

لقد لاقى مصطلح التنمية المستدامة اهتماما واسع على المستوى العالمي خاصة بعد صدور تقرير بريت لاند والذي صاغ أول تعريف للتنمية المستدامة على أنها:« التنمية التي تلبي الاحتياجات الحالية الراهنة دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة في تلبية احتياجاتهم.» [2]

وتتجلى أهمية الطاقات المتجددة لأجل التنمية المستدامة في النقاط الآتية نذكرها كما يلي:[3]

- يرتبط التأثير المباشر للطاقات المتجددة في إيجاد مصدر متجدد يستطيع توفير الطاقة وقت الطلب، بغض النظر عن المؤثرات خارجية (الظواهر الطبيعية) وهو ما يتوافر في كل من الكتلة الحيوية، والوقود الحيوي، التكنولوجيا خلايا الوقود المستعملة كوقود و المستمد من الهيدروجين.

- إن التحول من تكنولوجيا إلى أخرى قد يستغرق فترة زمنية قد تمتد من"40" أربعين سنة إلى"60" ستين عاما، وهي الفترة اللازمة لتصل فيها التكنولوجا البديلة للوقود الأحفوري إلى مستوى النضج فتصبح معه بديلا له نفس كفاءة الأداء بالإضافة إلى توفره محليا وبجدوى اقتصادية.

[1] -حسونة عبد الغاني ، الحماية القانونية للبيئة في إطار للتنمية المستدامة أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الحقوق ، جامعة محمد خيضر ،بسكرة غير منشورة 2013 ص 14.

[2] - نفس المرجع أعلاه، ص23.

[3] - زواوية أحلام، دور إقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية ، مذكرة مجاستير، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر، غير منشورة، سنة 2013 ص 299.

– تتواجد مصادر الطاقة المتجددة وتستخدم محليا (الشمس والرياح) وبعضهما يمكن نقله مثل الكتلة الحيوية وبالتالي لا يخش عليها من عمليات النقل لأنه حيث يوجد المستهلك يتواجد مصدر الإنتاج.

ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة.

1 – الطاقة الشمسية.

تعتبر الشمس من الطاقات الأساسية والضرورية لحياة الإنسان ولا شك أنها ثروة مهمة للحياة بكافة نواحيها الصحية والاقتصادية، و الحياة لا يمكن أن توجد بدون شمس، وبطريقة مباشرة أو غير مباشرة فإنها مسؤولة تقريبا عن كل مصادر الطاقة الموجودة على سطح الأرض، والطاقة الشمسية هي الطاقة التي يتم الحصول عليها من ضوء الشمس، وهي الطاقة الأم فوق كوكبنا، لأنها تسير كل ماكينات وآليات الأرض بتسخين الجو، المحيط، واليابسة .وتتميز الطاقة الشمسية بمواصفات تجعلها الأفضل مقارنة بجميع أنواع الطاقات الأخرى، فهي طاقة نائمة يمكن استغلالها في أي مكان، لكونها تشكل مصدرا مجانيا للوقود الذي لا ينضب، كما تعتبر طاقة نظيفة لا تنتج أي نوع من أنواع التلوث البيئي وتأتي أهميتها بالنظر إلى محدودية مصادر الطاقة الأحفورية.

الطاقة الشمسية استخدام الطاقة الحرارية، أو لتوليد الكهرباء عبر الظواهر الكهروضوئية بإستخدام ألواح الخلايا الضوئية الجهدية بالإضافة إلى التصميمات المعمارية التي تعتمد على استغلال الطاقة الشمسية، وهي تقنيات تستطيع المساهمة بشكل بارز في حل بعض من أكثر مشاكل العالم إلحاحا اليوم[1].

و تنقسم الطاقة الشمسية إلى نوعين هما:

1 1 الطاقة الشمسية الكهروضوئية: وهي الطاقة المحولة مباشرة إلى كهرباء من ضوء الشمس عن طريق الألواح الكهروضوئية (ألواح الطاقة الشمسية).

1 2 الطاقة الشمسية الحرارية: وهي تشمل تحويل طاقة الشمس إلى طاقة حرارية إما بصفة مباشرة للتدفئة مثلا او غير مباشرة .

2 –طاقة الرياح:

تعتبر طاقة الرياح أحد مظاهر الطاقة الشمسية فالشمس ترفع درجة حرارة طبقات الهواء وهي ليست على درجة واحدة في كل الأماكن وفي الطبقات المختلفة الإرتفاع، بل تتحكم في تلك الزاوية التي تسقط بها الأشعة الشمسية على هذه الطبقة، وينتقل الهواء البارد ليحل محل الهواء الساخن، وكذلك يرتفع الهواء الساخن بدوره ليحل مكانه الهواء البارد.وهنا تعتبر الطاقة الشمسية المسبب الرئيسي للرياح نتيجة اختلاف الضغط الجوي، بحيث استخدمت طاقة الرياح منذ قرون عديدة لدفع المراكب والسفن على سطح البحر وطحن الحبوب وغيرها من الاستخدامات وطاقة الرياح هي القدرة التي تمكن الرياح من تحريك الأشياء فهي

[1] –أحمد بخوش ، زرارة بطاش، الطاقات المتجدد كبديل لقطاع النفط، (دراسة حالة وحدات البحث التطبيقي في مجال الطاقة المتجددة غرداية ، جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة 2013 ص 5

تشكل الطاقة الحركية، كما تعتبر طاقة الرياح طاقة هائلة يمكن الحصول منها على ملايين كيلواط من الطاقة ، إذ تقام على سواحل البحار وفي المناطق المكشوفة والأماكن المرتفعة فوق الجبال والهضاب أعمدة ترتفع أكثر من عشرين متر،وتوضع فوقها أجهزة قياس سرعة وإتجاه الرياح ويمكن بعد دراسات تستغرق أعواما طويلة معرفة أحوالها المختلفة من سرعات وأوقات الهبوب اتجاهاتها وأحسن الطرق لاستغلالها عمليا واقتصاديا حيث يوجد هناك نوعين من طاقة الرياح ، طاقة الرياح البرية و طاقة الرياح البحرية.

3 – الطاقة المائية:

تأتي الطاقة المائية من طاقة تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات(مساقط المياه)، أو من تلاطم الأمواج في البحار، حيث تنشأ الأمواج نتيجة لحركة الرياح وفعلها على مياه البحار والمحيطات والبحيرات، ومن حركة الأمواج هذه تنشأ طاقة يمكن استغلالها وتحويلها إلى طاقة كهربائية، حيث تنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر ما بين 10 إلى 100 كيلو واط لكل متر من الشاطئ في المناطق متوسطة البعد عن خط الاستواء[1]، والطاقة المائية هي إضافة مستمدة من حركة المياه حيث تستخدم لتوليد الطاقة الكهربائية فيتم إقامة محطات لتوليد الطاقة على الأنهار ويتم بناء السدود الصناعية لتوفير المياه لتشغيل هذه المحطات بصفة مستمرة ودائمة.

تنقسم الطاقة المائية إلى نوعين هما:

3 1 طاقة حركة الأمواج : وتعتبر حركة الأمواج من الظواهر الطبيعية لمياه البحر والمحيطات والتي تحدثها سرعة الرياح فتحدث اضطرابا يؤدي إلى ارتفاع و انخفاض الماء في حركة دافعة ناتجة عن طاقة الرياح.

3 2 طاقة المد والجزر: حيث ينتج عن جاذبية القمر والشمس حركتان لمياه البحر والمحيطات تعرفان بالمد والجزر، فالمد هو ارتفاع مستوى الماء واندفاعه نحو الشواطئ، أما الجزر فهو العملية العكسية أي انخفاض مستوى المياه ورجوعها نحو البحر، فالإنسان ذهب بعيدا في فهم هذه الظاهرة الطبيعية وأسبابها بل بحث عن كيفية الاستفادة منها وتوصل إلى استغلالها في توليد الطاقة التي أصبحت الشغل الشاغل لكل البشرية ، ويصنف هذا النوع من الطاقة في خانة الطاقات المتجددة.

4 – طاقة الكتلة الحيوية:

يشمل مصطلح الكتلة الحيوية كل المواد ذات الأصل النباتي والحيواني، كالأشجار والنباتات والمخلفات الزراعية وبقايا الحيوانات كالروث وغيرها، بالإضافة إلى المخلفات الصلبة الصناعية والبشرية التي يمكن الاستفادة منها عن طريق إطلاق طاقتها الكامنة بالحرق المباشر أو التخمير ...الخ .

طاقة الكتلة الحيوية هي كتلة المواد العضوية غير الأحفورية من الأصل البيولوجي، وهي الطاقة الناجمة عن المخلفات العضوية و الحيوانية و النباتية والإنسانية و القابلة للتحلل سواءا كانت صلبة او سائلة ، ومن

[1] –أحمد بخوش، زرارة بطاش، نفس المرجع ص07

المتوقع أن يصل استهلاك الكهرباء الناتجة عن الطاقة الحيوية إلى أكثر من 1600 مليون ميجاواط بحلول سنة 2030، و الجدول التالي يوضح طرق تحويل الكتلة الحيوية إلى وقود.

الجدول رقم:(02) يبين طرق تحويل الكتلة الحيوية إلى وقود.

المادة الأولية	طريقة التحويل	الوقود الناتج
البذور الزيتية	الاستخلاص	وقود زيتي
السكر و النشا	التخمر	الكحول الايثيلي
الخشب و السيليلوز	التغويز و التمييع	الكحول المثيلي
الخشب	الكربنة	فحم الخشب
البقايا الحيوانية و الزراعية	الهضم اللاهوائي	غاز الميثان
بقايا الوسط الحضري و الخشب و المخلفات الزراعية	التكسير الحراري	زيت، فحم، غاز
المخلفات الزراعية و الخشب	التغوير	غاز المولدات

المصدر: سناء حم عيد، مرجع مذكور سابقا، ص76.

5 –طاقة الحرارة الجوفية:

تعتبر طاقة باطن الأرض من بين أهم مصادر الطاقة المتجددة، و الحرارة الجوفية هي الحرارة الطبيعية للأرض الناجمة عن وجود عناصر مشعة في باطن الأرض، وهي طاقة متجددة و غير مضرة بالبيئة، وهي طاقة حرارية مرتفعة جدا مخزنة في باطن الأرض في الصهارة ، حيث يقدر الخبراء أن 99% من كتلة الكرة الأرضية عبارة عن صخور تتجاوز حرارتها 1000 درجة مئوية، كما يرون أنها كافية لتوليد كميات ضخمة من الكهرباء في المستقبل.

أجريت أول تجربة لتوليد الكهرباء عن طريق بخار جوف الأرض في ايطاليا عام 1904 بطاقة إنتاجية 280 ألف كيلواط ، كما توجد محطات لتوليد الكهرباء بالحرارة الجوفية في كلا من المكسيك ن اليابان، روسيا و الولايات المتحدة الأمريكية، أما في الدول العربية فهذا المصدر من مصادر الطاقة المتجددة متاح في بعض الدول كالجزائر جيبوتي، اليمن، السعودية، المغرب وبدرجة أقل في مصر و الأردن و السودان و تونس .

6 –طاقة الهيدروجين:

يعتبر غاز الهيدروجين من المصادر الهامة للطاقة المتجددة فهو نوع مهم من أنواع الوقود، ومرشح ليلعب دورا مهما في توفير الطاقة في المستقبل فهو النوع الأخف و الأنظف من أنواع الوقود وهو موجود بكثرة في الطبيعة و لكن ليس مستقلا فهو يدخل في تشكيل الماء و الهواء ويمكن استخراج الهيدروجين عن طريق

التحليل الكهربائي للماء، أو عن طريق تحلل الماء بالتسخين المباشر،كما أن هناك طرق عديدة لاستخراجه كاستخراجه من النفط أو الكتلة الحيوية وغيرها من الطرق.

ويقدر الإنتاج العالمي من الهيدروجين 65 مليون طن سنويا ، غير أن 96% من هذه الكمية تنتج عن الوقود الأحفوري 48% منها من الغاز الطبيعي، 30% من العمليات الكيميائية في مصافي تكرير البترول ، 18% من تغويز الفحم*[1] ، أما 4% فقط من الإنتاج الإجمالي عن طريق التحليل الكهربائي، فبالرغم من أن الهيدروجين طاقة نظيفة إلا أن 96% منه منتج بطرق مضرة للبيئة و 4% فقط منج بطريقة لا تشكل خطرا بيئيا و يمكن الإستفادة من غاز الهيدروجين في خلايا الوقود، التي تعتبر مصدرا للحرارة و الكهرباء في المنازل و السيارات، لذا تعمل شركات السيارات على تصنيع وسائل نقل تعمل بخلايا الوقود و التي تحتوي علي جهاز كهرو كيميائي يفصل الهيدروجين و الأكسجين لإنتاج كهرباء يمكنها إدارة محرك كهربائي يتولى تسيير العربة، إلا أن استخدام الهيدروجين في الوقت الراهن سوف يؤدي إلي استهلاك قدر كبير من الطاقة اللازمة لإعداد بنية تحتية تشمل إنشاء محطات التزود به، و غيرها من التجهيزات الضرورية لهذه المحطات.

ثالثا: دوافع و أهمية التوجه نحو الطاقة المتجددة عالميا.

1 -دوافع البحث عن مصادر طاقة بديلة للطاقة التقليدية:

يرى عامة الناس أن الدافع الرئيسي للتوجه نحو البحث عن مصادر للطاقة بديلة للطاقة التقليدية يرجع لسبب التأثيرات السلبية لإنتاج واستهلاك الطاقة التقليدية وما ينجم عنها من كوارث و أضرار بيئية و إنبعاثات كانت السبب الرئيسي في الاحتباس الحراري و الأمطار الحمضية، إلا أن الخبراء في مجال الطاقة يرون أنه ليس السبب الرئيسي و الأوحد للبحث عن مصادر للطاقة المتجددة تكون بديلة للطاقة التقليدية بل بالإضافة للسبب السابق يوجد العديد من الأسباب أبرزها ما يلي:

1 1 أمن الطاقة العالمي: تظهر التوقعات المستقبلية الارتفاع المستمر للطلب على مصادر الطاقة و المعتمد أساسا على البترول و الذي يتركز معظم إنتاجه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا و هذه المناطق تتميز بعدم الاستقرار و التوتر المستمر فبسبب الانفلات الأمني بسبب الحرب على ما يسمى بالإرهاب او ما يسمي داعش و التوتر السياسي في هذه المناطق يجعل هذه الدول مهددة بالانفجار في أي لحظة كما حدث في تونس، ليبيا، مصر و سوريا تحت مسمى الربيع العرب، إن كل هذه المعطيات تجعل الأسواق العالمية للطاقة غير مستقرة ، كما أن هناك تخوف عالمي من انتشار الأزمة في باقي دول شبه الجزيرة و الذي يؤثر بشكل مباشر على إمدادات السوق العالمي بمصادر الطاقة مستقبلا و بالتالي الإضرار بالاقتصاد العالمي مما يستدعى البحث عن بدائل جديدة، كما أن النمو السريع لبعض الدول كالصين و الهند يضع ضغطا كبيرا

1*تغويز الفحم: هو عملية كيميائية الهدف منها تحويل الكربون (C) المجود في الفحم إلى مركبات غازية قابلة للاشتعال .

على السوق العالمي للبترول فإذا استمر الحال كما هو عليه اليوم من نمط استهلاك و إنتاج للطاقة التقليدية وبنفس المعدل قد يؤدي ذالك إلى استنزاف هذه الموارد و احتمال نضوبها خلال العقود القليلة القادمة و بالتالي كان لابد من التطوير والبحث عن مصادر للطاقة بديلة للطاقة التقليدية تلبي حاجات الطلب المتزايد على الطاقة من جهة ومتجددة في الطبيعة بوتيرة أكبر من وتيرة استهلاكها من جهة ثانية و أقل ضررا على البيئة من جهة ثالثة لتحقيق التنمية المستدامة.

1 2 التغيرات المناخية: نظرا للتأثيرات السلبية للانبعاثات التي تخلفها عملية إنتاج واستهلاك مصادر الطاقة التقليدية على المناخ العالمي، أزداد القلق العالمي بهذا الخصوص وعجل في دق ناقوس الخطر من خلال العديد من القمم التي تعني بالبيئة والتغيرات المناخية كانت أخرها قمة المناخ و الأرض بباريس في 12 ديسمبر2015 فالتوجه نحو الطاقة المتجددة يؤمن احتياجات الطاقة وفي نفس الوقت يقلل من حدة الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري و التغيرات المناخية .

1 3 الجدوى الاقتصادية للطاقة المتجددة: تعتبر التكاليف الإجمالية لإنتاج و استهلاك الطاقة المتجددة منخفضة مقارنة بإنتاج واستهلاك الطاقة التقليدية و يعود السبب الرئيسي إلى أن هناك تكاليف غير مدرجة في أسعار بيع مصادر الطاقة التقليدية كالبترول والغاز وهي التكاليف البيئية أي إزالة مخلفات إنتاج واستهلاك هذه الطاقة بالإضافة إلى استنزاف وتلويث بعض العناصر الحيوية في الطبيعة كالماء المستعمل في عملية حفر آبار البترول والذي يرى الخبراء عدم إمكانية استرجاعه لحالته الطبيعية للاستعمال البشري نظرا لعدم قدرة التكنولوجيا الحالية على تنقيته 100% من رواسب المواد الكيميائية المستعملة في عمليات الحفر.

2 -أهمية مصادر الطاقة المتجددة:

تستمد الطاقة المتجددة من مصادر طبيعية كالشمس، الرياح، الماء...الخ، وهي مصادر غير ناضبة لأنه يتم أعادة تكوينها في الطبيعة بسرعة بوتيرة اكبر من وتيرة استهلاكها عكس مصادر الطاقة التقليدية و التي تكون مخزونها منذ آلاف السنين وتعتبر هذه الميزة في الطاقات المتجددة أحد الميزات التي تشكل أهميتها بالإضافة إلى ما يلي:

- مصادر الطاقة المتجددة مصادر دائمة و متجددة فالاحتياطات من مصادر الطاقة التي يمكن الوصول إليها عالميا كبيرة وتكفي لتوفير الطاقة التي يستهلكها العالم يوميا.

- الطاقة المتجددة طاقة نظيفة عكس الطاقة الأحفورية و التي يتزايد التأكيد حول تسببها في مشاكل بيئية عديدة ما يعني عدم تخصيص موارد مالية إضافية لمعالجة الآثار الخارجية عند استعمال الطاقات المتجددة عكس الطاقات التقليدية التي تتطلب ذالك.

– تنوع أشكال الطاقة المتولدة عن مصادر الطاقة المتجددة وتوافقها وتعدد احتياجات المجتمع للطاقة فبدل التحويل المستثمر لمصادر الطاقة الأحفورية يعطي الطاقة المتجددة البديل في أمكانية إنتاج الطاقة المطلوبة مباشرة ومثال ذلك الألواح الشمسية تسمح بإنتاج الطاقة الكهربائية مباشرة

تساهم في تطور التكنولوجيا والتقنيات الجديدة في خفض تكلفة الطاقة المتجددة ومضاعفة مردودها مما يزيد من أهميتها كبديل للطاقة التقليدية .

سهولة تلبية احتياجات المناطق النائية ذات الاستهلاك المنخفض من الطاقة.

المبحث الثالث: خصائص الطاقات المتجددة وإيجابيات وعيوب استغلالها.

سوف نحاول من خلال هذا المبحث التطرق إلى خصائص ومميزات الطاقات المتجددة المذكورة سالفا كلا على حدى، كما سوف نتناول ايجابيات وسلبيات استغلال هذه الطاقات.

أولا: خصائص الطاقات المتجددة

تتمتع مصادر الطاقة المتجددة بمجموعة من الخصائص التي تفرض على الإنسان تطوير التكنولوجيا الملائمة لاستغلالها، من هذه الخصائص ما يلي:

1- مرشحة لأن تلعب دورا هاما في حياة الإنسان و أن تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة هي مصادر دائمة طويلة الأجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس و الطاقة الصادرة عنها.

2- إن مصادر الطاقة البديلة رغم ديمومتها على المدى البعيد إلا أنها لا تتوفر بشكل منتظم طول الوقت و على مدار الساعة، فهي ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء متى نشاء فمصادر الطاقة البديلة تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد المقادير المتوفر منها، كالشمس و شدة الإشعاع.

3- إن شدة الطاقة في المصادر البديلة ليست عالية التركيز، و بالتالي فإن استخدام هذه المصادر يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات و الأحجام الكبيرة، و الواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة الأولية لأجهزة الطاقة البديلة، و هو ما يشكل في نفس الوقت أحد عوائق أمام انتشارها السريع.

4- تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة البديلة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من الطاقة البديلة، فالطاقة الشمسية هي طاقة الموجات الكهرومغناطيسية المكونة لأشعة الشمس، و تتجسد على الأرض بعدة أشكال منها الضوء و الحرارة، أما الطاقة الهوائية ففي حركة الهواء نفسه و هي بذلك طاقة ميكانيكية.

5-إن ضعف تركيز الطاقة في بعض المصادر البديلة و الطاقة الشمسية بالذات يتفق مع كثافة الطاقة المطلوبة في العديد من نقاط الاستهلاك، و تتضح صحة هذه العلاقة وتتبلور بشكل أفضل إذا ما اتبعت الإجراءات الكفيلة بتقليل استهلاك الطاقة.[1]

ثانيا: ايجابيات استغلال الطاقات المتجددة.

للطاقات المتجددة العديد من المميزات تميزها عن الطاقة التقليدية، كونها تلعب دورا محوريا هاما في حياة الإنسان كون العديد من مصادر الطاقات المتجددة طبيعية متجددة كالطاقة الشمسية، كما أن الطاقات

[1] -خالف ساهل زينب، وآخرون، إشكالية صناعة الطاقات المتجددة في ظل متطلبات حماية البيئة، ورقة بحثية مقدمة لفعاليات الملتقى الوطني حول : "فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية." جامعة سكيكدة –الجزائر.يومي 02-03 نوفمبر – 2013 ص3.

المتجددة تتميز بكون لا تشكل ضررا بالبيئة وهما الميزتان المشتركتان بين كل أنواع الطاقات المتجددة بالإضافة إلى هذين الميزتان سوف نتطرق إلى خصائص كل نوع من أنواع الطاقات المتجددة لاحقا.

1 - ايجابيات الطاقة الشمسية:

للطاقة الشمسية العديد من المميزات الايجابية التي تجعل منها الأفضل من بين كل أنواع مصادر الطاقة الأخرى نبرز من بينها :

-هي طاقة لا يخلف إنتاج الطاقة منها واستهلاكها تلويثا للبيئة، لذالك تسعى العديد من الدول والهيئات الدولية إلى تعزيز القدرات ودعم التوجه نحوها، من خلال العديد من الدعوات القمم الدولية على غرار آخر قمة للأمم المتحدة بباريس التي تعنى بالمناخ والأرض في ديسمبر 2015.

-الطاقة الشمسية متوفرة في الطبيعة وبدون مقابل، وهي موجودة منذ الأزل ومتجددة غير قابلة للنضوب مما يجعلها يسهل إنشاء المشاريع الخاصة بإنتاج الطاقات الشمسية في الأماكن المشمسة من الكرة الأرضية.

- هي طاقة مباشرة أي أن استغلالها لا يحتاج إلى مصادر طاقة أخرى فالكهرباء تنتج من الطاقة الشمسية مباشرة اعتمادا على الألواح الشمسية مثلا، على خلاف الكهرباء المنتجة من الطاقة الناضبة حيث يعتمد على الغاز مثلا لإنتاج الكهرباء أو مشتقات البترول.

توفر عنصر الأمان بالنسبة لمعامل إنتاج الطاقة الشمسية، على خلاف الخطر الذي يشكله إنتاج واستغلال الطاقات التقليدية على العاملين.

- إمكانية استغلال أسطح المباني لتنصيب الألواح الشمسية لإنتاج الكهرباء عكس الطاقات التقليدية التي يكون إنتاجها و استغلالها بعيدا عن السكان التجمعات السكانية.

2 -ايجابيات طاقة الرياح:

تتميز طاقة الرياح بالعديد من المميزات نذكر منها:

- طاقة الرياح لا ينتج عن استغلالها أي تلويث للبيئة على غرار الطاقة الشمسية، كما إنها متجددة وناجمة على الحرارة التي تخلفها الطاقة الشمسية نتيجة الاختلاف في الضغط الجوي.

- تتوفر على إمكانية كبيرة لتوليد الكهرباء حيث قدرت منظمة المقاييس العالمية حجم الطاقة الكهربائية الممكن توليدها بواسطة الرياح على نطاق عالمي بحوالي 20 مليون ميجاواط وهي إمكانيات ضخمة في حالة تحقق استغلالها.

- معظم الأراضي التي تستغل كحقول للرياح لتوليد الكهرباء يمكن استغلالها في أغراض أخرى كالزراعة والرعي، كما يمكن استغلال أسطح المباني كما الطاقة الشمسية بتنصيب التوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.

3 - ايجابيات الطاقة المائية:

حيث تتميز الطاقة المائية بالعديد من المميزات نذكر من أبرزها:

- هي طاقة نظيفة على غرار أنواع الطاقات المتجددة السالفة الذكر، فهي لا تشكل أضرارا بالبيئة كما لا تخلف نفايات صلبة كما الطاقات التقليدية.

– سهولة التحكم في الطاقات الكهرومائية و تقسيمها حسب الحاجة،و سهولة توليد الطاقة الكهربائية منها. مرونة نقل وتوزيع الطاقة الكهرومائية التي لا مثيل لها بين أنواع الطاقات الأخرى ، بالإضافة إلى سهولة التبادل الدولي لها مع الدول المجاورة.

4 –ايجابيات طاقة الكتلة الحية(الطاقة العضوية/ الحيوية):

تتميز طاقة الكتلة الحية أو الحيوية بالإضافة إلى أنها طاقة متجددة غير ناضبة و لا تشكل ضررا بالبيئة بمميزات وخصائص عديدة من أبرزها:

– الوفرة على أوسع نطاق في الكرة الأرضية لكونها تتشكل من النفايات و البقايا الإنسانية والحيوانية ومخلفات الزراعة و الصناعة الصلبة والسائلة.

– تحتوي على الأقل على 0.1 %من الكبريت و من 3 إلى 5 % من الرماد، إضافة إلى أن حجم ثاني أكسيد الكربون المنبعث من الكتلة الحية عند حرقها يعادل الحجم المنبعث منها عند عملية التركيب الضوئي ، وهذا يعني أنها لا تشكل ضررا على البيئة لأنها لا تطلق كميات إضافية من ثاني أكسيد الكربون في الطبيعة.

– تستعمل الكتلة الحية في توليد الكهرباء و الحرارة بالإضافة إلى أنها تستعمل لتوليد الغاز الحيوي.

5 –ايجابيات طاقة الهيدروجين:

يمتلك الهيدروجين جملة من المميزات والخصائص تجعل منه وقودا مثاليا في المستقبل بالمقارنة مع الأنواع الأخرى المتوفرة من أنواع الوقود ومن بين هذه المميزات نذكر:

– الهيدروجين عنصر قابل للاحتراق وذو محتوى حراري عال، ولا يتشكل عن احتراقه أي ملوثات مضرة بالطبيعة والبيئة على حدا سواء، مما يعطيه أفضلية الاستخدام عن الوقود الأحفوري.

– سهولة نقل الهيدروجين سواءا على شكل سائل او غازي في صهاريج او أنابيب، كما يمكن تخزينه لفترات طويلة لاستعماله عند الحاجة دون أن يفقد خصائصه أو يفقد قيمته .

– يمكن استخدام الهيدروجين للاستهلاك المنزلي في الطهي والتسخين و التدفئة بدل الغاز الطبيعي، كما يمتلك إمكانية استعماله كوقود للمركبات ووسائل النقل بإجراء تغييرات طفيفة على المحركات المعمول بها حاليا.

– يعد من مصادر الطاقة غير الناضبة وهو متوافر بكميات هائلة في الطبيعة، وخصوصا في مياه البحار والمحيطات، وهو دائم و متجدد[1].

– ضآلة الطاقة اللازمة لبدء احتراقه مقارنة بالمصادر الأخرى.

– إن كمية الطاقة الحرارية التي يولدها الهيدروجين السائل، أكبر ب 2.75 مرة من الحرارة التي يولدها حجم مماثل لسائل من المشتقات النفطية، أما بالنسبة للهيدروجين الغازي، فيحتوي على ثلث المحتوى

[1] –.مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة مجلة الباحث ، جامعة ورقلة – الجزائر، العدد 09 /2011 ص229.

الحراري الغاز الطبيعي، ولهذا فإن الهيدروجين السائل، يعتبر وقودا مناسبا للصواريخ والطائرات ذات السرعة العالية جدا، لأن انخفاض كثافة الهيدروجين، بالإضافة إلى محتواه الحراري، يجعل الطاقة الكامنة في خزان معين ملئ مصادر طاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة للنفط وموقعه منها بالهيدروجين السائل، أضعاف الطاقة الكامنة في أي وقود آخر يستخدم في نفس الخزان.

- يؤدي إنتاج الهيدروجين باستخدام التحليل الكهربائي للماء إلى توافر الأكسجين، والهيدروجين له عدة استخدامات هامة، مثل استعماله إنتاج الفولاذ.

ثالثا: عيوب الطاقات المتجددة:

1 - عيوب الطاقة الشمسية:

إن أهم مشكلة تواجه الباحثين والمستثمرين في مجال استخدام الطاقة الشمسية هي:

- مشكلة وجود الغبار ومحاولة تنظيف أجهزة الطاقة الشمسية منه وقد برهنت البحوث الجارية حول هذا الموضوع أن أكثر من 50 % من فعالية الطاقة الشمسية تفقد في حالة عدم تنظيف الجهاز المستقبل لأشعة الشمس لمدة شهر.

- مشكلة خزن الطاقة الشمسية والاستفادة منها أثناء الليل أو الأيام الغائمة أو الأيام المغبرة ويعتمد خزن الطاقة الشمسية على طبيعة وكمية الطاقة الشمسية، نوع الاستخدام وفترة الاستخدام بالإضافة إلي التكلفة الإجمالية لطريقة التخزين ويفضل عدم استعمال أجهزة للخزن لتقليل التكلفة والاستفادة بدلا من ذلك من الطاقة الشمسية مباشرة حين وجودها فقط ويعتبر موضوع تخزين الطاقة الشمسية من المواضيع التي تحتاج إلي بحث علمي أكثر واكتشافات جديدة ويعتبر تخزين الحرارة بواسطة الماء والصخور أفضل الطرق الموجودة في الوقت الحاضر، أما بالنسبة لتخزين الطاقة الكهربائية فما زالت الطريقة الشائعة هي استخدام البطاريات السائلة (بطاريات الحامض والرصاص) وتوجد حاليًا أكثر من عشر طرق لتخزين الطاقة الشمسية كصهر المعادن والتحويل الطوارئ للمادة وطرق المزج الثنائي و غيرها.

- وجود مشكلة أثناء استخدامات الطاقة الشمسية هي حدوث التآكل في المجمعات الشمسية بسبب الأملاح الموجودة في المياه المستخدمة في دورات التسخين وتعتبر الدورات المغلقة واستخدام ماء خال من الأملاح فيها أحسن الحلول للحد من مشكلة التآكل والصدأ في المجمعات الشمسية.

- الطاقة الشمسية غير متاحة باستمرار، إذ لا بد من تطوير نظام لتخزينها، كما أن الطاقة الشمسية تتميز أشعتها بالسطوع وعدم تركزها، وهو ما يستدعي تجميع هذه الطاقة وتحويلها إلى صورة نافعة وفقا لتقنيات باهضة تستدعي التغلب على بعض الصعوبات الفنية في هذا المجال[1].

[1] - عمر الشريف وآخرون .مداخلة في الملتقى الوطني حول فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية. جامعة 20أوت 1955 سكيكدة –الجزائر، يومي 02 -03 نوفمبر 2013 ص 6.

– شساعة المساحات التي تحتاجها منشآت المحطات الشمسية، فمثلا للإنتاج 1000 ميجاواط يجب أن يبنى المعمل على مساحة تقدر ب 16 كم^2، وهذه المساحة لها قيمتها وخاصة في الدول الزراعية مثل أوروبا ؛ ومشكلة كلفة بناء مشروع الطاقة الشمسية، فبالنسبة للأقطار النامية، فان الأمر يحتاج إلى وقت طويل للقيام بأبحاث جادة على المستوى المحلي من أجل الوصول إلى مستوى التقنية التي تمكن من إقامة التجهيزات الضرورية اللازمة لبناء محطات الطاقة الشمسية كما تتفاوت من وقت إلى آخر في اليوم الواحد شدة الإشعاع الشمسي، كما تتغير وفقا لتبدل الفصول وتقلبات المناخ في مناطق العالم المختلفة .ضرورة اكتشاف الطرق الفنية الكفيلة بتخزين الطاقة الشمسية بصورة فعالة، مع ما يتبع ذلك من إنفاق المبالغ المرتفعة على الأبحاث والتجارب والتجهيزات والمواد المطلوبة[1].

2 – عيوب طاقة الرياح:

من بعض عيوب الطاقات المتجددة التي تعاب على طاقة الرياح نذكر ما يلي:

– عند إنشاء مزارع الرياح الكبرى أو عند إنشاء مئات من توربينات الرياح الكبيرة يكون التأثير البصري لدوران التوربينات والضوضاء الصادرة عنها ومخاطر اصطدام الطيور مما يتسبب في الكثير من الأحيان بقتلها خاصة أوقات التكاثر مما يؤدي لانقراضها، فضلا عن بعض التأثيرات الأخرى على النباتات والحيوانات وإن لم تحدد بشكل جيد وارتفاع تكاليفها الاقتصادية خاصة فيما يخص مزارع الرياح البحرية[2].

– مصدر غير ثابت فالطاقة الناتجة عن الرياح متغيرة حسب الزمن في اليوم الواحد (عواصف ورياح عادية) وخلال فصول السنة الواحدة، كما أنها متغيرة حسب المكان أيضا، ويمكن تلافي ذلك بعمل بطاريات لإختزان الطاقة و إستخدامها في الأوقات التي لا تهب فيها الرياح أو تكون سرعتها ضعيفة، إضافة إلى مدى المنطقة التي تغطيها ومقدار السرعة والاتجاه، ومقدار التجاوب بين سحب المحركات وحركة الجزء الدوار بفعل الرياح للوحدات المختلفة المنصوبة في المحطة، وتردد حدوث أوضاع الرياح القاسية كالعواصف. [3]

– التوربينات تشوه المناظر الطبيعية وتسبب التلوث البصري للسكان ببعض المناطق، بالإضافة إلى الضجيج الذي يرافق عملها، إلا أن التطور التقني اليوم قد أزال الكثير من الضجيج إلى حد أنه لا يمكن سماع أزيز المراوح إلا عند الإقتراب منها[4].

– الإفتقار للخطط وكذا المعلومات والإحصائيات، والهياكل التنظيمية والخدمية للتصنيع والتوزيع والصيانة، والتردد في دمج كهرباء طاقة الرياح في الشبكات العامة.

– بعد مناطق إنتاج طاقة الرياح عن مناطق الإستهلاك في الغالب مما يتطلب إنشاء شبكات ربط ضخمة.

[1]– أ– مخلفي أمينة، مرجع سبق ذكره ص226 .

[2] – عمر الشريف وآخرون، نفس المرجع، ص07.

[3] – مباركي إبراهيم، مرجع سبق ذكره ص 35.

[4] – نفس المرجع أعلاه، ص36.

3 – عيوب الطاقة المائية:

توجد هناك العديد من الأسباب التي أدت إلى عدم إستغلال الطاقة المائية الكامنة نوجزها في ما يلي :

إن معظم احتياطي الطاقة المائية يقع في الدول النامية وهي عاجزة عن توفير الموارد المالية للاستثمار في هذا المجال[1].

– معظم الدول النامية لا تتوفر على قاعدة صناعية كبيرة التي تعتبر المستهلك الأول للطاقة الكهرومائية

– تقع معظم الموارد المائية في مناطق نائية لا تشجع على الاستثمار، خاصة أن نقل التيار الكهربائي لمسافات كبيرة غير مجدي نظرًا للفاقد في المردود.

و يؤخذ على هذه التكنولوجيا أن محطات توليد الطاقة الهيدروليكية لها أثار بيئية بسبب السدود الكبيرة التي تؤدي إلى غمر مساحات كبيرة من الأراضي الشيء الذي يحدث اختلال في التوازن الإيكولوجي

– قلة الأماكن الملائمة لإنتاج الطاقة منه، فمثلا: قلة الأماكن ذات الفارق الكبير بين مستوى سطح الماء التي تصلح لإنتاج الطاقة في كل من المد والجزر، كما أن المساقط المائية لا تتوفر إلا في أماكن محدودة، بالإضافة على عمر السدود صغير نظرا لإمتلائها بالأوحال.

– صعوبة نقل الكهرباء المولدة في المحيطات نظرا لبعد المحطات عن اليابسة، بالإضافة إلى تعرضها للتخريب نتيجة للعواصف.

4 – عيوب طاقة الكتلة الحيوية:

حسب ما يرى البعض من الخبراء الإقتصادين أنه حتى هذا النوع من الطاقة لديه ما يعاب فيه ومن جملة ذلك ما يلي:

– أن اللجوء إلى الطاقة العضوية مكلف ويحتاج إلى طاقة لإنتاجه قد تعادل ما ينتج منها أو تزيد.[2]

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.

[1] – آيت زيان كمال ، أ.أليفي محمد، مرجع سبق ذكره ص 6.

[2] –-أ.مخلفي أمينة، مرجع سبق ذكره ص 229.

5 -عيوب طاقة الهيدروجين:

بالرغم من المزايا التي يتمتع بها الهيدروجين إلا انه لا يخلو من بعض العيوب التي نذكر منها ما يلي:

-الإعتماد الكبير على الغاز الطبيعي في إنتاج الهيدروجين وهذا لا يحل مشكلة نضوب الطاقات الأحفورية وكذا إنبعاث الغازات العامة.

-إنخفاض الطاقة في وحدة الحجم من الهيدروجين وهو ما يعني الحاجة إلى خزانات كبيرة للإحتفاظ به وقت الحاجة.

-إرتفاع تكاليف إنتاج الهيدروجين فمن اجل إنتاج متر مكعب منه في معظم الأجهزة المنتشرة حاليا نحتاج من 4.5 إلى 4.8 كيلوواط /الساعة، ومن أجل خفض التكاليف تركز الأبحاث على تحسين المردود لهذه الخلايا.

-إختلاف البنى التحتية لطاقة الهيدروجين عن نظيرتها لمصادر الطاقة الحالية مما يعيني ضرورة إجراء تغييرات قد تكون مكلفة.

كما انه هناك عقبات تحول دون التوسع في استخدامه تجاريًا بسبب شدة انفجاره و يتطلب درجة حرارة منخفضة جدا لتمييعه°235 – [1] وهو السبب في استبداله بغاز الهليوم، كما يحتاج الهيدروجين السائل إلى خزانات مبردة بدرجات حرارة منخفضة جدا، مما يزيد من تكاليف التخزين، إلا أن العلماء توصلوا إلى حل للتغلب على هذه المشكلة وذلك بتخزين الهيدروجين بعد اتحاده بعنصر كيمائي آخر، يمكن فصله بسهولة عن طريق التسخين، إضافة إلى الصعوبات الأساسية التي لم يتم التوصل بعد إلى حلها ضمن التكنولوجيا الحالية،كما هناك هو صعوبة فصل الهيدروجين عن الماء لأن ذلك يحتاج إلى طاقة كبيرة، فهناك طرق عدة لفصل الهيدروجين عن الماء .إما بواسطة التحليل الكهربائي الذي تستخدم فيه كميات من الطاقة أكثر من الطاقة المنتجة، وإما بالطرق الحرارية الكيمائية، وهي طرق معقدة ومكلفة وتحتاج إلى درجة حرارة تبلغ 2000درجة مئوية[2].

[1] – آيت زيان كمال وإليفي محمد ، مرجع سبق ذكره، ص 5

[2] – امينة خليفي، مرجع سبق ذكره ص230

خلاصة الفصل:

كخلاصة لهذا الفصل وبناءا على دراستنا عن مفهوم الطاقة بشكلها العام و الطاقات التقليدية بأنواعها المختلفة من طاقة أحفورية ونووية و وقوفنا على ماهية الطاقات المتجددة والتعرف على مصادرها من طاقة شمسية،رياح ، جوفية ومائية وهيدروجينية والحديث عن خصائص هذه الطاقات المتجددة وكذا الإيجابيات والسلبيات الناتجة عنها .

يتضح لنا أنه يجب العمل على الإستغناء عن مصادر الطاقات الأحفورية خاصة في إنتاج الكهرباء و الوقود بأنواعه لكونها طاقة ناضبة بسبب استنزافها وملوثة للبيئة والبحث عن طاقات بديلة نظيفة وصديقة للبيئة وتطوير هاته البدائل وتوفير تقنيات جديدة تخلق فرص عمل جديدة والاستغلال الأمثل لهاته المصادر التي تعتبر الأقل تلويثا للبيئة و بإعتبارها متجددة ونظيفة

لذلك نلاحظ السعي المتواصل في مجال الأبحاث من اجل أيجاد بدائل طاقوية قليلة كلفة الإنتاج وذات مردود طاقوي كبير لكونها الحل الوحيد للنهوض باقتصاد عالمي في ظل وفرة هاته المصادر ولخلق تنمية إقليمية ودولية خالية من أي ملوثات للبيئة .

الفصل الثاني:

المناخ العام للاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر

تمهيد:

من خلال هذا الفصل سوف نحاول التطرق إلى المناخ العام للاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر من خلال التطرق للنقاط التالية:

- التطرق للإطار التشريعي للجزائر ومصر في مجال الطاقات المتجددة، وأبرز التشريعات والتنظيمات (المراسيم التنظيمية ومختلق القرارات) التي تنظم القطاع في كلا البلدين.
- التطرق للإطار المؤسساتي في كلا البلدين في نفس المجال، وأبرز المؤسسات التي تعنى بهذا القطاع.
- تقديم مجمل الإجراءات التحفيزية المقدمة في كلا البلدين للنهوض بالقطاع، واستعراض مختلف العراقيل التي ترهن مستقبل النهوض بهذا القطاع.
- استعراض تموقع الجزائر ومصر ضمن الاستغلال الأفريقي والعالمي للطاقات المتجددة.

المبحث الأول: الإطار التشريعي والمؤسساتي للطاقات المتجددة في الجزائر ومصر.

سوف نحاول من خلال هذا المبحث التطرق إلى أهم القوانين والتشريعات في مجال الطاقات المتجددة في كلا البلدين، كما سوف نحاول التركيز على القوانين والتشريعات التي تهتم بمجال الاستثمار وتحفيز الاستثمار في الطاقات المتجددة، كما سوف نحاول تقييم الإطار التشريعي والمؤسساتي العربي عموما مقارنة بالمستوى الذي وصلت إليه العديد من الدول المتقدمة التي لا تحتوي على الحجم الهائل من مصادر الطاقات المتجددة الموجودة في الدول العربية عموما والجزائر ومصر على وجه الخصوص، بالإضافة إلى تقييم الإطار التشريعي والمؤسساتي الجزائري والمصري.

أولا: الإطار التشريعي الجزائري والمصري في مجال الطاقات المتجددة.

1 -الإطار التشريعي للطاقات المتجددة في الجزائر:

لقد تم وضع العديد من النصوص القانونية والتنظيمية التي تهدف بالأساس إلى تأطير مجال الاستثمار وتحفيز الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة الغير الناضبة، والتي تحتوي الجزائر على إمكانيات معتبرة منها، حاول المشرع الجزائري من خلال هذه النصوص التي سوف نتطرق إلى أهمها لاحقا إلى وضع الإطار العملي والتنظيمي للعمل في هذا المجال، حيث قامت الجزائر بإعطاء الأهمية الكافية لهذا الملف والتركيز عليه كأولوية تدخل في أطار التوجه الوطني والعالمي في مجال اقتصاديات الطاقة والتنمية المستدامة.

1 1 القانون 99-09 المتعلق بالتحكم في الطاقة:

صدر هذا القانون[1] بتاريخ 28 جويلية سنة 1999 ليرسم الإطار العام للسياسة الوطنية في مجال التحكم في الطاقة والوسائل المساعدة على ذالك، حيث جاء في نص المادة الأولى منه[2]:« يهدف هذا القانون إلى تحديد شروط السياسة الوطنية للتحكم في الطاقة ووسائل تأطيرها ووضعها حيز التنفيذ. »

كما تضمن هذا القانون مجمل التعاريف التي تصب في هذا الإطار، من تعريف للتحكم في الطاقة، الاستغلال الرشيد للطاقة، تطوير الطاقات المتجددة وتخفيف أثر النظام الطاقوي على البيئة .

1-1-1 التحكم في الطاقة: وجاء في فحوى المادة 02 من نفس القانون، و عرفه المشرع الجزائري على انه يشمل الإجراءات والنشاطات التطبيقية التي ترمي إلى استخدام الطاقة المتجددة و الحد من تأثير النظام الطاقوي على البيئة.

1-1-2 الاستغلال الرشيد للطاقة: وتضمنته المادة 03 من هذا القانون على انه الاستعمال الأحسن لاستهلاك الطاقة في مختلف مستويات الإنتاج، وتحويل الطاقة و استهلاكها النهائي في قطاعات الصناعة، النقل، الخدمات والاستهلاك المنزلي.

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، العدد 51 ، السنة 1999.

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، العدد 51 ، السنة 1999. ص5

1-1-3 تطوير الطاقات المتجددة: وتناوله المشرع في نص المادة 04 من نفس القانون على أنه إدخال و ترقية فروع تحويل الطاقة المتجددة القابلة للاستغلال، وعددها بداية بالطاقة الشمسية، الجوفية، الحيوية، الكهرومائية و ختمها بطاقة الرياح، و بالنظر إلى فحوى هذه المادة التي تطرق من خلالها المشرع الجزائري للطاقات المتجددة القابلة للاستغلال وترقيتها، نجد انه لم يذكر طاقة الهيدروجين ضمن تعداد هذه الطاقات حيث يعتبر الهيدروجين من أنواع الوقود الغير أحفوري والمتجدد والغير ناضب و ليس لاستعماله كوقود أي أضرار بيئية، بالإضافة إلى إغفاله الطاقة النووية و التي دائما ما تثير جدلا كبيرا على المستوى الدولي.

1 1 4 تخفيف أثر النظام الطاقوي على البيئة: والذي تطرق له المشرع من خلال المادة 05 من نفس القانون، والذي أراد من خلاله الإشارة إلى تقليص إنبعاثات الغازات المدفئة وغازات السيارات في المدن .

بالإضافة إلى المضامين والتعاريف السابقة جاء هذا القانون ليعطي الإطار العام للاستغلال الأمثل لمصادر الطاقة و كيفية تجسيد التحكم في الطاقة، وكذا مراقبة الفعالية الطاقوية من خلال المواد 16،17،18 و19 منه، كما تناول فحوى البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة من خلال المادة 26 منه.

1 2 القانون رقم: 02-01 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات:

جاء نص هذا القانون في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية في عددها الثامن لسنة 2002، حيث صدر هذا القانون بتاريخ 05 فبراير من نفس السنة، وجاء لتحديد القواعد المطبقة على النشاطات المتعلقة بإنتاج الكهرباء ونقلها وتوزيعها وتسويقها، وكذا إنتاج الغاز وتوزيعه وتسويقه بواسطة القنوات، كما عمل هذا القانون على تحرير قطاع إنتاج الكهرباء من خلال ترقية إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة وإدماجها في شبكة الكهرباء، كما نص هذا القانون صراحة على إمكانية استفادة المنتجون للطاقات من مصادر متجددة من علاوات تعد كتكاليف للتنويع وجاء ذالك في نص المواد 95،96،97 و98 من هذا القانون[1].

1 3 القانون رقم: 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة:

صدر هذا القانون في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية في عددها 52 لسنة 2004، وصدر هذا القانون بتاريخ 14 أوت 2004 حيث يهدف بالأساس إلى تحديد كيفية ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، والمادة الأولى منه نصت صراحة على ذالك وكان نصها كالتالي[2]:

«يهدف هذا القانون إلى تحديد كيفيات ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة.»، كما تطرق هذا القانون إلى جملة من المفاهيم والمحاور حيث تناول أهداف ترقية الطاقات المتجددة وعددها في نص المادة 2 منه على النحو التالي:

- حماية البيئة بتشجيع اللجوء إلى مصادر الطاقة غير الملوثة،

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد08، السنة 2002 ن ، ص 16.

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 52، السنة 2004، ص 10.

- المساهمة في مكافحة التغيرات المناخية بالحد من إفرازات الغازات المسببة في الاحتباس الحراري،
- المساهمة في التنمية المستدامة بالمحافظة على الطاقة التقليدية وحفظها،
- المساهمة في السياسة الوطنية لتهيئة الإقليم بتثمين مصادر الطاقات المتجددة وتعميم استعمالها.

كما يعتبر هذا القانون الإطار العام الذي يخضع له تحويل الطاقة المتجددة من شكلها الأولي إلى شكلها النهائي، كما تجدر الإشارة إلى أن هذا القانون أعطى الضوء الأخضر لانطلاق البرنامج الوطني لترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة، والذي صدر آنذاك كبرنامج مستقبلي خماسي لآفاق 2020 ، كما أعطى إشارة الانطلاق لإنشاء الهيئة الوطنية التي تتولى ترقية و تطوير استعمال الطاقات المتجددة تدعى:« **المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة**».

2 - الإطار التشريعي للطاقات المتجددة لجمهورية مصر العربية.

سوف نحاول التطرق إلى أهم القوانين التي تهتم بالطاقات المتجددة في جمهورية مصر العربية، وتجدر الإشارة هنا قبل التطرق إلى هذه القوانين والتشريعات أن مصر أنشأت وزارة خاصة تحت تسمية: وزارة الكهرباء والطاقات المتجددة وسطرت لها عدة اهداف في مجال الطاقة الكهربائية والطاقة المتجددة.

ولتجسيد هذه الأهداف أصدرت جمهورية مصر العربية العديد من القوانين والتشريعات والتنظيمات سوف نتطرق إلى أهمها فيما يلي:

2 ǂ القانون رقم 102-1986 المتعلق بإنشاء هيئة تنمية واستخدام الطاقات الجديدة والمتجددة:

صدر هذا القانون بتاريخ 30 جوان 1986 لإنشاء هيئة تنمية واستخدام الطاقات الجديدة والمتجددة، حيث جاء في نص مادته الأولى[1]: «تنشأ هيئة عامة تسمى هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة تكون لها الشخصية الاعتبارية، وتتبع وزير الكهرباء والطاقة ويكون مركزها مدينة القاهرة.»

بالإضافة إلى أن هذا القانون تطرق إلى اختصاص الهيئة وكيفية ممارسة نشاطها من خلال مادته الثانية، كما أشارت في نفس السياق إلى قيام الهيئة في اطار ممارسة نشاطها في مجال الطاقات الجديدة والمتجددة إلى التنسيق مع أجهزة الدولة التي يتصل نشاطها بهذا المجال، وتناول القانون كيفية تسييرها وهيكلة إدارتها والتي يترأسها وزير الكهرباء والطاقة كرئيس مجلس إدارة، وأشار القانون إلى مجلس الإدارة على انه السلطة المهيمنة على شؤون إدارة هذه الهيئة حيث له الحق في اتخاذ ما يراه لازما من القرارات لتحقيق الهدف الذي أنشأت من أجله الهيئة وهذا ما أشارت له المادة (08) الثامنة كما أشارت إلى اختصاصات مجلس إدارة الهيئة التي من بينها:

- إقرار الهيكل التنظيمي للهيئة،
- تنظيم وتسيير وسائل تدريب العمال الفنيون اللازمون لتنفيذ مشروعات الهيئة،

[1] القانون رقم 102 المؤرخ في 30 جوان 1986، رئاسة جمهورية مصر العربية،

- إقرار مشروع الموازنة السنوية للهيئة ومشروع حسابه الختامي،
- وضع نظام للرقابة ووضع معدل الأداء طبقا للمعايير الاقتصادية،
- عقد القروض اللازمة لتمويل نشاط الهيئة،
- قبول الهبات والتبرعات التي تقدم للهيئة ولا تتعارض مع أغراضها.

كما أشار القانون إلى أن للهيئة رئيس تنفيذي يختص بتنفيذ قرارات مجلس الإدارة، أدارة وتصريف شؤون الهيئة وتطوير نظم العمل بها ودعم أجهزتها وموافاة وزير الكهرباء والطاقة وأجهزة الدولة بما تطلبه من معلومات أو بيانات أو وثائق.

كما أشار نفس القانون في المادة (09) التاسعة إلى نقل المنظمة المصرية للطاقة الجديدة والمتجددة من هيئة كهرباء مصر إلى هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة، بالإضافة إلى نقل الاعتمادات المدرجة في موازنة هيئة كهرباء مصر المخصصة لتنفيذ مشروعات الطاقة الجديدة والمتجددة

2 2 القانون رقم: 203-2014 المتضمن تحفيز إنتاج واستخدام الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة[1]:

حيث تضمن هذا القانون في مادته الأولى جملة من المفاهيم حول العديد من المصطلحات والعبارات الواردة في نص هذا القانون ومعانيها، كما تضمنت المادة الثانية من نفس القانون كيفية إنشاء مشروعات إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، وحدد نفس القانون في مادته الثالثة طريقة تخصيص الأراضي اللازمة لإقامة هذه المشروعات وذالك بنظام حق الانتفاع، ويكون منح حق الانتفاع من الأراضي بالنسبة للمشروعات المتعاقد عليها بنظام تعريفة التغذية مقابل نسبة قدرها 2% من إجمالي قيمة الطاقة المباعة من المشروع.

كما تضمن القانون انه يحق للمستثمرين التعاقد مباشرة مع مستهلكين لبيع الكهرباء المنتجة من مصادر الطاقات المتجددة باستخدام شبكات النقل والتوزيع، وذالك وفقا للسعر والمدة التي يتم التعاقد عليها، كما أشار في مادته الخامسة إلى أن مزاولة نشاط إنتاج او بيع الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقات المتجددة يخضع لترخيص مسبق من جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك.

2 3 القانون رقم 87-2015 المتضمن قانون الكهرباء:

صدر هذا القانون في 07 جويلية 2015 ونشر في الجريدة الرسمية لجمهورية مصر العربية في عددها 28 مكرر(ج) في 08 جويلية من نفس السنة، حيث جاء هذا القانون لإعادة تنظيم جهاز تنظيم مرفق الكهرباء و حماية المستهلك الذي أسس بقرار رئيس الجمهورية المصرية رقم 339 سنة 2000 حيث ألغي هذا الأخير بموجب هذا القانون كما ألغيت جميع الأحكام التي تخالف هذا القانون.

[1] الجريدة الرسمية لجمهورية مصر العربية، العدد 51 مكرر(أ)، 21 ديسمبر 2014.

كما تطرق هذا القانون إلى تعريف هذا الجهاز على أنه هيئة مستقلة عن أطراف مرفق الكهرباء وله الشخصية الاعتبارية ومقره مدينة القاهرة، ولهذا الجهاز الحق في إنشاء فروع او مكاتب له داخل جمهورية مصر العربية وبقرار مجلس الإدارة، كما تطرق هذا القانون إلى كيفية عمل هذا الجهاز بالإضافة إلى أنه أشار صراحة إلى أن مباشرة أنشطة إنتاج وتوزيع وبيع الكهرباء تخضع لتراخيص من هذا الجهاز وفقا لأحكام هذا القانون ولوائحه التنفيذية.

ثانيا: الإطار المؤسساتي للطاقات المتجددة في الجزائر و مصر.

سوف نتطرق أهم وأبرز المؤسسات العاملة في مجال الطاقات المتجددة في كلا من الجزائر ومصر فيما يلي:

1 -الإطار المؤسساتي للجزائر:

1 1 الوكالة الوطنية لترقية و عقلنة استعمال الطاقة:

حيث أنشأتها الحكومة الجزائرية في 25 أوت 1985 من اجل تنفيذ سياسة التحكم في الطاقة، ووضعت تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم وأوكلت لها مهمة التنسيق ومتابعة اجراءات سياسة التحكم في الطاقة، وكذا ترقية الطاقات المتجددة واقتراح وتنسيق كل الأعمال الكفيلة بتغطية الطلب على الطاقة.

1 2 وحدة تنمية التجهيزات الشمسية:

انشأت هذه الوحدة في 09 جانفي 1988 ببوزريعة –الجزائر تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ومهمتها الرئيسية تتدرج في تطوير التجهيزات الشمسية للاستعمالات الحرارية الضوئية.

1 3 مركز تنمية الطاقات المتجددة:

أنشيء هذا المركز في 22 مارس 1988 ببوزريعة بالجزائر، وهو عبارة عن مركز للبحث متخصص في الطاقات المتجددة، وضع تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ومن مهامه إعداد وتطبيق برامج البحث والتطوير التكنولوجي في مجال الطاقات المتجددة، وعلى وجه الخصوص الطاقات الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الحرارة الجوفية وطاقة الكتلة الحيوية، بالإضافة إلى تطوير الوسائل المتعلقة باستغلال هذه الطاقة وانطلاقا مما سبق فالمركز يتولى ما يلي[1]:

– يجمع ويعالج ويحلل جميع المعطيات التي تسمح بتقدير الحقول الشمسية والهوائية والحرارية والجوفية تقديرا دقيقا،

– يقوم بالبحوث اللازمة في الميادين المتعلقة بأهداف إنشائه لتنمية الإنتاج واستعمال الطاقة المتجددة،

– يعد جميع الطرق التقنية والأجهزة والعتاد وآليات القياس اللازمة لاستثمار الطاقات المتجددة واستعمالها.

[1] سناء حم عيد، مرجع سبق ذكره، ص104.

- يعد معايير ملائمة المواقع ويقترحها،
- يعد معايير صناعة التجهيزات المتعلقة بمجال الطاقات المتجددة ويقترحها.

1 4 الشركة المختصة في تطوير الطاقات المتجددة:

تم أنشاؤها في 23 نوفمبر 2002 ، وهي شركة مساهمة تجمع بين القطاعين العام والخاص بمساهمة 45% للمؤسسة الوطنية سونطراك، 45% للشركة الوطنية سونلغاز وتبقى 10 % لمجمع المطحنة الصناعية للمتيجة سيم و تندرج مهامها في أطار ما يلي:

- ترقية وتطوير الطاقات الجديدة والمتجددة،
- تعيين وانجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة والمتجددة والتي تكون لديها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء الجزائريين او الأجانب،
- طرح الأسهم وتداولها وكذا السندات في مجال نقل وتوزيع الطاقات الجديدة والمتجددة وتسويقها في الجزائر والخارج،

1 5 مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز

ويعد هذا المركز تابع لمؤسسة سونلغاز، وتم أنشاؤه في جانفي 2005 ومن بين أبرز مهامه ما يلي:

- الاستشارة والمساعدة في الميدان الصناعي،
- اعتماد أجهزة الكهرباء والغاز المستعملة من طرف المستهلك الجزائري،
- اختبار الوسائل والتجهيزات الكهربائية والغازية،
- إدخال التقنيات والتكنولوجيات الجديدة عن طريق الدراسات والتجارب والأبحاث التطبيقية،
- تطوير استعمال الطاقات المتجددة وترقيتها،
- تسيير ومتابعة وتوزيع المراجع التقنية والتكنولوجية.

1 6 وحدة تنمية تكنولوجيا السيليسيوم:

وهي وحدة تابعة لمركز تنمية التكنولوجيا المتطورة تم إنشاؤها سنة 2007، وكلفت بإعداد السيليسيوم من اجل استعماله لصناعة الخلايا الكهروضوئية والبصرية الالكترونية والكشف وانجاز كل الدراسات والبحوث من اجل إدماج الصفائح الشمسية على المستوى الصناعي وتنميتها.

2 -الإطار المؤسساتي لمصر:

2 1 وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة:

تعتبر وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة من ابرز الهيئات المؤسساتية في مصر، والتي تعنى بالطاقة المتجددة كتوجه وطني مصري مواكب للتطورات العالمية والإقليمية، و في هذا الإطار ولاستكمال الجهود لتنفيذ الاستراتيجية المصرية للطاقة المتجددة والتي تهدف لبلوغ نسبة مساهمة الطاقات المتجددة 20% من

إجمالي استهلاك مصر من الطاقة في حدود سنة 2020، منها 12% طاقة الرياح، 2% طاقة شمسية، 6% طاقة مائية [1]، كما أن وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة تطمح لإنشاء قدرات تصل إلى 350 ميجاواط من الطاقة الشمسية في حدود العام 2027، حيث وافق مجلس الوزراء سنة 2012 على تجسيد هذا المشروع وتضم هذه الوزارة العديد من الهيئات والمؤسسات تعمل على تجسيد خطط الوزارة ورؤيتها في مجال الطاقة الكهربائية وخاصة في مجال استغلال الطاقات المتجددة، وهذه الهيئات تظهر من خلال الهيكل التنظيمي لهذه الوزارة :

الشكل رقم:02 يوضح الهيكل التنظيمي لوزارة الكهرباء والطاقة المتجددة

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، التقرير السنوي2012-2013، مصر، ص5.

حيث تضع وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة المصرية من بين أولوياتها توفير الطاقة الكهربائية لكافة مستخدميها بشكل آمن ومستقر ووفق معايير عالمية، بما يضمن إرضاء المستهلك وتفي باحتياجاته وعلى أسس اقتصادية مع مراعاة الأبعاد البيئية والاعتبارات الاجتماعية من خلال ثلاث محاور هي:

- تأمين الإمداد بالطاقة الكهربائية من خلال تنويع مصادر التوليد والتوسع في توليد الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة،
- الاقتصاد في الوقود التقليدي لتأمين الطاقة للأجيال القادمة،
- تحسين البيئة والحفاظ عليها والحد من العمليات المسببة للاحتباس الحراري.

[1] وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، هيئة تنمية و استخدام الطاقة الجديدة و المتجددة، التقرير السنوي2012 -2013، مصر، ص3.

2 2 الشركة القابضة لكهرباء مصر:

هذه الشركة تابعة لوزارة الكهرباء والطاقة المتجددة كما يظهر من خلال الهيكل التنظيمي للوزارة المبين سابقا، ويرأس هذه الشركة وزير الكهرباء ويرأس جمعيتها العامة، وتسعى هذه الشركة لتغطية الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية من خلال التخطيط لتوسيع وتطوير الشبكة الكهربائية وما يتطلبه من إقامة لمشاريع توليد الكهرباء بأنماطه المختلفة، حيث تسعى الشركة في اطار مخططها الخماسي 2012-2017 إلى استثمار 103 مليار جنيه لإنشاء المشروعات المتعلقة بالإنتاج و النقل والتوزيع للكهرباء، كما تسعى إلى تنفيذ الخطة الوطنية المصرية لكفاءة الطاقة في المجالات التالية[1] :

- استعمال الإضاءة عالية الكفاءة في المنازل والمباني الحكومية،
- ترشيد استخدام الطاقة للإنارة العمومية،
- ترشيد استخدام الطاقة بمحطات مياه الشرب والصرف الصحي،
- نشر استخدام السخانات الشمسية للاستعمال المنزلي،
- إطلاق حملة إعلامية لترشيد استعمال الطاقة بالتعاون مع الوزارات المعنية بذالك،

كما وفي نفس الإطار تعمل على إنتاج و التوسع في الإنتاج للطاقة الكهربائية من مصادر متجددة في اطار مخططها الخماسي بالتعاون مع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ، و الشركة المصرية لنقل الكهرباء، وتهدف لإضافة قدرات تصل إلى 2980 ميجاواط كما تعمل على جذب القطاع الخاص للمشاركة في تنفيذها.

2 3 هيئة الطاقة الجديدة و المتجددة:

وتعد هذه الهيئة من بين الهيئات التي يرئسها وزير الكهرباء والطاقة المتجددة وتقع تحت وصاية وزارته، وتعمل هذه الهيئة على تجسيد ما اقره المجلس الأعلى للطاقة كإستراتيجية مصرية للطاقة، تعتمد بالأساس على تنويع مصادر إنتاج الطاقة وترشيد استخدامها واستهلاكها و يجري العمل للوصول إلى إجمالي قدرات مركبة 7200 ميجاواط وذالك من خلال مسارين متكاملين يتم تنفيذهما على النحو التالي[2] :

- مشروعات مملوكة للدولة تقوم بتنفيذها هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بقدرات مركبة 2275 ميجاواط، من خلال الاستفادة من بروتوكولات التعاون الحكومية التي تتيح تمويلات ميسرة،
- مشروعات القطاع الخاص بقدرات مركبة 4825 ميجاواط .

وتعمل الهيئة في مجال الطاقات الجديدة والمتجددة من خلال ما يلي:

- إنشاء محطات لتوليد الكهرباء من خلال طاقة الرياح حيث تقوم الهيئة بإنشاء العديد من المشاريع بالتعاون مع العديد من الدول ومثال ذالك طاقة الرياح بقدرة 200 ميجاواط بالتعاون مع الحكومة الألمانية وبنك الاستثمار الأوروبي والمفوضية الأوروبي،

[1] وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقرير السنوي 2012-2013، ص7.

[2] وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، نفس المرجع السابق، ص14.

- مشروعات طاقة الرياح قدرة 420 ميجاواط بالتعاون مع اليابان،
- مشروعات طاقة رياح بقدرة 300 ميجاواط بالتعاون مع الحكومة الأسبانية،
- مشروع نشر السخانات الشمسية بالمنشآت الفندقية بمحافظتي البحر الأحمر وجنوب سيناء.

وتعمل الهيئة في إطار التعاون الإقليمي الدولي في العديد من مشروعات البحث بالتعاون مع الاتحاد الأوروبي ومنها:

- مشروع نشر وتعزيز استخدام تكنولوجيا الطاقة المتجددة في منطقة المتوسط .DISTRESS
- مشروع طاقة متجددة فعالة اقتصاديا للمناطق الريفية بدول حوض المتوسط MEDRES .
- مشروع استخدام المركزات الشمسية للتوليد المشترك للطاقة الكهربائية وتحلية المياه في منطقة المتوسط . MED-CED

كما شاركت الهيئة في عضوية آلية نظم الطاقة والكيمياء الشمسية التي أنشأت عام 1974 ضمن أنشطة الوكالة الدولية للطاقة IEA والتي تهدف لتكامل الخبرات الدولية في تنشيط وترويج استخدام تقنيات الطاقة الشمسية الحرارية.

2 4 هيئة تنفيذ مشروعات المحطات المائية لتوليد الكهرباء:

و هذه الهيئة كما سابقاتها تابعة لوزارة الكهرباء والطاقات المتجددة، ومن مهامها الرئيسية دراسة و إنشاء المحطات المائية بمختلف أنواعها لتوليد الكهرباء في أرجاء جمهورية مصر العربية ، حيث تم إنشاء هذه الهيئة بتسمية هيئة تنفيذ مشروع منخفض القطارة بموجب القانون رقم 14 لسنة 1976 و في سنة 1980 وبنص القانون رقم 87 تم تعديل اسمها ليصبح هيئة مشروعات القطارة والطاقة المائية والمتجددة ، وبعد ذالك وفي سنة 1984 بموجب القانون رقم 38 الذي جاء ليعدل القانون 14- 1976 المعدل بالقانون 38- 1980 ليصبح اسم الهيئة بتسمية هيئة تنفيذ مشروعات المحطات المائية لتوليد الكهرباء، كما يمكن تلخيص نشاط الهيئة فيما يلي[1]:

- إعداد الدراسات اللازمة لإنشاء المحطات المائية مع استيفائها لجميع الجوانب البيئية والاقتصادية والفنية بالتعاون مع مكاتب الخبرة العالمية،
- الاشتراك في تنفيذ وإنشاء المحطات المائية،
- القيام بإحلال وتجديد المحطات المائية القديمة بهدف الرفع من كفاءتها،
- القيام بدراسة الجدوى الفنية و الاقتصادية لبعض المشروعات.

وشاركت الهيئة في تطوير محطات مائية لتوليد الكهرباء كما أنشأت العديد من المحطات ومنها:

- محطة توليد الكهرباء تجمع حمادي الكبيرة بقدرة مركبة 64 ميجاواط وحجم انبعاث ثاني أكسيد الكربون 270000 طن سنويا بدأت العمل سنة 2008.

[1] www.hppea.gov.eg/M-about-hppea/hppea-id.html,01-05-2016,16h15.

– محطة توليد كهرباء اللاهون بقدرة مركبة 0.8 ميجاواط وحجم انبعاث متوقع لغاز ثاني أكسيد الكربون 3300 طن سنويا.

– محطة توليد كهرباء أسوان2 بقدرة مركبة 270 ميجاواط وحجم انبعاث متوقع سنويا لغاز ثاني أكسيد الكربون 964000 طن سنويا بدأت العمل سنة 1985.

3 –تقييم سياسات و تشريعات الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر:

تعمل التشريعات والقوانين ومختلف اللوائح التنظيمية في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر على الدعوة إلى الاستثمار في الطاقات المتجددة بمختلف أنواعها، ومحاولة نشر استخداماتها وتطبيقاتها في مختلف المجالات، حيث يمكن تقييم سياسات و تشريعات الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر على وجه الخصوص والعالم العربي عموما من خلال النقاط التالية:

3 1 الضرائب و الرسوم الجمركية (تشوهات السوق):

في الجانب المعرفي في الاقتصاد تعرف كلا من الضرائب بمختلف أنواعها و الرسوم الجمركية المطبقة على المعدات المستوردة بتسمية تشوهات السوق، ويرجع ذالك لأنه تعتبر تكاليف و أعباء على المستثمرين في المجالات الصناعية الناهضة، التي تحتاج إلى الدعم المادي بدل فرض أعباء مالية إضافية تعقد من عملية تمويل نقل التكنولوجيا ونشرها على صعيد الاستخدام الصناعي والتجاري، وفي هذا الإطار تشمل تشريعات بعض الدول العربية كتونس والمغرب على إعفاءات معدات وأجهزة الطاقات المتجددة من الضرائب والرسوم الجمركية، كما تتضمن بعض التشريعات على دعم وتحفيز نشر استخدامات الطاقة المتجددة بتخفيض الضرائب والرسوم على معدات الطاقة المتجددة.

3 2 تعريفة شراء الطاقة المنتجة من مصادر متجددة:

قامت العديد من الدول العربية بتحديد تعريفة شراء الطاقة المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة، ومن بينها الجزائر وذالك لدعم الاستثمار في هذا المجال وخاصة الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر المتجددة، حيث عملت الجزائر على تحديد تعريفات تختلف باختلاف مصدر الطاقة (طاقة رياح، طاقة شمسية ...الخ كما تنص تشريعات كلا من مصر وسوريا والأردن والمغرب ودول عربية أخرى على تقديم أسعار تحفيزية للمستثمرين في المجالات المختلفة للطاقة المتجددة.

3 3 غياب الجانب المعرفي، البحث العلمي والتطوير:

حيث يتسم عالمنا اليوم بفكر اقتصاد المعرفة، حيث تشكل هذه الأخيرة عنصرا أساسيا و حيويا لا غنى عنه لقيام جميع القطاعات ومنها القطاع الاقتصادي، فالاقتصاد العربي يواجه تحديا قاسيا اتجاه اقتصاد المعرفة، والسؤال الذي يبقى مطروحا هنا هو: هل يمكن للاقتصاد الجزائر والمصري أن ينهضا من سباتهما كما فعلت الاقتصاديات النامية كالصين والهند وماليزيا وسنغافورة ؟

ففي السنوات والعقود الأخيرة برزت ظاهرة احتكار المعرفة و فرض القوانين الحمائية في هذا المجال، والتي تضمن لمن ينتج المعرفة دون غيره حقوق استثمارها، فالملكية الفكرية تكتسي أهمية خاصة بالنسبة للعالم، و بالتالي العالم العربي عموما والجزائر ومصر على وجه الخصوص عادة ما يتحملان نتائج غياب استثمار حقيقي في البحث العلمي المنتج للمعرفة.

وفي هذا السياق لا يخلوا أي تشريع عربي ومنها التشريعات الجزائرية والمصرية من دعم البحث العلمي في مجال الطاقة المتجددة، والدعوة إلى تبادل الخبرات بين المراكز البحثية العربية والغربية، إلا أن الواقع العملي لا يشتمل على آليات تطبيق هذه السياسات والبروتوكولات، كما أن الدعم المادي للبحث العلمي ينحصر في مرتبات العاملين ويبقى البحث العلمي مجرد أمنيات تغيب ويغيب معها القدرة على نقل التكنولوجيا او العمل على توطينها في الدول العربية.

المبحث الثاني: التحفيزات والمعوقات في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة في البلدين.

سوف نتناول من خلال هذا المبحث مجمل التحفيزات التي وفرتها الدولة الجزائرية والمصرية، للاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة وذالك لجذب المستثمرين الخواص من الداخل والخارج، كما سوف نتطرق من خلاله كذالك إلى الصعوبات التي تواجه المستثمرين في هذا المجال والعراقيل التي تحد من استقطاب رؤوس الأموال سواءا من الداخل والخارج، كما سوف نعرج على مختلف الحلول والسبل لتفعيل الاستثمار في هذا المجال.

أولا: الاجراءات التحفيزية في مجال الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر:

سعيا من الجزائر نحو إحلال الطاقة المتجددة مكان الطاقة الأحفورية خاصة في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية والوقود للاستعمال المنزلي والصناعي، وفرت العديد من التحفيزات منها ما تضمنها القانون 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة[1]، هذه الإجراءات التحفيزية و التشجيعية تمنح للمشاريع المتعلقة بالطاقة المتجددة و تشمل:

1 -منح الامتيازات المالية والجبائية والجمركية للأنشطة التي تساهم في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقة المتجددة،

2 -الاستفادة من مزايا التشريع المتعلق بترقية الاستثمار وتتمحور هذه المزايا حول النقاط التالية[2]:

2 1 المزايا التي يمنحها النظام العام: وتشمل تحفيزات لمرحلة إنشاء او انجاز الاستثمار وتحفيزات لمرحلة الاستغلال.

2 1 1 مزايا مرحلة الإنشاء أو الانجاز:

- الإعفاء من الحقوق الجمركية للسلع غير المستثناة المستوردة من الخارج والتي تدخل مباشرة في انجاز الاستثمار.

- الإعفاء من ضريبة الرسم على القيمة المضافة فيما يخص السلع والخدمات غير المستثناة المستوردة والمحلية والتي تدخل مباشرة في انجاز الاستثمار.

- الإعفاء من دفع حقوق نقل الملكية بعوض عن كل المقتنيات العقارية التي تمت في اطار الاستثمار المعني.

- الإعفاء من حقوق التسجيل ومصارف الإشهار العقاري ومبالغ الأملاك الوطنية المنظمة حق الامتياز على الأملاك العقارية المبنية وغير المبنية الممنوحة والموجهة لانجاز مشاريع استثمارية، وتطبق هذه المزايا على المدة الدنيا لحق الامتياز.

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد51، 1999.

[2] www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables.

2 1 2 مزايا مرحلة الاستغلال: وتستفيد المشاريع في هذا الإطار ولمدة ثلاثة (03) سنوات بالنسبة للاستثمارات المحدثة حتى مائة (100) منصب شغل وبعد معاينة الشروع في النشاط الذي تعده مصالح الجباية وبطلب من المستثمر من:

- الإعفاء من الضريبة على أرباح الشركات IBS.
- الإعفاء من الرسم على النشاط المهني TAP.

وتمدد هذه المدة إلى خمس (05) سنوات بالنسبة للاستثمارات التي تحت مائة وواحد (101) منصب شغل او أكثر عند انطلاق النشاط أو الاستثمار في القطاعات الإستراتيجية والتي يحدد المجلس الوطني للاستثمار قائمتها.

2 2 المزايا التي يمنحها النظام الاستثنائي: وتستفيد من المزايا التحفيزية والتشجيعية لهذا النظام المشاريع المنجزة في المناطق التي تستدعي تنميتها مساهمة خاصة من طرف الدولة[1]، كما تشمل المشاريع ذات الأهمية بالنسبة للاقتصاد الوطني وتحتوي هذه التحفيزات على:

2 2 1 مزايا المناطق التي تستدعي تنميتها مساهمة خاصة من طرف الدولة: وتشمل على تحفيزات لمرحلة انجاز الاستثمار وتحفيزات مرحلة الاستغلال.

- **تحفيزات مرحلة انجاز الاستثمار ولمدة ثلاثة (03) سنوات:**

- الاعفاء من دفع حقوق نقل الملكية بعوض فيما يخص كل المقتنيات العقارية التي تتم في اطار هذا الاستثمار.
- تطبيق حقوق التسجيل بنسبة مخفضة قدرها اثنين بالألف 2 ‰ فيما يخص العقود التأسيسية للشركات والزيادات في رأس المال.
- تكفل الدولة جزئيا او كليا بالمصاريف بعد تقييما من طرف الوكالة الوطنية لترقية الاستثمار ANDI ، فيما يخص الأشغال المتعلقة بالمنشآت الأساسية الضرورية لانجاز الاستثمار.
- الإعفاء من ضريبة الرسم على القيمة المضافة فيما يخص السلع والخدمات غير المستثناة من المزايا، والتي تدخل مباشرة في انجاز الاستثمار سواءا كانت مستوردة أو منتوج محلي .
- الإعفاء من الحقوق الجمركية فيما يخص السلع المستوردة وغير المستثناة من المزايا، والتي تدخل مباشرة في انجاز الاستثمار.

[1] **المناطق المعنية بالمزايا الخاصة للنظام الاستثنائي تشمل:**

1 – **ولايات الجنوب:** أدرار، بسكرة، بشار، الوادي، غرداية، إليزي، الأغواط، ورقة، تمنراست،و تندوف.

2 – **ولايات الهضاب العليا:** وتشمل: ولاية باتنة، الجلفة، البيض،خنشلة، المسيلة،النعامة ، سعيدة، تبسة ، تيارت بالإضافة إلى بعض بلديات الولايات التالية : ولاية البويرة ،برج بوعريريج ، المدية، ميلة، أم البواقي، سطيف، سيدي بلعباس، سوق أهراس، تلمسان، و تيسمسيلت.

- الإعفاء من حقوق التسجيل ومصاريف الإشهار العقاري ومبالغ الأملاك الوطنية المتضمنة حق الامتياز على الأملاك العقارية المبنية وغير المبنية الممنوحة والموجهة لانجاز هذه المشاريع الاستثمارية، وتطبق هذه الامتيازات على المدة الدنيا لحق الامتياز.

– **تحفيزات مرحلة الاستغلال لمدة عشرة (10) سنوات:** وتشمل هذه الامتيازات على:

- الإعفاء من الضريبة على أرباح الشركات.
- الإعفاء من الرسم على النشاط المهني.
- الإعفاء لمدة عشرة (10) سنوات إبتداءا من تاريخ الاقتناء، من الرسم العقاري على الملكية العقارية التي تدخل في اطار هذا الاستثمار.
- مزايا إضافية لتسهيل وتحسين الاستثمار مثل تأجيل العجز وفترات الإهتلاك.

2 2 2 تحفيزات المشاريع ذات الأهمية بالنسبة للاقتصاد الوطني: وتشمل على جملة التحفيزات التالية:

– **تحفيزات مرحلة الانجاز ولمدة خمسة(05) سنوات:**

- الإعفاء من الضرائب و الرسوم وغيرها من الاقتطاعات الجبائية المطبقة على الإقتناءات سواء عن طريق الاستيراد أو السوق المحلية، من السلع والخدمات الضرورية لانجاز الاستثمار.
- الإعفاء من حقوق التسجيل فيما يخص العقود التأسيسية للشركات، و رفع رأس المال.
- الإعفاء من حقوق التسجيل المتعلقة بنقل الملكية العقارية المخصصة للإنتاج، وكذا الإشهار القانوني الذي يجب أن يطبق عليها.
- الإعفاء من الرسم العقاري فيما يخص الملكيات العقارية المخصصة للإنتاج.
- الإعفاء من حقوق التسجيل ومصاريف الإشهار العقاري، وكذا مبالغ الأملاك الوطنية بالنسبة لعمليات التنازل المتضمنة الأصول العقارية الممنوحة بهدف انجاز هذه المشاريع الاستثمارية.

– **تحفيزات مرحلة الاستغلال:** وتستفيد المشاريع الاستثمارية ولمدة أقصاها عشرة (10) سنوات إبتداءا من تاريخ معاينة الشروع في الاستغلال التي تعدا مصالح الجباية بطلب من المستثمر من:

- الإعفاء من الضريبة على إرباح الشركات.
- الإعفاء من الرسم على النشاط المهني.
- الإعفاءات والتخفيضات في الحقوق والضرائب او الرسوم بما فيها ضريبة الرسم على القيمة المضافة، التي تنتقل إلى أسعار السلع المنتجة عن طريق الاستثمار الذي يدخل في اطار النشاطات الصناعية الناشئة بقرار من المجلس الوطني للاستثمار.
- مزايا إضافية أخرى بقرار من المجلس الوطني للاستثمار، كتلك المتعلقة بتكفل الدولة جزئيا او كليا بالمصاريف بعد تقييمها من طرف الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، فيما يخص الأشغال المتعلقة بالمنشآت الأساسية الضرورية لانجاز الاستثمار.

2 3 المزايا التي يمنحها نظام القانون العام: وتشتمل على الإجراءات التحفيزية التالية:

2 3 1 تحفيزات الاستثمارات المنجزة في ولايات أدرار، اليزي، تمنراست و تندوف:

- الاستفادة من تخفيض قد يصل 50% على الضريبة على الدخل الإجمالي لفترة خمسة(05) سنوات بالنسبة للاستثمارات.
- دفع واحد (01) دينار للمتر مربع الواحد كمبلغ إتاوة أملاك الدولة لمدة خمسة عشر (15) سنة ، وتخفيض هذه الإتاوة 50% بعد هذه المدة بالنسبة للامتيازات العقارية الموجهة للمشاريع الاستثمارية.

2 3 2 تحفيزات للاستثمارات المنجزة في الجنوب:

- دفع واحد (01) دينار للمتر مربع مبلغ إتاوة أملاك الدولة لمدة عشرة (10) سنوات و تخفيض نسبة 50% بعد هذه المدة بالنسبة للامتيازات العقارية الموجهة للمشاريع الاستثمارية.

2 3 3 تحفيزات الاستثمارات التي تنجز في الهضاب العليا:

- دفع واحد (01) دينار للمتر مربع الواحد كمبلغ إتاوة أملاك الدولة لمدة عشرة (10) سنوات و تخفيض نسبة 50% بعد هذه المدة للامتيازات العقارية الموجهة للمشاريع الاستثمارية.

2 3 4 تحفيزات للاستثمارات التابعة للنظام العام و المنجزة في اطار النشاطات التالية: الطاقة الكهربائية والهيدروليكية والميكانيكية التكنولوجيا المتقدمة، صناعة الأثاث إلى جانب مزايا مرحلة الانجاز والمتمثلة في إعفاء مؤقت لمدة خمسة (05) سنوات من الضريبة على أرباح الشركات أو الضريبة على الدخل الإجمالي والرسم على النشاط المهني، ومنح تخفيض قدره 3% من نسبة الفائدة المطبقة على القروض البنكية لتمويل المشاريع.

ثانيا : الإجراءات التحفيزية في مجال الاستثمار في الطاقة المتجددة في مصر.

يتطلب النهوض بقطاع الطاقة المتجددة في جمهورية مصر العربية تضافر الجهود لأجل ذالك من خلال القطاع العام والخاص على حدا سواء، ولتشجيع الاستثمار في هذا المجال عملت السلطة المصرية على سن العديد من القوانين والتدابير والإجراءات والسياسات الداعمة (وضع الأهداف الإستراتيجية و الالتزام الحكومي بتنفيذها)، كما تم اعتماد العديد من الآليات التحفيزية الفنية والمالية في العديد من المجالات والتي سوف نتعرض لها فيما يلي:

1 -حوافز تشجيع الاستثمار في مشروعات الطاقات المتجددة:

وتشتمل هذه الحوافز على التسهيلات الفنية والمالية التي تمنحها الحكومة المصرية في مجال استغلال الطاقات المتجددة ، وذالك من خلال اعتماد الهيئات التابعة لوزارة الكهرباء والطاقة المتجددة المصرية على الحوافز التالية :

1 1 حوافـــــز فنيـــــة:

- اعتماد الشركة المصرية لنقل الكهرباء لكود ربط مشروعات الرياح بالشبكة
- اعتماد تعريفة استرشادية لمقابل استخدام شبكات نقل الكهرباء على التوترات الكهربائية المختلفة
- اعتماد عقود ربط محطات الطاقة المتجددة و كذا حقها في استخدام شبكات الكهرباء

1 2 حوافـــــز ماليـــــة:

- إعفاء مكونات وقطع غيار نظم الطاقة المتجددة من الرسوم الجمركية المقررة عليها.
- صدور قانون بضمان الحكومة للالتزامات المالية للشركة المصرية لنقل الكهرباء طبقا لبنود اتفاقية شراء الطاقة .
- إبرام اتفاقيات لشراء الطاقة المنتجة من محطات الرياح لمدة تتراوح بين 20 و35 سنة بسعر يغطي التكلفة والعائد من الاستثمار.
- تم تخصيص أراضي لهيئة الطاقة المتجددة مساحة 7800 كم^2 لإقامة مشروعات عن طريق الهيئة أو القطاع الخاص بمقابل حق الانتفاع.
- يتم منح حق استخدام للأراضي لإقامة المشروع بنظام حق الانتفاع مقابل نسبة 2% من الطاقة المنتجة سنويا من المشروع أو من قيمتها.

2 -حوافز سياسات تنمية الطلب والانتاج:

2 1 سياسات تسعيرية (سياسة تعريفة التغذية):

في هذه السياسة تقوم الدولة بتحديد تعريفة لكل وحدة طاقة يتم إنتاجها من مصدر متجدد، وهذه التعريفة تكون مرتفعة عن تلك الممنوحة للطاقة المنتجة من المصادر التقليدية وتضمن تحقيق عائد مناسب للمستثمرين في إنتاج الطاقة المتجددة. وعادةً ما يكون هناك تعريفة لكل نوع من أنواع الطاقة المتجددة كأن تكون هناك تعريفة للكهرباء المولدة من الرياح أو الشمس أو الطاقة الجوفية.

وتعرف سياسة تعريفة التغذية بسياسة القيمة المحددة والسعة المتغيرة حيث لا يشترط القانون إنتاج كمية محددة من الطاقة المتجددة ولكن يتم الاعتماد على قوى السوق في تحديد كمية الطاقة المنتجة اعتماداً على جاذبية الأسعار المقدمة.

2 2 سياسات الأهداف الكمية.

2 2 1 سياسة الحصص الملزمة أو الشهادات (Quota).

وتعرف هذه السياسة باسم سياسة "الكوتا"، حيث تفرض الدولة من خلال القانون على شركات الإمداد بالطاقة الكهربائية أو المستهلكين إنتاج أو استهلاك نسبة أو كمية محددة من الطاقة الكهربائية ذات المصدر المتجدد. ويتم فرض عقوبات على الشركات التي تفشل في تحقيق تلك النسبة المستهدفة. أما من ناحية تسعير قيمة الطاقة المنتجة من المصادر المتجددة فتترك لطبيعة العرض والطلب أخذاً في الاعتبار ضرورة قيام جميع الأطراف بالوفاء بالتزاماتها.

2 2 2 سياسة المناقصات العامة التنافسية:

يتم دعوة المستثمرين لإقامة مشروعات الإمداد بالكهرباء من مصادر متجددة خلال فترة معينة وبقدرات محددة من خلال مناقصة، ويتم اختيار العقود ذات أقل تكلفة إنتاج وتكون شبكات الكهرباء ملزمة بالشراء من تلك المحطات بناءاً على الأسعار التي تم التوصل إليها من خلال تلك المناقصات والمدد الزمنية التي تم الاتفاق عليها طبقاً للمناقصة.

2 3 سياسات مكملة.

هناك العديد من السياسات المكملة للسياسات الرئيسية السابقة منها:

– ترتيبات تمويلية و تتضمن تقديم منح وقروض ميسرة سواءً للمستثمر أو للمستهلك وكذلك آليات لخفض مخاطر التمويل من خلال الضمانات الحكومية، أو رد جزء من التمويل، أو من خلال الشراء من المنتجين بأسعار أعلى تشجيعا للصناعة.

– مميزات ضريبية وجمركية متعددة .

3- حوافز تشجيع الاستثمار في مشروعات طاقة الرياح: بالإضافة إلى التحفيزات الفنية والمالية الموضحة أعلاه، والتي تستفيد منها جميع مشروعات الطاقة المتجددة بالتركيز على إنتاج الكهرباء باعتبارها العنصر الأهم من احتياجات الطاقة الوطنية المصرية، وهذا ما أكد عليه و أقره المجلس الأعلى للطاقة المصري بتاريـــخ 26-07-2009 سياسات دعم و تحفيز البرنامج التنفيذي لتوليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح و تشمل ما يلي:

– إقرار سياسة بدائل مشاركة القطاع الخاص كمرحلة أولى من خلال المناقصات التنافسية و الاتفاقيات الثنائية والشراكة الحكومية.

– إعفاء معدات الطاقة المتجددة من الرسوم الجمركية والضرائب.

– تحديد عملة الشراء على أن يتضمن سعر شراء الطاقة نسبة بالعملة المحلية لتغطية التكاليف المحلية والإنتاج المحلي و الباقي بالعملة الأجنبية.

– إتاحة الاستفادة من بيع شهادات خفض إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 للمستثمرين، و المتجنبة نتيجة إنشاء وتشغيل المشروع.

– استفادة المستثمرين كمقابل لنسبة المكون المحلي لمعدات توربينات الرياح من نقاط تفضيلية تتضمنها معايير التقييم لمناقصات مشروعات طاقة الرياح التي تقدم بها المتنافسون على المناقصة.

– تسترد الهيئة من المستثمر قيمة التكاليف الفعلية التي تكلفها في إعداد و تجهيز الأرض، و تدخل هذه التكاليف ضمن التكلفة الاستثمارية للمشروع، ويقوم المستثمر بسدادها على أقساط سنوية على مدار ثلاثة (03) سنوات مالية عقب بداية الإنتاج.

– قيام الشركة المصرية لنقل الكهرباء بطرح مناقصات عامة على المستثمرين، لإنشاء وتملك و تشغيل محطات طاقة متجددة وبيع الطاقة الكهربائية المنتجة للشركة بالسعر المتعاقد عليه بينها وبين المستثمر.

ثالثا: المعوقات والعراقيل المحيطة بمجال الاستثمار في الطاقات المتجددة في كلا البلدين.

سوف نحاول من خلال هذا المطلب التطرق إلى مختلق العوائق والعراقيل التي تحول دون النهوض بقطاع الطاقات المتجددة في العالم العربي عموما و الجزائر ومصرعي وجه الخصوص ، رغم سن العديد من القوانين والتشريعات ومنح العديد من التحفيزات لجذب الاستثمارات الخاصة المحلية والأجنبية، وكذا الاستثمارات في اطار الشراكة الدولية الجهوية والإقليمية.

1 المعوقات المالية والتكنولوجية.

على الرغم من التطور التكنولوجي لتطبيقات الطاقات المتجددة عل ارض الواقع، إلا أن استثماراتها على ارض الواقع في العالم العربي عموما والجزائر ومصر بصفة خاصة لا يزال منحصرا في القليل من المشاريع الصغيرة والتجريبية، ويعود ذالك للعديد من الأسباب منها ما تعلق بانعدام النضج الاقتصادي لتكنولوجيا الطاقة المتجددة والذي ولد وبصفة مباشرة التضخم في التكاليف الخاصة وبالتالي وجب البحث عن أفضل الطرق لتدنية تكاليف إنشاء مشاريع الطاقة المتجددة وبالتالي تصبح مصادر الطاقة المتجددة متاحة للمستهلكين و المنتجين في أن واحد سواء في القطاع العام أو الخاص أو الاستغلال بهذه المشاريع، مما يخلق عزوف المستثمرين عن هذه المشاريع نتيجة أن سعر الطاقة يحدد مدى التنافسية في الاقتصاديات الحديثة[1] ، لذالك مازالت الدول العربية تعاني من ضعف الاستثمار في الطاقات المتجددة، الصناعي او الشخصي بالإضافة إلى ارتفاع سعر الطاقة من مصادر متجددة والذي يفسره أما ارتفاع تكاليف وسائل استغلال هذه الطاقة او لأنها تستدعى استعمال تكنولوجيا وتركيبات قليلة الانتشار في السوق المحلي والدولي، أو لأنها تستدعي إنشاء محطات ومنشآت جديدة بالإضافة إلى ارتفاع تكاليف صيانة ومتابعة هذه المشاريع.

[1] سناء حم عيد، مرجع سبق ذكره،ص125.

بالإضافة إلى أن الصعوبات الاقتصادية والمالية لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر مرتبطة بضعف القدرة الشرائية وخاصة أن معظم هذه المشاريع موجهة لسكان المناطق المعزولة ذات الدخل المحدود، ولتحقيق العدالة للأشخاص الموجودين خارج الشبكة الكهربائية و لتخفيف الصعوبات المالية الإضافية اقترح المركز الوطني لتطوير الطاقات المتجددة فوترة الكهرباء المستهلكة فقط دون الأعباء الإضافية المتعلقة بالربط بواسطة الشبكات وتركيبات المحطات الشمسية و التجهيزات.

2 -المعوقات التنظيمية.

تمتاز التشريعات العربية عامة وتشريعات الجزائر ومصر خاصة ضمن سياستها الطاقوية بإطار تشريعي وتنظيمي مشجع لتنمية هذا القطاع، خاصة من خلال إصدار مختلف القوانين المتعلقة بالتحفيزات لإقامة هذا النوع من المشاريع والمذكورة سلفا، ولكنه في بعض الأحيان يصطدم تطبيق هذه القوانين بعدم وجود الأرضية التطبيقية والعملية لتجسيدها، والمقصود هنا المراسيم والنصوص التنظيمية، أوعدم دراية المسؤول عن وضعها حيز التطبيق بالجانب الفني والعملي لتبسيط اجراءات تنفيذها والانتقاص من بيروقراطية الإدارة بمفهومها السلبي، مما يجعل هذه القوانين غير فعالة عجلة تجسيد البرامج والأهداف الطاقوية المستقبلية، كما انه في الكثير من الأحيان وفي العالم العربي وبالخصوص في الجزائر ومصر يغيب الخبراء وذوي الاختصاص في المجالات الاقتصادية و الاجتماعية والمالية والطاقوية وغيرهم من الخبراء المعنيين بهذا الملف عن وضع هكذا قوانين او تقديم الاقتراحات الكافية والضرورية لوضعها كمشاريع قوانين او مراسيم وبالتالي عند تقديمها كقوانين لمجال التنفيذ تبقى غير واضحة وغير مفهومة ما يرهن التقدم بهذا المجال.

3 -معوقات مرتبطة بعدم الاستقرار السياسي والتشريعي.

رغم الإمكانيات المعتبرة للجزائر ومصر في مجال الطاقات المتجددة، ورغم التحفيزات المقدمة الأ انه مزال هذا القطاع يراوح مكانه ومزال الاستثمار الداخلي و الأجنبي ضعيف، فالجزائر ومصر عجزتا عن استقطاب رؤوس الأموال من الخارج للاستثمار في هذا المجال، رغم الاستقرار الأمني للجزائر في السنوات الأخيرة عقب ما يعرف بالعشرية السوداء، والعودة إلى الاستقرار الداخلي المصري عقب ما أطلق عليه الربيع العربي آنذاك و ثورة الرابع والعشرين من يناير، ففي السنوات السابقة برر المسؤولون في كلا البلدين عزوف رأس المال الأجنبي عن المشاريع والاستثمار في الداخل إلى الوضع الأمني، وعند انتفاء هذا السبب يظهر جليا للمحللين الاقتصاديين والسياسيين وكذا الخبراء في مجال الطاقة أن السبب الرئيسي يكمن عدم الاستقرار السياسي من جهة والمقصود هنا طبيعة الأنظمة السياسية المتقلبة في الدول العربية عموما وطبيعة نظام الحكم المتغير باستمرار ومثال ذالك ما حدث في مصر عقب ثورة الرابع والعشرين من يناير وما عقبها في اطار ما اسماها الرئيس الحالي لمصر تصحيح لمسار الثورة، فالمستثمرون الأجانب غالبا ما يخافون على استثماراتهم والتغيير المفاجئ والغير المتوقع لأن طبيعة الدراسات للاستثمارات تبنى على التوقعات المستقبلية والمردودية المحتملة للسوق المراد الاستثمار فيه وعند ارتفاع الخطر يتم العزوف عن الاستثمار وهذا ما يؤكد

نظرية رأس المال الجبان، ومن جهة أخرى يرتبط الاستقرار السياسي عادة بالاستقرار التشريعي والمقصود بالاستقرار التشريعي التشريعات الصادرة عن السلطة التشريعية في البلدين والملاحظ في الجزائر ومصر إن التشريعات و القوانين المتعلقة بمجال الاستثمار والصفقات العمومية و التحفيزات الضريبية والجبائية وبصفة عامة التشريعات المتعلقة بالمناخ العام للاستثمار تتميز بعدم الاستقرار ومثال ذالك قانون الصفقات العمومية الجزائري الذي يتغير بمعدل مرة كل سنة ونصف مما يخوف المستثمر الأجنبي من توطين رأسماله في الداخل.

4 -معوقات فنية وتقنية:

يحتاج توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة في الجزائر ومصر إلى نقل المعرفة في مجال تصنيع و تكنولوجيا الطاقة المتجددة، إلا أن نقل المعرفة عادة ما يصطدم بالعوائق المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية المرتبطة بصناعة هذه التكنولوجيات الحديثة والتي تحتاج إلى موافقة الجهة المصدرة لها لتقديم الموافقة على استغلال هذه المعرفة لتصنيع وسائل و معدات استغلال هذه الطاقات.

كما يتطلب نقل و استغلال هذه المعرفة خبرة فنية وتقنية يفتقر إليها العديد من الدول العربية ومنها الجزائر ومصر، لذا نجد الجزائر ومصر في اطار توسعهما في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة تحددان أولوياتهما الوطنية والسعي تحقيق هذه الأولويات في اطار الإستراتيجية الوطنية للطاقة، فنجد الجزائر ومصر تركزان على إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة و تعطي لها الأولوية القصوى في اطار الإستراتيجية الوطنية للطاقة، كما ان المضي قدما بهذه الصناعة يحتاج أموالا طائلة والتي ترتبط أساسا بتوفير المداخيل والإيرادات الضرورية لتمويل المشاريع بصفة عامة سواء المشاريع الخاصة او العامة و الخزينة العمومية وبالتالي النفقات العامة، ومن جهة أخري يشكل غياب الجانب المعرفي و المعلوماتي المتعلق بتصنيع مكونات أنظمة الطاقة المتجددة حجرة عثرة في وجه النهوض وتطوير القطاع.

5 -معوقات متعلقة بالوعي.

يشكل قلة الوعي او عدم الاهتمام باستخدام مصادر الطاقات المتجددة لإنتاج الطاقة، و الفهم الخاطئ لتطبيقاتها وتكنولوجياتها من قبل المؤسسات العاملة في الوطن العربي والمجتمع والأسرة العربية عموما ومصر والجزائر خصوصا احد المشاكل العويصة التي تشكل عائقا كبيرا في طرق النهوض بقطاع الطاقة المتجددة على المديين المتوسط والطويل، مما يستلزم إدراج منظومة الطاقة المتجددة في المنظومات التعليمية والتكوينية لزيادة الوعي والدراية لدى أفراد المجتمع وزيادة الفاعلية في هذا المجال ومثال ذالك الأفكار الجديدة التي أدخلت من طرف المجتمع المدني في العديد من الدول ومنها الجزائر ومصر ومنها ما تعلق بتصنيف النفايات في الوسط المدرسي التي لاقت استحسانا كبيرا من طرف مسيري المؤسسات المستهدفة وعمالها وتلاميذها، و التي تعد تسهيلا لعملية رسكلتها واستغلال عديمة القيمة منها في إنتاج الطاقة الحيوية (الغاز

الحيوي و الكهرباء)، ورغم فعالية هذه الفكرة وغيرها من الأفكار المتعلقة بالطاقات المتجددة إلا أنها تبقى قاصرة تحتاج إلى التعميم والدعم المالي والمرافقة المؤسساتية من قبل أجهزة المعنية في الدولة.

خلاصة الفصل:

في ختام هذا الفصل وجب الإشارة إلى أن الجزائر ومصر تتميزان بأرضية مؤسساتية وتشريعية قادرة على المضي قدما في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة، وهو ما أبرزناه خلال هذا الفصل من خلال جملة التشريعات والقوانين التي تعنى بهذا القطاع في البلدين وكذا الهيئات والمؤسسات العاملة والمنصبة خصيصا للاستثمار وتسهيل الاستثمار في هذا المجال، رغم اقتصار الاستثمار في هذا المجال على الدولة نظرا لتخوف الخواص من الخوض في هذا النوع من الاستثمارات وهو ما أبرزناه من خلال معوقات الاستثمار في هذه الطاقة التي لا تنضب من جهة وحوزة البلدين على إمكانيات معتبرة منها سوف نوضحها خلال الفصل التالي.

الفصل الثالث:

الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر بين الإمكانيات و الاستغلال

تمهيد:

تعتبر الجزائر من بين الدول التي أنعم الله عليها بثروة هائلة من الطاقة المتجددة إضافة إلى مواردها النفطية والغازية، فهي تمتاز بسطوع شمسي كبير و بسرعات ريحية معتدلة إلى مرتفعة، ولدى كثير من المناطق في التراب الوطني قدرة كبيرة على إستغلال الطاقة المائية، إضافة إلى كميات لا يستهان بها من طاقة الكتلة الحية، وجميع مناطق الجزائر مؤهلة لاستغلال هذه الموارد الطاقوية المتجددة، لكن رغم الفرص الواعدة فإن برامج الأبحاث والتطوير ونقل التكنولوجيا والتطبيقات العملية مازالت أقل بكثير مما هو مطلوب، وللجزائر عدة إطارات مؤسساتية وتشريعية تحرص على النهوض بمواردها الطاقوية واستغلالها في الطاقة الكهربائية .كما أن مصر من بين أقدم الدول العربية في إكتشاف و استغلال مصادر الطاقة الأحفورية كالبترول والتي لها حظ وافر من مصادر الطاقات المتعددة كالغاز والفحم وغيرها، ورغم ذلك دلت العديد من الدراسات ان مصر ستواجه مشاكل عديد بسبب التزايد المستمر للاستهلاك ومحدودية الاحتياطات من هذه الطاقات الأحفورية، وبهذا هي تعمل على تطوير البدائل لحل هذا المشكل.

المبحث الأول: إنتاج واستهلاك مصادر الطاقة التقليدية في الجزائر ومصر.

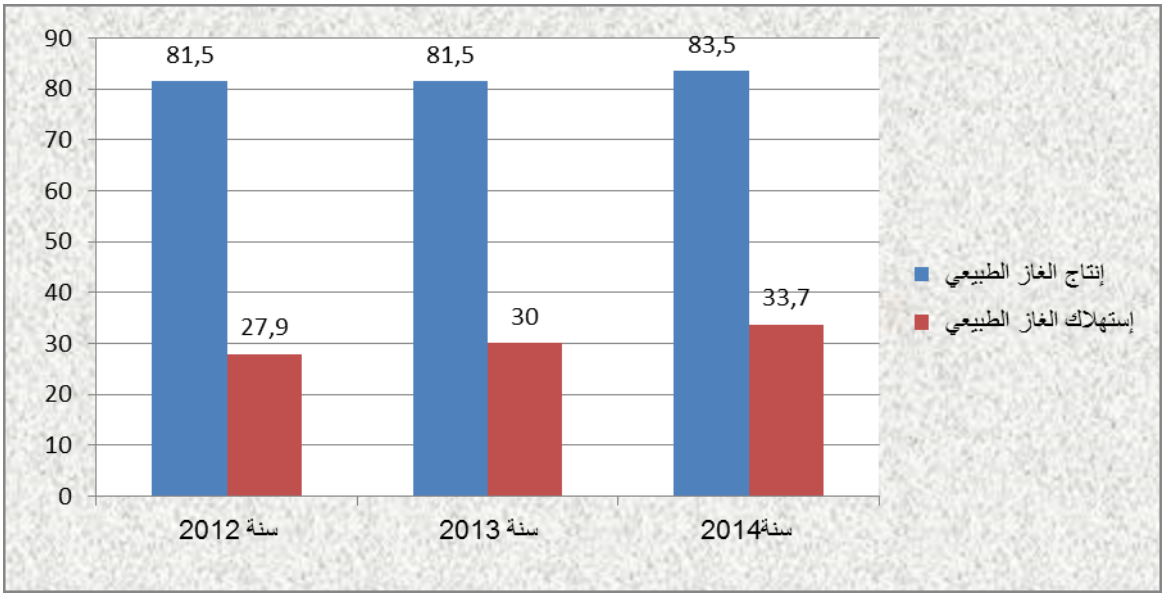
قبل التطرق لمصادر الطاقة المتجددة المتاحة في كلا من الجزائر ومصر كان لابد من التطرق إلى إنتاج واستهلاك مصادر الطاقة الأحفورية في كلا البلدين، وسوف نقتصر على النفط والغاز عنصرين محوريين من مصادر هذه الطاقة.

أولا: مصادر الطاقات التقليدية في الجزائر

1 – الغاز الطبيعي في الجزائر بين الإنتاج والاستهلاك.

أظهرت التقارير الأخيرة الواردة عن شركة النفط العالمية " بريتيش بتروليوم" عن التراجع الذي شهده أنتاج الغاز الطبيعي بين سنتي 2010 و2011 فقد بلغ سنة 2010 ما مقداره 80.4 مليار م^3 مقابل 78 مليار متر مكعب، ليشهد تطورا ملحوظا في السنوات الأخيرة حيث بلغ سنة 2013 ما مقداره 81.5 مليار متر مكعب ليرتفع إلى 83.3 مليار متر مكعب سنة 2014 أي بنسبة ارتفاع تقدر بـ 2.4 % وهو ما نوضحه في الشكل الأتي:

الشكل رقم: 03 يوضح إنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر



المصدر: من إعداد الطالبين بالإعتماد على تقرير بريتيش بتروليوم سنة 2015

و أمام هذا الكم الهائل من الإستهلاك الوطني للوقود بلغت كمية الواردات الجزائرية من الوقود بنزين ومازوت 3.3 مليون طن أي بقيمة1.9 مليار دولار فخلال السنوات الأخيرة بلغت نسبة الزيادة 6.6 % خلال الفترة من 2010– 2015 في حجم ارتفاع حضيرة السيارات مما جعل الجزائر تلجأ بشكل مؤقت لإستيراد الوقود من اجل تلبية الطلب عليه .

كما شرعت الحكومة في تطبيق مجموعة من الإجراءات الرامية إلى ترشيد الإستهلاك من خلال رفع سعر الوقود، وتشجيع إستخدام غاز النفط المميع (سيرغاز) كوقود بديل إلى جانب التفكير في إستخدام الغاز الطبيعي المضغوط كوقود بديل عن المازوت بالنسبة لحافلات النقل الحضري لكبريات المدن في الوقت الذي تعتبر فيه الجزائر من الجزائر الثالثة عالميا من حيث تدني سعر الوقود وراء كل من الكويت السعودية في نفس الوقت تعتبر فيه الأولى من حيث إرتفاع الغاز المميع.

كما شهدت الإحتياطات النفطية والغازية في الجزائر جمودا ملحوظا خاصة في الآونة الأخيرة مابين سنة 2012 و2014، وذلك نظرا لتراجع عمليات الإكتشافات وعدم بروز آبار جديدة للنفط والغاز كما أن نسبة الاحتياطات المؤكدة التي كانت في سنة 2012 بلغت 45 تريليون متر مكعب و تبقى هي نفسها في السنوات التي تلتها حتى سنة 2014 أي ما يمثل 2.2% من الإحتياطات العالمية إذ تعتبر النسبة اقل من التي كانت تزخر بها الجزائر، وذلك راجع للتطور الذي شهده العالم في مجال التنقيب عن الآبار وكذا الإكتشافات الجديدة لكثير من الدول في هذا المجال .

2 - البترول في الجزائر بين الانتاج والاستهلاك:

لقد شهدت السنوات الأخيرة نشاط كبيرا في مجال البحث والتنقيب و الاستكشاف النفطي ، و ما شهده العقد الأخير من نتائج إيجابية في هذا المجال خير دليل على ذالك، خاصة ما بين سنة 2010 و2015 إذ أن الأبحاث مستمرة لإكتشاف آبار جديدة من الإحتياطي الطاقوي (البترول، الغاز، الفحم) الذي تزخر به الجزائر وخاصة عندما عرفت هذه الألفية تعزيز قدرات الدولة على المعالجة، النقل، التحويل مع الشروع في إنطلاقة عدة مشاريع هامة لإستغلال مكامن ومنشآت إنتاج المحروقات بما في ذلك وحدة معالجة البترول الخام.

إن مجموع إنتاج المحروقات في الجزائر كان في سنة 2004 يعادل 225 مليون طن مكافئ بترولي قبل أن يرتفع لأعلى مستوى ليبلغ 233 مليون طن مكافئ بترولي في 2007 وبعدها بدأ في الإنخفاض منذ 2008 إلى أن بلغ أدنى مستوى في 2013 و هو 186.7 مليون طن مكافئ بترول ليعاود بعدها منحاه التصاعدي[1].

و تشير توقعات الإنتاج للسنوات المقبلة أنه من المنتظر أن يبلغ إنتاج النفط 197 مليون طن مكافئ بترولي سنة 2016 ، و 210 طن مكافئ بترولي في 2017 ، و 215 طن مكافئ بترول في 2018 ، و 225 طن مكافئ بترول في 2019 ، و 241 طن مكافئ بترول في 2020 و هو أقصى مستوى لم تبلغه الجزائر من قبل، كما تشير تقارير وزارة الطاقة الجزائرية أنه تم اتخاذ كل الإجراءات اللازمة لإعادة رفع الإنتاج إبتداءا من السنة الحالية، مبرزة انه سيتم بلوغ هذه الأرقام بفضل الإستثمارات الكبيرة المبرمجة في الخماسي الحالي و المقدرة ب 73.5 مليار دولار، و التي ستستثمرها سوناطراك لوحدها او في اطار

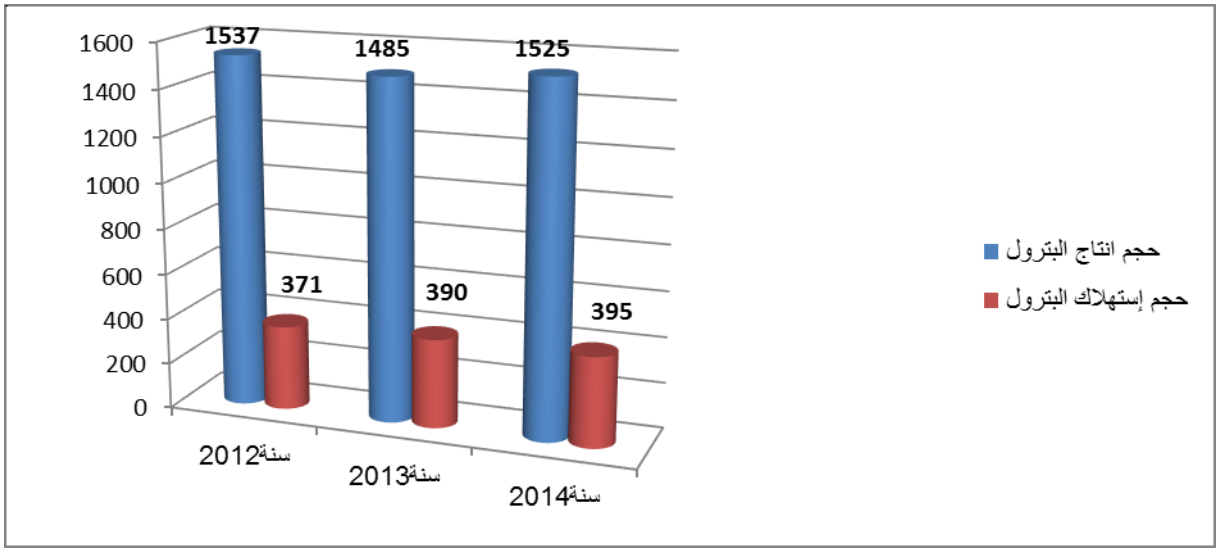
[1] http://www.aps.dz/ar/economie/28781--2020-

الشراكة بإستثمارات أخرى مع شركات أجنبية[1]، و اجمع الخبراء خلال يوم تحسيسي حول الطاقة نظمته المدرسة الوطنية متعددة التقنيات إحياء ليوم العلم على الضرورة الملحة لإحداث انتقال طاقوي في الجزائر التي تبقى شديدة التبعية للمحروقات، واعتبر الأستاذ شمس الدين شيتور مدير مخبر تثمين الطاقات الأحفورية بالمدرسة بان الاستراتيجية الطاقوية للبلاد لا يجب أن تبقى حكرا على وزارة الطاقة، وقال: "هي أيضا مسؤولية وزارات التربية الوطنية و وزارة التعليم العالي و البحث العلمي ووزارة التعليم والتكوين المهنيين التي يجب أن تقترح مثلا بكالوريا في التنمية المستدامة و أن تحدث مهنا متخصصة في التنمية المستدامة في مجالات الطاقة والبيئة والنفط و المناجم"، كما حمل الأستاذ قطاع التجارة أيضا جزءا من المسؤولية مطالبا إياه بوقف استيراد تجهيزات ذات الاستهلاك الطاقوي العال من خلال اعتماد معايير في هذا المجال وهو التوجه الذي ينبغي أن تلتزم به كذلك وزارتا النقل والأشغال العمومية من خلال إتباع إستراتيجية في هذا الاتجاه، كما أعتبر أن الانتقال الطاقوي من خلال تنمية بشرية مستدامة يتطلب سلسلة من الاستراتيجيات طويلة المدى في مجالات متعددة كالنقل والطاقة والتغير المناخي.

لكن تكييف نموذج الاستهلاك الطاقوي مع أساسيات النجاعة الطاقوية يقتضي تجنيد الكثير من الموارد المالية و القدرات الصناعية و التكنولوجية و كذا الطاقات البشرية المحلية حسب رأي الكثير من الخبراء في مجال الطاقة.

و الشكل التالي يوضح حجم إنتاج و استهلاك البترول في الجزائر خلال السنوات من 2012 إلى 2014.

الشكل:04 يوضح حجم الإنتاج و الإستهلاك من البترول في الجزائر الوحدة: ألف برميل/يوم



المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على تقرير بريتيش بتروليوم سنة2015

[1] – وكالة الأنباء الجزائرية مرجع سبق ذكره

حيث كشف تقرير "بريتيش بتروليوم" إن الإنتاج المحلي الوطني للبترول في الجزائر شهد تذبذب ملحوظ في السنوات الثلاث الأخيرة في الحين الذي بلغ فيه الإنتاج 1573 ألف برميل في اليوم سنة 2012 إنخفض إلى1485 سنة 2013 أي بمعدل 88 ألف برميل يوميا ثم بعد ذلك شهد ارتفاع محسوس قليلا بقدرة 40 ألف برميل يوميا وهو ما ينبئ بتفاقم الموقف الذي يشهده العالم على وجه العموم في الوقت الذي بلغت فيه الجزائر نسبة إرتفاع الإستهلاك من 371 ألف برميل يوميا سنة 2012 ليصل 395 ألف برميل في السنة الموالية أي بزيادة 19 ألف برميل يوميا لتتواصل الزيادة في الاستهلاك في سنة 2014 ب 05 ألاف برميل يوميا، و هذا الأمر الذي يستدعي من الجزائر أن تعمل على ترشيد هذا الإستهلاك بوضع قوانين وإجراءات تقلل من الاستعمال المفرط لذلك في ظل محدودية هذا المورد كطاقة أحفورية ناضبة وفي ظل ثبات الاحتياطي المؤكد لوزارة الطاقة و المناجم في حدود 12.2 ألف مليون برميل/ يوم حتى سنة 2014.

ثانيا: مصادر الطاقة التقليدية في مصر.

1 - البترول في مصر بين الانتاج والاستهلاك.

تعتبر مصر من أوائل دول العالم التي أحرزت السبق في مختلف مراحل الصناعة البترولية حيث بدأ في عام 1886حفر أول بئر في منطقة" جمسة[1] "، وكان المسؤول عن الاكتشاف شركة فرنسية أثناء عمليات استخراج الكبريت في هذه المنطقة التي تبعد 470 كم من القاهرة على الساحل الغربى للبحر الأحمر حيث استطاعت الشركة من حفر بئر بعمق 310 قدم، فامتلأت البئر بالماء وطبقه من الزيت، حيث يعتبر بدء الإنتاج من حقل جمسة أول نقطة تحول في تاريخ صناعة البترول في مصر[2]، وتكرر هذا في بئر أخرى حيث بدأ الإنتاج التجاري من الحقل عام 1910 وتوالت بعد ذلك الاكتشافات البترولية في مصر، وفي عام 1961تم اكتشاف أول حقل بترول بحري في مصر والشرق الأوسط" بلاعيم بحري "، وفي عام 1965 تم اكتشاف أقدم وأكبر حقل بترول "مرجان" الذي بدأ الإنتاج في عام1967 تعتمد مصر على خليط من موارد الطاقة أغلبها من الوقود الأحفوري بنسبة % 98.8 بينما تعتمد بنسبة 1.2 % على المصادر المتجددة الأخرى في الحصول على احتياجاتها من الطاقة اللازمة للأغراض التنموية المختلفة، ويستهلك قطاع الكهرباء في مصر حوالي 30 % من إنتاجها من الوقود الأحفوري، في حين تستهلك الأنشطة الصناعية فى مصر حوالي 40 % من إجمالي إنتاجها من مصادر الطاقة المتاحة ككل، و تعد مصر من أكثر الدول التي وهبها الله مصادر للطاقة مثل احتياطي البترول الخام والغاز الطبيعي، مما يمكنها من مواجهة 95 % من إجمالي إحتياجاتها حيث يبلغ احتياطي مصر من الثروة البترولية حوالي 18.4 مليار برميل مكافئ ، هذا وتتمتع مصر بأهمية إستراتيجية في التجارة الدولية للبترول وذلك بسبب المرور بقناة السويس وخط أنابيب البترول سوميد(السويس– البحر المتوسط) وهما مساران لتصدير بترول الخليج العربي، كما تمتلك مصر أكبر معامل تكرير ومعالجة البترول الخام[3].

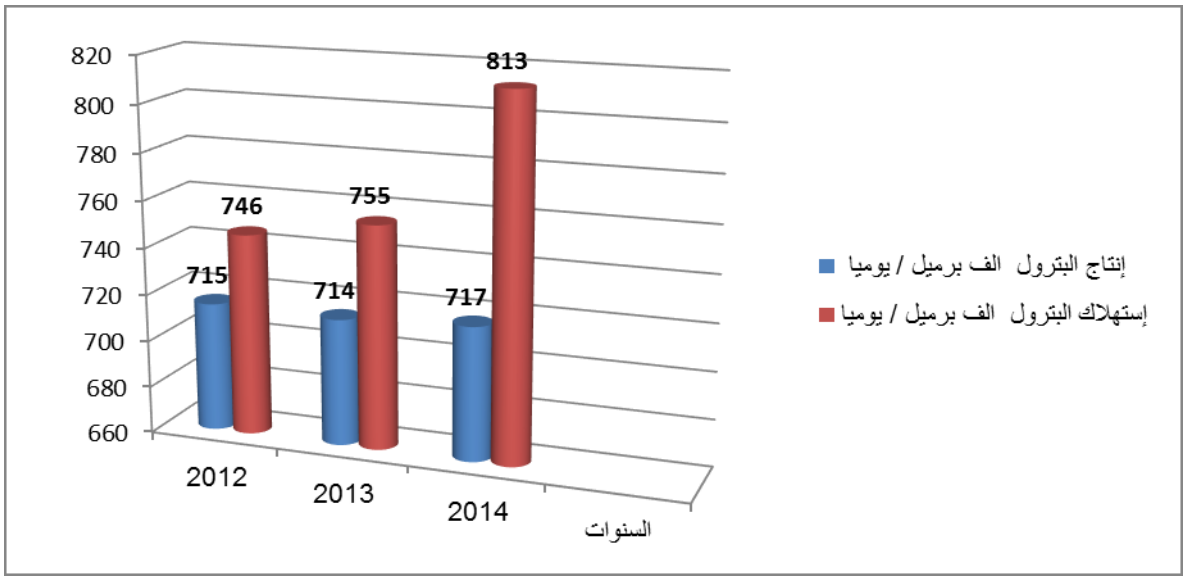
[1] - خيرجة حمزة مرجع سبق ذكره ص،89

[2] -د. طارق محمد محمد البيومي إقتصاديات البترول في مصر ، بدون دار نشر ، مصر 2015 ص 233

[3] - خيرجة حمزة مرجع سبق ذكره ص،89

حيث تواجه مصر تحدي في توفير موارد كافية من مصادر الطاقة وعلى الأخص البترول والغاز الطبيعي والتي بلغت نسبة الاعتماد عليها 59 % من إجمالي احتياجات مصر من الطاقة، وتشير جميع الدراسات بأنه على الرغم من امتلاك مصر لاحتياطيات كبيرة لمصادر الطاقة الأحفورية و نظراً لتنامي استخدامها وارتفاع تكلفة استخراجها، فإن مصر سوف تواجه عجز في تغطية احتياجاتها من تلك المصادر، وعلى الرغم من توقع عودة التوازن ما بين إنتاج البترول والغاز مع الاستخدامات خلال ثلاث سنوات بعد التغلب على المصاعب الاقتصادية التي واجهت قطاع البترول والغاز، فإنه طبقاً لإستراتيجية الطاقة لمصر لعام2030 والتحديث الجاري لها حالياً للوصول بها لعام2035، فمن المتوقع أن تصبح مصر مستورد دائم للبترول والغاز خلال مدة لن تتجاوز عدة سنوات من بدايات العقد الثالث من هذا القرن .ويمثل هذا الوضع تحدي إضافي للاقتصاد المصري حيث يصبح معرضاً للاضطرابات السعرية في أسواق الطاقة العالمية والتي لا يمكن توقعها أو السيطرة عليها، هذا بالإضافة إلى ما يمثله ذلك من استنزاف لموارد مصر من النقد الأجنبي والتأثير على ميزان التجارة وخفض القدرة التنافسية للاقتصاد الوطني، وبالتالي فلابد من إعادة النظر في تنويع مصادر الطاقة بما يحقق تعظيم الاستفادة من الموارد المحلية والتي تتمتع بصفة الاستدامة والاستقرار في الأسعار وهي سمات تمتاز بها مشروعات إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة أخذاً في الاعتبار ثراء مصر من هذه الموارد[1].

الشكل رقم: 05 يوضح حجم الإنتاج الإستهلاك البترول في مصر الوحدة: ألف برميل/يوم



المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على تقرير بريتيش بتروليوم سنة2015

حيث نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن إجمالي استهلاك البترول في مصر بلغ 755 ألف برميل يومياً عام 2013 ، وتم تصنيف مصر كأكبر مستهلك للبترول والغاز الطبيعي في أفريقيا، وهو ما يمثل استهلاك حوالي 20% من إجمالي إنتاج البترول وغيره من استهلاك السوائل و40% من استهلاك الغاز

[1] -تعريفة التغذية للطاقة المتجددة في مصر، جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك

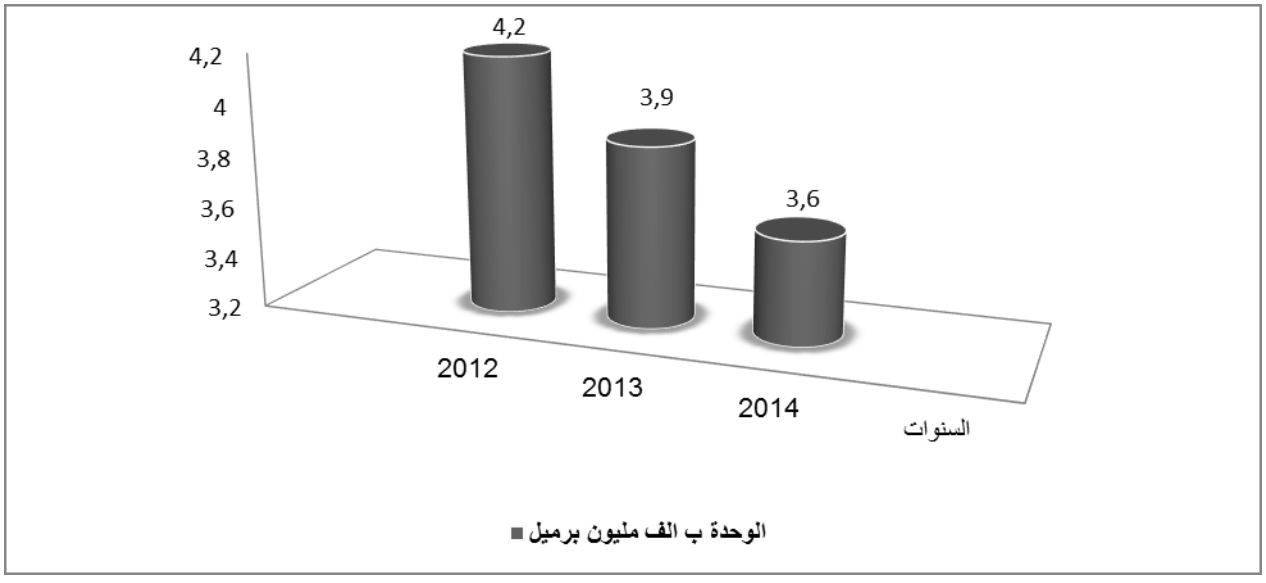
الطبيعي في أفريقيا في عام 2013، ليرتفع في عام 2014 ليصل 813 ألف برميل يوميا ويكمن سبب النمو السريع لاستهلاك البترول والغاز الطبيعي على مدى العقود القليلة الماضية في زيادة الإنتاج الصناعي، والنمو الاقتصادي والسكاني، وزيادة مبيعات السيارات الخاصة والتجارية، ودعم الطاقة.

وتأتى عملية تلبية زيادة الطلب على البترول في ظل انخفاض الإنتاج واحدة من التحديات فى مصر، حيث سجل إجمالي استهلاك البترول نموا بمتوسط سنوي قدره 3% على مدى السنوات الـ10 الماضية، وبلغ متوسط الإنتاج 717 ألف برميل يومياً سنة 2014 في الوقت الذي يفوق استهلاك البترول فى مصر إنتاجها ب 96 ألف برميل يوميا.

فحسب ما أشارت إليه التقارير الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة تعد مصر أكبر منتج للبترول خارج منظمة الأوبك في أفريقيا وثاني أكبر منتج للغاز الطبيعي الجاف في القارة بعد الجزائر، كما يخدم البلاد كونها طريق عبور رئيسي لشاحنات البترول من الخليج العربي إلى أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية[1].

هذا و يوضح مدى الأزمة التي تعانيها مصر في ما يتعلق بالزيادة السكانية الكبيرة، و بالتالي زيادة الإستهلاك في مصادر الطاقة ، بالإضافة إلى أن هناك توسع في المشاريع الإستثمارية خلال هذه الفترة الحالية رغم نضوب البترول في الحقول القديمة خاصة منطقة خليج السويس بالإضافة إلى أن الإكتشافات البترولية الجديدة محدودة الإحتياطي، والإنتاج وهو ما سبب أزمة خانقة في مادة للبنزين [2].

الشكل رقم:06 يوضح الإحتياطي المؤكد للبترول في مصر.



المصدر: من إعدادا الطالبين بالإعتماد على تقرير "بريتش بتروليوم" البريطانية لسنة 2015.

تشهد مصر تطورات سلبية واضحة في الإحتياطات التي تمتلكها من نفط وذلك نظرا لتناقص هذا المصدر المهم من مصادر الطاقة من عام لآخر، وهذا ما يدل على أن هذه المادة بدأت في النضوب وهو

[1] . http://www.alborsanews.com/2015/06/15/2 الساعة 08:30 2016/05/09
[2] - د.طارق محمد محمد البيومي، إقتصاديات البترول في مصر، بدوندار نشر، 2015، ص 162

ما يشير إلى انه في حدود عقدين او أكثر من الزمن ستكون هذه المادة قد نضبت وهنا تكون مصر على عتبة إستيراد الغاز والنفط بشكل كلي 100%، وهو ما يوقعها في أزمة حقيقية حسب رأي الكثير من الخبراء المصريين في هذا المجال إن لم تتخذ إجراءات عاجلة لإستقرار احتياطاتها منها واستبدلها بمصادر الطاقة المتجددة خاصة في إنتاج الكهرباء و الوقود.

2-الغاز الطبيعي :

بلغت احتياطات مصر 77 تريليون قدم مكعبة من الغاز الطبيعي في يناير 2015، وذلك وفقاً لتقديرات مجلة البترول والغاز، وهو ما يعد ارتفاعاً عن عام 2010 بنحو 59 قدم مكعبة وهي بذالك تحتل رابع أكبر احتياطي من الغاز في أفريقيا بعد نيجيريا والجزائر و موزمبيق.

وبدأت مصر استيراد الغاز الطبيعي المسال في عام 2015 لتلبية احتياجات الاستهلاك المحلى من الغاز الطبيعي، التي ازدادت بنحو 7% في المتوسط سنوياً خلال العشر سنوات الماضية من عام 2004 إلى عام 2013.

وفى مايو 2014 وقعت الشركة المصرية القابضة للغازات الطبيعية "إيجاس" خطاب نوايا مع شركة "هوج" النرويجية للحصول على وحدة عائمة لتخزين الغاز الطبيعي واستيراد الغاز الطبيعي المسال، وفى أبريل 2015 وصلت الوحدة العائمة لتخزين الغاز الطبيعي قبالة ساحل البحر الأحمر في ميناء العين السخنة جنباً إلى جنب مع أول شحنة للغاز الطبيعي المسال.

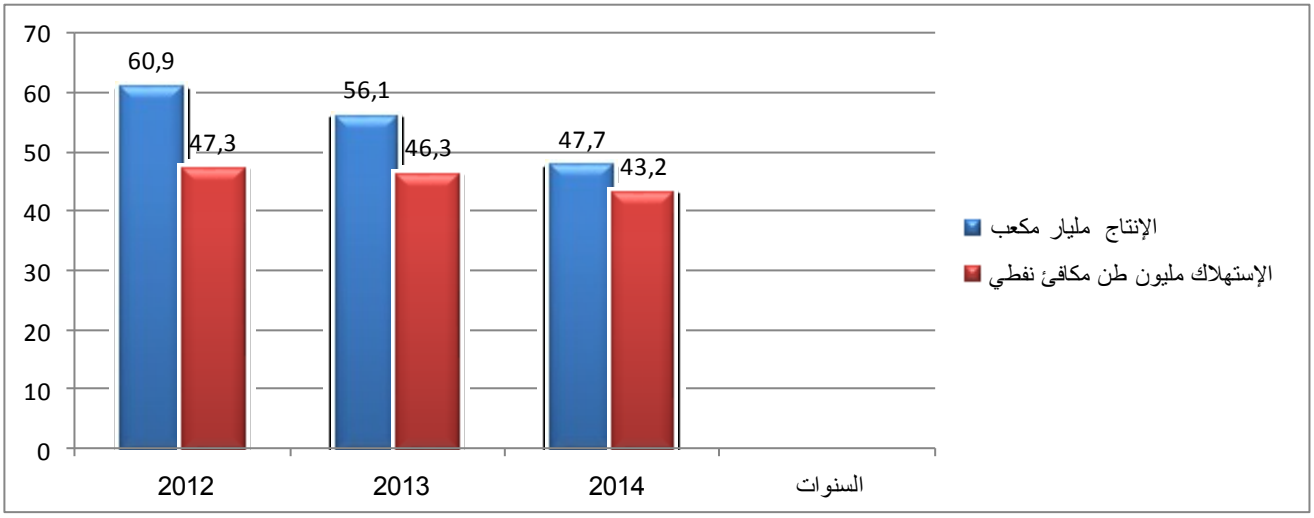
كما وقعت مصر أيضاً اتفاقيات لاستيراد الغاز الطبيعي المسال من شركة "جازبروم" الروسية و"سوناطراك" الجزائرية وشركات "ترافيجورا" و"فيتول" و"نوبل."

وعادة ما كان يبلغ السعر الذي تدفعه مصر للشركات الأجنبية مقابل الغاز الطبيعي الذي يتم إنتاجه في البلاد 2.65 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، ويشكل هذا السعر عائقاً كبيراً أمام الشركات الأجنبية التي تريد تطوير مشروعات الغاز الطبيعي في مصر، لأنه يجعل بعض المشاريع غير قادرة على الاستمرار اقتصادياً.

وتشير التقارير بشأن عدم تطوير العديد من استكشافات الغاز الكبيرة في المياه العميقة في البحر المتوسط وغيرها من المناطق في مصر راجع إلى توقيع شركة "إيجاس" في السنوات الأخيرة اتفاقيات تقضى بسداد سعر أعلى يتراوح ما بين 3.95 دولار و5.88 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، للشركات الأجنبية مقابل الغاز الطبيعي الذي تنتجه، بهدف جذب المزيد من المستثمرين الأجانب، ويتمثل العائق الآخر أمام زيادة إنتاج الغاز الطبيعي هو حجم المديونية الكبيرة التي تدين بها مصر للشركات الأجنبية، وخفضت بعض هذه الشركات نشاط الحفر وأجلّت المشروعات الاستثمارية التي قد تساعد مصر في زيادة الإنتاج.

وتعد قناة السويس وخط أنابيب سوميد طريقين استراتيجيين لشحنات البترول والغاز الطبيعي من الخليج إلى أوروبا وأمريكا الشمالية، و شكل هذان الطريقان حوالي 9% من تجارة البترول عبر البحر في 2014.

الشكل رقم:07 يوضح إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعي في مصر.



المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على تقرير بريتش بتروليوم 2015

حسب ما يشير التقرير الذي أفادت به شركة "بريتش بتروليوم " أن ما يحدث مع الغاز الطبيعي هو عكس ما يجري مع النفط إذ أن إنخفاض الإنتاج من الغاز الطبيعي يتزامن مع إنخفاض الإستهلاك حيث بلغ معدل الإنتاج، سنة 2012 ما مقداره 60.9 مليار $م^3$ لينخفض في 2013 ليصل 56.1 مليار $م^3$ ليواصل انخفاضة حتى وصل 47.7 مليار $م^3$ سنة 2014 ، ومن جهة أخرى أن الإستهلاك ينخفض كذلك أذ بلغ حجم الاستهلاك سنة 2012 حوالي 47.3 مليون طن يكافئ النفط حتى إنخفض 46.3 مليار $م^3$ سنة 2013 ثم أنتقل إلى 43.3 مليار.

و تشير نفس الإحصائيات أن إحتياطي الغاز الطبيعي الذي تمتلكه مصر ينخفض تدريجيا (أنظر الشكل الموالي) ، فمن 2 مليار متر مكعب سنة 2012 ينخفض ليستقر في 1.8 مليار متر مكعب سنتي 2013 و2014 وهو ما ينبئ أنه ربما في غضون العقود القليلة القادمة سيكون على مصر مواجهة واقع نفاذ هذه الثروة التي تعتبر ثروة ناضبة و بالتالي وجب عليها الإسراع في اتخاذ الإجراءات الضرورية وإحلاله بمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة خاصة في الاستعمالات المنزلية و الصناعية.

المبحث الثاني: مصادر الطاقة المتجددة المتاحة في الجزائر ومصر.

أولا: مصادر الطاقة المتجددة المتاحة في الجزائر

1- الطاقة الشمسية:

1-1 مقومات الطاقة الشمسية في الجزائر:

من بين أهم مقومات الطاقة الشمسية بالجزائر ما يلي:

- وفرة الأراضي الصحراوية المشمسة أغلب أيام السنة كما أن الشمس تسطع أكثر من 2000 ساعة في السنة. [1]

- أن صحراء الجزائر من اكبر الصحاري في العالم وتمتاز بالحرارة الشديدة خاصة في فصل الصيف حيث تفوق درجة الحرارة 60 درجة وهي تمثل مساحة الصحراء في الجزائر أكثر من % 80 مما يساعدها من إستغلال أكثر للطاقة الشمسية.[2]

- تشير الكثير من الدراسات إلى أن الطاقة الشمسية التي تمتلكها الجزائر تتيح لها حتى فرصة تصدير هذا النوع من الطاقة لدول الأخرى وذلك لاتساع مساحات الجزائر و إستمرار تعرضها لكميات عالية من موجات الإشعاع الضوئي والكهرومغناطيسي الصادر من الشمس.

- توجد بالجزائر مجمعات قروية صغيرة متفرقة ومتباعدة ، حيث يقدر عدد سكان الريف % 41 من إجمالي السكان وأنه قد يتعذر لأسباب عملية او اقتصادية ربط هذه القرى والأرياف في بعض الأحيان بالشبكة الرئيسية للكهرباء لذا فإن الحل المنطقي في هذه الحالة هو إستغلال الطاقة الشمسية في هذه المجمعات النائية.

- كثرة الطرق التي يمكن بها استغلال الطاقة الشمسية بفعالية في الجزائر، ويمكن تصنيفها في ثلاث فئات رئيسية هي التطبيقات الحرارية وإنتاج الكهرباء والعمليات الكيميائية.

- انخفاض الغيوم في كثير من المناطق الصحراوية المؤهلة أكثر لهذا النوع من الاستغلال الطاقوي.

- لا تعاني الجزائر من مشكل المساحة المطلوبة لتشيد الألواح الشمسية ومستلزماتها حيث تقدر مساحة الجزائر ب 2381741 كم ^{2} ، وهي أكبر بلد عربي و إفريقي من حيث المساحة إفريقي من حيث المساحة وتحتل المرتبة 10 عالمي، وللحصول على 1000 واط من الكهرباء نحتاج إلى مساحة من 7 إلى 10 متر مربع من هذه الألواح.

- أثبتت العديد من دراسات الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة الشمسية في عدة دول ، من بينها الجزائر و أنه يمكن استعادة رأس المال المستثمر خلال فترة تتراوح بين ثلاث وخمس سنوات تتمكن بعدها الجهة المنفذة لمشاريع الطاقة الشمسية من الحصول على طاقة نظيفة منخفضة التكلفة.[3]

[1] - تكواشت عماد، واقع و أفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مرجع سبق ذكره ص 146

[2] -د.داودي الطيب، بريطل هاجر، السياسات الإستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، المؤتمر الأول ،مداخلة بعنوان سياسات إستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، جامعةسطيف01، كلية العلوم الإقتصادية 2015

[3] -تكواشت عماد، مرجع سبق ذكره ص14

2-1 أهمية الطاقة الشمسية بالنسبة للجزائر:

- إن لاستعمال بدائل الطاقة مردودين مهمين أولهما جعل فترة إستعمال الطاقة النفطية طويلة وثانيها تطوير مصدر أخر للطاقة بجانب مصدر النفط الحالي.
- تزايد استهلاك الفرد الجزائري للكهرباء ب 24.7 كيلوات (ساعة/سنة)مما يجعل للطاقة الشمسية دور في تخفيض العبء على زيادة الطلب على الكهرباء[1].
- تقليل الإنبعاثات الكربونية في الجزائر.
- زيادة القدرة التصديرية للبترول والغاز، فبدلا من استهلاكهما في المصانع يمكن بيعهما بالسعر العالمي.
- توفير التكلفة المادية الضخمة التي تتكبدها موازنة الجزائر بسبب استخدام الطاقة الكهربائية التي يتم إنتاجها عن طريق البترول، بالإضافة إلى أن ذلك يتكلف جهد كبير من حفريات قد تؤثر على بعض المشاريع المقامة مثل الشوارع وغيرها وكذلك تمديد الأسلاك لمسافات طويلة مما يزيد من تكلفة هذه الطاقة، وتشير التقديرات إلى أن تكلفة توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية في الجزائر بالتقريب 0.12 دولار/كيلوواط ساعة.

2 -طاقة الرياح في الجزائر:

إن تحديد إمكانيات الطاقة الريحية في الجزائر أمر يحتل الصدارة ضمن أولويات النظام الطاقوي الجديد، ويشكل شرطا ضروريا لكل دراسة وهناك عدة دراسة من أجل إنشاء مزارع هوائية لإنتاج الكهرباء في الجزائر، ولهذا الغرض، ونظرا لشساعة البلاد ولضخامة العمل قام مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز إلى تحليل للفترات الطويلة ذات القيمة الهوائية التي استندت إلى المعطيات سجلها المكتب الوطني الجزائري للأرصاد الجوية، وهذا ما سمح بوضع فهرس لأهم المواقع من حيث سرعة الرياح علما بأن للجزائر نضام معتدلا للرياح 2 إلى 6 م/ثانية، لذلك تم تنصيب نحو عشر محطات لرصد اتجاه وسرعة الرياح في تلك المناطق ذات النوعية الخاصة، حيث تقرر القيام ببرنامج برهنة واثبات لصلاحيتها ومن المواقع المدروسة التي تفوق فيها سرعة الرياح 4 م/ثانية نجد بسكرة، تندوف، أدرار، ودالي إبراهيم في الجزائر العاصمة، وبواسطة الإستعانة بهذه النتائج، تم إعداد دراستين لإمكانات الطاقة الهوائية متصلة بموقع دالي إبراهيم في إطار مشروع 4 دنيا بارك الواقعة في أرياف مدينة الجزائر وفي تندوف ضمن إطار توسيع محطتها لتوليد الطاقة العاملة بالديازل.

وسمحت نتائج قياس محطات الأرصاد الجوية بضبط قائمة لأهم المناطق من حيث سرعة الرياح وأتاح ذلك إبراز أهلية الأماكن البعيدة في أقصى الجنوب التي زودت بالطاقة الكهربائية إنطلاقا من محطات توليد تعمل بالديازل تابعة لسونلغاز، لإستقبال الطاقة المستمدة من الرياح وفعلا فإن إستغلال محطات الديازل في أقصى الجنوب أمر قسري للغاية نظرا لنقص أو عدم وجود هياكل طرقية لإيصال وقود المازوت، لكن تقديرات وتوقعات الكلفة تبين مدى ضرورة الاستثمار لإنتاج الطاقة عن طريق إضافة مجموعات الديازل إلى الطاقة المستمدة من الرياح ما دامت هناك مؤهلات وإمكانيات إستغلال مثل هذه الطاقة في تلك المناطق، وقام

مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز بدراسة إمكانية الرياح في إطار توسيع محطات الديازل وهذه الدراسات التي أخذت في الحسبان التضاريس الجبلية و المناطق الوعرة قد سمحت بتحديد المواقع التي لها كثافة من حيث توافر القوى القصوى لهبوب الرياح قصد تعيين المواقع التي تقام عليها مزارع استغلال تلك القوى، وسيتيح إنجاز تلك المشاريع النموذجية التحكم في التكنولوجيا.

2-1 مقومات طاقة الرياح:

بموجب دراسات حديثة، جرى تحديد مواقع مؤهلة لاحتضان مزارع لتوليد الطاقة الكهربائية بالطاقة الريحية بمناطق رأس الوادي، بجاية، سطيف، برج بوعريريج، تيارت وإمكانية إستغلال طاقة الرياح في المناطق الجنوبية مثل تندوف، أدرار، بشار هذا ما يوحي وجود عدة مناطق في التراب الوطني مؤهلة للإستغلال الأفضل لطاقة الرياح فيها، وتم ذاك خلال الفترة 2010-2014 بوضع برنامج طموح لتطوير و توليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح من طرف 20 باحثا علاوة على 360 أستاذ ينشطون في ثلاثين مخبرا محليا وكذلك رسم الخطط للبحث عن مواقع يكثر فيها نشاط الرياح في الجزائر محاولة لإنتاج 3 % من الطاقة الكهربائية في أفاق سنة 2015 إنطلاقا من طاقة الرياح .

2-2 أهمية إستغلال طاقة الرياح:

- إن أهمية إستعمال طاقة الرياح تكمن في كونها اقتصادية، (5 إلى 6 دنانير للكيلووات في ساعة) ما يجعلها أقل كلفة مقارنة بالطاقة الشمسية، كما أنها تتم في الجو وهي غير ملوثة.
- تتوفر على تكنولوجيا بسيطة وغير معقدة مقارنة بمصادر الأخرى للطاقة.
- إن الخوض في إستغلال الرياح قيمة إستثمارية مضمونة ،لاسيما وان الجزائر تعتبر بلدا رائدا في استغلال الموارد غير القابلة للنفاذ، وهي تمتلك قدرات إقليمية في صورة أزيد من 1200 كيلومتر من السواحل و 1500كيلومتر تفصل شمال البلاد عن جنوبها.
- إن الاعتناء بثروة الجزائر من الرياح يمنح مزايا أكيدة من أجل إستثمار عقلاني بالإرتكاز على القوة القاطرة للريح، وتسمح هذه المقاربة المستقبلية بتقليص مصاريف الطاقة التقليدية عبر إستعمال الطاقة النظيفة وإطلاق عمليات تكوين متخصصة على المدى الطويل.
- يرى الخبراء أنه ينبغي الإهتمام بطاقة الرياح في الجزائر، لما لها من فوائد إقتصادية وإسهام إستثماراتها في بعث أنشطة صناعية وتوفير مناصب عمل.
- تتميز الجزائر بوضع جغرافي مناسب للإفادة من الطاقة حيث أن الرياح التي تهب على الجزائر تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب وكميات كبرى من الهواء القاري الخاص والرياح الصحراوية والمحلية بمتوسط سرعة يفوق 7 امتار في الثانية، خصوصا بالمناطق الشاطئية بمساحة تمتد إلى خمسين ألف كيلومتر مربع دائمة التدفق و لا يخشى من نضوبها وكونها كذلك نضيفة وغير ملوثة.

3 -الطاقة المائية:

تتميز إضافة للإيجابيات والمحاسن العديد و والجمة التي تتميز بها هاته الطاقة كغيرها من المصادر الطاقوية الأخرى، أنها تعتبر أمينة ورخيصة الثمن ومستدامة وأيضا عديمة التلوث بالإضافة إلى بساطة تقنياتها وطول عمرها التشغيلي، إلا أن الطاقة المائية لازلت تشكل مصدرا محدودا للطاقة، إذ تقدر حصة الطاقة الكهرومائية نحو 19 % من إنتاج الطاقة الكهربائية العالمية، مع العلم إن الطاقة الكامنة في مصادر الطاقة المائية في العالم تبلغ حوالي 3 مليون ميغاواط، أي بحوالي 5% فقط من الطاقة الكلية.

أما في ما يتعلق بالطاقة المائية في الجزائر، فإنه ورغم الإمكانيات المائية المعتبرة التي تتوفر عليها والتي تعود خاصة إلى نسبة الكميات الكبيرة والمعتبرة من الأمطار التي تتساقط سنويا على الجزائر والتي تقدر بحوالي 65 مليار $م^3$ ثلثا هذه الكمية مياه سطحية، مع العلم انه يوجد بالجزائر 103 سد منجز ونحو 50 سد في طور الإنجاز، وباقي الكمية هي مياه جوفية، وذلك نتيجة تمركزها بمناطق محددة وتبخر جزء منها أو تدفقها بسرعة نحو البحر أو نحو حقول المياه الجوفية.

وبالتالي فإن حصة إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية بالحضيرة الوطنية تبلغ نسبة 1% أي بنحو 286 ميغاواط فقط التي تعتبر إستطاعة ضعيفة بالنسبة إلى العدد الغير الكافي من السدود وعدم الإستغلال الأمثل للموارد المتوفرة من جهة أخرى.

وفي ظل قلة عدد المحطات لإنتاج الكهرباء من الطاقة المائية وضعف الكفاءة و الإستغلال الجيد للمحطات الموجودة، فإنه لا يتم الإعتماد على الطاقة المائية لتوليد الكهرباء في الجزائر إلا بنسبة 3% فقط، و الجدول الموالي يوضح المراكز المنجزة في مجال توليد الطاقة المائية في الجزائر وقدرات توليدها.

الجدول رقم:03 يوضح قدرات التوليد للطاقة المائية في الجزائر

الوحدة ميجاواط

المركز	قدرة التوليد	المركز	قدرة التوليد	المركز	قدرة التوليد
درقينة	71.5	أقزر نشبال	2.712	واد الفضة	15.600
أغيل مدى	24	تيزي مدن	4.458	بني باهد	3500
منصورية	100	غريب	7.000	تيسالة	4.228
أرقان	16	قوريت	6.425	الوحدة: ميغاواط	
سوق	8.085	بوحنيفية	5.700		

المصدر: موقع وزارة الطاقة والمناجم بالجزائر أطلع عليه يوم 2016/03/15 http://www.energy.gov.dz/

4 - طاقة الحرارة الجوفية:

تعتبر طاقة الحرارة الجوفية احد أهم مصادر الطاقات المتجددة التي من المتوقع لها أن تكفي لتوليد كميات ضخمة من الطاقة الكهربائية في المستقبل، إذ أنها تعد مصدرا مهما وأساسيا للطاقة المتجددة لحوالي 58 دولة، منها 39 دولة من الممكن إمدادها بالكامل وبنسبة 100% من هذه الطاقة[1].

أما في ما يتعلق بالطاقة الحرارية في الجزائر فالمعلومات الجيولوجية و الجيوكيمائية، والجيوفيزيائية سمحت برسم خريطة " جيو مترية " أولية تجمع أكثر من 200 منبع ساخن في المنطقة الشمالية للبلاد، والتي يمكن إستعمالها في التدفئة ،التجفيف الزراعي، تربية الحيوانات وصناعة الأغذية الزراعية ، لها درجات حرارة تفوق 45^0 كما توجد منابع ذات حرارة مرتفعة جدا تصل 199^0 في بسكرة، مما يدعو لإنشاء محطات لتوليد الكهرباء بها وللجزائر إمكانات معتبر فيما يخص هذه الطاقة، فمن خلال الآبار الارتوازية ومصادر المياه المعدنية الحارة يتم الحصول على أكثر من 12 $م^3$/الثانية من الماء الساخن والذي تتراوح درجة حرارته بين98^0 و 232^0 ، ويعود تاريخ إستعمال المياه المعدنية الحارة في الجزائر إلى عشرات السنين (الاستعمال المنزلي، والسقي)، واستعملت لأول مرة في تدفئة البيوت البلاستيكية الفلاحية عام 1970 م، وأهم إستعمالات الطاقة الجيوحرارية في الجزائر، هي تجفيف المنتوجات الزراعية وتكييف الجو داخل البنايات من منازل وفنادق ومحلات وغيرها وتسخين البيوت الفلاحية، وتوفير الحرارة اللازمة في أماكن تربية الأسماك، أيضا إنتاج الطاقة الكهربائية، كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة تتربع على مساحة تقدر بالعديد من آلاف الكيلومترات المربعة تدعى بالطبقة المائية والألبية أو " القارب الكبير" يحدها من الشمال بسكرة ومن الجنوب عين صالح ومن الغرب أدرار ومن الجهة الشرقية فإنها تمتد إلى غاية الحدود التونسية وتتراوح درجة الحرارة المتوسطة لهذه المياه بـ 57° وقد أنتجت العمليات الأولية لإستغلال هذه الطبقة طاقة سنوية تقدر ب 700 ميجاوات[2].

5- الطاقة الحيوية:

الطاقة الحيوية أو كما يعرفها البعض الطاقة البيولوجية[3] والتي لها عدة مصادر تتضمن الكتلة النباتية، بقايا المحاصيل لإنتاج الوقود البيولوجي كما تستخدم بعض الدول النفايات المنزلية في إنتاج غاز الميثان.

حيث أن آفاق تطوير هذه الطاقة قائمة في الجزائر و لا سيما في مزارع تربية المواشي وتحويل مخلفات التمور في الجنوب ومخلفات صناعة زيت الزيتون ما يوحي بقيام مشاريع توليد الطاقة الكهربائية تعمل بالبقايا الجافة من بذور الزيتون التي تلفظها تلك الصناعة، وسيتم حساب قوة المحطة الكهربائية تبعا لما يتوفر من وقود الكتلة الحيوية، أما المزايا الأخرى التي تتميز بها هذه الطاقة فإنها ذات طابع إجتماعي، واقتصادي بيئي.

و بالنسبة لموارد الجزائر في هذا النوع من الطاقة فهي [1]:

[1] - شافية كتاف، زهير بن دعاس نفس المرجع ص 5

[2] تكواشت عماد، مرجع سبق ذكره ص 184

[3] - آيت زيان كمال.إليفي محمد ، مرجع سبق ذكره ص 5

5-1 موارد غابية: وتتمثل في الغابات الاستوائية والتي تتمركز في شمال البلاد والتي تمثل 10 % من المساحة الإجمالية للبلاد، أما باقي المساحة فإنها تمثل منطقة صحراوية جرداء، وتقدر الطاقة الإجمالية لهذا المورد ب 37 ميغا طن معدل نفط /السنة، بقدرة إسترجاع تقدر ب 3.7 ميغا طن معادل نفط /السنة أي بمعدل10 %.

5 2 موارد طاقوية من النفايات الحضرية والزراعية: وهذا المورد تمثل حقلا قادرا على إستيعاب 1.33 مليون طن معادل نفط سنوي(لم تتم عملية استغلالها).

ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة المتاحة في مصر

1- الطاقة الكهرومائية:

تعتبر الطاقة الكهرومائية هي ثالث أكبر مصدر للطاقة في مصر بعد الغاز الطبيعي والبترول ففي عام 2013 ولدت مصر 13.7 مليار كيلواط/ساعة من الطاقة الكهرومائية، وهو ما يمثل حوالي 9% من إجمالي قوة مصر، ومعظم الطاقة الكهرومائية في البلاد تأتى من السد العالي في أسوان وخزانها على نهر النيل، ومع ذلك فقد تم استغلال الغالبية العظمى من إمكانات الطاقة الكهرومائية على نهر النيل[2] ونتيجة لذلك تسعى هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر للاستفادة من أنواع أخرى من مشاريع الطاقة المتجددة على رأسها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، لتنويع خليط الطاقة فى البلاد.

وتخطط إثيوبيا لبناء سد النهضة على نهر النيل الأزرق بقدرة توليد 6 آلاف ميجاوات، وهو ما عزز مخاوف بشأن نقص المياه في السد العالي فى مصر، جنباً إلى جنب مع تأثيره على إمدادات المياه لأغراض الزراعة ومياه الشرب، وغيرها من الصناعات التي تعتمد على نهر النيل كمصدر للمياه.

وفى مارس 2015 وقعت إثيوبيا ومصر والسودان على اتفاق تفاهم بشأن نهر النيل، والذي من شأنه التأكد على أن السد الإثيوبي لن يقلل إلى حد كبير من تدفق المياه إلى البلدين.

ومن المقرر الانتهاء من السد الإثيوبي بحلول عام 2017، بتكلفة تفوق 4 مليارات دولار، وسيكون أكبر محطة للطاقة الكهرومائية في أفريقيا.

2 - الطاقة الشمسية:

تعد مصر إحدى دول منطقة الحزام الشمسي الأكثر مناسبة لتطبيقات الطاقة الشمسية، حيث تم إصدار أطلس شمس مصر مشتملا على قراءات تم حصرها على مدى سنوات لجميع مناطق الجمهورية،

[1] - تكواشت عماد، مرجع سبق ذكره ص 158
[2] - موقع البورصة المصرية http://www.alborsanews.com/2015/06/15/2

ومتضمنا أيضا عام نمطي يتم فيه تمثيل البيانات المتوقعة لكل أيام العام مثل الإشعاع الشمسي وساعات سطوع الشمس.

حيث تقع أول محطة للطاقة الحرارية الشمسية في مصر في الكريمات جنوبي القاهرة، لديها القدرة على توليد 140 ميجاوات من الطاقة الشمسية الحرارية، وكانت المحطة تعمل منذ يونيو 2011.

و وفقاً للمختبر القومي الأمريكي للطاقة المتجددة تستخدم محطة للطاقة الشمسية المركزة مع المولدات التي تعمل بالغاز الطبيعي احتياطياً[1].

وساعدها كل من البنك الدولي والوكالة اليابانية للتعاون الدولي في تمويل بناء محطات للطاقة الشمسية الحرارية، وتخطط مصر لبناء محطة للطاقة الشمسية بقدرة 140 ميجاوات على طول ساحل البحر الأحمر ومحطة أخرى بقدرة 100 ميجاوات بـ"كوم أمبو" وتخطط الحكومة لزيادة قدرة توليد الطاقة الشمسية إلى 3500 ميجاوات بحلول 2027.

ويتراوح معدل سطوع الشمس بين 9 إلى 11 ساعة/ يوم، وهو ما يعني توافر فرص الاستثمار في مجالات الطاقة الشمسية المختلفة. ورغم أن تكاليف الطاقة الشمسية مازالت مرتفعة خاصة بالنسبة لتوليد الكهرباء مقارنة بالبدائل الأخرى، كما أن جدواها الإقتصادية تكون مناسبة في ما يتعلق بالمجتمعات النائية أو تلك التي تقل فيها كثافة المستخدمين إلى الحد الذي لا يبرر إنشاء شبكات لتوزيع الكهرباء[2].

إن استغلال الطاقة الشمسية في تسخين المياه من التطبيقات الشائعة عالميا وذلك بغرض الحد من استهلاك الكهرباء وتوفير الوقود، و يبلغ إجمالي المساحات المركبة في مصر من السخانات الشمسية حوالي 750 ألف م^2 و يقدر عدد الشركات المصرية العاملة في مجال تصنيع واستيراد وتوزيع وتركيب سخانات المياه الشمسية بحوالي 20 شركة، يتم حاليا التعاون مع قطاع السياحة لبحث إمكانية نشر استخدام تطبيقات الطاقة المتجددة في المدن السياحية ومنها زيادة نشر استخدام السخانات الشمسية للمياه في الفنادق والقرى السياحية[3].

3 - طاقة الرياح:

تتمتع مصر وفقاً لهيئة الطاقة المتجددة بموارد طاقة الرياح وفيرة، خاصة في خليج السويس ووادي النيل وتولد من طاقة الرياح بشكل رئيسي مزرعة بالزعفرانة قدرة 545 ميجاوات ومزرعة رياح بالغردقة بطاقة 5 ميجاوات، وتقع بمزرعة الرياح بالزعفرانة أكبر مشروع طاقة متجددة من المصادر غير المائية على الساحل الغربي لخليج السويس.

[1] موقع البورصة المصرية http://www.alborsanews.com/2015/06/15/2

[2] - د.طارق محمد محمد البيومي مرجع سبق ذكره ص200

[3] - التقرير السنوي لوازرة الكهرباء والطاقات المتجددة بمصر، مرجع سبق ذكره ص 28

و هناك تخطيط من قبل الحكومة المصرية لمزارع الرياح التي سيتم تطويرها على عدة مراحل وتمويلها بالتعاون مع بنوك التنمية من ألمانيا والدنمارك وأسبانيا واليابان، كما تخطط لتوسيع طاقة الرياح على مدى السنوات القادمة كجزء من خطة لزيادة توليد الكهرباء باستخدام الرياح إلى 7.2 جيجاوات بحلول 2020.

كما تجدر الإشارة إلى انه تم إصدار أطلس رياح مصر في ديسمبر2005 بالتعاون مع معامل ريزو الدنمركية وهيئة الأرصاد الجوية، موضحا المناطق الواعدة والمناسبة للاستفادة من طاقة الرياح في توليد الكهرباء، وقد خلص الأطلس إلى توافر مناطق واعدة تتمتع بسرعات رياح عالية بمنطقة غرب خليج السويس وعلى جانبي النيل وبعض المناطق بسيناء، بما يؤهل لإقامة مشروعات كبرى لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح.

4 - طاقة الكتلة الحيوية:

تتوفر في مصر كميات كبيرة من مصادر طاقة الكتلة الحيوية مثل القمامة، والمخلفات الزراعية، والحيوانية والبشرية، والصرف الصحي، وغيرها والتي يمكن الإستفادة منها في التسميد والتخصيب للأراضي وتوليد الطاقة والمحافظة على البيئة عن طريق التخلص من هذه المخلفات وقد تم تنفيذ عدة مشروعات صغيرة " 600 وحدة منزلية " توفر حوالي 15 ألف طن بترول مكافئ في السنة من مشروعات تعتمد على مخمرات الغاز في الريف المصري، وبعض الوحدات المجمعة في المستوى النصف صناعي بمزارع الدواجن، حيث قدرت طاقة الكتلة الحيوية المستخدمة في مصر نهاية عام 2002 حوالي 3.6 مليون طن بترول مكافئ سنويا ، وذلك لتوليد البخار في مصانع إنتاج السكر، وما يقرب 1.1 مليون طن بترول مكافئ من المخلفات النباتية وحوالي 0.4 مليون طن بترول مكافئ من المخلفات الحيوانية تستخدم في الطهي، وذلك بالقطاع المنزلي بالريف، وما يقرب 83 ألف طن بترول مكافئ من حرق القمامة تستخدم أساسا في بعض افران الصناعة.

المبحث الثالث: واقع استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر.

سوف نحاول من خلال هذا المبحث التطرق إلى ملف الطاقات المتجددة بالأرقام والإحصائيات الرسمية المقدمة من طرف الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA[1] ، لتوضيح حجم القدرات المستغلة من الطاقة المتجددة الأفريقية أولا و تموقع الجزائر و مصر ضمنها كما سنتعرض للقدرات المستغلة على المستوى العالمي وتموقع كلا البلدين ضمنها، بالإضافة إلى التطرق لآفاق الاستثمار في هذه الطاقات في الجزائر ومصر.

أولا: قدرات الطاقة المتجددة الإجمالية المستغلة في الجزائر ومصر.

سوف نحاول من خلال الجدول الموالي التطرق لحجم الاستغلال العالمي الإجمالي لمصادر الطاقات المتجددة خلال الفترة من 2011 إلى 2015 بناءا على الإحصائيات المؤكدة للوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA في تقريرها السنوي الصادر بداية العام 2016[2]، وللاطلاع على هذه الإحصائيات انظر (الملحق رقم: 01) كما سوف نتطرق إلى حجم استغلال القارة الإفريقية لهذه المصادر ونسب الاستغلال من الحجم الإجمالي العالمي، وكذالك الأمر بالنسبة للجزائر ومصر.

الجدول رقم:04 يوضع إجمالي الطاقات المتجددة المستغلة في الجزائر ومصر

الوحدة ميجاواط		2011	2012	2013	2014	2015
العالـــــم		1456533	1570533	1697567	1833501	1985074
إفريقيـــــا	الطاقة المستغلة	29513	30949	31870	34514	36677
	نسبتها عالميا	‰ 2.26	‰ 19.70	‰ 18.77	‰ 18.82	‰ 18.47
الجزائر	الطاقة المستغلة	255	255	255	266	537
	نسبتها عالميا	‰ 0.17	‰ 0.16	‰ 0.15	‰ 0.14	‰ 0.27
	نسبتها إفريقيا	% 0.86	% 0.82	% 0.80	% 0.77	% 1.46
مصر	الطاقة المستغلة	3436	3436	3436	3436	3506
	نسبتها عالميا	‰ 2.35	‰ 2.18	‰ 2.02	‰ 1.87	‰ 1.76
	نسبتها إفريقيا	% 11.64	% 11.10	% 10.78	% 9.95	% 9.55

المصدر: من أعداد الطالبين بناءا على معطيات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA سنة 2015

[1] الوكالة الدولية للطاقة المتجددة THE INTERNATIONL RENEWALBLE ENERGY AGENCY هي منظمة دولية تدعم الدول في اطار تحولها المستقبلي نحو الطاقة المستدامة، وهي بمثابة القاعدة الرئيسية للتعاون الدولي، مركز التفوق ومستودع للسياسات، التكنولوجيا، الموارد المالية والمعرفة في مجال الطاقات المتجددة.

[2] International Renewable Energy Agency, RENEWABLE CAPACITY STATISTICS 2016.Masdar City P.O.Box236 Abu Dhabi U.A Emirates.

ما يلاحظ من خلال الجدول أن مصر تحرز تقدما في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة عن الجزائر، وهذا مايظهر جليا من خلال النسب المتدنية لاستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر من حجم الاستغلال الإجمالي للقارة الأفريقية وبالنسبة لحجم الاستغلال العالمي على حدا سواء، أي أن الجزائر مازالت تميل للطاقات الناضبة رغم القوانين والتحفيزات والإجراءات المتخذة للنهوض بالقطاع، كما أن التركيز العالمي والأفريقي على الطاقات المتجددة المنتجة للكهرباء باعتبارها المحور الأساسي في اقتصاديات الطاقة،أن النسب المسجلة في مصر من اجمالى الطاقة المستغلة في إفريقيا والعالم مرتفعة مقارنة بالجزائر إلا أنها تستمر في التراجع مقارنة بالتقدم الذي تشهده العديد من الدول الأفريقية رغم انه متباطئ في الكثير من الدول على غرار الجزائر.

ثانيا: قدرات الطاقة الشمسية المستغلة في الجزائر ومصر.

سوف نبين من خلال الجدول الموالي المعد بناءا على إحصائيات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة أنظر (الملحق رقم: 02) أن الطاقة الشمسية لم تلقى الاهتمام الكافي إفريقيا بالنظر إلى النسب المسجلة كحجم استغلال لهذه الطاقة من حجم الاستغلال العالمي والتي تراوحت بين 4.09 ‰ و101.96 ‰ خلال نفس الفترة المذكورة سلفا، حيث سجلت أعلى نسبة لها سنة 2015 ورغم الزيادة بحوالي 9 % عن سنة 2014 إلا أن هذه النسبة غير كافية بالنظر لموقع إفريقيا وتضاريسها الصحراوية والاستوائية المشمسة على مدار العام تقريبا، كما أن النسب المسجلة في مصر والجزائر لا تعكس حجم الاهتمام والتحفيزات والجهود التي تبدلها الدولة في هذا المجال والمذكورة سابقا.

الجدول رقم:05 يوضح قدرات الطاقة الشمسية المستغلة إفريقيا و في الجزائر ومصر

الوحدة ميجاواط		2011	2012	2013	2014	2015
العالـــم		70707	99933	140555	179742	227010
إفريقيـــا	الطاقة المستغلة	377	440	575	1417	23147
	نسبتها عالميا	‰ 5.33	‰ 4.40	‰ 4.09	‰ 7.88	‰ 101.96
الجزائر	الطاقة المستغلة	27	27	27	28	299
	نسبتها عالميا	‰ 0.38	‰ 0.27	‰ 0.19	‰ 0.15	‰ 1.31
	نسبتها إفريقيا	%7.16	% 6.13	% 4.69	% 1.97	% 1.29
مصر	الطاقة المستغلة	35	35	35	35	45
	نسبتها عالميا	‰ 0.49	‰ 0.35	‰ 0.24	‰ 0.19	‰ 0.19
	نسبتها إفريقيا	% 9.28	% 7.95	% 6.08	% 2.47	% 0.19

المصدر: من إعداد الطالبين بناءا على معطيات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA سنة 2015

ثالثا: قدرات الطاقة الكهرومائية للجزائر ومصر ضمن القدرات الإفريقية.

الجدول التالي يوضح الطاقة المستغلة للطاقة الكهربائية المولدة عن طريق طاقة الرياح في الجزائر ومصر ونسبها من حجم الاستغلال الإفريقي والعالمي والمستمدة من إحصائيات الوكالة الدولية للطاقات المتجددة أنظر (الملحق رقم: 03).

الجدول رقم:06 يوضح القدرات المستغلة من الطاقة الكهرومائية في الجزائر ومصر.

الوحدة ميجاواط		2011	2012	2013	2014	2015
العالـــم		1057997	1090905	1135580	1173467	1208949
إفريقيـــا	الطاقة المستغلة	26852	27882	28255	28720	29277
	نسبتها عالميا	‰ 2.53	‰ 2.55	‰ 2.48	‰ 2.44	‰ 2.42
الجزائر	الطاقة المستغلة	228	228	228	228	228
	نسبتها عالميا	‰ 0.21	‰ 0.20	‰ 0.20	‰ 0.19	‰ 0.18
	نسبتها إفريقيا	% 0.84	% 0.81	% 0.80	% 0.79	% 0.77
مصر	الطاقة المستغلة	2851	2851	2851	2851	2851
	نسبتها عالميا	‰ 2.69	‰ 2.61	‰ 2.51	‰ 2.42	‰ 2.35
	نسبتها إفريقيا	%10.61	% 10.22	% 10.09	% 9.92	% 9.73

المصدر: من أعداد الطالبين بناءا على معطيات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA لسنة 2015.

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن الجزائر لم تصل سوى اقل من نسبة 1% من حجم الاستغلال الأفريقي للطاقة الكهرومائية، كما أن حجم الاستغلال المصري أكبر بحوالي 10 مرات من حجم استغلال هذه الطاقة في الجزائر خلال السنوات من 2011 إلى سنة 2015 رغم التراجع المسجل في كلا البلدين، مما يعني ضرورة إعطاء الأهمية الكافية لهذا النوع من مصادر الطاقة النظيفة في كلا البلدين، مع ضرورة استفادة الجزائر من التجربة المصرية في هذا المجال بالنظر لأهمية هذا النوع ضمن قدرات الإنتاج والاستهلاك الطاقوي المصري.

رابعا: القدرات المستغلة لطاقة الرياح للجزائر ومصر ضمن القدرات الإفريقية.

تعتبر الرياح من بين المصادر التي تستثمر فيها العديد من الدول العربية والإفريقية، ولكن ليس بنفس القدرات والاهتمام الذي تلقاه مصادر الطاقة المتجددة الأخرى لما لهذه المشاريع من تكاليف باهضة لإنشائها من جهة وعزوف المستثمرين الخواص عن الخوض والجدول التالي يوضح القدرات المستغلة في

الجزائر ومصر ونسبها من حجم طاقة الرياح المستغلة في إفريقيا وذالك بالاعتماد على إحصائيات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة أنظر(الملحق رقم 04).

جدول رقم:07 يوضح القدرات المستغلة لطاقة الرياح في الجزائر ومصر.

الوحدة ميجاواط		2011	2012	2013	2014	2015
العالـــم		236590	282658	318280	368011	431948
إفريقيـــا	الطاقة المستغلة	954	1164	1510	2469	3135
	نسبتها عالميا	% 2.53	% 2.55	% 2.48	% 2.44	% 2.42
الجزائر	الطاقة المستغلة	0	0	0	10	10
	نسبتها عالميا	‰ 0	‰ 0	‰ 0	‰ 0.02	‰ 0.02
	نسبتها إفريقيا	% 0	% 0	% 0	% 0.40	% 0.31
مصر	الطاقة المستغلة	550	550	550	610	610
	نسبتها عالميا	‰ 2.32	‰ 1.94	‰ 1.72	‰ 1.65	‰ 1.41
	نسبتها إفريقيا	% 57.64	% 47.25	% 36.42	% 24.70	% 19.45

المصدر: من إعداد الطالبين بناءا على معطيات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA لسنة 2015

يوضح الجدول التأخر الذي تشهده الجزائر مقارنة بمصر في مجال استغلال طاقات الرياح لتوليد الكهرباء فحسب الإحصائيات الرسمية لم يتم استغلال طاقة الرياح في الجزائر لتوليد الكهرباء سوى عام 2014 بقدرات توليد الطاقة 10 ميجاواط ما يشكل 0.4 % من حجم القدرات المستغلة إفريقيا مقابل 610 ميجاواط في مصر من نفس العام بنسبة 24.70 % من القدرات المستغلة في إفريقيا، وهذا راجع بالأساس إلى حوزة الجزائر على كميات معتبرة من الطاقة الأحفورية لتوليد الكهرباء من جهة، ومن جهة أخرى عدم الاهتمام بالاستثمار في هذا المجال الذي يتطلب تمويلات ضخمة لتنصيب التوربينات الهوائية التي لا تمتلك الجزائر التقنية الكافية لصناعتها محليا مع وجود البدائل الطاقوية الأحفورية.

خلاصة الفصل:

في ختام هذا الفصل يمكن القول أن الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر، لم تبلغ إلى المستوى المقبول كاستغلال لهذه الطاقة النظيفة ضمن المخططات الوطنية للطاقة نظرا لحجم الإمكانيات المتاحة من هذه الطاقات، ولازالت مشاريع الطاقات المتجددة مقتصرة على المشاريع التي تنشئها الدولة في الغالب، بالنظر لحجم الأموال التي تتطلبها هذه المشاريع من جهة، ومن جهة أخرى لجملة من العراقيل والتي أوردناها سالفا، كما إن قارة إفريقيا ككل لم يتجاوز استغلالها للطاقات المتجددة 2 % لسنة 2015 وفق إحصائيات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة من حجم الطاقات المتجددة المستغلة في العالم، وهي نسبة ضعيفة جدا مقارنة بالقارات الأخرى، رغم موقعها الجغرافي واحتوائها على خزانات هائلة من مصادر الطاقات المتجددة.

الخـاتمـة العامـة

الخاتمة العامة:

تمحورت هذه الدراسة حول واقع الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر، وتناولت بالتحليل مختلف الجوانب النظرية لهذه الطاقة الجديدة المتجددة وتطبيقاتها في البلدين المعنيين بالدراسة كما خلصنا من خلال هذه الدراسة إلى:

فيما يخص فرضيات البحث، فالفرضية والتي تقضي بأن الانتقال من الطاقة الأحفورية إلى الطاقة المتجددة سببه كلفة إنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة المنخفضة مقارنة بالطاقة الأحفورية، بالإضافة إلى انه أقل ضرر على البيئة صحيحة فالدراسات أثبتت أن مصادر الطاقة الأحفورية تباع في السوق الدولية بأقل من أسعارها الحقيقية على اعتبار أن الشركات ومصافي التكرير التي تقوم باستخراج وتكرير هذه الطاقات لا تدرج التكاليف البيئية ضمن تكاليف الإنتاج وخاصة في الدول النامية المتساهلة في مجال الضرائب البيئية على التلوث و الانبعاثات، أما بخصوص الإطار التشريعي الجزائري والمصري فنرى انه غير كاف لتفعيل القطاع تفعيلا تاما، خاصة وأن التشريعات الجزائرية والمصرية تتميز بسرعة التعديل والإلغاء مما يترتب عليه تخوف المستثمرين خاصة الأجانب من الخوض في غمار الاستثمار في هذه الطاقات رغم وفرتها ومردودها الايجابي على المدى المتوسط والطويل، كما أن الإطار المؤسساتي القائم غير قادر على احتواء هذه الطاقات وذالك لعدم توفر التكنولوجيا الكافية والمعرفة العلمية الضرورية لا نتاج وسائل استغلال هذه الطاقات بالإضافة إلى الافتقار لنقل وتوطين التكنولوجيا الخاصة بهذه الصناعة الطاقوية لوجود جملة من العراقيل منها ما تعلق بحقوق الملكية الفكرية التي تبقى حكرا على من ينتج هذه التكنولوجيا أولا.

أما من حيث مصادر الطاقات المتجددة فهي متنوعة في كلا من الجزائر ومصر وقد أوردناها في الفصل الثالث عند الحديث عن الإمكانيات المتاحة في البلدين من هذه الطاقة، والتي تبقى غير مستغلة الاستغلال الأمثل وعلى وجه الخصوص الطاقة الشمسية التي تعتبر أفضل مود بالنسبة للجزائر.

كما أننا من خلال معالجتنا لهذا الموضوع خلصنا إلى النقاط التالية:

- عدم إعطاء الأهمية الكافية لقطاع الطاقات المتجددة من قبل الحكومة الجزائر وهو ما لاحظناه من خلال الاطلاع على موقع وزارة الطاقة والمناجم الجزائرية، حيث صدر آخر تقرير بخصوص هذه الطاقات سنة 2007، وكانت جل محاوره حول الإطار النظري لهذه الطاقات والتطرق للمشاريع المنجزة دون إعطاء النتائج التي حققتها هذه المشاريع.

– التوجه الجزائري القديم نحو الطاقات الأحفورية باعتبارها أكبر مورد لخزينة الدولة ولتمويل المشروعات العمومية.

– التوجه المصري للطاقات المتجددة يركز على الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر المتجددة بغرض تغطية الفجوة مابين الإنتاج والاستهلاك للطاقات الأحفورية والطلب المتزايد على الكهرباء.

– المخططات الوطنية الجزائرية والمصرية غالبا ما تصاغ في شكل نظري بعيد كل البعد عن التطبيق وبالتالي مواجهة العديد من الصعوبات والعراقيل إثناء التطبيق.

– النتائج في مجال استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر مصر مازالت ضعيفة بالنظر إلى الإمكانيات المعتبر لمصادر هذه الطاقة، إذ لم تتعدى النسبة 1.46 ‰ للجزائر و1.76 ‰ لمصر من حجم الاستغلال العالمي لهذه الطاقات النظيفة والمستدامة.

وفي ختام هذه الدراسة نقترح التوصيات التالية:

– ضرورة زيادة الاهتمام بالطاقات المتجددة في الجزائر ومصر بدل زيادة الاستثمار في الطاقات الأحفورية، والتي تتدهور أسعارها في الأسواق الدولية باعتبار مداخيلها تشكل الجزء الكبير من ميزانية الدولة الجزائرية، والعجز المسجل في تغطية الاستهلاك المحلي من الطاقة في مصر، وبالتالي تعتبر هذه الطاقة المتجددة هي البديل المستدام لكل هذه المشاكل.

– ضرورة عقد ملتقيات وندوات وطنية وجهوية على مستوى الجزائر ومصر لدراسة الأسباب الحقيقة للتأخر الذي عرفه هذا المجال، مع الالتزام الحكومي بتنفيذ نتائج وتوصيات هذه الملتقيات والندوات.

– زيادة وحدات البحث التطبيقية في مجال الطاقات المتجددة، وزيادة التمويل الحقيقي للبحث العلمي لهذه الوحدات على اعتبار أن البحث العلمي في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر ومصر مرتبط حاليا بمرتبات وتعويضات ومنح وعلاوات الباحثين في المجال فقط دون تمويل حقيقي وكاف لأبحاث هؤلاء الباحثين.

– تحفيز الشركات الوطنية العمومية والخاصة للمنتجات الكهربائية والكهرومنزلية لإقامة شراكات في مجال نقل وتوطين المعرفة العلمية في مجال الطاقات المتجددة.

كما نقترح في ختام هذا البحث المتواضع على الباحثين في هذا المجال لدراسة الموضيع التالية:

- **واقع الطاقة المتجددة في الإمارات العربية المتحدة،**
- **واقع الطاقة الكهرومائية في الجزائر ومصر دراسة مقارنة.**

باعتبار الإمارات قوة عربية ودولية حققت تقدما واضحا في هذا المجال لنقل تجاربها و الاستفادة منها في مجال اقتصاديات الطاقة المتجددة بالإضافة إلى السبق و التقدم الذي أحرزته مصر في مجال استغلال الطاقة الكهرومائية.

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادرو المراجع

- **المراجع باللغة العربية**

أولا: الكتب.

1 – أحمد بخوش، زرارة بطاش، الطاقات المتجدد كبديل لقطاع النفط، (دراسة حالة وحدات البحث التطبيقي في مجال الطاقة المتجددة غرداية ، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر 2013.

2 – زواوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية ، مكتبة الوفاء القانونية للنشر، الإسكندرية الطبعة الأولى 2014

3 – طارق محمد محمد البيومي إقتصاديات البترول في مصر، بدون طبعة، مصر سنة 2015.

ثانيا: الرسائل والمذكرات والأطروحات.

1 – تكواشت عماد، واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير، جامعة الحاج لحضر باتنة– الجزائر، غير منشورة، سنة 2012.

2 – حسونة عبد الغاني، الحماية القانونية للبيئة في إطار للتنمية المستدامة أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الحقوق، جامعة محمد خيضر ،بسكرة غير منشورة سنة2013 .

3 – خيرجة حمزة، واقع الطاقة المتجددة في الدول العربية دراسة مقارنة بين الجزائر ومصر، مذكرة ماجستير، جامعة وهران، الجزائر2014– 2015.

4 – زواوية أحلام، دور إقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية، مذكرة مجاستير، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر، سنة 2013

5 – سناء حم عيد، إستراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة مذكرة ماجستير، غير منشورة، جامعة الجزائر،2013

6 – مباركي إبراهيم، ترشيد إستخدام الطاقة وحماية البيئة لتحقيق التنمية المستدامة. مذكرة ماجستير في العلوم الإقتصادية، جامعة الحاج لخضر باتنة، الجزائر، غير منشورة 2014.

ثالثا:المجلات والدوريات والملتقيات العلمية.

1 – أسامة نجوم، المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، قراءة في أسباب إنخفاض النفط ونتائجه ، مارس 2015

2 – آيت زيان كمال أ.إليفي محمد، مداخلة التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة ، المؤتمر العلمي الدولي– جامعة فرحات عباس، سطيف أيام 7–8 أفريل 2008

3 – تعريفة التغذية للطاقة المتجددة في مصر، جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، اكتوبر 2014

4 – خالف ساهل زينب، وآخرون، إشكالية صناعة الطاقات المتجددة في ظل متطلبات حماية البيئة، ورقة بحثية مقدمة لفعاليات الملتقى الوطني حول" :فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية." جامعة بجامعة 20 أوت 1955 سكيكدة –الجزائر .يومي 02–03 نوفمبر 2013

5 – داودي الطيب، بريطل هاجر، السياسات الإستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الإحتياجات الدولية، المؤتمر الأول، مداخلة بعنوان سياسات إستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، جامعةسطيف01، كلية العلوم الإقتصادية 2015

6 – عمر الشريف وآخرون .مداخلة في الملتقى الوطني حول فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية. جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة –الجزائر، يومي 02 –03 نوفمبر2013.

7 – مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة مجلة الباحث، جامعة ورقلة – الجزائر، العدد09/2011

8 – وزارة الكهرباء والطاقات المتجددة المصرية، هيئة تنمية واستخدام الطاقات المتجددة، التقرير السنوي،2012– 2013

9 – وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، الشركة القابضة لكهرباء مصر، التقرير السنوي 2012–2013

رابعا: القوانين والجرائد الرسمية.

1 – القانون رقم 102 المؤرخ في 30 جوان 1986، رئاسة جمهورية مصر العربية.

2 – الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، العدد 51 ، السنة 1999.

3 – الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد08، السنة 2002

4 – الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، العدد52، السنة 2004.

5 – لجريدة الرسمية لجمهورية مصر العربية، العدد51 مكرر(أ)، 21 ديسمبر2014.

- **المراجع بالفرنسية.**

1- International Renewable Energy Agency, **RENEWABLE CAPACITY STATISTICS 2016**. Masdar City P.O.Box236 Abu Dhabi U.A Emirates. (**this report is available for download from; www.irena.org/Publications**.

2- **REN21** (Renewable Energy Policy Network for 21st Century), **GLOBALE STATUS REPORT**, Renewable 2013.

3- **CDER**, Bulletin des Energies Renouvelable, n°34-2015 .

4- **CDER**, Bulletin des Energies Renouvelable n°35-2015

5- Ministère de l'Energie et des Mines Algérienne, **guide des énergies renouvelables**, **Edition 2007**.

6- **CDER** , Bulletin des Enrgies Renouvelable n°37-2015.

- **المواقع الالكترونية:**

1- http://www.alborsanews.com/2015/06/15/2

2- www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables.

3- http://www.energy.gov.dz/ 2016/03/15

4- www.hppea.gov.eg/M-about-hppea/hppea-id.html,01-05-2016,16h15.

5- http://www.aps.dz/ar/economie/28781--2020

الملاحق

الملحق رقم:(01)

Total renewable energy
Total énergies renouvelables
Total energías renovables

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	1 036 694	1 094 352	1 164 288	1 251 978	1 348 000	1 456 665	1 570 533	1 697 567	1 833 501	1 985 074
Africa	24 999	25 445	26 232	28 208	29 180	29 513	30 949	31 870	34 514	36 677
Algeria	251	251	232	230	230	255	255	255	266	537
Angola	493	753	769	769	769	769	905	905	921	921
Benin	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Botswana							2	2	2	2
Burkina Faso	33	34	34	35	36	38	38	38	39	39
Burundi	32	32	32	51	52	52	58	59	59	59
Cabo Verde	3	3	3	3	11	32	32	33	33	34
Cameroon	719	719	719	720	720	720	723	723	723	723
Cent Afr Rep	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Comoros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Congo DR	2 416	2 416	2 416	2 416	2 416	2 416	2 416	2 416	2 416	2 429
Congo Rep	92	92	119	119	119	119	209	209	209	210
Cote d Ivoire	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604
Djibouti							0	0	0	0
Egypt	3 017	3 098	3 242	3 287	3 416	3 436	3 436	3 436	3 496	3 506
Eq Guinea	3	7	7	7	7	7	127	127	127	127
Eritrea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ethiopia	701	701	701	1 421	1 881	1 978	2 059	2 149	2 149	2 489
Gabon	170	170	170	170	170	170	170	330	330	330
Ghana	1 180	1 180	1 180	1 180	1 180	1 180	1 203	1 384	1 384	1 384
Guinea	123	123	123	123	125	128	128	128	128	368
Kenya	847	847	943	991	1 049	1 056	1 122	1 166	1 529	1 556
Lesotho	73	73	73	73	73	73	75	75	75	75
Liberia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Libya	2	2	3	3	4	4	5	5	5	5
Madagascar	109	109	125	125	134	132	170	170	170	171
Malawi	304	304	304	304	304	304	304	305	369	369
Mali	158	158	158	158	159	159	161	190	190	190
Mauritania	30	30	30	30	30	30	35	71	71	104
Mauritius	328	371	343	357	358	349	336	339	355	355
Mayotte								13	13	13
Morocco	1 795	1 857	1 863	1 992	2 090	2 095	2 097	2 294	2 598	2 599
Mozambique	2 184	2 151	2 184	2 184	2 184	2 184	2 187	2 191	2 193	2 193
Namibia	251	251	253	253	253	257	343	346	348	353
Niger	1	1	1	1	2	3	4	5	6	6
Nigeria	1 942	1 942	1 942	1 942	1 942	1 942	2 058	2 058	2 058	2 060
Reunion	196	200	207	239	308	350	372	375	386	422
Rwanda	27	27	27	32	43	52	66	66	83	111
Sao Tome Prn	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4
Senegal	77	77	78	78	94	96	97	110	111	111
Seychelles								6	6	6
Sierra Leone	4	4	4	4	54	54	54	54	88	88
Somalia							5	5	3	3
South Africa	2 524	2 532	2 548	2 557	2 563	2 607	2 613	2 715	4 023	5 116
South Sudan							0	0	0	0
Sudan	429	430	637	1 637	1 672	1 672	1 776	1 776	1 776	1 776
Swaziland	104	104	123	123	123	123	148	148	148	148
Tanzania	608	608	609	610	621	636	640	643	646	649
Togo	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Tunisia	82	82	83	117	117	118	239	267	322	322
Uganda	416	418	438	454	454	481	740	780	782	782
Zambia	1 823	1 834	1 974	1 875	1 883	1 883	1 985	1 942	2 302	2 362
Zimbabwe	751	751	835	835	837	856	859	862	878	877
Asia	292 481	321 285	359 385	406 965	455 999	507 694	555 550	632 349	708 630	796 749
Afghanistan	192	192	203	203	228	228	253	254	254	254
Bangladesh	236	240	246	255	271	295	315	372	395	399
Bhutan	468	1 488	1 488	1 488	1 488	1 488	1 488	1 488	1 488	1 614
Brunei Darsm					1	1	1	1	1	1
Cambodia	19	20	21	22	22	218	253	704	959	1 205
China	135 500	157 272	188 061	227 521	267 189	305 310	339 416	399 613	454 007	519 748

IRENA, RENEWLABLE CAPACITY STATISTICS 2016, Masdar City P.O.BOX236, Abu Dhabi, U.A Emirates.

www.irena.org

Total renewable energy
Total énergies renouvelables
Total energías renovables

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Chinese Taipei	5 337	5 447	5 531	5 658	5 812	6 019	6 213	6 426	6 681	6 871
India	41 825	45 953	50 065	52 679	56 345	61 927	66 337	70 039	75 236	82 117
Indonesia	5 512	5 618	5 693	6 518	6 651	6 937	7 260	7 850	8 315	8 320
Japan	54 201	54 726	55 381	56 004	57 869	60 219	62 564	69 734	79 600	90 089
Kazakhstan	2 343	2 343	2 353	2 358	2 364	2 516	2 669	2 682	2 682	2 805
Korea DPR	5 153	5 258	5 258	5 278	5 318	5 318	5 768	5 768	5 768	5 768
Korea Rep	5 806	5 882	6 292	6 543	6 723	7 999	8 369	9 044	11 646	12 708
Kyrgyzstan	3 011	3 011	3 011	3 011	3 131	3 131	3 131	3 131	3 131	3 131
Lao PDR	684	684	684	1 848	2 563	2 569	2 976	3 010	3 347	3 948
Malaysia	2 572	2 661	2 683	2 787	2 797	3 877	4 151	4 933	5 177	5 957
Maldives			0	0	0	1	1	1	1	4
Mongolia	17	18	21	21	33	34	34	84	84	84
Myanmar	754	779	1 209	1 463	1 936	2 568	2 702	2 862	2 914	2 914
Nepal	572	576	653	660	669	675	706	733	762	762
Pakistan	6 782	6 817	6 940	6 943	7 020	7 032	7 147	7 562	7 959	8 004
Philippines	5 261	5 273	5 283	5 308	5 439	5 391	5 522	5 542	5 886	6 186
Singapore	117	117	118	130	132	134	139	144	162	185
Sri Lanka	1 324	1 330	1 361	1 397	1 433	1 456	1 677	1 709	1 715	1 715
Tajikistan	4 055	4 069	4 070	4 740	4 740	4 850	4 848	4 853	4 963	4 963
Thailand	4 551	4 889	5 135	5 225	5 309	5 561	6 198	7 210	7 857	8 354
Timor Leste			0	0	0	0	0	0	0	0
Turkmenistan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Uzbekistan	1 599	1 630	1 630	1 630	1 746	1 746	1 746	1 746	1 761	1 761
Viet Nam	4 590	4 993	5 995	7 276	8 766	10 193	13 665	14 852	15 879	16 882
C America + Carib	6 522	6 868	6 999	7 234	7 598	8 424	9 102	9 492	10 088	11 555
Antigua Barb				0	0	0	0	0	0	3
Aruba					30	30	30	30	30	30
Bahamas		0	0	0	0	0	1	1	1	1
Barbados	0	1	1	1	1	2	2	3	7	9
Belize	42	42	42	68	86	86	86	86	86	86
BES Islands				11	11	11	11	11	11	11
Costa Rica	1 674	1 760	1 784	1 839	1 882	2 038	2 111	2 136	2 291	2 464
Cuba	494	589	614	612	623	621	596	551	549	550
Curacao	12	12	12	12	12	12	30	30	30	30
Dominica	8	8	5	5	14	14	14	14	14	14
Dominican Rep	479	479	482	504	533	567	588	680	705	717
El Salvador	709	798	794	794	785	807	803	804	832	923
Grenada			0	0	1	1	1	1	1	1
Guadeloupe	75	77	77	88	100	107	138	145	145	146
Guatemala	1 078	1 126	1 171	1 201	1 305	1 335	1 508	1 640	1 726	2 095
Haiti	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Honduras	563	588	604	618	618	769	746	784	892	1 433
Jamaica	56	56	56	57	78	79	79	87	89	91
Martinique	4	4	5	19	31	43	60	66	65	67
Nicaragua	314	315	315	355	378	378	550	556	596	596
Panama	857	857	879	889	946	1 361	1 478	1 524	1 659	1 906
Puerto Rico	100	100	100	104	104	104	208	283	298	313
St Kitts Nevis						2	2	3	4	4
St Lucia							0	0	0	1
St Vincent Gren						0	0	0	0	1
Trinidad Tobago	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
US Virgin Is										4
Eurasia	63 928	65 075	65 866	67 181	69 244	71 164	75 810	80 906	84 825	88 848
Armenia	1 059	1 069	1 084	1 098	1 129	1 154	1 189	1 190	1 190	1 190
Azerbaijan	1 026	1 026	1 032	994	1 064	1 071	1 131	1 197	1 220	1 247
Georgia	2 585	2 611	2 613	2 620	2 621	2 621	2 627	2 651	2 756	2 756
Russian Fed	46 025	46 715	46 809	46 940	47 062	47 156	48 678	50 308	51 727	51 960
Turkey	13 234	13 655	14 329	15 529	17 369	19 163	22 185	25 560	27 932	31 694
Europe	272 948	285 615	302 474	324 466	352 903	390 002	424 431	451 039	472 979	497 378
Albania	1 467	1 467	1 467	1 469	1 472	1 480	1 544	1 607	1 824	1 824

Total renewable energy
Total énergies renouvelables
Total energías renovables

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Austria	14 871	15 323	15 840	15 934	16 255	16 882	17 242	17 391	17 841	18 477
Belarus	22	25	25	28	30	30	47	49	77	77
Belgium	2 284	2 384	2 592	3 427	4 371	5 037	6 470	7 087	7 392	7 878
Bosnia Herzg	1 871	1 873	1 903	1 903	2 093	2 093	2 094	2 095	2 096	2 103
Bulgaria	2 881	2 912	3 104	3 345	3 571	3 814	4 833	4 965	4 985	5 002
Croatia	2 079	2 094	2 096	2 167	2 229	2 286	2 343	2 439	2 590	2 738
Cyprus	1	2	9	12	97	153	173	192	221	253
Czech Rep	2 387	2 518	2 653	3 195	4 568	4 849	5 167	5 290	5 382	5 385
Denmark	3 962	3 761	4 106	4 590	5 067	5 270	6 092	6 731	6 933	7 275
Estonia	48	67	94	171	257	337	441	622	729	729
Faroe Islands	36	36	36	36	36	36	47	47	58	59
Finland	4 885	4 976	5 074	5 003	5 079	5 242	5 271	5 563	5 724	6 123
France	28 104	28 983	30 144	31 592	33 908	36 568	38 634	39 935	41 788	44 274
FYR Macedonia	545	546	553	553	556	559	599	624	684	695
Germany	38 592	41 911	46 012	53 490	62 569	72 797	82 882	90 638	97 664	104 978
Greece	3 912	4 044	4 250	4 458	4 756	5 521	6 570	7 672	8 010	8 189
Hungary	447	477	603	787	883	909	684	767	1 031	1 050
Iceland	1 586	2 244	2 455	2 451	2 458	2 549	2 542	2 653	2 652	2 652
Ireland	1 302	1 535	1 590	1 828	1 940	2 200	2 354	2 532	2 816	3 098
Italy	24 838	25 799	27 337	29 958	33 700	44 792	50 690	53 467	53 936	54 790
Kosovo									43	43
Latvia	1 572	1 572	1 574	1 575	1 622	1 642	1 701	1 765	1 781	1 782
Lithuania	923	944	953	998	1 038	1 111	1 211	1 294	1 309	1 478
Luxembourg	1 207	1 207	1 218	1 220	1 235	1 249	1 296	1 316	1 529	1 539
Malta		0	0	1	5	9	18	31	55	60
Moldova Rep	56	56	64	64	64	64	64	66	69	23
Montenegro	658	658	658	658	658	658	658	651	651	651
Netherlands	2 467	2 821	3 405	3 610	3 834	4 077	4 348	4 872	5 148	5 969
Norway	29 122	29 417	29 941	30 100	30 270	30 665	31 399	32 035	32 287	32 408
Poland	2 560	2 707	2 953	3 157	3 584	4 424	5 499	6 521	7 043	8 375
Portugal	7 088	7 653	8 344	8 959	9 607	10 548	10 960	11 146	11 611	11 904
Romania	6 283	6 349	6 382	6 465	6 883	7 502	8 446	10 190	11 244	11 278
Serbia	2 818	2 818	2 819	2 831	2 833	2 851	2 882	2 910	3 023	3 033
Slovakia	2 634	2 663	2 710	2 660	2 721	3 219	3 253	3 332	3 301	3 301
Slovenia	1 029	1 040	1 085	1 124	1 313	1 364	1 455	1 548	1 590	1 609
Spain	30 957	34 692	39 168	42 319	44 854	46 566	49 067	50 169	50 419	51 451
Sweden	20 674	20 361	20 467	21 922	22 617	23 334	24 158	24 536	25 865	27 142
Switzerland	13 763	13 881	13 901	13 987	16 145	16 237	16 504	16 914	17 150	17 450
UK	7 985	8 611	9 701	10 903	12 185	15 261	18 664	22 760	27 689	33 148
Ukraine	5 034	5 189	5 190	5 518	5 544	5 818	6 129	6 617	6 739	7 088
Middle East	10 677	11 591	12 106	12 189	13 032	13 452	14 584	15 416	16 217	17 487
Bahrain			1	1	1	1	1	1	6	6
Iran IR	6 631	7 497	7 763	7 812	8 598	8 862	9 924	10 447	10 984	12 024
Iraq	2 225	2 273	2 513	2 513	2 513	2 513	2 513	2 513	2 513	2 513
Israel	12	13	20	44	99	219	266	450	700	796
Jordan	18	18	18	18	18	19	18	20	26	160
Kuwait						0	0	0	0	0
Lebanon	221	221	221	221	221	222	223	226	228	228
Qatar						25	28	28	28	28
Saudi Arabia							19	25	25	25
Syrian AR	1 570	1 570	1 570	1 570	1 570	1 572	1 572	1 572	1 572	1 572
United Arab Em				10	11	20	20	135	135	135
N America	212 980	221 583	231 702	244 909	253 026	264 067	281 667	292 185	310 578	330 268
Canada	75 971	76 929	78 462	79 782	81 010	83 014	83 380	85 421	90 584	93 357
Mexico	12 340	13 134	13 028	13 590	13 808	13 890	14 572	14 959	16 494	17 567
St Pierre Mq			1	1	1	1	1	1	1	1
USA	124 669	131 520	140 211	151 536	158 207	167 162	183 714	191 804	203 499	219 343
Oceania	16 869	17 582	17 898	18 454	19 135	20 514	22 064	22 915	24 438	25 816
Australia	10 240	10 730	10 866	11 253	11 865	13 139	14 614	15 334	16 688	18 046
Cook Is									1	1

Total renewable energy
Total énergies renouvelables
Total energías renovables

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Fiji	138	148	157	158	157	158	198	198	198	199
Fr Polynesia	49	50	50	51	54	58	61	70	70	70
Kiribati	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Marshall Is	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Micronesia		0	0	0	0	0	1	1	1	1
Nauru							0	0	0	0
New Caledon	108	112	113	113	122	123	123	123	124	124
New Zealand	6 062	6 241	6 401	6 567	6 622	6 721	6 750	6 867	6 996	7 013
Niue				0	0	0	0	0	0	0
Palau			0	0	0	1	1	1	1	1
Papua N Guin	255	284	290	292	294	294	294	298	330	331
Samoa	13	13	13	13	13	13	13	13	16	16
Solomon Is	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2
Tokelau	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Tonga	0	0	0	0	0	1	2	2	3	4
Tuvalu				0	0	0	0	0	0	1
Vanuatu	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4
S America	135 290	139 308	141 628	142 373	147 884	151 836	156 378	161 396	171 233	180 297
Argentina	10 487	10 523	10 590	10 629	10 623	10 694	10 809	10 900	10 953	10 961
Bolivia	504	527	530	530	530	530	530	530	540	555
Brazil	80 202	83 513	84 862	85 319	89 543	92 851	96 885	101 024	107 719	114 220
Chile	5 355	5 501	5 616	5 708	5 834	6 377	6 473	6 718	8 088	8 727
Colombia	9 062	9 129	9 169	9 188	9 924	9 921	9 981	10 079	11 123	11 705
Ecuador	1 849	2 096	2 130	2 127	2 311	2 303	2 333	2 350	2 421	2 593
Falklands Malv	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Fr Guiana	115	115	115	117	138	149	155	155	159	160
Guyana	15	15	15	42	42	42	42	43	43	43
Paraguay	8 110	8 130	8 810	8 810	8 810	8 810	8 810	8 810	8 810	8 810
Peru	3 260	3 265	3 283	3 353	3 504	3 522	3 676	3 812	3 920	4 427
Suriname	180	180	180	180	180	180	180	180	185	186
Uruguay	1 554	1 715	1 729	1 745	1 818	1 829	1 846	1 860	2 337	2 717
Venezuela	14 598	14 598	14 598	14 623	14 625	14 625	14 655	14 932	14 933	15 190

الملحق رقم:(02)

Solar energy
Énergie solaire
Energía solar

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	6 477	9 100	15 089	23 168	40 074	70 707	99 933	140 555	179 742	227 010
Africa	61	72	86	127	229	377	440	575	1 417	2 317
Algeria	2	2	2	2	2	27	27	27	28	299
Benin	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Botswana							2	2	2	2
Burkina Faso	1	2	2	3	4	6	6	6	7	7
Burundi	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2
Cabo Verde					8	8	8	9	9	10
Cameroon	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2
Cent Afr Rep	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Congo Rep						0	0	0	0	0
Djibouti							0	0	0	0
Egypt	1	1	1	1	15	35	35	35	35	45
Ghana								2	2	2
Kenya	9	9	9	9	11	14	16	20	22	24
Lesotho								0	0	0
Libya	2	2	3	3	4	4	5	5	5	5
Madagascar	0	0	1	1	2	3	3	3	3	5
Malawi		0	0	0	0	0	0	1	1	1
Mali	1	1	2	2	2	2	4	6	6	6
Mauritania								15	15	18
Mauritius							1	3	18	18
Mayotte								13	13	13
Morocco	11	12	13	13	34	34	35	36	40	41
Mozambique						1	2	5	7	7
Namibia	2	2	3	4	4	7	11	13	16	21
Niger	1	1	1	1	2	3	4	5	6	6
Nigeria							15	15	16	17
Reunion	3	6	10	43	89	131	153	156	167	180
Rwanda		0	0	0	0	0	0	0	9	9
Senegal	2	2	2	3	3	5	6	7	8	8
Seychelles								0	0	0
Somalia									1	1
South Africa	16	17	18	20	23	67	72	147	922	1 511
South Sudan							0	0	0	0
Tanzania	2	3	3	4	4	5	5	8	11	14
Togo	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Tunisia	1	1	1	1	2	3	4	5	15	15
Uganda	5	8	12	14	15	16	17	19	20	20
Zambia	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Zimbabwe	1	1	1	1	2	2	3	4	4	4
Asia	1 878	2 165	2 728	3 548	5 325	9 468	16 189	37 642	59 630	87 973
Afghanistan								1	1	1
Bangladesh	5	9	14	23	39	63	83	140	163	167
Bhutan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brunei Darsm					1	1	1	1	1	1
Cambodia	1	2	2	2	2	4	5	6	6	6
China	80	101	140	284	864	2 934	6 501	18 611	28 061	43 062
Chinese Taipei	1	2	6	10	22	118	223	392	620	800
India	5	4	10	12	37	565	1 281	2 322	3 263	5 167
Indonesia					0	1	3	6	9	12
Japan	1 708	1 919	2 144	2 627	3 618	4 914	6 632	13 643	23 300	33 300
Kazakhstan							3	3	3	55
Korea Rep	36	81	357	524	650	730	959	1 467	2 481	3 173
Lao PDR							0	0	0	1
Malaysia	6	7	9	11	13	14	35	73	160	184
Maldives						0	1	1	1	4
Mongolia	0	0	4	4	5	5	5	5	5	5
Nepal	5	6	7	8	11	15	20	25	32	32
Pakistan		0	1	4	9	19	46	100	165	210
Philippines	1	1	1	1	1	1	1	1	22	132
Singapore			0	2	4	6	10	15	33	57

Solar energy
Énergie solaire
Energía solar

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Thailand	30	32	32	37	49	79	382	829	1 304	1 605
Uzbekistan									0	0
C America + Carib	1	1	2	31	55	75	134	210	244	823
Antigua Barb				0	0	0	0	0	0	3
Bahamas		0	0	0	0	0	1	1	1	1
Barbados	0	1	1	1	1	2	2	3	7	9
Belize								1	1	1
BES Islands										0
Costa Rica							1	1	1	1
Cuba							3	6	6	8
Dominica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dominican Rep							2	7	12	16
El Salvador								1	1	2
Grenada		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guadeloupe				11	22	29	60	67	67	67
Guatemala									5	80
Honduras										455
Jamaica	0	0	1	1	1	2	2	2	4	6
Martinique				14	26	38	56	61	60	62
Nicaragua								1	1	1
Panama									2	14
Puerto Rico				4	4	4	7	58	73	88
St Kitts Nevis						0	0	0	1	1
St Lucia				0	0	0	0	0	0	1
St Vincent Gren						0	0	0	0	1
US Virgin Is										4
Eurasia	3	3	4	5	6	7	12	19	448	660
Armenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Azerbaijan		0	0	0	0	0	0	1	1	3
Russian Fed									407	407
Turkey	3	3	4	5	6	7	12	18	40	249
Europe	3 329	5 288	10 491	17 068	30 281	52 906	71 626	83 411	90 622	98 224
Albania	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Austria	36	40	49	71	154	317	363	626	785	900
Belgium	2	20	62	386	904	1 391	2 581	2 912	3 024	3 200
Bosnia Herzg	0	0	1	1	1	1	2	3	4	11
Bulgaria				2	25	154	1 013	1 036	1 026	1 040
Croatia						0	4	20	33	44
Cyprus	1	1	2	4	7	10	17	35	64	85
Czech Rep	1	4	40	465	1 727	1 913	2 022	2 064	2 068	2 067
Denmark	3	3	3	5	7	17	402	571	607	791
Estonia				0	0	0	0	0	0	0
Finland	5	5	6	7	8	8	9	10	11	11
France	15	26	80	263	1 030	2 803	3 953	4 625	5 654	6 549
FYR Macedonia				0	0	2	4	7	15	16
Germany	2 899	4 170	6 122	10 566	17 554	25 039	32 643	36 337	38 236	39 636
Greece	5	9	12	46	202	612	1 536	2 579	2 596	2 596
Hungary	0	0	1	1	2	4	12	35	77	96
Ireland	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Italy	45	87	432	1 142	3 475	12 778	16 425	18 425	18 615	18 916
Kosovo										0
Latvia						0	0	0	1	2
Lithuania			0	0	0	0	7	68	69	71
Luxembourg	24	24	25	26	29	41	75	95	110	120
Malta	0	0	0	1	5	9	18	31	55	60
Moldova Rep								0	1	3
Netherlands	52	53	57	68	88	145	365	739	1 048	1 288
Norway	8	8	8	9	9	10	10	11	13	14
Poland						1	1	2	27	71
Portugal	3	24	59	115	134	172	238	294	415	454

Solar energy
Énergie solaire
Energía solar

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Romania						1	41	761	1 293	1 301
Serbia	0	0	1	1	1	2	3	5	6	6
Slovakia					19	496	513	588	533	533
Slovenia			1	4	12	57	142	187	223	240
Spain	180	750	3 450	3 770	4 653	5 501	6 646	7 016	7 087	7 132
Sweden	5	6	8	9	11	16	24	43	60	85
Switzerland	30	37	49	80	125	223	437	756	1 076	1 376
UK	14	18	23	27	94	994	1 747	2 780	5 377	9 077
Ukraine					3	188	372	748	411	432
Middle East	2	2	10	59	106	235	306	610	873	986
Bahrain			0	0	0	0	0	0	5	5
Iran IR			0	17	17	17	17	17	17	17
Israel	1	2	9	31	76	196	243	426	676	772
Jordan	1	1	1	1	1	1	1	3	9	26
Kuwait						0	0	0	0	0
Lebanon					0	1	2	2	4	4
Qatar							3	3	3	3
Saudi Arabia							19	25	25	25
United Arab Em				10	11	20	20	133	133	133
N America	1 136	1 484	1 670	2 206	3 623	6 175	8 623	14 642	21 779	29 787
Canada	21	26	33	95	221	497	766	1 210	1 710	2 236
Mexico	16	19	19	25	29	36	53	67	131	234
USA	1 099	1 439	1 618	2 086	3 373	5 642	7 804	13 365	19 938	27 317
Oceania	68	84	98	122	425	1 426	2 470	3 304	4 122	5 116
Australia	61	73	85	108	402	1 397	2 435	3 258	4 057	5 034
Cook Is	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Fiji	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Fr Polynesia	2	2	3	3	7	10	13	22	22	22
Kiribati	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Marshall Is	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Micronesia		0	0	0	0	0	0	1	1	1
Nauru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
New Caledon	1	2	2	2	6	7	7	8	8	8
New Zealand		4	4	5	6	6	7	8	19	33
Niue				0	0	0	0	0	0	0
Palau	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Papua N Guin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samoa			0	0	0	0	0	0	3	3
Solomon Is				0	0	1	1	1	1	1
Tokelau	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Tonga	0	0	0	0	0	1	2	2	3	4
Tuvalu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vanuatu						0	0	0	0	0
S America	1	1	1	2	25	39	133	142	607	1 124
Argentina						1	6	8	8	8
Bolivia									7	7
Brazil						1	4	6	15	21
Chile							4	7	402	848
Ecuador	0	0	0	0	0	0	1	1	26	26
Fr Guiana				1	22	32	34	34	38	39
Guyana	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Peru							80	80	96	96
Suriname					0	0	0	0	5	5
Uruguay		0	0	0	0	0	1	2	4	68
Venezuela					2	2	2	2	3	3

الملحق رقم:(03)

Hydropower
Hydroélectricité
Hidroeléctrica

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	892 904	924 541	957 899	992 927	1 027 634	1 057 997	1 090 905	1 135 580	1 173 467	1 208 949
Africa	23 519	23 764	24 389	26 066	26 718	26 852	27 883	28 255	28 720	29 277
Algeria	249	249	230	228	228	228	228	228	228	228
Angola	493	753	769	769	769	769	905	905	921	921
Benin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Burkina Faso	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Burundi	32	32	32	51	51	51	57	57	57	57
Cameroon	719	719	719	719	719	719	721	721	721	721
Cent Afr Rep	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Comoros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Congo DR	2 416	2 416	2 416	2 416	2 416	2 416	2 416	2 416	2 416	2 429
Congo Rep	92	92	119	119	119	119	209	209	209	209
Cote d Ivoire	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604
Egypt	2 787	2 787	2 851	2 851	2 851	2 851	2 851	2 851	2 851	2 851
Eq Guinea	3	7	7	7	7	7	127	127	127	127
Ethiopia	693	693	693	1 413	1 873	1 970	1 970	1 970	1 970	2 157
Gabon	170	170	170	170	170	170	170	330	330	330
Ghana	1 180	1 180	1 180	1 180	1 180	1 180	1 203	1 382	1 382	1 382
Guinea	123	123	123	123	125	128	128	128	128	368
Kenya	676	676	737	749	762	767	816	820	820	820
Lesotho	73	73	73	73	73	73	75	75	75	75
Liberia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Madagascar	109	109	124	124	132	128	165	165	165	165
Malawi	287	287	287	287	287	287	287	287	351	351
Mali	157	157	157	157	157	157	157	184	184	184
Mauritania	30	30	30	30	30	30	30	51	51	51
Mauritius	59	59	59	59	60	60	60	61	61	61
Morocco	1 721	1 721	1 726	1 726	1 770	1 770	1 770	1 770	1 770	1 770
Mozambique	2 184	2 151	2 184	2 184	2 184	2 184	2 186	2 186	2 186	2 186
Namibia	249	249	249	249	249	249	332	332	332	332
Nigeria	1 940	1 940	1 940	1 940	1 940	1 940	2 041	2 041	2 041	2 041
Reunion	97	97	97	97	119	119	119	119	119	137
Rwanda	26	26	26	31	42	51	65	65	74	102
Sao Tome Prn	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4
Senegal	66	66	66	66	66	66	66	78	78	78
Sierra Leone	4	4	4	4	54	54	54	54	56	56
South Africa	2 264	2 265	2 268	2 276	2 276	2 276	2 276	2 276	2 276	2 288
Sudan	342	343	550	1 550	1 585	1 585	1 585	1 585	1 585	1 585
Swaziland	43	43	62	62	62	62	62	62	62	62
Tanzania	569	569	569	569	569	569	572	572	572	572
Togo	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Tunisia	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Uganda	396	396	396	409	409	434	692	701	701	701
Zambia	1 810	1 821	1 930	1 832	1 839	1 839	1 941	1 898	2 257	2 317
Zimbabwe	668	668	752	752	753	753	756	758	773	773
Asia	265 921	287 693	315 538	343 991	367 908	391 747	415 049	450 352	475 160	499 310
Afghanistan	192	192	203	203	228	228	253	253	253	253
Bangladesh	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Bhutan	468	1 488	1 488	1 488	1 488	1 488	1 488	1 488	1 488	1 614
Cambodia	13	13	13	13	13	207	225	683	929	1 175
China	130 290	148 230	172 600	196 800	216 060	232 980	249 470	280 450	301 830	321 230
Chinese Taipei	4 512	4 523	4 540	4 539	4 579	4 643	4 683	4 683	4 683	4 683
India	34 276	36 518	38 278	39 179	40 093	41 520	42 356	42 882	44 356	46 256
Indonesia	3 719	3 695	3 698	3 702	3 734	3 944	4 146	5 166	5 166	5 168
Japan	47 358	47 313	47 341	47 243	47 736	48 418	48 972	48 944	48 946	49 146
Kazakhstan	2 343	2 343	2 353	2 357	2 364	2 514	2 664	2 675	2 675	2 682
Korea DPR	5 153	5 258	5 258	5 278	5 318	5 318	5 768	5 768	5 768	5 768
Korea Rep	5 485	5 492	5 505	5 515	5 525	6 418	6 447	6 454	6 466	6 472
Kyrgyzstan	3 011	3 011	3 011	3 011	3 131	3 131	3 131	3 131	3 131	3 131
Lao PDR	684	684	684	1 848	2 563	2 569	2 976	2 979	3 317	3 917
Malaysia	2 123	2 106	2 106	2 108	2 108	3 105	3 317	3 931	3 939	4 668
Mongolia	17	17	17	17	28	28	28	28	28	28

Hydropower
Hydroélectricité
Hidroeléctrica

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Myanmar	754	779	1 209	1 463	1 936	2 568	2 702	2 862	2 914	2 914
Nepal	567	570	646	652	658	660	686	708	730	730
Pakistan	6 556	6 574	6 671	6 671	6 743	6 745	6 783	7 094	7 224	7 224
Philippines	3 257	3 289	3 291	3 291	3 400	3 491	3 521	3 521	3 537	3 551
Sri Lanka	1 319	1 325	1 346	1 382	1 388	1 407	1 590	1 622	1 622	1 622
Tajikistan	4 055	4 069	4 070	4 740	4 740	4 850	4 848	4 853	4 963	4 963
Thailand	3 476	3 476	3 481	3 488	3 488	3 500	3 508	3 524	3 500	3 500
Timor Leste			0	0	0	0	0	0	0	0
Turkmenistan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Uzbekistan	1 599	1 630	1 630	1 630	1 746	1 746	1 746	1 746	1 761	1 761
Viet Nam	4 465	4 868	5 869	7 142	8 610	10 037	13 509	14 675	15 702	16 622
C America + Carib	4 827	4 967	5 036	5 059	5 320	5 849	6 133	6 276	6 590	6 749
Belize	36	36	36	36	54	54	54	54	54	54
Costa Rica	1 412	1 500	1 524	1 510	1 553	1 644	1 700	1 725	1 834	1 937
Cuba	48	41	60	58	63	65	62	63	61	61
Dominica	8	8	5	5	7	7	7	7	7	7
Dominican Rep	469	469	472	494	523	523	543	583	603	612
El Salvador	473	481	481	481	481	481	482	482	485	485
Guadeloupe	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Guatemala	743	776	776	778	885	902	986	997	997	1 036
Haiti	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Honduras	503	520	522	527	527	529	539	558	624	632
Jamaica	22	22	22	23	23	23	23	30	30	30
Nicaragua	105	105	105	105	105	105	106	120	120	120
Panama	847	847	869	879	936	1 351	1 468	1 494	1 612	1 612
Puerto Rico	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Eurasia	63 675	64 731	65 279	66 117	67 555	68 968	73 027	77 428	79 908	82 300
Armenia	1 056	1 066	1 079	1 094	1 123	1 148	1 184	1 184	1 184	1 184
Azerbaijan	1 026	1 026	1 030	992	1 000	1 003	1 026	1 093	1 115	1 140
Georgia	2 585	2 611	2 613	2 620	2 621	2 621	2 627	2 651	2 756	2 756
Russian Fed	45 946	46 633	46 727	46 858	46 980	47 059	48 581	50 211	51 210	51 352
Turkey	13 063	13 395	13 829	14 553	15 831	17 137	19 609	22 289	23 643	25 867
Europe	199 411	201 330	202 737	204 316	207 851	209 353	210 286	212 263	213 331	214 947
Albania	1 466	1 466	1 466	1 469	1 471	1 479	1 543	1 606	1 823	1 823
Austria	11 856	12 017	12 473	12 446	12 706	12 980	13 076	13 148	13 293	13 333
Belarus	16	16	17	18	18	18	35	35	35	35
Belgium	1 414	1 417	1 418	1 417	1 425	1 426	1 427	1 429	1 429	1 429
Bosnia Herzg	1 871	1 872	1 902	1 902	2 092	2 092	2 092	2 092	2 092	2 092
Bulgaria	2 848	2 876	2 984	3 001	3 048	3 108	3 129	3 202	3 219	3 222
Croatia	2 060	2 075	2 075	2 092	2 141	2 141	2 141	2 141	2 193	2 195
Czech Rep	2 163	2 171	2 176	2 184	2 196	2 197	2 212	2 252	2 252	2 257
Denmark	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8
Estonia	5	5	5	7	7	8	8	8	5	5
Faroe Islands	32	32	32	32	32	32	38	38	38	38
Finland	3 062	3 102	3 122	3 145	3 155	3 196	3 198	3 276	3 248	3 273
France	25 117	25 129	25 097	25 185	25 332	25 347	25 366	25 443	25 294	25 421
FYR Macedonia	545	546	553	553	555	556	595	617	632	642
Germany	10 842	10 833	10 805	11 238	11 218	11 436	11 257	11 240	11 234	11 234
Greece	3 134	3 150	3 176	3 201	3 215	3 224	3 236	3 238	3 389	3 389
Hungary	49	49	51	53	53	55	56	57	57	57
Iceland	1 163	1 758	1 879	1 875	1 883	1 884	1 877	1 986	1 984	1 984
Ireland	526	526	526	526	529	529	529	529	529	529
Italy	21 072	21 117	21 276	21 371	21 520	21 737	21 880	22 009	22 098	22 098
Kosovo									43	43
Latvia	1 536	1 536	1 536	1 536	1 576	1 576	1 576	1 590	1 590	1 590
Lithuania	877	875	875	876	876	876	876	876	877	877
Luxembourg	1 134	1 134	1 134	1 134	1 134	1 134	1 134	1 134	1 330	1 330
Moldova Rep	56	56	64	64	64	64	64	64	64	16
Montenegro	658	658	658	658	658	658	658	651	651	651
Netherlands	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37

Hydropower
Hydroélectricité
Hidroeléctrica

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Norway	28 725	28 957	29 413	29 539	29 693	29 969	30 509	31 033	31 240	31 360
Poland	2 331	2 328	2 335	2 338	2 342	2 346	2 351	2 355	2 364	2 364
Portugal	5 053	5 061	5 058	5 092	5 106	5 535	5 717	5 666	5 715	5 745
Romania	6 282	6 331	6 362	6 450	6 474	6 483	6 548	6 610	6 613	6 613
Serbia	2 818	2 818	2 818	2 830	2 832	2 849	2 879	2 905	3 017	3 017
Slovakia	2 513	2 515	2 548	2 487	2 516	2 523	2 522	2 523	2 523	2 523
Slovenia	1 009	1 018	1 027	1 070	1 254	1 253	1 254	1 298	1 296	1 296
Spain	18 318	18 372	18 451	18 505	18 535	18 540	18 550	19 094	19 223	20 184
Sweden	16 270	16 637	16 437	16 652	16 732	16 577	16 414	16 494	15 996	15 996
Switzerland	13 355	13 465	13 475	13 520	15 587	15 587	15 587	15 667	15 582	15 582
UK	4 241	4 266	4 367	4 379	4 381	4 417	4 431	4 437	4 467	4 481
Ukraine	4 948	5 100	5 100	5 426	5 450	5 474	5 474	5 474	5 851	6 178
Middle East	10 605	11 503	11 993	12 028	12 811	13 071	14 133	14 656	15 174	16 214
Iran IR	6 572	7 423	7 673	7 705	8 488	8 747	9 808	10 331	10 850	11 890
Iraq	2 225	2 273	2 513	2 513	2 513	2 513	2 513	2 513	2 513	2 513
Israel	5	5	5	7	7	7	7	7	7	7
Jordan	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Lebanon	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221
Syrian AR	1 570	1 570	1 570	1 570	1 570	1 571	1 571	1 571	1 571	1 571
N America	182 893	184 793	185 642	186 853	187 712	188 148	188 284	188 779	192 459	193 547
Canada	72 838	73 458	74 407	74 687	75 078	75 573	75 537	75 537	78 307	79 017
Mexico	10 773	11 564	11 447	11 488	11 611	11 631	11 640	11 653	12 413	12 413
USA	99 282	99 771	99 788	100 678	101 023	100 944	101 107	101 589	101 739	102 117
Oceania	14 343	14 388	14 400	14 422	14 506	14 522	14 564	13 819	13 806	13 806
Australia	8 535	8 567	8 554	8 619	8 773	8 788	8 790	8 037	8 006	8 006
Fiji	94	94	94	94	94	94	134	134	134	134
Fr Polynesia	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Micronesia										
New Caledon	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
New Zealand	5 345	5 348	5 371	5 325	5 254	5 254	5 254	5 263	5 263	5 263
Papua N Guin	231	240	242	244	246	246	246	246	264	264
Samoa	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Solomon Is	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vanuatu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S America	127 709	131 372	132 885	134 076	137 253	139 488	141 546	143 752	148 319	152 798
Argentina	9 920	9 945	9 991	10 024	10 025	10 025	10 032	10 032	10 032	10 032
Bolivia	488	490	493	493	493	493	493	493	493	493
Brazil	73 678	76 869	77 545	78 610	80 703	82 457	84 294	86 019	89 193	92 062
Chile	5 130	5 252	5 345	5 366	5 393	5 870	5 958	6 012	6 411	6 513
Colombia	8 950	8 991	8 996	9 010	9 721	9 718	9 778	9 876	10 920	11 502
Ecuador	1 786	2 030	2 033	2 030	2 215	2 207	2 237	2 237	2 237	2 401
Fr Guiana	114	114	114	114	114	114	119	119	119	119
Guyana										
Paraguay	8 110	8 130	8 810	8 810	8 810	8 810	8 810	8 810	8 810	8 810
Peru	3 216	3 234	3 242	3 277	3 438	3 451	3 484	3 556	3 506	4 010
Suriname	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Uruguay	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538	1 538
Venezuela	14 598	14 598	14 598	14 623	14 623	14 623	14 623	14 880	14 880	15 137

الملحق رقم:(04)

Wind energy
Énergie éolienne
Energía eólica

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
World	73 504	93 707	119 651	158 416	196 331	236 590	282 658	318 280	369 011	431 948
Africa	336	477	563	772	927	954	1 164	1 510	2 469	3 135
Algeria			0	0	0	0	0	0	10	10
Cabo Verde	3	3	3	3	3	24	24	24	24	24
Egypt	230	310	390	435	550	550	550	550	610	610
Eritrea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ethiopia							81	171	171	324
Kenya				0	5	5	5	5	19	19
Madagascar						1	1	1	1	1
Mauritania							5	5	5	35
Mauritius	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Morocco	64	124	124	253	286	291	291	487	787	787
Namibia			1	1	0	0	0	0	0	0
Nigeria	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reunion	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Seychelles								6	6	6
Somalia							5	5	2	2
South Africa	3	3	8	8	10	10	10	37	570	1 053
Tunisia	19	19	19	53	53	53	173	200	245	245
Asia	10 484	15 702	24 146	39 598	61 099	82 052	98 119	116 370	142 061	175 943
Bangladesh	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Cambodia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
China	2 599	5 910	12 020	25 805	44 733	62 364	75 714	91 841	114 604	145 104
Chinese Taipei	98	182	246	370	471	523	567	610	637	647
India	6 270	7 845	9 655	10 926	13 065	16 084	18 421	20 150	22 465	25 088
Indonesia		0	0	1	0	1	1	1	1	1
Japan	1 309	1 538	1 880	2 085	2 334	2 536	2 614	2 661	2 794	3 035
Kazakhstan			1	1	1	2	3	4	4	68
Korea DPR			0	0	0	0	0	0	0	0
Korea Rep	178	196	304	351	382	425	488	560	612	869
Maldives			0	0	0	0	0	0	0	0
Mongolia	0	1	1	1	1	1	1	51	51	51
Pakistan			6	6	6	6	56	106	256	256
Philippines	25	25	25	33	33	33	33	33	283	387
Sri Lanka	3	3	3	3	33	36	76	76	76	76
Thailand	0	1	1	5	6	7	112	223	223	223
Viet Nam			1	9	31	31	31	52	52	135
C America + Carib	122	127	134	234	322	473	690	780	908	1 313
Aruba					30	30	30	30	30	30
BES Islands				11	11	11	11	11	11	11
Costa Rica	69	70	70	120	120	133	148	148	198	268
Cuba		2	7	7	12	12	12	12	12	12
Curacao	12	12	12	12	12	12	30	30	30	30
Dominica			0	0	7	7	7	7	7	7
Dominican Rep			0	0	0	34	34	80	80	80
Grenada			0	0	1	1	1	1	1	1
Guadeloupe	21	22	22	22	23	23	23	23	23	23
Guatemala										50
Honduras						102	102	102	126	176
Jamaica	21	21	21	21	42	42	42	42	42	42
Martinique			1	1	1	1	1	1	1	1
Nicaragua				40	63	63	146	147	186	186
Panama								20	35	270
Puerto Rico					1	1	101	125	125	125
St Kitts Nevis						2	2	2	2	2
Eurasia	62	149	368	796	1 387	1 891	2 346	2 845	3 715	4 867
Armenia	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Azerbaijan			2	2	63	66	66	66	66	66

Wind energy
Énergie éolienne
Energía eólica

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Russian Fed						15	15	15	15	103
Turkey	59	146	364	792	1 320	1 806	2 261	2 760	3 630	4 694
Europe	48 279	56 786	65 018	75 843	85 185	95 006	107 457	119 200	130 510	143 752
Austria	935	968	988	994	981	1 080	1 316	1 645	2 086	2 411
Belarus	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
Belgium	212	276	324	608	912	1 069	1 365	1 658	1 930	2 229
Bulgaria	27	30	114	333	488	541	677	683	700	700
Croatia	17	17	17	70	79	131	180	254	339	423
Cyprus					82	134	147	147	147	158
Czech Rep	44	114	150	193	213	213	258	262	278	278
Denmark	3 135	3 124	3 163	3 482	3 802	3 952	4 163	4 810	4 905	5 063
Estonia	31	50	77	104	108	180	266	248	341	341
Faroe Islands	4	4	4	4	4	4	9	9	20	20
Finland	86	110	143	147	197	199	257	447	653	1 027
France	1 700	2 492	3 530	4 676	5 975	6 810	7 622	8 202	9 068	10 358
FYR Macedonia									37	37
Germany	20 568	22 183	23 815	25 692	27 180	29 060	31 304	34 660	39 193	44 947
Greece	749	846	1 022	1 171	1 298	1 640	1 753	1 809	1 978	2 152
Hungary	33	61	134	203	293	331	325	329	329	329
Iceland								2	3	3
Ireland	749	980	1 030	1 266	1 374	1 631	1 764	1 941	2 211	2 486
Italy	1 902	2 702	3 525	4 879	5 794	6 918	8 102	8 542	8 683	9 126
Latvia	26	26	28	29	30	36	59	67	69	69
Lithuania	31	47	54	98	133	202	275	279	288	424
Luxembourg	35	35	43	43	44	45	58	58	58	58
Moldova Rep								1	1	1
Netherlands	1 561	1 749	2 149	2 222	2 237	2 316	2 433	2 713	2 852	3 431
Norway	284	348	395	423	425	512	705	818	863	863
Poland	172	306	526	709	1 108	1 800	2 564	3 429	3 836	5 100
Portugal	1 681	2 201	2 857	3 326	3 796	4 256	4 412	4 610	4 856	5 079
Romania	1	3	5	15	389	988	1 822	2 773	3 244	3 244
Serbia										10
Slovakia	5	5	5	3	3	3	3	5	3	3
Slovenia								4	4	4
Spain	11 722	14 820	16 555	19 176	20 693	21 529	22 789	22 958	22 975	23 008
Sweden	516	710	814	1 448	2 019	2 769	3 607	4 194	5 097	6 025
Switzerland	12	12	14	18	42	46	49	60	60	60
UK	1 955	2 477	3 447	4 420	5 397	6 458	8 894	11 209	12 987	13 855
Ukraine	86	89	90	90	88	151	277	371	411	426
Middle East	66	82	98	99	102	107	107	108	127	244
Bahrain			1	1	1	1	1	1	1	1
Iran IR	59	74	90	90	93	98	98	98	117	117
Israel	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Jordan	2	2	2	2	2	2	2	2	2	119
Lebanon							1	1	1	1
Syrian AR			0	1	1	1	1	1	1	1
United Arab Em								1	1	1
N America	12 853	18 456	27 089	38 054	43 671	51 543	66 584	69 413	76 904	86 852
Canada	1 423	1 840	2 336	3 282	3 967	5 265	6 204	7 801	9 694	11 200
Mexico	101	101	101	475	569	601	1 304	1 638	2 359	3 073
St Pierre Mq			1	1	1	1	1	1	1	1
USA	11 329	16 515	24 651	34 296	39 134	45 676	59 075	59 973	64 850	72 578
Oceania	1 017	1 612	1 809	2 246	2 439	2 801	3 235	3 895	4 482	4 862
Australia	819	1 249	1 441	1 703	1 864	2 127	2 561	3 221	3 807	4 187
Cook Is	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fiji		10	10	10	10	10	10	10	10	10
Fr Polynesia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
New Caledon	28	33	33	33	37	38	38	38	38	38

Wind energy
Énergie éolienne
Energía eólica

(MW)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
New Zealand	169	320	322	497	524	623	623	623	623	623
Samoa									1	1
Tonga								0	0	0
Vanuatu			3	3	3	3	3	3	3	3
S America	286	317	426	774	1 200	1 763	2 956	4 159	7 835	10 980
Argentina	28	28	28	28	28	60	137	218	271	279
Bolivia					0	0	0	0	3	3
Brazil	237	247	341	606	927	1 431	2 508	3 456	5 962	8 715
Chile	2	20	20	87	181	205	205	335	836	904
Colombia	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Ecuador		2	2	2	2	2	2	20	21	21
Falklands Malv	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Peru	1	1	1	1	1	1	1	1	143	143
Uruguay			15	31	41	44	53	59	529	845
Venezuela							30	50	50	50

ملخص:

في أطار السياسة الطاقوية الجزائرية و المصرية، و في اطار مهمة توفير الطاقة لجميع السكان في إنحاء التراب الوطني للجزائر ومصر، وفي أفضل الشروط والنوعية مع استمرارية الخدمة، يستمر القلق حول تخفيض تكاليف وضع حيز الاستغلال هذه الطاقة ،مع الحفاظ على موارد المجتمع الوطني من خلال استخدام الطاقات المتجددة كبديل للطاقات الأحفورية الناضبة .

عموما فأن حصة أنتاج الطاقة من مصادر متجددة من اجمالي إنتاج الطاقة في الجزائر ومصر من الحجم الإجمالي للإنتاج العالمي في سنة 2015 لا تزال منخفضة، 1.46 ‰ للجزائر و 1.76 ‰ لمصر وهذا يعني أن الجهود المبذولة في مجال الطاقات المتجددة غير كافية لزيادة حصة هذه الطاقة في نظام الطاقة الوطني و العالمي.

الكلمات المفتاحية: الطاقة، الطاقة المتجددة، الطاقة الأحفورية، الطاقة الناضبة، الوقود الأحفوري.

Résumé:

Dans le cadre de la politique énergétique Algérienne et Egyptienne, la mission au secteur de l'énergie est de fournir à l'ensemble de la population, sur tout le territoire nationale (Algérienne et Egyptienne), l'énergie dans les meilleures conditions en termes de qualité et de continuité de service. Par ailleurs, la satisfaction de ces besoins obéit à une préoccupation d'optimisation des coûts de mise à disposition de l'énergie et ce, pour sauvegarder les ressources de la collectivité nationale par L'utilisation de sources d'énergie renouvelables comme une alternative aux énergies fossiles appauvris.

Globalement, la part des énergies renouvelables dans la production énergétique Algérien et égyptien du volume global de production mondiale en 2015 reste encore faible, 1.46 ‰ pour l'Algérie et 1.76 ‰ pour l'Egypte, Cela signifie que les efforts dans le domaine des énergies renouvelables ne sont pas suffisants Pour augmenter la part de cette énergie dans le système énergétique national et mondial.

Mots clés: énergie, énergies renouvelables, énergies fossiles, l'énergie appauvri, combustibles fossiles.