وزارة التعليم العالي والبحــث العلــمي
جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي
كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

الطاقة المتجددة في الجزائر
واقع وآفاق

مذكرة تخرج مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماستر

تخصص: اقتصاد وتسيير مؤسسات

إعداد الطلبة
✓ زغيب عبد الوهاب
✓ العمامرة ابراهيم

إشراف الاستاذ (ة)
✓ د. بن أحمد أحمد

لجنة المناقشة

الاسم واللقب	الرتبة	الجامعة	الصفة
د. عزي خليفة	أستاذ محاضر ب	جامعة الشهيد حمه لخضر– الوادي	رئيساً
د. بن أحمد أحمد	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر– الوادي	مشرفا ومقررا
د. عطاالله عمر	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر– الوادي	ممتحناً

الموسم الجامعي: 2023/2022

وزارة التعليم العالي والبحـــث العلـــمي
جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي
كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

الطاقة المتجددة في الجزائر
واقع وآفاق

مذكرة تخرج مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماستر

تخصص: اقتصاد وتسيير مؤسسات

إعداد الطلبة
✓ زغيب عبد الوهاب
✓ العمامرة ابراهيم

إشراف الاستاذ (ة)
✓ د. بن أحمد أحمد

لجنة المناقشة

الاسم واللقب	الرتبة	الجامعة	الصفة
د. عزي خليفة	أستاذ محاضر ب	جامعة الشهيد حمه لخضر– الوادي	رئيساً
د. بن أحمد أحمد	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر– الوادي	مشرفا ومقررا
د. عطاالله عمر	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر– الوادي	ممتحناً

الموسم الجامعي: 2023/2022

قَالُواْ سُبۡحَٰنَكَ لَا عِلۡمَ لَنَآ إِلَّا مَا عَلَّمۡتَنَآۖ إِنَّكَ أَنتَ ٱلۡعَلِيمُ ٱلۡحَكِيمُ ٣٢

[البقرة: 32]

صدق الله العظيم

إهداء

أشكر الله العلي القدير الذي أنعم عليَّ بنعمة العقل والدين. القائل في محكم التنزيل "وفوق كل ذي علم عليم" سورة يوسف آية 76.... صدق الله العظيم

أهدي تخرجي هذا إلى من علمني العطاء وإلى من أحمل اسمه بكل افتخار وأرجو من الله أن يمد في عمره "**والدي العزيز**" وإلى ملاكي في الحياة وإلى معنى الحب والحنان والتفاني وإلى بسمة الحياة وسر الوجود.

وإلى من كان دعائها سر نجاحي أغلى الحبايب "**امي الحبيبة**" رحمة الله عليها،

وإلى **زوجة أبي الغالية**

وإلى صديقة الأيام جميعًا بحلوها ومرّها: "**زوجتي الغالية**"، أريد أن أشكرها على كل شيء، ومن حلّت بركة وجودهم في حياتي، ومن ملأت ضحكاتهم الجميلة عمري

إلى الابتسامات التي تغدق عليّ الأمل **أولادي الأحبّاء**

وإلى من عرفت معهم معنى الحياة "**إخوتي وأخواتي**"

و الى كل **الزملاء والأصدقاء** ولكل من ساندني ووقف معي ولو بكلمة أو دعوة صادقة في ظهر الغيب أهديكم تخرجي وفرحتي وأدعو الله أن يحفظكم جميعًا .

ابراهيم

إهداء

الحمد الله وكفى والصلاة والسلام على الحبيب المصطفى وأهله ومن وفى أما بعد:

إلى **روح أبي الغالي** التي صعدت إليك دون رجعة رحمه الله وجعله في جنات الفردوس

إلى **امي الغالية**

إلى أولادي قرة عيني **محمد جواد وجنى** حفظهم الله وجعلهم من البارين يا رب العالمين

إلى **زوجتي** وسندي

والى **اخوتي** كل واحد باسمه والى **اختي الوحيدة**

والى كل **العائلة الكريمة**

والى كل **الزملاء والزميلات**

والى كل من درسني طيلة مشواري الدراسي اساتذتي الافاضل اهديهم هذا التخرج.

عبد الوهاب

شكر و تقدير

شكر و تقدير

قال تعالى (ومن يشكر فإنما يشكر لنفسه) { لقمان :12 }

وقال رسوله الكريم : من لم يشكر الناس ، لم يشكر الله عز وجل"

نحمد الله تعالى حمداً كثيراً طيباً مباركاً ملئ السموات والأرض على ما أكرمنا به من إتمام هذا العمل المتواضع.

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير وعظيم الامتنان إلى الأستاذ الدكتور المشرف "**أحمد بن أحمد**" على كل ما قدمه لنا من توجيهات و معلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا في جوانبها المختلفة حرصا منه على إنجاز هذا العمل وتقديمه بالصورة المطلوبة فجزاه الله خيرا.

كما لا يفوتنا أن نتوجه بالشكر الجزيل الى كل أساتذة كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير بجامعة الشهيد حمه لخضر على جهودهم الثمينة والقيمة والذين رافقونا خلال مسار التعليم الجامعي

ملخص الدراسة :

في ظل اقتصاديات الطاقة يمثل البحث عن البديل للطاقات التقليدية الناضبة أهم الانشغالات التي تطرح على الدول الصناعية والنامية خاصة الدول التي تعتمد على الريع البترولي بشكل كبير، خصوصا مع إشكالية التكاليف التي غالبا ما تقف عائقا أمام الحلول التي تطرح.

حيث ركزت هذه الدراسة على ضرورة الاستثمار في الطاقات المتجددة نظرا للإمكانيات الطبيعية الكبيرة التي تزخر بها الجزائر، كما عرضت الدراسة مختلف المشاريع المنجزة لاستغلال الطاقة الشمسية في الجزائر، وضرورة تشجيع البحث العلمي وتبادل الخبرات مع الدول الرائدة في هذا مجال، وتشجيع المؤسسات المحلية على الاستثمار في إنتاج مكونات استغلال هذه الطاقة لتفادي التبعية الخارجية.

الكلمات المفتاحية:

الطاقة، الطاقات المتجددة، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة المياه

Résumé

A la lumière de l'économie de l'énergie, la recherche d'une alternative aux énergies traditionnelles épuisées représente la préoccupation la plus importante qui se pose pour les pays industrialisés et en développement, en particulier les pays fortement dépendants de la rente pétrolière, notamment avec le problème des coûts, qui se pose souvent comme un obstacle aux solutions proposées.

Là où cette étude portait sur la nécessité d'investir dans les énergies renouvelables en raison du grand potentiel naturel dont regorge l'Algérie, l'étude a également présenté les différents projets réalisés pour l'exploitation de l'énergie solaire en Algérie, et la nécessité d'encourager la recherche scientifique et l'échange d'expériences. avec les pays leaders dans ce domaine, et inciter les institutions locales à investir dans la production de Composants d'exploitation de cette énergie pour éviter toute dépendance extérieure.

Les mots clés:

Énergie, énergies renouvelables, énergie solaire, énergie éolienne, énergie hydraulique

المقدمة العامة

إن الطاقة وسيلة هامة من وسائل التقدم الاقتصادي والتطور التكنولوجي والتنافسية الاقتصادية، فهي المحرك الأساسي لعجلة التنمية، حيث بات ما يستهلكه الفرد من الطاقة في بلد ما مقياسا للنمو الاقتصادي وانعكاسا لمستوى التنمية التي يحققها هذا البلد. غير أن أنماط الإنتاج والاستهلاك السائد في العالم أدت إلى استنزاف الموارد الطاقوية الأحفورية، ونتيجة الارتفاع المستمر في الطلب عليها بشكل لافت للانتباه، الأمر الذي أصبح يهدد الأمن الطاقوي خلال العقود القليلة القادمة، وهذا ما سيؤدي إلى أزمة طاقة قد ينجم عنها انهيار الاقتصاد العالمي في حالة عدم إيجاد حل لها. كما أن معظم دول العالم بلغ فيها استخدام الطاقات الأحفورية حدود الذروة، الأمر الذي يطرح تحديات كبرى فيما يتعلق بنماذج التنمية وتوجهات الاستدامة. غير أن المورد البشري قد تنبه إلى إمكانية الاستفادة من حرارة أشعة الشمس، الرياح والمياه وغيرها منذ القدم، إلا أنه زاد الاهتمام بهذه المصادر في السنوات الأخيرة، فقد اعتبرت بأنها طاقات متجددة ودائمة لا تنضب ومصادرها طبيعية، ومن الأمور المميزة لها أيضا على خلاف الطاقات الأخرى كونها مصدرا محليا، ومناسبة للأماكن النائية والتجمعات السكانية البعيدة عن الشبكات الكهربائية.

كما تعتبر من أهم المتغيرات التي يمكن من خلالها رسم الصور المستقبلية للإمداد الطاقوي.

وقد أدت زيادة الطلب على الطاقة الى زيادة الطلب على مصادرها بمختلف أنواعها، مما أدى في كثير من الحالات إلى رفع أسعارها، وإلى الخوف من إحتمال نضوب مثل هذه الأنواع من الوقود الأحفوري في المستقبل القريب، ولذلك بدأ البحث عن مصادر جديدة للطاقة المتجددة كي تحل في المستقبل محل هذه الطاقة الناضبة.

1- الإشكالية:

سوف نعالج في هذه الدراسة إمكانية وأهمية التوجه نحو الاعتماد على الطاقات المتجددة والاستثمار في الجزائر، وانطلاقا مما سبق سنحاول طرح الإشكالية الرئيسية التالية:

ما هو الدور الذي تلعبه الطاقات المتجددة وما هو واقع وآفاق إستخدام الطاقات المتجددة في الجزائر؟

ويندرج ضمن هذا التساؤل الرئيسي التساؤلات الفرعية التالية:

1- ماهو الإطار النظري للطاقة وماذا نقصد بالطاقة المتجددة ؟ وماهي مختلف مصادرها؟.

2- ماهي إمكانيات الجزائر من الطاقة المتجددة؟

3- ماهي مختلف برامج و مشاريع الطاقة المتجددة المنجزة أو قيد الانجاز في الجزائر؟

4- ما هو واقع وآفاق الطاقات الجديدة والمتجددة في الجزائر؟.

2- الفرضيات:

لمحاولة الاجابة على الاشكالية الرئيسية من خلال الاسئلة الفرعية نقدم الفرضيات التالية:

تملك الجزائر من الحوافز و الامكانات الطبيعية و البشرية ما يؤهلها للانتقال من اقتصاد يعتمد على موارد ناضبة الى بلد يعتمد على موارد متجددة.

الطاقات المتجددة هي افضل بديل للطاقات التقليدية الناضبة فهي تسمح بالمزاوجة ما بين المصالح الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية.

تلعب الطاقة المتجددة دورا مزدوجا فهي ركيزة لبيئة نظيفة من خلال أنماط الانتاج و الاستهلاك المتبع.

الطاقة المتجددة هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ومتوفرة في الطبيعة وتتنوع مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح و الطاقة المائية وطاقة حرارة الأرض الجوفية...الخ.

تعظيم قدرات وإمكانيات تطوير مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة وتنميتها يحقق حلم الأجيال الحالية والقادمة.

3- أسباب إختيار الموضوع:

*الدور الذي يمكن أن تلعبه الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية كبديل للطاقات التقليدية.

*الإهتمام الشخصي بموضوع الطاقة المتجددة كحل عالمي مطروح للتحديات العالمية المرتبطة بالطاقة.

* معرفة إلى أي مدى وفقت الجزائر في حماية البيئة من التلوث، ومامدى مساهمتها في التقليل من ظاهرة تغير المناخ.

4- أهمية الدراسة:

تبرز أهمية هذا البحث من خلال تسليط الضوء على واقع الطاقات المتجددة في الجزائرو على القيمة المضافة والمزايا التي تتحصل عليها الجزائر جراء تطوير وتنمية مصادر الطاقة المتجددة.

ومن خلال هذه الدراسة يتبين الدور الحاسم الذي تلعبه الطاقة المتجددة في توفير جانب تنموي يدخل في حق الأجيال القادمة وبمصدر لا يتسبب ضياع للطبيعة.

5- أهداف من الدراسة:

انتشر استخدام الطاقة انتشارا واسعا، وذلك ادى الى وجود ضغط متزايد على مصادر الطاقة في كل مكان، وان هناك اسرافا شديدا في استهلاك الطاقة على مستوى الجزائر والعالم أجمع، و لاشك أن هذه الزيادة الهائلة في استخراج وإستهلاك الطاقة يسبب تلوثا للبيئة، وظهر هذا التلوث واضحا في السنوات الأخيرة.

نهدف من خلال هذه الدراسة إلى إبراز الدور الإستراتيجي الذي تلعبه الجزائر في العمليات المتعلقة بالانسجام ومتطلبات المجتمع الدولي في عملية إحلال الطاقات الجديدة والمتجددة بدل الطاقة الأحفورية، وذلك بإبرازا لعلاقة الموجودة بين الطاقة الأحفورية وتغيرات المناخ، كما نسعى من خلال هذه الدراسة إلى معالجة أخطر تحد سوف يواجه الجزائر خلال القرن الحالي وهو قضية نضوب الطاقة، وإبراز الإستيراتيجية المنتهجة حيال ذلك في مواجهة هذا التحدي بإيجاد مصادر طاقة بديلة آمنة.

6- حدود الدراسة:

تنقسم حدود الدراسة إلى:

أولا: الحدود المكاني:

تمثلت الدراسة في عرض واقع الاستثمار في الطاقات الجديدة والمتجددة في الجزائر، وإسهامها في تحقيق بيئة نظيفة.

ثانيا: الحدود الزماني:

تكمن دارسة حالة الجزائر إلى غاية آفاق 2030.

7- المنهج المستخدم:

لمعالجة الإشكالية البحث معالجة علمية موضوعية سنعتمد على دراستنا هذه على المنهج الوصفي في الجانب النظري من البحث والمنهج التحليلي في دراسة وتحليل المعطيات الخاصة بالطاقة وإستهلاكها في الجزائر والاجراءات المستقبلية في ظل تخفيض حدة التلوث عن طريق تخفيض التقليل من مسبباته.

8- صعوبات الدراسة

إن أي بحث علمي يمكن أن تصادفه مجموعة من العوائق والصعوبات من شأنها إن تشكل تحديا في وجه الباحث لتختبر إرادته ومدى تصميمه على إنجاز العمل البحثي واتمامه على أكمل وجه. ومن أهم الصعوبات التي واجهتنا نذكر منها:

-شمولية الموضوع وسعته، ومحدودية الكتب التي تتناول موضوع دراستنا.

9- هيكل الدراسة:

بناء على أهداف أوهمية الدراسة والدراسات السابقة التي تم الاطلاع عليها أو إشكالية الدراسة وفرضياتها، قمنا بتقسيم هذه الدراسة إلى فصلين وهما:

الفصل الأول بعنوان " الطاقة المتجددة في الجزائر " تم تقسيمه إلى ثلاثة مباحث، حيث تناولنا في المبحث الأول الإطار النظري للطاقة، أهميتها ومصادرها، أما المبحث الثاني فتناولنا النظريات وأدبيات حول الطاقة المتجددة الطاقة في الجزائر، وأخيرا تطرقنا إلى الدراسات السابقة. أما الفصل الثاني يمثل دراسة حالة تحت عنوان واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الجزائر، تم تقسيمه إلى ثلاثة مباحث، تم التطرق في المبحث الأول إلى موارد الطاقة المتجددة في الجزائر، والمبحث الثاني خصائص الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر. أما المبحث الثالث لآفاق لمستقبلية الطاقات المتجددة في الجزائر.

الفصل الأول:

الطاقة المتجددة في الجزائر

تمهيد

المبحث الأول: الإطار النظري للطاقة

المطلب الأول: مفهوم الطاقة

المطلب الثاني: أهمية وأهداف الطاقة

المطلب الثالث: مصادر الطاقة

المبحث الثاني: النظريات وأدبيات حول الطاقة المتجددة

المطلب الأول: مفهوم الطاقة المتجددة وتطوير إستخدامها

المطلب الثاني: مصادر الطاقة المتجددة

المطلب الثالث: خصائص الطاقة المتجددة وعيوبها

المبحث الثالث: الدراسات السابقة

المطلب الأول: اللغة العربية

المطلب الثاني: اللغة الأجنبية

خلاصة الفصل الأول

تمهيد

تدخل الطاقة في كل مناحي الحياة بصورة تختلف من تطبيق لآخر، حيث تعتبر أحد المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة، فمنذ اختراع الإنسان الآلة البخارية مفتتحا بذلك ثورته الصناعية، تفجر نهمه للطاقة، فزادت معدلات الاستهلاك ليتزايد معها القلق من نضوب مواردها، ولأن المصدر الرئيسي للطاقة العالمية يتشكل من المصادر الأحفورية كالفحم والبترول والمعادن والغاز الطبيعي تشير الدراسات الحديثة أن مشكاتي نضوب مصادر الطاقة التقليدية والتلوث البيئي من شأنهما الإخلال بالنظام البيئي والنظام الاقتصادي وهذا نظرا للارتباط المباشر والموثيق بين الطاقة والعديد من القضايا الاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر على التنمية الاقتصادية وعليه في هذا الفصل سيتم التطرق إلى مدخل الطاقات المتجددة في الجزائر ومن خلال المباحث نناقش فيها الإطار النظري للطاقة في الجزائرأما الثاني فيندرج ضمنه نظريات وأدبيات حول الطاقة المتجددة

المبحث الأول: الإطار النظري للطاقة

المطلب الأول: مفهوم الطاقة

يمكن تعريف الطاقة ببساطة على أنها القدرة على أداء شغل أو عمل، والطاقة الكلية لأي جسم تعتمد على موضعه حالته الحركية، حالته الداخلية و تركيبته الكيميائية و كتلته[1] والطاقة هي الوجه الآخر لموجودات الكون غير الحية، فالجماد بطبيعته غير قادر على تغيير حالته دون مؤثر خارجي و هذا و بالتالي نقول أن الطاقة عبارة عن مؤثرات خارجية تتبادلها الأجسام المادية لتغيير حالتها، والطاقة هي قدرة المادة للقيام بالحركة أو العمل وتسمى التي تصاحبها حركة طاقة حركية، أما التي لها صلة بالوضع فتسمى طاقة كامنة، ومن ثمة يمكن القول أن الطاقة الموجودة في الكون ثابتة لا تنقص ولا تزيد منذ أن خلق الله سبحانه و تعالى الكون و إلى يوم القيامة، و كل ما يتم اليوم من اكتشاف لمصادر الطاقة وإنتاجها لا يتعدى تحويلها من شكل إلى آخر للاستفادة منها في جميع جوانب الحياة.

المطلب الثاني: أهمية وأهداف الطاقة

الفرع الأول: أهمية الطاقة: [2]

يمكن قياس مستوى التقدم لمجتمع معين من خلال قدرته على التحكم في الطاقة و استغلال مصادرها بالطريقة المثلى التي تعطي أفضل النتائج، أضف إلى ذلك أن درجة استخدامها تعتمد بالأساس على مدى توفر مصادرها، و المهارة التقنية لاستغلال تلك المصادر، و هي ما يعمل المجتمع الدولي اليوم على تطويرها، و ذلك حتى يتمكن من تحقيق الاستغلال الأمثل لتلك المصادر من أجل مواكبة تزايد الطلب العالمي على الطاقة، خاصة و أن التطور الاقتصادي و الاجتماعي اليوم بات مرتبطا ارتباطا كبيرا بتوفرها و بأسعار معقولة.

بالإضافة إلى هذا الدور الاقتصادي الحيوي للطاقة أهمية و وظيفة مالية خاصة بالنسبة للدول البترولية، حيث تعتبر عوائد الصادرات البترولية مصدر أساسي لتمويل خزينة الدولة بالنقد الأجنبي و نذكر على سبيل المثال الجزائر و التي تعتمد فيه الخزينة العمومية على الايرادات البترولية بنسبة تفوق60، بالإضافة إلى تمويل الخزينة فإن مصادر الطاقة التقليدية و خاصة البترول يساهم بنسبة كبيرة في عملية التراكم الرأسمالي من خلال إعادة استثمار الفوائض البترولية الوطنية و الدولية.

---

[1] عبد الرسول العزاوي، محمد عبد الغني، ترشيد استهلاك الطاقة، دار مجدلاوي للنشر و التوزيع عمان، 1996، ص 11

[2] -عبد علي الخفاف، ثعبان كاظم خضير، الطاقة و تلوث البيئة، دار المسيرة للنشر و التوزيع، الأردن2001 ، ص11.

نظرا للدور المهم و الحيوي الذي تلعبه الطاقة في الاقتصاديات كافة سواء أكانت متقدمة أم متخلفة فقد حضي موضوع الطاقة بالدراسة و النقاش سواء على مستوى الدول، أو على مستوى المؤسسات والهيئات الد ولية التي أولته كل الأهمية خاصة بعد الارتفاع الذي شهدته أسعار الطاقة و خاصة البترول في السبعينات، و استغلاله كسلاح من طرف الدول العربية خلال نفس الحقبة، عندما أدرك العالم حينها أن حقيقة إمتلاك مصادر و تقنيات الطاقة من عدمه، خاصة بعد أن تأثرت موازين مدفوعاتها نتيجة لهذا الارتفاع في الاسعار، مما دفعها إلى إعادة النظر في سياستها الطاقوية معتمدة في ذلك على ما لديها من تكنولوجيا متطورة و موارد مالية كبيرة، و قد نجحت هذه الدول أي المتقدمة خاصة في ترشيد استهلاك الطاقة لديها و تطوير و تنويع مصادر طاقة بديلة للبترول و ذلك محاولة منها لمجابهة ت ا زيد طلبها على الطاقة.

الفرع الثاني: أهداف الطاقة:

نذكر منها تخفيض كلفة الطاقة من أجل المجتمع، أي على الصعيد الكمي، البحث عن كيفية الحد من استهلاك الطاقة ضمن مستوى معيشي يرضي الجميع، و على الصعيد الكيفي، حصر إنتاجها بأقل تكلفة ممكنة.

- تخفيض كلفة الطاقة من أجل المجتمع أي على الصعيد الكمي البحث عن كيفية الحد من استهلاك الطاقة ضمن مستوى معيشي يرضي الجميع وعلى الصعيد الكيفي حصر إنتاجها بأقل تكلفة ممكنة.[1]

- تأمين ضمانة كافية لتوفير الطاقة، و ذلك بعدم حصر الاهتمام بمصدر واحد و إنما بتنويع المصادر المستعملة، و بالتالي الاهتمام أكثر بالأبحاث المتعلقة بها.

- تحسين هيكل الميزان التجاري بقيمة انتاج الطاقة انطلاقا من المصادر الاولية المتوفرة وطنيا.

- حماية البيئة و توازنها.

[1] -عمر شريف، استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة، دراسة حالة الطاقة الشمسية الجزائر، رسالة دكتوراه، جامعة الحاج لخضر، سنة2007 ، ص ص، 39-40.

و هذه الأهداف ليست متعلقة ببعضها البعض، و هي أحيانا متناقضة فالحد من كلفة الإنتاج لا يعني الحد من عجز الميزان التجاري، و الرغبة في توفير الطاقة يمكن أن يساهم في تخفيض حدة التلوث حينا و في زيادة أخطاره حينا آخر.

يفترض كل ذلك تعين الإ ختيارات وتحديد سلم الأولويات ذلك أن المسالة

ليست ذات طابع تكنولوجي بحت أو اقتصادي، وإنما تختلف معطياتها تبعا لإ ختلاف الدول، فالبلاد العربية تتميز بالغنى في مصادر البترول، لكنها تعاني من جهة أخرى من مشاكل في التسويق والتصنيع والتنمية وتجدر الإشارة هنا إلى أن الاتجاهات في أبحاث الطاقة المتبعة في بلاد أخرى كالولايات المتحدة والدول الأوروبية، لا تنسجم بالضرورة مع ضرورات المنطقة العربية بأسرها.

إن سياسة الطاقة هي قبل كل شيء إختيار لنوع المدينة المطلوبة محددة نوع من الوعي الجماعي وينعكس على المجتمع بكامله، لكن هناك إختلافا أساسيا في هذا الوعي تبعا للدول المعنية ودرجة التصنيع والتقدم العلمي فيها، فهناك مجتمعات يزداد استهلاك الطاقة فيها بنسبة معتبرة سنويا حيث يستمر الإنسان في تبذير الطاقة، وتدل الدراسات على

أن إستهلاك الإنسان للطاقة سوف يتضاعف كما تم توضيحه في غضون السنوات القليلة القادمة عما هو عليه الآن وذلك من أجل رفاهيته وراحته.

و قد اثبتت اخيرا مجموعة من خبراء الاقتصاد ان انه اذا اتخذ الإنسان احتياطات جدية في الاقتصاد المتعلق بالطاقة و اذا عمل على تنمية موارده الطبيعية و اذا نوع مصادر تمويله بالطاقة يصبح بإمكانه الاستغناء عن المفاعلات النووية، و الاحتمال الآخر هو الحد من الاسراف في الطاقة، حينها تصبح الزيادة في الاستهلاك لا يتعدى 20 سنويا، و يصبح بالإمكان استرجاع قسم كبير من الحريرات الضائعة في القطاع الصناعي.[1]

[1] –محمد دعبس، بدائل الطاقة، تلوث البيئة و تحديات البقاء: رؤية انثروبولوجية، البيطاش سنتر للنشر و التوزيع، مصر، 1999، ص126.

المطلب الثالث: مصادر الطاقة

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

أولا: من ناحية معيار قدرتها على التجدد[1]

-مصادر الطاقة التقليدية (غير متجددة): و هي تلك المصادر المعرضة للنضوب عبر الزمن نتيجة الاستغلال اللاعقلاني مثل: البترول الغاز الطبيعي و الفحم.

-مصادر الطاقة المتجددة: هي تلك المصادر التي يمكن أن تتجد باستمرار في البيئة، و تشمل أساسا: الطاقة الشمسية طاقة الرياح الحرارة الجوفية طاقة الكتلة الحية و الطاقة المائية، و تعتبر هذه المصادر متجددة لأن احتياطاتها لا تنقص بفعل الاستغلال المستمر لها.

ثانيا: مصادر الطاقة حسب مصدرها[2]

تنقسم مصادر الطاقة حسب هذا المعيار إلى قسمين:

مصادر الطاقة الطبيعية و هي تلك المصادر ذات الأصل الطبيعي، بمعنى أنها توجد في الطبيعة و من صنعها وليس للإنسان أي دخل في ذلك و تشمل هذه المصادر: الشمس، الرياح و الوقود الاحفوري بأنواعه المختلفة من فحم، غاز و بترول.

مصادر الطاقة الصناعية و هي تلك المصادر التي تنشأ عن نشاط الإنسان و ذكائه في الاستفادة من بعض الظواهر الطبيعية عن طريق تقنيات معينة، و نذكر على سبيل المثال: السدود والخزانات المستعملة في توليد الطاقة الكهربائية و كذا الرياح.

---

[1] رمضان محمد مقلد احمد رمضان نعمة الله عفاف عبد العزيز عايد اقتصاديات الموارد و البيئة الدار الجامعية، مصر، 2002، ص 197

[2] حسن احمد شحاته، مرجع سابق، ص 38

ثالثا: حسب معيار درجة استخدامها [1]

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

مصادر طاقة أساسية و هي مصادر الطاقة الأساسية التي تعتمد عليها بصفة أساسية مثل: البترول، الغاز الطبيعي، الفحم و الطاقة النووية و تساهم هذه المصادر بنسبة كبيرة في استهلاك العالم من الطاقة.

مصادر طاقة بديلة و هي مصادر الطاقة الحديثة مثل: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الأمواج و المد و الجزر و تساهم هذه المصادر بنسبة قليلة في تلبية احتياجات العالم من الطاقة.

[1] Djamila AIT AKIL ،Etude de développement de l'infrastructure électrique en Algérie ،Contribution a la résorption des déséquilibres régionaux ،analyse rétrospective (1970-1995) et perspectives ،thèse de magister ،institut des sciences économiques ،Alger ،1999 ،p 11

المبحث الثاني: النظريات وأدبيات حول الطاقة المتجددة

المطلب الأول: مفهوم الطاقة المتجددة وتطوير إستخدامها

أولا: مفهوم الطاقة المتجددة

الطاقات المتجددة هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الإفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها، [1] وتعرف مختلف الهيئات الدولية والحكومية الناشطة في مجال المحافظة على البيئة الطاقات المتجددة كما يلي:

- **تعريف وكالة الطاقة العالمية(IEA)** : تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلـــى من وتيرة استهلاكها .[2]

تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ(IPCC) : الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء .

تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة(UNEP) : الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت و محدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض .[3]

---

[1] قدي عبد المجيد، منور أو سرير، محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية للنشر

[2] موقع وكالة الطاقة الدولية.www.iea.org

[3] Edenhofer Ottmar ،Ramon Pichs Madruga ،Youba Sokona and others ،Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change ، CAMBRIDGE University Press ،USA ،First published 2012 ،P 178

وعليه فإن جميع مصادر الطاقات المتجددة متولدة عن مصادر الطاقات غير الأحفورية والتي لا تنضب أبدا وتتمثل في طاقة الشمس والرياح، طاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الكهرومائية، طاقة باطن الأرض، وطاقة الأمواج والمد والجزر. وعليه فالطاقة المتجددة عبارة عن مورد طاقوي يتولد ويتجدد تلقائيا في الطبيعة بوتيرة تعادل أو أسرع من وتيرة استهلاك هذا المورد، ومصطلح الطاقة المتجددة ليس بمصطلح جديد يعرفه العالم حديثا بل طاقة متاحة في الطبيعة تم إحلالها على مدى قرون مضت بالطاقات الأحفورية[1]

ثانياً: تطور استخدام الطاقات المتجددة

1- تطور الطاقة الشمسية: إن استغلال الطاقة الشمسية لم يكن وليد اليوم وإنما استخدمها الإنسان منذ القدم، فقد استخدمها الرومان في إشعال النيران لإضاءة سفوح الجبال في الليل حيث كانوا يضعون المرايا فوق قمم الجبال لتجميع أشعة الشمس وإشعال النيران كما استعملوها في تبادل الإشارات الضوئية عبر المسافات البعيدة كما استعمل العالم الإغريقي" ارخميدس "المرايا الحارقة للدفاع عن بلاده من الاجتياح الروماني، حيث وضع المرايا بشكل خاص لتركيز الأشعة في بؤرتها ومن ثمة توجيهها نحو الهدف. [2]

في عام 1785 اخترع" موشو "آلة بخارية استطاع من خلالها رفع درجة حرارة الماء إلى درجة الغليان واستعمل البخار في إدارة الآلات الصغيرة، وهو نفس المبدأ الذي اعتمده" شومان في وضع جهاز لتوليد القوى الشمسية عام 1911. إلا أن الاهتمام بهذا النوع من مصادر الطاقة تلاشي بعد اكتشاف الآلة البخارية وبعد اكتشاف مصادر الطاقة الأحفورية، والتي أدى استغلالها إلى استتراف من جهة وتلويث للبيئة من جهة ثانية، وهو ما أعاد الطاقة الشمسية إلى واجهة الاهتمام وذلك منذ منتصف القرن الماضي حيث توجهت جهود العلماء حين ذاك إلى البحث عن مواد قادرة على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية، وقد تم تحقيق ذلك فعلا حيث تم اكتشاف مادة السيلينيوم والتي تتأثر مقاومتها الكهربائية بمجرد تعرضها للضوء، ثم تلت ذلك فترة مهمة في مجال الاهتمام بالطاقة الشمسية كبديل للطاقات الأحفورية في السبعينات حينما أعلن العرب حضر البترول على الغرب، فبدأت دول عديدة تعطي اهتمام بالغ بالطاقة الشمسية واستخدامها وقد أثمرت هذه الفترة في نشر وتطوير تكنولوجياتها مما سمح باستخدامها في مجالات عديدة كالاتصالات والنقل والإنارة.

---

[1] Andexer Thomas ،A Hypothetical Enhanced Renewable Energy Utilization (EREU) Model for Electricity Generation in Thailand ،Der Deutschen Bibliothek ،Norderstedt Germany ،2008 ،P 16.

[2] عباس مصطفى معرفي، مبادئ الطاقة، مطبوعات جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي، الكويت، 1999، ص 174

2- تطور طاقة الرياح: لقد تم استعمال طاقة الرياح منذ العصور القديمة فقد استخدمها الفراعنة في تسيير نهر النيل، كما استخدمها الصينيون في ضخ المياه أما المسلمون فقد استخدموها في القرن الرابع الهجري في طحن الحبوب، ومنه فإن توليد الكهرباء من الرياح هو تطبيق جديد لفكرة قديمة.

تعود أولى تطبيقات استخدام طاقة الرياح في توليد الكهرباء إلى عام 1910 في الدنمارك، ثم توالت الأبحاث من أجل تطوير استغلال هذا النوع من مصادر الطاقة، فقد قدر العلماء السوفيات كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الرياح في الإتحاد السوفياتي بنحو 35 مليار كيلو واط ساعي، وقد تم إعداد مراوح مختلفة الأحجام وإنشاء شبكات متكاملة في المناطق كثيرة الرياح من أجل توليد قوى كهربائية تكفي لإضاءة مدن ومصانع كبيرة بأكملها، كما نجح علماء أمريكا وروسيا في تصميم أجهزة تعمل في كل أنواع الرياح سواء أكانت خفيفة أم قوية تصل حد العواصف العنيفة، كما أدخل علماء آخرون الأجهزة الإلكترونية لتقوم بعملها في المناطق البعيدة عن العمران قط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة " طواحين هوائية " ومحطات توليد تنشأ في مكان المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية، وبالإمكان حسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية توليد 20 مليون ميغاواط هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو أضعاف قدرة الطاقة المائية. [1]

وقد عرف استغلال طاقة الرياح تراجعا ملحوظا هو الآخر بعد تطور استغلال الطاقات الأحفورية، إلا أنه مع تفاقم المشاكل البيئية الناجمة عن استغلال هذه المصادر الطاقوية تم الرجوع إلى طاقة الرياح كأحد البدائل المطروحة في توليد الطاقة ومعالجة المشاكل البيئية، وقد عرفت تكنولوجياتها تطورا ملحوظا ساهم في توسيع مجالات استقلالها وكذا خفض تكلفتها بشكل واضح، بالإضافة إلى التقليل من عيوبها المرتبطة بتأثرها بالمنطقة والمناخ والفصول وسرعة الرياح.

ح- تطور استغلال طاقة الحرارية الجوفية: إن استغلال طاقة الحرارية الحرفية ليس وليد اليوم وإنما قد تم ذلك منذ آلاف السنين في تلبية بعض الاحتياجات، ومن أمثلة ذلك استغلال الينابيع المعدنية في الاستشفاء، وهو ما استمر إلى يومنا هذا وقد امتد وجود هذه الينابيع عبر معظم مناطق العالم من أوروبا مرورا بالشرق الأوسط وشمال إفريقيا إلى الهند والصين، فلو نظرنا إلى الدول العربية لوجدناها تتوفر في فلسطين والعراق

[1] محمد ساحل، محمد طالبي: مقال مقدم ضمن مجلة الباحث بعنوان " أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة من أجل التنمية المستدامة – عرض تجربة ألمانيا "، مجلة محكمة علميا

تصدر عن جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 06، سنة 2013، ص 204

ومصر والجزائر إلا أنها لا ت سوى الأغراض الاستشفاء والسياحة، على عكس الدول الأوروبية التي بذلت ومازالت تبذل جهودا معتبرة من أجل وضع هذا المصدر الطاقوي المعتبر في الخدمة، فمثلا في ألمانيا ونقلا عن رئيس جمعية الحرارة الأرضية" فيرنير بوسمان "فإن الإمكانيات الكهربائية المتاحة تحت أرض ألمانيا يمكن أن تغطي احتياجاتها 100 مرة "وقد كانت من أوائل الدول المستغلة لهذا المصدر بحيث يعود تاريخ إنشاء أول محطة لإنتاج الكهرباء من الحرارة الجوفية إلى عام 1904 بطاقة إنتاجية تقدر بـــ 380 ميغاواط، وتعد ايسلاندا من بين الدول التي قطعت أشواط هامة أيضا في استغلال هذا المصدر الطاقوي.

المطلب الثاني: مصادر الطاقات المتجددة

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بأنها مصادر قابلة للتجدد وبأن استعمالها لم ينتشر بعد على نطاق تجاري واسع، وتختلف هذه المصادر فيما بينها من حيث درجة التقدم الفني ومن حيث جدواها الاقتصادية وأهميتها وفيما يلي سوف نتعرض لمصادر الطاقات المتجددة والإمكانات الطبيعية والجيولوجية المتاحة لهذه المصادر غير الناضبة

أولا: الطاقة المستمدة من أشعة الشمس Solar Energy

تعرف الشمس على أنها كرة هائلة من الغازات الساخنة وبنسب الوزن يمثل فيها الهيدروجين ما نسبته 70% والهليوم 25% والكربون والنيتروجين والأكسجين 1.5% لكل منهم، وتمثل باقي العناصر 0.5 تصل درجة حرارة الشمس إلى 5000 درجة مئوية على السطح وحوالي 15000 درجة مئوية في اللب (المركز)، ومتوسط المسافة بينها وبين الأرض ما مقداره 149.6 مليون كيلومتر يقطعها ضوء الشمس في ثماني دقائق ونصف، أما قطرها فيبلغ 1.4 مليون.

كيلومتر أي أنها أكبر من كوكب الأرض 109مرة، وهو ما يعني أن الشمس تتسع لحوالي مليون كوكب حجم الأرض.[1]

وتمد الشمس الأرض بكميات ضخمة من الضوء والطاقة دون مقابل، فتدفئ طاقة الشمس الحرارية سطح الأرض والبحر والهواء وطالما استخدم الناس الطاقة الحرارية المجانية المستمدة من الشمس فإذا نظرنا عن كثب إلى الخريطة المبينة في الملحق رقم (02) نجد أن العديد من دول العالم الفقيرة تتوفر فيها كميات كبيرة من

[1] الخياط محمد مصطفى محمد الطاقة: مصادرها أنواعها، استخداماتها، منشورات وزارة الكهرباء والطاقة القاهرة 2006، ص 43

الطاقة الشمسية يعني أن بإمكان الناس في هذه الأقطار استخدام قدر هائل من الطاقة الحرارية المجانية، [1] حيث أن مصدر الطاقة في كل من الغذاء والوقود يرجع إلى الطاقة الشمسية بواسطة التمثيل الضوئي في النبات الشمس فبهذه الطريقة يتحد ثاني أكسيد الكربون ببخار الماء، مع وجود مادة الكلوروفيل الخضراء كحافز للحصول على الكربوهيدرات اللازمة لنمو النبات، وإثماره، وليس أنواع الوقود الأحفوري من البترول والغاز إلا بقايا من المواد العضوية الأخرى التي تغذت بها تراكمت منذ ملايين سنين وتحولت بفعل الحرارة والضغط في باطن الأرض إلى أنواعها ومركباتها الحالية.[2] ويتم استغلال الطاقة الشمسية، إما عن طريق استخدام الحرارة الشمسية لتسخين ناقل ما للحرارة لكي تستهلك هذه الحرارة إما مباشرة أو من أجل تحويلها إلى أشكال أخرى للطاقة وبالدرجة الأولى إلى طاقة كهربائية .[3]

ثانيا: طاقة الرياحWind Energy

إن استخدام الإنسان لطاقة الرياح ليس بالأمر الجديد، فقد فرضت الظروف الماضية التي عاش في ظلها ضرورة أن يلجأ إلى استخدام مصادر الطاقة المتوفرة في الطبيعة وإخضاعها لتلبية احتياجاته ضمن ظروف ومستويات التكنولوجيا السائدة في مختلف العصور.[4] فكان للرياح دور مهم وفعال في ازدهار الحضارات المختلفة حين استخدمت في إدارة طواحين الهواء وتسيير السفن الشراعية عبر البحار والمحيطات فظلت السفن الشراعية أسرع القطع البحرية حتى تمكن الإنسان من اختراع الآلة البخارية. وإذا كان الحديث يدور في يومنا هذا عن طاقة الرياح فإن الإشارة غالبا ما تعني استعمال هذه الطاقة في توليد الكهرباء بواسطة التوربينات الضخمة ذات التكاليف والتكنولوجيا الفائقة.

وتعتبر طاقة الرياح صورة غير مباشرة من صور الطاقة الشمسية، حيث أن حركة الهواء هي نتيجة لفرق الضغط في الغلاف الجوي، ويسبب فرق الضغط تحرك الهواء من منطقة ذات ضغط مرتفع إلى أخرى منخفضة الضغط وينشأ فرق الضغط نتيجة اختلاف التأثيرات الحرارية للشمس التي تتحكم في درجة حرارة الأرض والتي تكون السبب في حدوث الرياح حيث يمكن لهبوب الرياح أن يولد طاقة أكثر كثافة مما تولده أشعة

---

[1] باربر نيكولا، ترجمة لجنة التعريب والترجمة بمكتبة العبيكان، الطاقة المتجددة سلسلة ألفا العلمية مكتبة العبيكان، ط 1، الرياض، 2002، ص 10

[2] اتكين، دونالد ترجمة هشام محمود العجماوي، التحول إلى مستقبل الطاقة المتجددة: الكتاب الأبيض، تقرير المنظمة الدولية للطاقة الشمسية 2005.

[3]

[4] عياش يوسف سعود، تكنولوجيا الطاقة البلديلة، اصدارات المجلس الوطني للثقافة والادب، الكويت، 1981، ص 35

الشمس تقدر بـــ 10 كيلووات/م في العواصف الشديدة وما مقداره 25 كيلووات / م / عند هبوب الأعاصير، في حين أن الحد الأقصى للطاقة الناتجة عن الإشعاع الشمسي تقدر بـــ كيلووات/م، هذا في حين أن هبوب نسيم عليل بسرعة 5 متر في الثانية (18 كم في الساعة). من شأنه أن يولد ما مقداره 0.075 كيلووات/م2 .[1]

ثالثا: طاقة الكتلة الحيويةBiomass

يقصد بالكتلة الحيوية ما يتم تجميعه من مخلفات، مثل الأشجار الميتة، وفروع الأشجار وأوراقها، ومخلفات المحاصيل وقطع الخشب وغيرها، حيث يمكن الاستفادة من المخلفات من خلال إجراءات إعادة التدوير Recyclingأو إعادة الاستخدام Re-Use وهـــو مـــــا يمكن أن يؤدي إلى تقليل حجم المخلفات والقمامة. ويقصد بتدوير المخلفات إعادة استخدامها لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي، في حين يقصد بإعادة الاستخدام، مثلا إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه المعدنية بعد تعقيمها.[2]

ويعتبر توليد الطاقة الكهربائية والحرارية وإنتاج الوقود من طاقة الكتلة الحيوية تحديا كبيرا في نماذج تحويل الطاقة الحديثة، ومكسبا بيئيا يساهم في التقليل من انبعاث غازات ثاني أكسيد الكربون الدفيئة من خلال استغلال عملية تعفن هذه المخلفات الحيوية وكبح تأثيرها على الغلاف الجوي، وهذا باستخدامها كطاقة بديلة. (1)

حيث تحتوي طاقة الكتلة الحيوية على مكانة خاصة نظرا لأهميتها القصوى لحاضر ومستقبل الطاقة في الدول النامية والمتقدمة فيعتمد حوالي من70% من السكان على الكتلة الحيوية كالخشب، وبقايا المحاصيل والحيوانات للاستخدامات المترلية وخصوصا كوقود للطهي.

كما أن طاقة الكتلة الحيوية يمكن تحويلها إلى وقود صلب وسائل وغازي. فبدائل البترين مثلا من الممكن إنتاجها من الكتلة الحيوية بواسطة التخمر والتقطير وعن طريق المعاملة الحرارية للخشب وبقايا المحاصيل الزراعية، ويمكن بغير ذلك من التفاعلات الكيميائية أيضا إنتاج الوقود من الكتلة الحيوية على نطاق صناعي واسع أو على نطاق محلي محدود[3]

---

[1] Volker Quaschning، .Op.Cit، P 181.

[2] الخياط . محمد مصطفى محمد الطاقة: مصادرها أنواعها، استخداماتها، منشورات وزارة الكهرباء والطاقة ، القاهرة، 2006

[3] رمضان محمد رأفت إسماعيل علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة، دار

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

رابعا: الطاقة المائية Hydropower Energy

الماء من أعظم نعم الله عز وجل على خلقة، فالماء ضروري للحياة ولا غنى للإنسان والكائنات الأخرى عنه، قال تعالى "وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون" (سورة الأنبياء الآية 30)، فالماء مركب كيميائي ناتج عن اتحاد ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين، ومن أهم خواصه أنه عديم اللون والطعم والرائحة، ويتجمد عند حرارة صفر مئوي ويغلي عند 100 درجة مئوية، وهو المركب الوحيد الذي يتواجد في الطبيعة في الحالة الصلبة والسائلة والغازية ويتحول من حالة لأخرى باكتساب أو فقدان كمية من الطاقة الحرارية، ويكون الماء 71% مساحة سطح الكرة الأرضية.[1]

حيث تحتوي المياه المتحركة على مخزون ضخم من الطاقة الطبيعية سواء كانت المياه جزءا من نهر جار أو أمواجا في المحيط. فالمساقط المائية ما هي إلا نتيجة لطبيعة التضاريس والتركيب الجيولوجي لسطح الأرض التي يمكن اعتبارها موردا طبيعيا ثابتا، وعليه تعتبر الطاقة المائية مصدرا من مصادر الطاقة المتجددة التقليدية حيث استعمل الإنسان الدواليب التي تدار بقوة الماء لرفع المياه للري ولإدارة العجلات والطواحين التي أنشأها على ضفاف الأنهار، إلا أن أهمية هذه الطواحين والدواليب كانت تقتصر على فترة جريان المياه في الأنهار، لذا فقد اقتصرت أهميتها على المناطق ذات الجريان الدائم وأصبحت الأنهار السريعة الدائمة الجريان هي من تحدد مواقع الصناعة، فقلت أهمية الطاقة المائية عند اختراع الآلة البخارية وخاصة في غرب أوروبا وأمريكا حيث الفحم وكثافة السكان، الملحق رقم 03 يوضح آلية توليد الكهرباء بالطاقة المائية ثم استرجعت أهميتها بعد التطور العلمي والتكنولوجي واكتشاف المولدات الكهربائية والأسلاك المعدنية المقاومة للكهرباء مما أدى إلى تطورها واتساع نطاق استعمالها.

خامسا: طاقة المحيطاتOcean Energy

[1] الخياط محمد مصطفى محمد الطاقة: مصادرها أنواعها، استخداماتها، مرجع

تغطي البحار والمحيطات مساحات واسعة جدا من سطح ا الأرضية، فبينما تبلغ مساحة اليابسة على الأرض 149 مليون كم، فإن البحار والمحيطات تغطي ما مساحته 361 مليون كم، أي أكثر من ضعف مساحة اليابسة، ومعروف تاريخيا أن الإنسان استعمل ومازال يستعمل البحار والمحيطات سواء لإنتاج غذائه أو لانتقاله من مكان لآخر. وهناك أشكال عديدة من الطاقة يستطيع الإنسان الحصول عليها من البحر، فهناك حركة المد والجزر التي تؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه على الشواطئ ثم انخفاضها ضمن حركة دورية تتكرر بشكل منتظم. وقد تمكن الإنسان من الاستفادة من هذه الظاهرة في أعمال الملاحة وأخيرا في توليد الطاقة الكهربائية. وكذلك استغلال الطاقة الحرارية في البحار والمحيطات لتوليد الطاقة الكهربائية أو إنتاج الهيدروجين الذي يمكن استعماله كوقود لتوليد الطاقة النهائية. وقد يبدو غريبا أن نتكلم عن الطاقة الحرارية في البحار والمحيطات كون هذه الأخيرة لا ترتفع أكثر من 30 درجة مئوية على السطح في أي مكان من العالم، وبالرغم من أن درجة الحرارة في أعماق البحار والمحيطات لا ترتفع عن 5 درجات مئوية إلا أن فوارق درجة حرارة الماء ما بين السطح والقعر (لباطن) هو ما ا يسمح باستغلال التدرج الحراري من أجل توليد الطاقة الحرارية، [1] فعلى الرغم على أن هذا النوع من الطاقة غير مستغل بشكل جيد الآن رغم تأكيدات المختصين على إمكانية استغلالها ميدانيا وتكنولوجيا إلا أن الاستثمارات المطلوبة لإنشاء محطة كهربائية واحدة تعمل على مصدر الطاقة الحرارية في البحار سيكلف مئات الملايين من الدولارات وهو ضعف ما سيكلفه إنشاء محطة تعمل بالطاقة النووية وبذات قدرة الإنتاج.[2]

سادسا: طاقة الحرارة الجوفية أو حرارة باطن الأرض

Geothermal Power

يرجع تاريخ وجود طاقة الحرارة الجوفية إلى زمن نشأة الأرض، حتى أن اسمها مشتق من كلمة Geo وتعني أرض، أما Thermal فتعني حرارة، وبالتالي تعني كلمة Geothermal حرارة الأرض. فالطاقة الحرارية المختزنة في الطبقات الصخرية مصدرها التحلل الطبيعي للعناصر المشعة[3] في القشرة الأرضية والحرارة الكامنة في الصخور المنصهرة الناتجة عن تحلل عناصر مثل اليورانيوم والبوتاسيوم وغيرها من المواد المشعة. وتعتبر الطاقة الجيوحرارية مصدر الطاقة المتجدد الوحيد غير طاقة المد والجزر التي تعتمد على الشمس كمصدرها

[1] عياش سعود يوسف مرجع سابق، ص، ص 53، 54

[2] المرجع نفسه، ص 57

[3] الخياط محمد مصطفى محمد الطاقة مصادرها أنواعها، استخداماتها، مرجع

الأولي للطاقة، ويعتبر استخدام الطاقة الجيوحرارية عمليا أكثر في أماكن حيث تكون درجة حرارة الأرض عالية قريبا من السطح، وهذه غالبا ما تكون قريبة من مناطق نشطة جيولوجيا. وقد تم استغلال هذا المصدر من الطاقة بواسطة الإنسان قديما، عادة على شكل حمامات حرارية طبيعية، لكـــ ث عن بدائل للوقود الأحفوري قاد إلى اهتمامات متجددة في النشاط الجيوحراري، حيث تستخدم الطاقة الحرارية الجوفية مباشرة لتوفير الحرارة للأبنية والعمليات الصناعية، وفي نهاية عام 2000 كانت القدرة الحرارية العظمى المركبة عالميا بالنسبة إلى تطبيقات التدفئة غير الكهربائية 15000 ميغاوات حرارية بحسب تقرير وكالة الطاقة أعلى من الجيوحرارية (GA) عام 2005.

المطلب الثالث: خصائص الطاقة المتجددة وعيوبها

الفرع الأول: خصائص الطاقة المتجددة

أولا: خصائص الطاقة الشمسية

من المعلوم أن الطاقة الشمسية تعد المصدر الرئيسي للطاقة، كما أنها تنتج طاقة الكتلة الحيوية الموجودة في أجسام الكائنات وذلك من خلال امتصاص الكلوروفيل في النبات لـــ 1%% فقط من ضوء الشمس الساقط عليه وهذا المقدار من الطاقة الضوئية تحصل عليه النباتات لتحوله إلى طاقة كيميائية. حيث تمتاز الطاقة الشمسية بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى بما يلي:

أن التقنية المستعملة فيها ليست تطورا جديدا، وتبقى بسيطة نسبيا وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية المستخدمة في مصادر الطاقة الأخرى.[1]

أن مشاريع الطاقة الشمسية لا تسبب أي ضرر بيئي سواء عن طريق تلوث الهواء أو الماء أو التربة، فالخلايا الشمسية والأنظمة الفوتوفولطية تعد معدات نظيفة لا تنتج أي نوع من الملوثات.[2]

إن خصوصية مناخ العديد من الدول النامية يجعلها تتوفر على عدد كبير من الساعات المسمشة مما يحه من تبعيتها للدول الصناعية ويساهم في عملية نقل المعرفة وتحويل تكنولوجيات استغلال الطاقة الشمسية .[3]

---

[1] مقلد رمضان، محمد عفاف عبد العزيز عايد السيد محمد أحمد السريتي، مرجع سابق، ص 142

[2] شحاتة حسن أحمد، التلوث البيي ومخاطر الطاقة، الدار العربية للكتاب، القاهرة، مارس 2007، ص 129

[3] Grenon Michel et al. ،Energie et Environnement en Méditerranée: Enjeux et Prospective ،PNUE Les Fasicules du Plan Bleu 7 ،Diffusion Eonomica ،Paris ،1993 ،P102

تستخدم الطاقة الشمسية حاليا في تسخين المياه المترلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد كما يجري في أوروبا وأمريكا وإسرائيل أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة ولتوليد الطاقة الكهربائية في المناطق الوعرة والجبلية، حيث تكون هذه الطاقة ميزة مهمة لهذه المناطق من الناحية الاقتصادية حيث توفر تكاليف الوقود واليد العاملة والصيانة .[1]

ثانيا: خصائص طاقة الرياح

تتميز طاقة الرياح بالعديد من الخصائص والمميزات الطبيعية والفنية منها:

تنتج توربينات الرياح الطاقة بدون صدور ملوثات للبيئة، وهو ما ا يؤدي إلى خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وأكسيد النيتروجين، وأكسيد الكبريت. وهو ما يجعل استخدام طاقة الرياح يسهم في . خفض التغيرات المناخية العالمية، والأمطار الحمضية، والمخاطر البيئية الأخرى [2]

توفر تقنيات تشييد وتصميم توربينات الرياح مساحات شاسعة سواء في الحقول حيث يمكن استخدامها في الزراعة والرعي، أو في مياه الشواطئ حيث أنها تقع بعيدة عن النشاطات البشرية المهمة، وحتى أنه يمكن تشييدها فوق المباني والسطوح، هكذا تميل لأن تكون مقبولة أكثر للسكان المحليين .[3]

-طاقة الرياح طاقة محلية تتحقق الاستفادة منها من خلال إمكانية استخدامها مع بعض وسائل تخزين الطاقة مثل البطاريات أو شبكات توليد الطاقة الكهربائية المائية ذات المضخات .[4]

ثالثا مميزات الطاقة المائية

تتميز الطاقة المائية عن غيرها من مصادر الطاقة بميزتين مهمتين أولهما، أنها طاقة مستمرة لا تنضب وثانيهما أنها طاقة غير ملوثة للبيئية.

-تعتمد الطاقة المائية على مقدار هائل من الطاقة الكامنة في المياه الواقعة في المرتفعات، وبما أن جميع العوامل التي تشترك في تزويد هذه المياه بطاقتها الكامنة تعتبر دائمة كأشعة الشمس والتضاريس وحركة الهواء،

---

[1] طالبي محمد ساحل محمد، مرجع سابق، ص 203

[2] معمل ريزو الدنمر كة حية

[3] إيفانزل روبرت ترجمة فيصل حردان، مرجع سابق، ص 155

[4] الخفاف عبد علي، ثعبان كاظم، خضير، مرجع سابق، ص 96

فإنه يمكن القول أن الطاقة المائية مصدر المتجددة لا ينضب ويختلف عن مصادر الطاقة الأحفورية التي تنض مادتها الأولية.

-من مميزات الطاقة المائية كذلك سهولة توليد الطاقة الكهربائية منها، مما يوفر سرعة نقلها وتوزيعها، ومرونتها، حيث يتحكم في عملها وتوقفها زر صغير وعندما تتوقف يصبح لا وجود لها .[1]

رابعا: خصائص الطاقة النووية

يعتمد استغلال الطاقة النووية على تكنولوجيات جد معقدة، غير أن كثافة الطاقة المولدة من التفاعلات النووية جد مرتفعة مقارنة بالطاقات الأحفورية، وحتى من الطاقات المتجددة الأخرى ويمكن أن تعادل ما تولده ملايين الأطنان من براميل البترول أو من الفحم الحجري وباقي عناصر الوقود الأحفوري.[2] وإن مصدر وقود اليورانيوم متوفر بكثرة وبكثافة عالية وهو سهل الاستخراج والنقل على حين أن مصادر الفحم والبترول محدودة، ومن الممكن أن تستمر المحطات النووية لإنتاج الطاقة في تزويدنا بالطاقة لفترة طويلة بعد قصور مصادر الفحم والبترول عن تلبية احتياجاتنا .[3]

ولأن الاحتياطي المثبت والمعروف حاليا من اليورانيوم هو حوالي مليون طن، فهو كاف لتزويد جميع المحطات النووية الموجودة والبالغ عددها 440 محطة بالوقود لحوالي الخمسين سنة القادمة، وقد تم لتقدير بأنه مع مضاعفة سعر اليورانيوم يمكن ازدياد هذه الفترة إلى حوالي عشر مرات[4] .. كما تشغل محطات توليد الطاقة النووية مساحات غير كبيرة نسبيا بالمقارنة مع محطات التوليد التي تعتمد على مصادر طاقة الأخرى، وبسبب الكمية القليلة للوقود النووي اليورانيوم

[1] المرجع نفسه، ص 79-80.

[2] Bertel Evelyne et Gilbert Naudet ،L'Economie de L'Energ Nucléaire ،Collection Génie Atomique ، EDP SIENCES ،Par 2004 ،P 19

[3] شريف عمر استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)، أطروحة دكتوراه الدولة في العلوم الاقتصادية، إشراف أحمد العماري، خلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، 2007، ص 34

[4] ايفان

المطلوبة لتوليد كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية، فإن كميات النفايات الناتجة عنها هي أيضا صغيرة جدا، ولكن خطرة ومشعة.

خامسا: خصائص الطاقات المتجددة الأخرى

بالإضافة إلى المميزات الحيوية للطاقات المتجددة كطاقة المحيطات والطاقة الجوفية فإنها تساهم حتما في خفض الكلف البيئية والمساهمة في الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري إضافة لأنها مصدر مجاني ودائم للطاقة، كما تساهم في خلق فرص عمل جديدة وفعالة والعمل على كسب المال والوقت من خلال استعمال تكنولوجيات الطاقات المتجددة النظيفة والآمنة بيئيا.

الفرع الثاني: عيوب الطاقات المتجددة

بالرغم من أن الطاقة المتجددة تعبر بالدرجة الأولى عن مصدر للطاقة المجانية وغير الملوثة إلا أنها لا تزال في حدود التكنولوجيا وإمكانية تقبلها، وانتهاج أنظمتها حاليا يعتبر كخيار وليس كضرورة حتمية في بعض الدول، وهذا نظرا لتكلفتها الاستثمارية وطول فترة استرداد تكاليف مشاريعها وعليه فإن من بعض عيوب الطاقات المتجددة ما يلي:

إن استغلال القوة المائية لإنتاج الطاقة الكهربائية يستلزم نفقات باهضة تصرف على إنشاء السدود، محطات التوليد، مد الخطوط لنقل الطاقة محطات توليد الطاقة وغيرها من الأمور، مما يجعل تكاليف إنشاء محطة مائية لتوليد الكهرباء باهضة التكاليف

مقارنة لتكاليف إنشاء محطة حرارية (باستثناء محطات الوقود النووي التي لا تزال حتى الوقت الحاضر أبهض من جميع المحطات المائية والحرارية إنشاء واستخداما)، كما ينبغي قبل إنشاء المحطة المائية تحويل المجرى الواسع للماء الساقط إلى مجرى ضيق ينصب الماء منه في أنابيب بهدف تركيز قوة سقوطه. وفي المعدل يبلغ رأس المال اللازم لإنشاء محطة كهرومائية نحو أربعة أمثال ما يلزم لإنشاء محطة حرارية تستخدم الفحم أو البترول وتنتج نفس المقدار من الطاقة .[1]

على الرغم من وضوح انخفاض التأثيرات البيئية لطاقة الرياح عن المصادر التقليدية، إلا أنه توجد بعض التأثيرات السلبية على البيئة وبخاصة عند إنشاء مزارع الرياح الكبرى أو عند إنشاء مئات من توربينات الرياح

[1] الخفاف عبد علي، ثعبان كاظم، خضير، مرجع سابق، ص 81

الكبيرة يكون التأثير البصري لدوران التوربينات والضوضاء الصادرة عنها ومخاطر اصطدام الطيور بها مما يتسبب في الكثير من الأحيان بقتلها خاصة أوقات هجرتها 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.[1]

الطاقة الشمسية غير متاحة باستمرار، إذ لا بد من تطوير نظام لتخزينها، حيث أن الكمية المتاحة للطاقة الشمسية في أي نقطة ليست من الكبر بحيث تكفي للإفادة منها وهذا لانتشار أشعة الشمس الساطعة وعدم تركزها، وهو ما يستدعي تجميع هذه الطاقة وتحويلها إلى صورة نافعة وفقا لتقنيات باهضة تستدعي التغلب على بعض الصعوبات الفنية في هذا المجال.[2]

-إن معالجة الهيدروكربونات لإنتاج الهيدروجين تؤدي حتما إلى انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بصورة متناسبة ومقدار الكربون في المادة الخام المستخدمة، فإنتاج الهيدروجين من الفحم الحجري مثلا سيؤدي إلى إنتاج كميات من ثاني أكسيد الكربون تفوق كمياته المنتجة من الغاز الطبيعي، ومن الضروري في الاقتصاد القائم على الكربون المنخفض القيام بدراسة تفصيلية للانبعاثات الصادرة عن الإنتاج وعن استعمال وقود الهيدروجين.

إن التخزين و / أو التخلص الطويل الأمد من مواد النفايات النووية مازال موضوعا قيد التعامل معه من قبل بلدان عديدة تقوم بتشغيل محطات نووية، حيث يحتوي الوقود النووي المستهلك في المفاعل على من مجال كبير من المواد المشعة، وبالرغم من أن ما نسبته 3% فقط. الوقود الأصلي يبقى كنفايات مستوى عال محتوية على مخلفات انشطار شعاعية ذات أنصاف عمر تتراوح ما بين بضع ثواني وملايين السنين، إلا أن عملية التخلص من هذه النفايات تكون عن طريق تبخير النفايات التي هي في الأغلب سائلة، والباقي الذي هو مواد صلبة يضاف إلى زجاج البوروسيليكات المنصهر ويبرد إلى مادة زجاجية صلبة توضب في علب التخزين ولا يمكن التخلص منها أبدا إلا عن طريق تخزينها بوضعها في المحيطات العميقة، أو التخزين تحت الأرض في طبقات مستقرة جيولوجيا، ومن الطبيعي أن زيادة

[1] معمل ريزو الدنمركي، ترجمة الخياط محمد مصطفى محمد، مرجع سابق،

[2] إيفانز ل. روبرت مرجع سابق، ص ص 211 212

شدة الإشعاع تؤثر تأثيرا كبيرا في صحة الإنسان، وعندما تصل شدة الإشعاع إلى نحو 800 ريم" فإن هذا يؤدي حتما إلى الإصابة بالسرطان وحدوث الوفاة، وسوف يبقى حادث مفاعل تشرنوبيل أكبر وأقوى شاهد على المخاطر التي قد تنجم عن استخدام الطاقة النووية والمفاعلات النووية .

فضلا عن عدم توفر تكنولوجيات استغلال الطاقات المتجددة في أغلب الدول النامية وارتفاع تكاليف إنشاء محطات توليد الطاقة من المصادر المتجددة، فضلا عن جملة القرارات والاتفاقيات التابعة لعقود الشراكة والاستثمار ومزاياها التفضيلية.

المبحث الثالث: الدراسات السابقة

المطلب الأول: اللغة العربية

الدراسة الأولى: من اعداد تكواشت عماد، بعنوان: واقع و أفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في العلوم الإقتصادية، فرع إقتصاد التنمية، لسنة الجامعية 2012/2011، وقد تناول الباحث إشكالية إلى أي مدى يمكن للطاقة المتجددة أن تساهم في الميزان الطاقوي وما هي انعكاساتها الاقتصادية في إحداث التنمية المستدامة في الجزائر حيث توصل في هذه الدراسة الى النتائج التالية:

*تحتل الجزائر مكانة محورية بارزة في قطاع الطاقة العالمي الذي يشهد نموا وطلبا متناميا، و بإمكانها الحفاظ على الدور الريادي الذي تلعبه ظمن هذا القطاع الحيوي و تعزيزه من خلال تنويع مصادر الطاقة لتشمل و بشكل متنام الطاقة المتجددة.

*يمكن لمصادر الطاقة المتجددة ان تخفض من كميات النفط و الغاز المستعملة في إنتاج الكهرباء محليا، و بالتالي يمكن الإستفادة من هذه الكميات بمجالات تدر ربحا أكبر " إذا تمكنت الطاقة المتجددة من الحلول بشكل جزئي مكان النفط و الغاز اللذان يستخدمان حاليا لتوليد الطاقة بالجزائر، تصبح الكميات الفائظة متوفرة للتصدير و الإستخدام في تطبيقات ذات عائد أكبر."

*يبلغ المردود الاقتصادي لإستخدام الطاقة المتجددة أحيانا ضعف المردود الذي يمكن الحصول عليه من مصادر الطاقة التقليدية، ورغم أن تكلفة إستخدام الطاقة لا تزال مرتفعة نسبيا، إلا آنه يتوجب علينا النظر الى ما بعد عملية الانشاء، حيث سيؤدي إستخدام هذه الطاقة الى تخفيض الكلف التشغيلية و الإنتاجية لإي مشروع يعتمد على هذا النوع من الطاقة المتجددة و الغير ناضبة، مما يؤدي بدوره لتحقيق توفير مستدام أيظا في إستهلاك الطاقة، و البتالي توفير المال، إضافة الى كون هذه الطاقة صديقة للبيئة.

*يمكن لصناعة الطاقة المتجددة أن تساهم بالتنوع الاقتصادي و توفير الوظائف، فقطاع النفط و الغاز الطبيعي بالجزائر ينتج حوال 30 % من إجمالي الناتج المحلي الاجمالي، إلا أنه لا يشكل أكثر من 3 % بالتقريب من الوظائف.

*مع إرتفاع عدد سكان العالم، فإن الطلب على الطاقة التقليدية سيشهد بدوره نموا متزايدا ينتج عنه إرتفاع ملحوضا في الإسعار، لذا فإن تنوع مصادر الطاقة لدينا لتشمل الطاقة المتجددة سيسمح لنا بالحفاظ على المصادر الهيدروكربونية و إستخدامها لفترة أطول و الإستفادة بذلك من الإرتفاع المتوقع حدوثه لإسعار الطاقة التقليدية.

*كما ستساهم عملية الإعتماد على مصادر الطاقة البديلة و المتجددة بتنويع إقتصادنا و تنمية و تطوير رأس المال البشري اللازم لبناء إقتصاد مستدام قائم على المعرفة.

*تحقق في الجزائر العديد من تقنيات الطاقة المتجددة بمستوى من التطور يسمح بإستخدامها على النطاق التطبيقي الموسع، سواء للنظم الصغيرة بالمناطق الريفية والنائية أو للنظم المركزية بالقدرات الكبيرة، خاصة في مجال توليد الكهرباء وربطها بالشبكات، وتعتمد الجدوى الاقتصادية لهذه النظم على الظروف السائدة

والبدائل المتاحة في المواقع المختلفة للبلاد، وعلى الرغم مما بذلته الجزائر من جهود كبيرة على محاور متعددة لتطوير تقنيات الطاقة المتجددة وتنمية إستخدام نضمها، وما توفره نتيجة لذلك من خبرات فنية و عملية متنوعة، فإن إستخدام هذه المصادر لم يحقق الإنتشار المأمول والمستوى الذي يجب ان تصل إليه إمكانيات الطاقة المتجددة في توفير الطاقة الكهربائية، ومازال يتطلب تبني سياسات وإجراءات مشجعة.

*أما بالنسبة لعلاقة الطاقة بالتنمية المستدامة فإن الدور الحاسم الذي تلعبه الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، بات يستدعي دوران متناقضان، إما دفع عملية التنمية حيث أنها تمثل شريان الحياة للكثير من القطاعات والأنشطة الاقتصادية والاجتماعية بالإعتماد على مردودات الطاقة التقليدية وتوزيعها بما يحقق التوازن للأجيال القادمة، وإما عرقلتها بناءا على ما تسببه من أثار سلبية على البيئة.

*تسعى الجزائر كذلك من خلال إستغلال إمكانيات من الطاقة المتجددة من توفير القدر المناسب منها في المناطق النائية والمعزولة وبكلفة تنافسية للمصادر الأخر من الطاقة.

الدراسة الثانية: من اعداد سباحت مسعودة و شويب أسماء، بعنوان: سوق الطاقة الجزائري في آفاق 2030 دراسة تحليلية قياسية(1990-2017)، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في العلوم التسيير)ل.م.د(، فرع إدارة مالية، لسنة الجامعية 2019/2018، وقد تناول الباحث إشكالية هل الاستثمار في الطاقات

المتجددة يعد خيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة وما واقع ذلك في كل من ألمانيا، الصين والمغرب حيث توصل في هذه الدراسة الى النتائج التالية:

*الطاقة هي محور الحياة لهذا تعمل العديد من دول العالم لإيجاد مصادر جديدة وتقنيات متطورة للحصول عليها؛

*الطاقة الأحفورية لن تجد بديلا أحسن من الطاقات المتجددة سواءا من الجانب الاقتصادي أو الجانب الاجتماعي، فهي الحل الأمثل للمزاوجة بين هذين الجانبين؛

*إن مصادرالطاقة المتجددة هي تلك المصادر الطبيعية التي لا تنضب والتي لها طابع الديمومة والاستمرارية؛

*إن تحقيق التنمية المستدامة يسمح بتوزيع عادل للموارد ما بين أفراد الجيل الواحد وكذا فيما بين الأجيال؛

*إن تحقيق تنمية سواءا كانت اقتصادية أم مستدامة يحتاج إلى توفر خدمات الطاقة بالشكل الكافي، ونظرا لهيكل الطاقة السائد في العالم والمعتمد على الطاقات الأحفورية في تلبية الطلب العالمي المتزايد أصبحت اليوم مهدد بالنضوب خلال العقود القليلة القادمة؛

*ينتشر إنتاج الطاقات المتجددة في العالم بشكل واسع أين يرتكز حاليا حول الطاقة الشمسية وطاقة الرياح؛

*يتبين أن لمصادر الطاقة المتجددة دور في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة والمتمثلة في البعد الاقتصادي، الاجتماعي والبيئي؛

*الاستثمار في الطاقات المتجددة يسهم في تحقيق التنمية المستدامة وهذا ما يتجسد من خلال مشاريعها التنموية التي تحقق عوائد اقتصادية، ومن تم خلق فرص عمل دائمة والقضاء على الفقر والحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة.

الدراسة الثالثة: من اعداد ساكر شيماء، بعنوان: سوق الطاقة الجزائري في آفاق 2030 دراسة تحليلية قياسية(1990-2017)، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية، فرع اقتصاد قياسي كمي، لسنة الجامعية 2019/2018، وقد تناول الباحث إشكالية ما هي التطورات التي ستعرفها سوق الطاقة في الجزائرمن غازوكهرباء في آفاق 2030 حيث توصل في هذه الدراسة الى النتائج التالية:

*تعتبر الجزائر من أهم الدول المنتجة للنفط في العالم، فهي تحتل المرتبة الثالثة إفريقيا، والمرتبة الثانية عشر في العالم من حيث الطاقة الإنتاجية .

*عرف قطاع الطاقة في الجزائر مرحلتين: مرحلة ما قبل 1999 أين عرف القطاع نمو متباطئا أو بالأحرى متذبذبا، ومرحلة ما بعد 1999 الى يومنا، وهي الفترة التي شهد فيها القطاع تطورا كبيرا على جميع الأصعدة سواء الاحتياطات، الإنتاج والاستهلاك.

*تزخر الجزائر باحتياطي هام من النفط هذا ما جعلها تحتل المرتبة الثالثة إفريقيا بعد كل من ليبيا ونيجيريا، والمرتبة الخامسة عشر من حيث الاحتياطي النفطي بحيث تتركز معظم هذه الاحتياطات في الجنوب الشرقي للبلاد

*بالنسبة للاستهلاك شهد تطورا مضطردا ولكن بأكثر حدة خلال الفترة من نهاية التسعينات للقرن الماضي الى يومنا أين بلغ معدل النمو السنوي 8% بالنسبة للاستهلاك النهائي

*من حيث استهلاك مختلف مصادر الطاقة، فانه يتوزع لصالح المنتجات البترولية في المرتبة الأولى تليها الكهرباء فالغاز الطبيعي،

*بالنسبة للاستهلاك حسب القطاعات فان قطاع العائلات والخدمات يستهلك أكبر حصة من مصادر الطاقة يليه قطاع الصناعة والاشغال العمومية، وقطاع النقل بنسب متفاوتة ومتذبذبة.

*بالنسبة لسوق الغاز لقد عرف فائض لتصدير واكتفاء ذاتي أي أن الإنتاج أكبر من الاستهلاك وهذا يعني أن العرض أكبر من الطلب

*بالنسبة لسوق الكهرباء لقد عرف فائض لتصدير واكتفاء ذاتي أي أن الإنتاج أكبر من الاستهلاك وهذا يعني أن العرض أكبر من الطلب

*استهلاك الكهرباء أكبر من استهلاك الغاز حتى سنة 2012، و من بداية سنة 2013 أصبح استهلاك الغاز أكبر من استهلاك الكهرباء الى أفاق 2030.

*احتلت الجزائر المرتبة الأولى افريقيا والمرتبة العاشرة عالميا في سنة 2011 من حيث انتاج وحجم الاحتياطي من الغاز الطبيعي

المطلب الثاني: اللغة الأجنبية

الدراسة الأولى: من اعداد جريو صارة ومداح عبد الهادي، بعنوان: واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة الحدث للدراسات المالية والاقتصادية "العدد 6، السنة "2021، وقد تناول الباحث إشكالية "ما مدى مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة ؟ وما هي الإستراتيجية المنتهجة من طرف الجزائر لاستغلال الطاقات المتجددة؟" حيث توصل في هذه الدراسة الى النتائج التالية:

1. للطاقة المتجددة أهمية بالغة في حماية البيئة، باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة.

2. إن مستقبل الطاقة المتجددة ومساهمتها في مصادر الطاقة يتوقف على عاملين رئيسين، أحدهما التقدم في تكنولوجيات هذه الطاقة وتخفيض تكلفتها، والأمر الآخر متعلق بالأمور البيئية والضرائب المتزايدة التي تفرض وحجم الدعم المالي والتشريعي للطاقة المتجددة، إلا أن هذه العوامل لن تعيق من توجه الدول إلى تبني إستراتيجية الطاقات المتجددة.

3. لدى الجزائر مصادر وفيرة من الطاقة المتجددة، وذلك نظرا لخصائصها الطبيعية والمناخية خصوصا حصتها من الطاقة الشمسية وتليها طاقة الرياح وباقي المصادر الأخرى بشكل ضئيل، وهي بإمكانها أن تلبي الاحتياج المتزايد في الطلب، وقد تصل إلى تصديرها إلى دول أخرى على المدى البعيد.

4. وضعت الجزائر سياسات وبرامج على المدى البعيد في مجال الطاقة المتجددة بالإضافة إلى تخصيص مبالغ مالية معتبرة لتشجيع الاستثمار في هذا المجال، فمنها ما تم انجازه على أرض الواقع و منها ما يتوقع إنجازه في آفاق .2030

الدراسة الثانية: من اعداد شنبي صورية و عريوة محاد، بعنوان الاستثمار في الطاقات البديلة في الجزائر واقع وأفاق، مجلة التنمية والاقتصاد التطبيقي –جامعة المسيلة–العدد02– سبتمبر 2017، وقد تناول الباحث إشكالية واقع الاستثمارات الجزائرية وامكانياتها فيما يخص الطاقة الخضراء وآفاقها المستقبلية حيث توصل في هذه الدراسة الى النتائج التالية:

–تملك الجزائر إمكانيات طبيعية معتبرة في مجال الطاقات المتجددة) الطاقة الشمسية، المائية، الحرارية، الرياح، العضوية.... (، مما يسمح لها بان تحتل مكانة معتبرة عالميا في هذا المجال؛

–إن المشاريع التي أنجزتها الحكومة الجزائرية والمشاريع قيد الانجاز والمستقبلية تجسد إستراتيجية الجزائر التي تهدف إلى تطوير الطاقات المتجددة، والتي ستساهم في ضمان تغطية احتياجات الكهرباء على المدى الطويل، وتضمن الحفاظ على الموارد الناضبة، وتؤدي إلى خلق آلاف من مناصب الشغل المباشرة وغير المباشرة؛

–بالرغم من ارتفاع تكلفة استخدام الطاقات المتجددة، إلاأنها تؤدي إلى توفير مستدام في المال والطاقة والحفاظ على البيئة، بالقضاء على المشاكل التي يطرحها استخدام الطاقة التقليدية؛

–يسمح الاستثمار في هذا المجال بتنويع الاقتصاد الج ا زئري الذي يسيطر عليه قطاع المحروقات، كما يؤدي إلى تنمية رأس المال البشري ونشر المعارف خاصة ما ينتج عن الشراكة؛

–بالرغم من كل مابذل ويبذل في ميدان الاستثمار في الطاقات المتجددة فإن استخدام مصادرها لم يرق للمستوى المطلوب.

الدراسة الثالثة: من اعداد لويفي إلياس و وناني منال، بعنوان: الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية

المستدامة، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في العلوم الإقتصادية، فرع إقتصاد دولي، لسنة الجامعية 2021/2020، وقد تناول الباحث إشكالية إلى فيما يتمثل واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر حيث توصل في هذه الدراسة الى النتائج التالية:

1–تعتبر الطاقة المتجددة بديلا حقيقا ومكملا للطاقة المتجددة، ومن أهم المصادر الطاقوية المستقبلية.

2-تلعب الطاقات المتجددة دورا هاما في ترجمة أبعاد التنمية المستدامة وتساهم مشاريعها التنموية في تحقيق المكاسب الإقتصادية وتحسين الأوضاع الإجتماعية والحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة.

3-إمكانيات الجزائر كبيرة في مجال إستغلال الطاقات المتجددة، رغم أن تكلفة إستخدامها ما تزال مرتفعة نسبيا، إلا أنه يتوجب على الجزائر النظر إلى ما بعد عملية الإنشاء، حيث سيؤدي إستخدام الطاقة المتجددة إلى تخفيض كلفة التشغيل والإنتاجية أي مشروع يعتمد على هذا النوع من الطاقات المتجددة وغير المتجددة، وبالتالي توفير طاقة مستدامة وصديقة للبيئة إضافة إلى توفير المال.

4-من شأن إستراتيجيات تبني إقتصاديات الطاقات المتجددة أن تساهم في الرفع من كفاءة القطاعات الصناعية الزراعية والتنمية في الجزائر.

خلاصة الفصل الأول:

أصبحت الجزائر في الوقت الحالي، تدلي اهتماما كبيرا للنمو والتطور الاقتصادي والتكنولوجي، لذا فالتوجه الحديث أصبح يبحث في كيفية تحقيق هذا الهدف لكن ليس على حساب الوسط البيئي الذي نعيش فيه، فالطاقات التقليدية مثل البترول والفحم والغاز، لم تفعل سوى تدمير البيئة، وبالتالي فقد كان الحل للحفاظ على وتيرة النمو الاقتصادي والتكنولوجي مع الحفاظ على البيئة، هو اللجوء إلى مصادر أخرى للطاقة لا تأثر سلبيا على البيئة، مثل الطاقة الشمسية، طاقة المياه، وطاقة الرياح وغيرها

الفصل الثاني:

واقع وآفاق الطاقة المتجـــددة في الجزائر

تمهيد

المبحث الأول: موارد الطاقة المتجددة في الجزائر

المطلب الأول: الطاقة الشمسية في الجزائر

المطلب الثاني: الطاقة الرياح في الجزائر

المطلب الثالث: الطاقة المائية في الجزائر

المبحث الثاني: خصائص الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر

المطلب الأول: الإطار التشريعي والمؤسساتي للطاقة المتجددة في الجزائر

المطلب الثاني: واقع الإستثمار الجزائري في الطاقات المتجددة وآفاقه المستقبلية

المطلب الثالث: العراقيل والصعوبات التي تواجه الاستثمار في الطاقة المتجددة

المبحث الثالث: الآفاق المستقبلية الطاقات المتجددة في الجزائر

المطلب الأول: سياسة الطاقات المتجددة في الجزائر

المطلب الثاني: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

المطلب الثالث: آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر

خلاصة الفصل الثاني

تمهيد :

عد أكثر من قرن على الإستغلال الكبير لمادة الطاقة التقليدية في العالم فإن الكثير من حقلها قد نضبت تماما، وهناك أيضا ألاف من الحقول الأخرى التي هي على وشك النضوب، بالإضافة إلى كون الطاقة التقليدية طاقة ملوثة للطبيعة فإن الجزائر تسعى كسائر دول العالم بالتفكير في كيفية التحكم أكثر بمصادر الطاقة المتجددة من أجل مواجهة النقص في الطلب المستقبلي على الطاقة وتخفيض إنبعثات الهواء الملوث للجو الصادر من مصانع الطاقة التقليدية وسوف نتناول في هدا الفصل في المبحث الأول، موارد الطاقة المتجددة في الجزائر وفي المبحث الثاني، خصائص الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر، إضافة إلى واقع وآفاق إستخدام الطاقات المتجددة في الجزائر.

المبحث الأول: موارد الطاقة المتجددة في الجزائر

تمتلك الجزائر بثروة هائلة من الطاقة المتجددة إضافة إلى مواردها النفطية والغازية، فهي تمتاز بسطوع شمسي كبير على الجزائر 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 كثيرا مما هو متيسر أو مطلوب، وللجزائر عدة إطارات مؤسساتية وتشريعية تحرص على النهوض بمواردها الطاقوية واستغلالها في الطاقة الكهربائية.

إن من أهم مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في الجزائر حاليا، و تلك المتوقع أن يكون لها شأن في توفير الطاقة في المستقبل، هي كل من الطاقة الشمسية بالدرجة الأولى و طاقة الرياح و الطاقة المائية بالإضافة إلى الطاقة النووية التي لا تصنف من مورد الطاقة المتجددة و لكن يمكن دراستها هنا لانها تعتبر مصدر بديل للطاقة التقليدية، كم ا نجد بعض المصادر الأخرى للطاقة المتجددة و المتوفرة بنسبة معتبرة، و يتم إبراز أهم إمكانيات المتوفرة من تلك المصادر بالجزائر كمايلي.

المطلب الأول :الطاقة الشمسية في الجزائر.

نشير هنا بصورة أساسية الى الإمكانات المتوفرة في الجزائر من أجل إستغلال الطاقة الشمسية، و أهم مقوماتها بالإضافة إلى أهميتها بالجزائر.

أولا :إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر.

تتوفر للجزائر جراء موضعها الجغرافي على أعلى الحقول الشمسية في العالم وفيما يلي الجدول التالي يوضح. الطاقة الشمسية في الجزائر

جدول رقم (01) الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر(كلواط / ساعة لكل متر مربع في السنة) (%)

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة%	4	10	86
قدرة التشميس في المتوسط(الساعة/ السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط(كلواط/م3السنة)	1700	1900	2650

المصدر :سونلغاز :تطور الطاقات المتجددة في الجزائر، مجموع اوراق فنية الجزائر، 2007، ص2

مدة الشمس في كامل التراب الوطني تقريبا تفوق 2000 ساعة في السنة ويمكنها آن تصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها واحد متر مربع تصل 5 كيلواط/ساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو 1700 كلواط/ ساعة لكل متر مربع في السنة في شمال البلاد و 2263 كلواط/ ساعة لكل متر مربع في السنة في جنوب البلاد.[1]

ثانيا : مقومات الطاقة الشمسية في الجزائر.

من بين أهم مقومات الطاقة الشمسية بالجزائر ما يلي[2]:

-وفرة الأراضي الصحراوية المشمسة أغلب أيام السنة كما آن الشمس تمتد بـــأكثر من 2000 ساعة في السنة.

-تعد 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.

[1] --سونلغاز :تطور الطاقات المتجددة في الجزائر، مجموع أوراق فنية الجزائر، سنة2007، ص02.

[2] --تم الاعتماد على العديد من المواقع الالكترونية

*جدوى اقتصادية و بيئية من استغلال الطاقة المتجددة، 2008، biogaz.ahlamontada.net/t50-topic

*جولة حول العالم، 2010، http://www.al-sham.net/1yabbse2/index.php?topic=26555.0

*موسوعة عن الوطن العربي، 2010، arab.aljayyash.net/arabic-3-15.htm

*الجزائر، 2010، http://www.4algeria.com/vb/showthread.php?t=193300

-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 وإستمرار تعرضها لكميات عالية من موجات الإشعاع الضوئي والكهرومغناطيسي الصادر من الشمس.

-أن هناك التزامات للعديد من دول العالم ومن ضمنها الجزائر في مؤشر المناخ الدولي في كونيها تعمل على تخفيض الإنبعاثات الملوثة التي تسبب الاحتباس الحراري وتغير المناخ.

-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 الحيان 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 مقابل 36 مليون شمسية من إحصائيات2010 ، وهي ثاني أكبر بلد إفريقي من حيث المساحة بعد السودان و 11 عالميا وللحصول على 1000 واط من الكهرباء نحتاج إلى مساحة من 7إلى 10 متر مربع من هذه الألواح.

-أثبتت العديد من دراسات الجدوي في عدة دول من بينها الجزائر انه يمكن إستعادة رأس المال المستثمر في الطاقة الشمسية خلال فترة تتراوح بين ثلاث وخمس سنوات تتمكن بعدها الجهة المنفذة لمشاريع الطاقة الشمسية من الحصول على طاقة نظيفة منخفضة التكلفة.

ثالثا :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 للكيلوات (ساعة/سنة) مما يجعل للطاقة الشمسية دور في تخفيض العبء على زيادة الطلب على الكهرباء. [1]

-تقليل الإنبعاثات الكربونية في الجزائر.

[1] -إحصائيات جزائرية، 2010، http://www.kidworldmag.com/news.php?action=show&id=1343

-زيادة القدرة التصديرية للبترول فبدلا من إستهلاك البترول في المصانع يمكن بيعه 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 آن تكلفة توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية في الجزائر بالتقريب 0.12 دولار/كيلووات ساعة[1].

-تحول الجمهورية الجزائرية إلى مصدر للطاقة الكهربائية إضافة إلى تقليل الإعتماد على البترول والغاز الطبيعي في المنطقة.

-إمكانية تصدير الطاقة الشمسية :من المتوقع في حال تزايد الاهتمام بالطاقة الشمسية في الجزائر أن يتزايد الإنتاج ويمكن تصدير الفائض أيضا، وإذا تم إفتراض تصدير واحد جيجا وات في الشهر وبما يقدر بنحو 8784جيجاوات في السنة، وإذا ما تم افتراض انه يمكن إنتاج 85 % من هذه الطاقة سنويا لعوامل عديدة منها سوء الأحوال الجوية والصيانة وتم أيضا افتراض أن الربحية في الكيلووات الواحد هي 2 سنت أمريكي فقط بعد حذف كل تكاليف إنتاج وتوصيل هذه الطاقة إلى العملاء.[2]

المطلب الثاني :طاقة الرياح في الجزائر.

نبرز ما مدى إمكانية الجزائر من إستغلال طاقة الرياح، و مقوماتها، وأهمية استغلالها فيما يلي :

الفرع الاول : إمكانيات طاقة الرياح في الجزائر.

إن تحديد إمكانيات الطاقة الريحية في الجزائر أمر يحتل مقام الصدارة ويخص بالأولوية، ويشكل شرطا ضروريا لكل دراسة وهناك عدة دراسة من أجل إنشاء مزارع هوائية لإنتاج الكهرباء في الجزائر، ولهذا الغرض، ونظرا لشساعة البلاد ولضخامة العمل استندت CREDEG-مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز -إلى تحليل للفترات الطويلة ذات القيمة الهوائية التي سجلها المكتب الوطني الجزائري للأرصاد الجوية ONM.

وهذا ما سمح بوضع فهرس لأهم المواقع من حيث سرعة الرياح علما بأن للجزائر نضام معتدلا للرياح : إلى 6 م/ثانية، لذلك تم تنصيب نحو عشر محطات أرصادية في تلك المناطق ذات النوعية الخاصة، حيث تقرر القيام ببرنامج برهنة واثبات لصلاحيتها ومن المواقع المدروسة التي تفوق فيها سرعة الرياح 4 م/ث. بسكرة،

[1] -البرنامج الوطني لادارة و ترشيد الطاقة، 2010، http://www.neep.org.sa/arabic/index.html

[2] -الطاقة الشمسية أفكار و حلول، 2010، http://kuwait-solar.blogspot.com/

تندوف، تيميمون، ودالي ابراهيم في الجزائر العاصمة، وبواسطة الإستعانة بهذه النتائج، تم إعداد دراسيين لإمكانات الطاقة الهوائية منCREDEG ، وهي ذات صلة بموقع دالي إبراهيم في إطار مشروع 4 دونيابارك الواقعة في أرياف مدينة الجزائر وفي تندوف ضمن إطار توسيع محطتها لتوليد الطاقة العاملة بالديزال . 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، وبدراسة إمكانية (CREDEG) مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز قام بإستغلال طاقة الرياح في إطار توسيع محطات الديازل وهذه الدراسات التي أخذت في الحسبان التضاريس الجبلية ووعود الميدان قد سمحت بتحديد المواقع التي لها كثافة من حيث توافر القوى القصوى لهبوب الرياح قصد تعيين المواقع التي تقام عليها مزارع استغلال تلك القوى، وسيتيح إنجاز تلك المشاريع النموذجية التحكم في التكنولوجيا، وقد تم إعداد دراسة جدوى التهجين لمجموعة الخطيرة في تندوف مثلا وجرى تكوين حافظة لمشاريع مؤهلة لاليات التطوير الخاص بالموضوع [1]، ونحاول أن نبين نسبة وإمكانيات الطاقة الريحية في الجزائر مقارنتا مع نضيرتها الشمسية في الجدول رقم(28) و الشكل رقم (7) الموضح كما يلي:

[1] –سونلغاز :تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، مرجع سابق، ص3،

جدول رقم (02) توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر.(طاقة مركبة واط)

المورد	طاقة مركبة واط
الشمس	2279960
الرياح	73300
المجموع	2353260

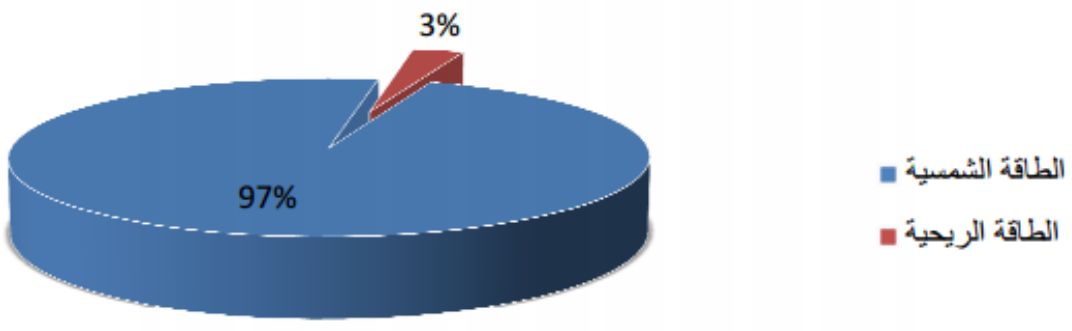
المصدر : موقع وزارة الطاقة و المناجم بالجزائر بتالريخ2011

http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=energie-solaires

من الجدول رقم (02) ، والذي يبين كل من موارد الطاقة الشمسية و الطاقة الريحية الكامنة بالجزائر، و التي تبلغ 2279900 طاقة مركبة (واط) من الطاقة الشمسية، و73300 طاقة مركبة(واط) من الطاقة الريحية، لبلغ مجموعهما 253260 .

نستنتج من هذا ان إمكانيات الطاقة الشمسية المتوفرة بالجزائر تمثل حوالي32 ضعف من الطاقة الريحية، اي بنسبة 97 %من الطاقة الشمسية، و3%من طاقة الرياح، كما هو مبين في الشكل التالي:

شكل رقم (01): توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر



المصدر: الطاقة الجديدة موقع وزارة الطاقة و المناجم بالجزائر، مرجع سابق.

http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=energie-solaires 2011 .

تحتل الطاقة الشمسية المكانة الأولى في مصادر الطاقة المتجددة بالجزائر اذ تقدرب97% مقارنة بالطاقة الريحية التي تمثل سوى 3% أي ما يقدر بـــ3 بالمئة من إمكانيات الطاقة الريحية مقارنتها بنضرتها الشمسية.

الفرع الثاني :مقومات وأهمية إستغلال طاقة الرياح الجزائر.

بموجب دراسات حديثة، جرى تحديد مواقع مؤهلة لإحتظان مزارع لتوليد الطاقة الكهربائية بالطاقة الريحية بمناطق رأس الوادي، بجاية، سطيف، برج بوعريريج، تيارت وإمكانية إستغلال طاقة الرياح في المناطق الجنوبية مثل تندوف، تيميمون، بشار هذا ما يوحي على وجود عدة مناطق في التراب الوطني مؤهلة لإستغلال الأفضل لطاقة الرياح فيها، وتم في ذلك خلال الفترة الحالية من (2010-2014) بوضع برنامج طموح لتطويرتوليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح منها20 باحثا علاوة على 360أستاذ ينشطون في ثلاثين مخبرا محليا وكذلك رسم الخطط للبحث عن مواقع يكثر فيها نشاط الرياح في الجزائر محاولات إلى إنتاج 3 % من الطاقةا لكهربائية في أفاق سنة 2015 إنطلاقا من طاقة الرياح .

-أن 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 1500 كلم تفصل شمال البلاد عن جنوبها.

-آن الاقتناء بثروة الجزائر من الرياح يمنح مزايا أكيدة من أجل إستثمار عقلاني

بالإرتكاز على القوة القاطرة للريح، وتسمح هذه المقاربة المستقبلية بتقليص المصاريف 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، مع الإشارة إلى إشتغال شبكة مغاربية منذ عام 2007 لإقامة منشاة تعتني بإستغلال طاقة الرياح بواسطة ألواح شمسية والمازوت لإنتاج الماء وتوليد الكهرباء بالمناطق القاحلة التي يعاني سكانها من آثارالملوحة والتصحر، وإنعكاسات ذلك ايجابيا على إستيعاب المناطق المعزولة.

-تتميز الجزائر بوضع جغرافي مناسب للإفادة من الطاقة حيث ان الرياح التي تهب على الجزائر تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب وكميات كبرى من الهواء القاري الخاص وبعض الاهوية الصحراوية والمحلية بمتوسط سرعة يفوق 7 امتار في الثانية خصوصا بالمناطق الشاطئية بمساحة تمتد إلى خمسين ألف كيلومتر مربع 50 كم.[2]

-دائمة التدفق ولا يخشى من نضوبها وكونها كذلك نضيفة وغير ملوثة للبيئة.[1]

المطلب الثالث :الطاقة المائية في الجزائر.

إن كميات الأمطار الكلية التي تسقط على الإقليم الجزائري، هي كميات مهمة وتقدر بحوالي 65 مليار م 3 (سنويا)، لكن لا تستغل منها إلا نسبة قليلة تقدر بـــ 5% على عكس بعض البلدان الأوروبية (إستغلال 70% من هذا المورد في توليدالطاقة الكهرومائية)، إن عدد الأيام التي تهطل فيها الأمطار تتجه نحو الانخفاض، كما أن هذه الأمطار تتركز في مناطق محدودة بالإضافة إلى تبخر هذه المياه بفعل الحرارة، ناهيك عن تدفقها بسرعة نحو البحر، او نحو حقول المياه الجوفية، جغرفيا تنخفض مصادر المياه السطحية كلما إتجهنا من الشمال نحو الجنوب، وتقدر حاليا كمية المياه النفعية و المتجددة ب 25 مليار م 3 ثلثا هذه الكمية هي عبارة عن مياه سطحية 103 (سد منجز 50 سد في طور الانجاز)[2]

-ويمكن تلخيص أهم مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر في عام 2007، في الجدول التالي:

جدول رقم (3) مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر لعام (2007 ميغاواط)

المركز	قدرة التوليد بالميغاوات	المركز	قدرة التوليد بالميغاوات
درقينة	71.5	غريب	7.000
أغيل مدى	24	قوريت	6.425
منصورية	100	بوحنيفة	5.700
ارقان	16	واد الفضة	15.600
سوق الجمعة	8.085	بني باهد	3.500
اقزر شبال	2.712	تيسالة	4.228
تيري مدن	4.458		

[1] -طاقة الرياح في الجزائر إستثمار مضمون يبحث عن أفاق، 2010،
http://economy.akhbarway.com/news.asp?c=2&id=64327

[2] -ذبيحي عقيلة، الطاقة في ضل التنمية المستدامة (دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر) ، رسالة ماجيستير، جامعة قسنطينة، سنة 2009، ص.233.

المصدر :ذبيحي عقيلة، مرجع سبق ذكره – ص234 .

أن الجزائر بالنظر لمساحتها الكبيرة تتميز بندرة المياه السطحية التي تنحصر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الأطلسية، وتقدر الإمكانات المائية للجزائر بأقل من 20 مليار م75 % 3منها فقط قابلة لتجديد، وتشمل الموارد المائية غير المتجددة الطبقات المائية في شمال الصحراء يقدر عدد المجاري المائية السطحية في الجزائر بنحو 30 مجرى معظمها في إقليم التل، وهي تصب في البحر المتوسط وتمتاز بأن منسوبها غير منتظم وتقدر طاقتها بنحو 12.4 مليار م3 [1]وبالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية فهي لا تتجاوز 3% فقط أما. النسبة الباقية فيتم توليدها من الغاز الطبيعي خاصة، ويرجع ضعف إستغلال هذه الطاقة كون أن عدد محطات إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة المائية هو عدد غير كافي بالإضافة إلى عدم الاستغلال الجيد للمحطات الموجودة.

[1] –باب عامر بدوي، طاقة المياه بالجزائر، 2007، http://algerianews.maktoobblog.com/518560/

المبحث الثاني: خصائص الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر و العراقيل التي تعترض طريقها

المطلب الأول: الإطار التشريعي والمؤسساتي للاستثمار في الطاقة المتجددة:

1 -الإطار القانوني :وضعت السياسات الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة ضمن إطار قانوني ونصوص تنظيمية حيث تمثلت النصوص الرئيسية في:

-القانون رقم 09 - 99 - المؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة؛

-القانون رقم 01 - 02 - المؤرخ في 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي

-القانون رقم 04 - 09 - المؤرخ في 14 أوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة؛

-قانون المالية لسنة 2010 - المتضمن إنشاء صندوق للطاقات المتجددة، ويتم تمويله عن طريق احتساب 0.5 بالمئة من الجباية البترولية.

أما بخصوص المراسيم الجديدة، فهناك مرسومين جديدين يتعلقان ب:

-مرسوم رئاسي مؤرخ في 22 - مارس2010 ، يتضمن تعيين مدير الطاقات المتجددة والجديدة، والتحكم في الطاقة في المديرية العامة للطاقة بوزارة الطاقة والمناجم؛

-مرسوم تنفيذي رقم 33 - 11 - مؤرخ في 27 جانفي 2011 يتضمن إنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة وتنظيمه وسيره، ويوضع تحت وصاية الوزير المكلف بالطاقة3 .

2 -الإطار المؤسسي :ترتكز هذه المؤسسات على مجموعة من الهيئات والمؤسسات الاقتصادية، بحيث تهتم كل واحدة منها بتطوير الطاقات المتجددة، حيث هناك مجموعة من الهيئات تابعة لقطاع التعليم العالي والبحث العلمي تنشط منذ 1988 إلى يومنا هذا والمتمثلة فيما يلي:[1]

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

أ -**مركز تطوير الطاقات المتجددة CDER** :المتواجد بالطريق رقم 62 ببوزريعة ولاية الجزائر، وتتلخص مهام المركز في:

-جمع ومعالجة المعطيات، من أجل تقييم دقيق للطاقات المتجددة؛

-صياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير إنتاج الطاقات المتجددة واستعمالها؛

-صياغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان الطاقات المتجددة واستعمالها.

ب -وحدة تطوير التجهيزات الشمسية UDES: وتتلخص مهامها في تطوير التجهيزات الشمسية وانجاز نماذج تجريبية تتعلق ب:

-التجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المترلي والصناعي؛

-التجهيزات الشمسية بفعل الإنارة الفولتية وذات الاستعمال المترلي والفلاحي؛

-التجهيزات والأنظمة الكهربائية الحرارية، الميكانيكية والتي تدخل في تطوير التجهيزات

الشمسية في استعمال الطاقات المتجددة

ج -وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقةAPRUE : تم إنشاؤها من طرف الحكومة ويتمثل دورها الأساسي فيما يلي:

-التنسيق ومتابعة إجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة ؛

-تنفيذ متلف البرامج التي تمت للمصادقة عليها في هذا الاطار، مع متلف القطاعات (الصناعة بالنقل والفلاحة... الخ.)

د -نيو اينارجيالجيريا(نيال)NEAL : تم إنشاؤها سنة2002 ، وهي شركة مختلطة بين الشركة الجزائرية سوناطراك وسونلغاز بالإضافة إلى مجمع سيم للمواد الغذائية .وتتمثل مهامه في الآتي:

-ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها ؛

-تعيين وانجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة والمتجددة.

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

ويمكن تلخيص أهداف هذه الهياكل في:

-إنجاز أعمال البحث العلمي والتقني المتوفرة ضمن مجال نشاطها ؛

-دراسة واستغلال جميع الإمكانيات الايجابية المتوفرة لديها ؛

-ضمان تكوين وتربص المستخدمين الذين لهم علاقة بتنمية الطاقات المتجددة ؛

-مراعاة جميع أنواع التنمية والإنتاج الصناعي.

المطلب الثاني: واقع الاستثمار الجزائري في الطاقات المتجددة وآفاقه المستقبلية:

2-1-المشاريع المنجزة :تم انجاز وتركيب 2353 وحدة للطاقة المتجددة حسب الدليل الوطني للطاقة المتجددة لسنة2007 ، حسب ما يبينه الجدولان المواليان:

الجدول رقم 04 : توزيع الطاقة المنتجة حسب المصدر

المصدر	الشمس	الرياح	المجموع
الطاقة المنتجة	kW2280	kW 73	kW2353

وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، 2007.ص52.

الجدول رقم 05 : قيم الطاقة المنتجة حسب الاستعمال

الاستعمال	الكهرباء	الضخ	الإنارة العامة	الاتصالات	استعمالات أخرى	المجموع
الطاقة المنتجة	1353kW	kW288	kW 48	kW 498	166 kW	kW 2353

المصدر :وزارة الطاقة والمناجم، المصدر السابق، ص54 .

كما استطاعت الجزائر خلال الثمانينات من تزويد 1000 أسرة مجمعة في عشرين قرية في المناطق المعزولة بالجنوب بالكهرباء المولدة عن طريق الشمس وذلك لتعذر تزويد هذه العائلات بالشبكة التقليدية نظرا لارتفاع التكاليف، وتسعى خلال السنوات القادمة إلى تزويد ما بين 1500 و 2000 مترل جنوب البلاد بكل من تمنراست، أدرار، إليزي تندوف، تهدف لوصول نسبة الطاقة المتجددة إلى حوالي 05%من استهلاك الطاقة في غضون 2012 والى % 10 في عام2020.[1]

وهناك مشروعين انطلقا عام 2005 وتتابع شركة انجازهما وهما مشروع 150 ميغاواط يعتمد على الشمس والغاز في منطقة حاسي الرمل ويمثل الجزء الشمسي منه حوالي % 30 ومزرعة مراوح هوائية بتندوف بقدرة 10 ميغاواط، كما أن هناك دراسة لانجاز محطة كهربائية تعمل ببقايا زيت الزيتون.[2]

وهناك منشئات أخرى أقامتها الجزائر في المنطقة الجنوبية، نجحت بتزويد 300 مترلا بالطاقة الكهربائية المستمدة بالريح، و 18 قرية بطاقة كهربائية مستمدة من الشمس3 ، وفي عام 2007 تم تشييد محطة للطاقة الهجينة تستخدم الطاقة الشمسية والغاز الطبيعي لإنتاج 180 ميغاواط من الكهرباء إلى جانب خطط لتوليد الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية في الجنوب بقدرة 150 ميغاواط.[3]

[1] – عماد تكواشت، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر .مذكرة ماجستير، كلية الاقتصاد، جامعة الحاج لخضر، باتنة :الجزائر، 2012ص179.

[2] – سونلغاز، تطوير الطاقات المتجددة .مجموعة أوراق فنية :الجزائر، . 2007 –ص 04.

[3] – الجزائر تقود العرب بمشاريع الطاقة المتجددة، 2009 –، متاح على:http//alamir.alafdal.net/t2009-topiq

بالإضافة إلى العديد من المشاريع الأخرى التي تم الانطلاق فيها في مجال استخدام وتطويرالطاقات المتجددة في السنوات الأخيرة، وسنحاول إيجازها في:[1]

*البرنامج الخاص بالجنوب الكبير(1985-1989) ، ممول من طرف الدولة، مخصص لولايات أقصى الجنوب (أدرار، بشار، الوادي، إليزي، تمنراست) ، يسمح هذا البرنامج بتوفير ماء الشرب لسكان هذه المناطق(الضخ او التحلية) وتوفير الإنارة، تبريد الهواء داخل المبنى في فصل الصيف؛

*مشاريع بورقلةوتقرت (**1993-1997**) تهيئة 18 بيت بلاستيكي فلاحي على مساحة تبلغ 7200متر مربع باستعمال مياه الطبقة الألبية (la nappe albienne)، ولكن هذه التجربة لم تعمم على غرار تجربة تونس في هذا المجال؛

*مزارع ريحية لضخ المياه بكل من حد الصحاري بولاية الجلفة ومامورة بولاية سعيدة، لتغطية احتياجات الزراعة من الماء، حيث تم توفير 80 مضخة تعمل بالرياح بقدرة تعادل 120 كيلوواط/ساعة، و 160مضخة تعمل بالطاقة الشمسية بقدرة تعادل 240 كيلوواط/ساعة، وفي إطار تنمية المناطق السهبية الرعوية تم إتاحة طاقة كهربائية من الطاقة الريحية والشمسية ل 3000 منزل من طرف المحافظة السامية للسهوب بHCDS ، وتزويد 300 منزل بالطاقة المستمدة من الرياح بالجنوب في إليزي؛

*برنامج القرى الشمسية الذي تمت الانطلاقة الفعلية فيه في عام1988 ، وتعتبر شركة سونلغاز هي المسؤولة عن انجازه، حيث خصص هذا الأخير لمناطق مهجورة ذات كثافة سكانية متدنية في أقصى الجنوب، والذي هو امتداد صحراوي شاسع.

*الحقل الشمسي الذي يغطي مساحة 2381745 كلم مربع وأزيد من 3000 ساعة شمسية سنويا، وهو الهم في حوض البحر المتوسط كله بحجم 169440 تيتراواط/ساعة سنويا، ويصل المعدل السنوي للطاقة الشمسية المستقبلة إلى 1700 كيلوواط /ساعة للمتر المربع الواحد سنويا بالمناطق الساحلية، وفي مناطق الهضاب العليا، و 2650 في الصحراء؛

*دشنت في 14 جانفي 2011 محطة لتوليد الكهرباء، تعمل بالغاز والطاقة الشمسية بمنطقة حاسي الرمل في إطار الشراكة بين شركة نيال الجزائرية والشركة الاسبانية ابينبر لاستثمار حوالي350 مليون أورو؛

[1] – عقيلة ذبيحي، الطاقة في ظل التنمية المستدامة دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير، كلية الاقتصاد، جامعة منتوري، قسنطينة :الجزائر، 2009ص237 .

*أبرمت الجزائر العديد من عقود الشراكة مع الجانب الأوربي، من بينها مذكرة تفاهم مع ألمانيا حول الطاقة المتجددة وحماية البيئة في 2009 ؛

*تعمل الجزائر حاليا في إطار شراكة علمية مع ألمانيا على انطلاق عملية انجاز اكبر برج عالمي للطاقة الشمسية بالمدينة الجديدة سيدي عبد الله غرب العاصمة الجزائرية، وقد تم بهذا الشأن التوقيع على عقد اتفاق تعاون وشراكة من قبل المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنلوجي بالجزائر مع الشريك الألماني لإعداد الدراسة والتصميم المتعلقين بهذا الصرح العلمي الكبير الذي سيسمح بإنتاج الطاقة الكهربائية بالطاقة الشمسية؛

كما أن هناك عدة مشاريع أخرى قيد الانجاز تتلخص في:

*علقت الحكومة الجزائرية شراكتها في مشروع سونلغاز- ديزرتيك الألمانية للطاقة المتجددة لحين موافقة الشركة الألمانية على شروط الحكومة؛

*تم تأجيل مصنع الصفائح الكهرو ضوئية بعدما كان مرتقبا دخوله نطاق الخدمة في ديسمبر 2011 بسبب العراقيل الكثيرة التي واجهت تجسيده، حيث يمكن لهذا المصنع أن يستحدث 200 ألف منصب شغل، والذي يعتبر مشروع شراكة مع ألمانيا، يتم انجازه في رويبة باستثمار حوالي 298 مليون أورو، وهذا المصنع يعتبر الأول من نوعه في إفريقيا.[1]

[1]- L allemandCentrotherm va réaliserl usine de panneaux solaires de Rouïba pour 298 millions d euros.Revue du Bulletin des Energies Renouvelables. Ministère de l EnseignementSupérieure et de la Recherche Scientifique. Direction Générale de la R S et du Développement Technologique. Publication du Centre de Développement des Energies renouvelables. N 19 -2011. P 31

2 -2-الآفاق المستقبلية للاستثمارات الجزائرية في الطاقات المتجددة: سيتم تقسيمها إلى مجموعتين:

المجموعة الأولى :تشمل المشاريع المستقبلية للفترة الممتدة ما بين 2014 - 2020 كالتالي:

أ -مشاريع الطاقة الفوتوفولطية:

والتي يظهرا الجدول التالي:

جدول رقم (06) يمثل مشاريع الطاقة الفوتوفولطية في الجزائر

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

Energies **Source**. Liste des projets du programme algérien de développement des nouvelle et renouvelable et l'efficacité énergétique. p 09.

ب –مشاريع الطاقة الحرارية :يظهرها الجدول الموالي:

جدول رقم (07) مشاريع الطاقة الحرارية

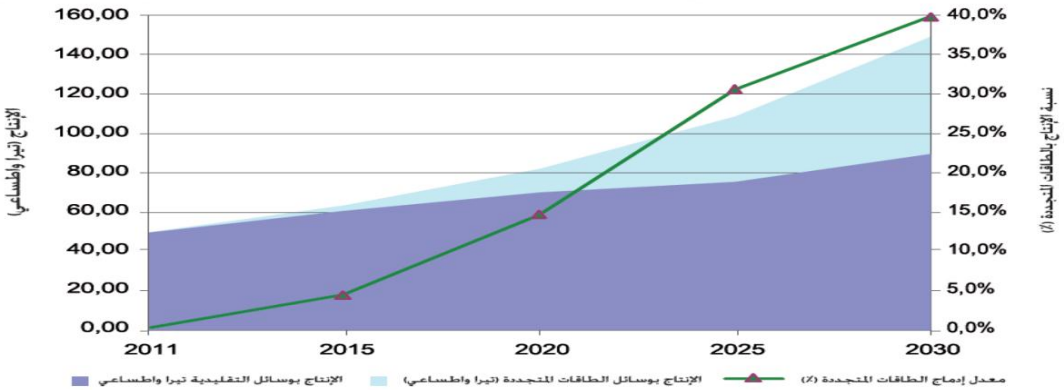
الرقم	مكان المشروع	المساحة هكتار	قدرات التثبيت (ميغاوات)
01	بشار	300	150
02	الوادي	300	150

Source. Liste des projets du programme algérien.op.cit. p 11.

المجموعة الثانية: يمثلها البرنامج الوطني للطاقة المتجددة وبرنامج كفاءة الطاقة:

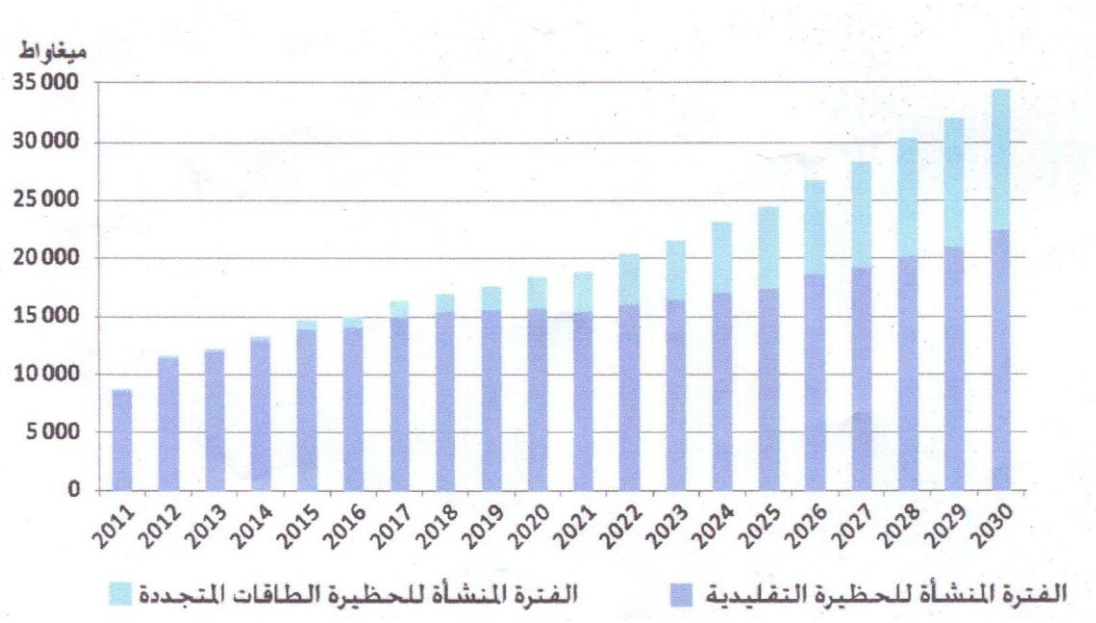
البرنامج الوطني للطاقة المتجددة (2011 - 2030) :شجعت الإمكانيات الهامة للطاقة الشمسية بالجزائر على إطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقة المتجددة، استندت فيه الحكومة الجزائرية على إستراتيجيتها التي تثمن الموارد غير الناضبة، حيث سطرت بلوغ هدف إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية بنسبة أكبر من 37 بالمئة من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء، كما لا يستثني البرنامج استخدام طاقة الرياح في هذا المجال والتي يجب أن تصل نسبتها لحوالي 3 بالمئة من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء في2030[1] ، أيأن النسبة المنتجة من المصادر المتجددة تصل إلى 40 بالمئة، والشكل الموالي يبين إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة المتوقعة لسنة 2030 حسب معطيات وزارة الطاقة والمناجم:

الشكل رقم 02: تغلغل الطاقات المتجددة في الانتاج الوطني



الشكل رقم 03 : هيكلة حظيرة الإنتاج الوطني لآفاق2030 .

[1] – وزارة الطاقة والمناجم، ، دليل الطاقات المتجددة، مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، 2011.ص08.



المصدر :وزارة الطاقة والمناجم، . 2011ص09

يتلخص برنامج تطوير الطاقة المتجددة 2011 - 2030 حسب كل نوع من فروع الإنتاج في الآتي:[1]

***الطاقة الشمسية الكهروضوئية** :تستند إستراتيجية الطاقة في الجزائر على التسريع في تطوير الطاقة الشمسية فالحكومة تخطط لإطلاق عدة مشاريع بقدرة تبلغ حوالي 800 ميغاواط خلال الفترة - 2020 2011، ومشاريع أخرى بقدرة 200 ميغاواط مابين . 2021 - 2030 وأعلنت شركة سونلغاز عن انطلاق مشروع مصنع اللوحات الكهروضوئية بفرع الرويبة للإنارة الذي تبلغ قدرته الإنتاجية120 ميغاواط - ذروة سنويا، والذي يكون من المفروض انطلاقه مع نهاية 2013.

***الطاقة الشمسية الحرارية** :سيتم الشروع في انجاز مشروعين نموذجيين لمحطتين حراريتين بقدرة إجمالية قدرها حوالي 150 ميغاواط لكل واحدة في الفترة الممتدة مابين2011 - 2013 ، هذان المشروعان يضافان إلى المحطة المختلطة بحاسي الرمل ذات القدرة الإنتاجية 150 ميغاواط منها25 ميغاواط من الطاقة الشمسية.

وفي الفترة 2016 -2020 سيتم إنشاء وتشغيل أربع محطات شمسية حرارية مع تخزين بقدر إجمالية تبلغ حوالي 1200 ميغاواط، ويتوقع في برنامج الفترة 2021-2030 إنشاء قدرة تبلغ حوالي 500ميغاواط في السنة، وهذا إلى غاية 2023 ثم 600 ميغاواط إلى سنة 2030.

[1] - وزارة الطاقة والمناجم، نفس المرجع .ص 10 .

***طاقة الرياح** :يفترض في الفترة 2013 - 2011 تأسيس أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ 10 ميغاواط بأدرار وانجاز مزرعتين هوائيتين طاقة كل منها 20 ميغاواط في الفتر2014-2015، وسوف يشرع في إجراء دراسات لتحديد المواقع الملائمة لانجاز مشاريع أخرى في الفتر2016-2030 بقدرة تبلغ حوالي 1700ميغاواط.

ب –برنامج كفاءة الطاقة :يهدف إلى إيجاد طرق مثلى لاستغلال الطاقة والحافظة عليها، بإنتاج نفس السلع والخدمات ولكن باستخدام اقل طاقة ممكنة، حيث سطرت خطة عمل هذا البرنامج كمايلي:[1]

–العزل الحراري للعمارات، فبإدخال هذه التقنية سيخفض استهلاك قطاع المباني للطاقة الذي يتجاوز 42بالمئة من الاستهلاك النهائي للطاقة إلى 40 بالمئة من استهلاك الطاقة الموجهة إلى تبريد وتدفئة المباني؛

–تطوير تسخين المياه بالطاقة الشمسية الذي سيحل تدريجيا محل التسخين بالطريقةالتقليدية؛

–تعميم استعمال المصابيح الأقل استهلاكا للطاقة، التي ستسوق ابتداءا من 2020 – وتشجيع إنتاجها محليا؛

–تعزيز كفاءة استخدام الطاقة في المجال الصناعي والذي يمثل ربع استهلاك الطاقة، من خلال القيام بدراسات جدوى تسمح للمؤسسات بتحديد الحلول التقنية الاقتصادية لتقليص استهلاك الطاقة

–تعزيز استخدام وقود غاز البترول المميع، بزيادة الحصة السوقية لهذا الوقود في مجال السيارات بنسبة 20بالمئة بحلول 2020 ؛

–تعزيز استخدام وقود الغاز الطبيعي، فمن المفروض في 2013 – تبدأ عشرات الحافلات التشغيل بهذا الوقود في الجزائر العاصمة، ثم تعميمها على باقي الولايات الكبرى بحلول 2020 ؛

–البحث والتطوير، حيث تعتمد الجزائر بصفة أساسية على البحث العلمي لتطوير برنامج الطاقة المتجددة من اجل تنمية الصناعة الوطنية، من خلال تشجيع التعاون مع الجامعات ومراكز البحث والمؤسسات ومختلف أصحاب المصالح، من اجل تطوير التكنلوجيا والابتكار في مجال الطاقات المتجددة.

[1] – بن الشيخ سارة، عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقات المتجددة، ملتقى دولي علمي، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة :الجزائر. 12ص01 .

المطلب الثالث:العراقيل والصعوبات التي تواجه الاستثمار في الطاقة المتجددة :

يمكن تلخيصها فيما يلي[1]:

-لايزال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2030 - 2010 - متعثرا رغم رصد مايقارب 120 مليار دولار لذلك، حيث تتركز أهم العراقيل التي تعترضه في عدم التحضير الجيد من طرف المعنيين، وغياب ثقافة التخطيط المسبق، ما إن برنامج إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر بديلة يسير بشكل بطيء؛

-ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشاريع الطاقة المتجددة مع نقص أو غياب آليات التمويل، فضلا عن الاعتقاد الخاطئ بخطورة الاستثمار في مثل هذه المشاريع؛

-إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة المتجددة يحتاج إلى تظافر جهود عدة شركاء، منهم السلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة والبحث العلمي وشركات التصنيع وغيرها، والافتقار للجانب التصنيعي؛

-نقص القدرات الفنية والتقنية اللازمة، من أجل تطبيق تكنولوجيا الطاقة المتجددة، وهذا ما يحول دون انتشارها بشكل واسع، فهي تحتاج إلى دراسات وافية عن القدرات المحلية للتصنيع وما تتطلبه من إجراءات، مكونات، ومعدات ومدى توافر الأيدي العاملة؛

-صعوبة تخزين الطاقة مقابل تكلفتها الاستثمارية العالية؛

-قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية والمجتمع، حيث يؤدي إلى تشكل عائق كبير، وهنا يبرز دور الإعلام والتوعية للدفع نحو تأهيلا لأفراد والمجتمع.

[1]- بن الشيخ سارة، نفس المرجع.

المبحث الثالث :واقع وآفاق إستخدام الطاقات المتجددة في الجزائر

تهتم الجزائر كغيرها من الدول الطموحة لتحقيق تنمية مستدامة، لخوض الغمار والاستثمار في قطاع أضحى من أهم القطاعات التي شدت اهتمام دول العالم ألا وهو قطاع الطاقات المتجددة و النظيفة.

المطلب الأول :سياسة الطاقات المتجددة في الجزائر

تتجسد سياسات الطاقات المتجددة في الجزائر من خلال مجموعة من التدابير والإجراءات.

1-الاجراءات القانونية: تم تأطير السياسة الوطنية للطاقات المتجددة في الجزائر بمجموعة من القوانين منها ما يلي :[1]

*قانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999م المتعلق بالتحكم في الطاقة؛

* قانون رقم 02-01 المؤرخ في **05** فيفري 2002م، المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب؛

*قانون رقم 09-04 المؤرخ في 14 أوت 2004م المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة؛

ويتم تنفيذ هذه السياسة عبر مجموعة من المنظمات والمؤسسات الاقتصادية ومراكز البحث من بينها [2]:

-ثلاث هيآت تابعة لقطاع التعليم العالي و البحث العلمي تنشط منذ1988 ، وهي مركز تطوير الطاقات المتجددة(CDER) ، وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (UDES)، ووحدة تطوير تكنولوجية السيليسيوم UDTS.

- ثلاث هيآت تابعة لقطاع الطاقة و تتمثل في وكالة ترقية و عقلنة استعمال الطاقةAPRUE ، كذا مركز البحث و تطوير الكهرباء و الغازCREDEG، وأخيرا شركة NEAL.

[1] - قطاع الطاقات المتجددة، على الموقع الإلكتروني التالي: http://www.and.dz/index.php/ar/

[2] - خليل دعاس، مستقبل السوق البترولية و آفاق الطاقات المتجددة مع دراسة حالة الجزائر، أطروحة دكتورا ره العلوم في العلوم الاقتصادية، فرع التخطيط، جامعة الجزائر03، 2012/2011، ص، 245

– المحافظة السامية لتنمية السهوب HCDS التابعة لقطاع الفلاحة و التي تقوم بإنجاز مشاريع هامة في ميدان ضخ الماء والتزويد بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لفائدة المناطق السهبة.

– تأسيس الصندوق الوطني للطاقات المتجددة الذي تشكل إيراداته ما يعادل 0.5% من مجمل الجباية البترولية سنويا بموجب قانون المالية لسنة 2010 .

2 – الإجراءات التحفيزية: تعتمد الجزائر على مجموعة من الإجراءات التحفيزية والجبائية من أجل ترقية وتشجيع قطاع الطاقات المتجددة من بينها :[1]

– يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقة المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 01-03 المؤرخ في 20 أوت 2001 و المتعلق بتطويرالاستثمار؛

– يمكن منح امتيازات مالية وجبائية وجمركية للأنشطة والمشاريع التي تساهم في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة؛

– زيادة على ذلك، تستفيد هذه الأنشطة و المشاريع من الامتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع و التنظيم المتعلقين بترقية الاستثمار و كذا لصالح الأعمال ذات الأولوية؛

– تقديم دعم لتغطية التكاليف الناجمة عن نظام التسعيرة المطبق على الكهرباء للمستثمرين بمجال الطاقات المتجددة؛

– إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من أجل تمويل هذه المشاريع ومنح قروض بدون فوائد وضمانات من طرف البنوك والمؤسسات المالية ؛[2]

[1] – قطاع الطاقات المتجددة، المرجع السابق،

[2] – القانون رقم 99-09 الموافق ل 28 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة.

المطلب الثاني : واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

للوقوف على واقع الطاقات المتجددة في الجزائر نتطرق إلى ما أنجزته الجزائر من مشاريع في مجال الطاقات المتجددة وكذا مجهوداتها في مجال البحث والتطوير من خلال انجاز مختلف المعاهد ومراكز التكوين في هذا المجال.

أولا : واقع البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر:

أعطت الجزائر أولوية للبحث لتجعل من برنامج الطاقات المتجددة حافزا حقيقيا لتطوير الصناعة الوطنية من بين هذه المراكز نجد:

*مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER) ؛

* وحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية(UDES) ؛

*وحدة لأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة(URAER) ؛

*وحدة لأبحاث في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية(URERMS) ؛

*وحدة بحوث المعدات والطاقة المتجددة(URMER) ؛

*وحدة تطوير تكنولوجيا السيلسيوم(USTD) ؛

*وقد أنشأت الحكومة الجزائرية أيضا "المعهد الجزائري للطاقات المتجددة(IARE)"

ثانيا : المشاريع التي تم انجازها

*حسب الدليل الوطني للطاقة المتجددة لسنة 2007 تم تركيب 2353 وحدة للطاقة المتجددة، موزعة حسب المصدر والاستعمال؛

*الحقل الشمسي الذي يغطي مساحة 2381745 كيلومتر مربع وأزيد من 3000ساعة شمسية سنويا وهو الأهم في حوض البحر المتوسط كله بحجم 169440تيراواط/ساعة سنويا. ويصل المعدل السنوي للطاقة الشمسية المستقبلة إلى 1700 كيلو واط/س للمتر المربع الواحد سنويا بالمناطق الساحلية وفي مناطق الهضاب العليا، بينما 2650 في الصحراء؛

* قامت وزارة الطاقة والمناجم بإنشاء شركة مشتركة بين كل من سونطراك، سونلغاز ومجموعة سيم، يتعلق الأمر ب NEAL، " نيو اينارجي ألجيريا 2002" وتتمثل مهمتها في تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر على المستوى الصناعي؛

* دشنت الجزائر في 14 جانفي 2011 محطة لتوليد الكهرباء تعمل بالغاز والطاقة الشمسية بمنطقة (حاسي الرمل) جنوبي العاصمة الجزائرية في إطار الشراكة بين شركة (نيال) الجزائرية والشركة الاسبانية (أبينير) لاستثمار نحو 350 مليون اورو، حيث يعتبر أكبر حقل غازي في إفريقيا، وتبلغ إنتاج هذه المحطة 150ميغاوات منها 120 ميغاوات يتم إنتاجها بواسطة الغاز و 30 ميغاوات عن طريق الطاقة الشمسية وهي متصلة بالشبكة الكهربائية الوطنية، وتغطي المحطة مساحة 64 هكتارا حيث يوجد بها 224 جامع للطاقة الشمسية يبلغ طول كل واحد منها 150 مترا؛

* تمكنت مؤسسة سونلغاز من ربط 1000 عائلة في 20 قرية منتشرة في4 ولايات صحراوية جنوب الجزائر بالكهرباء الشمسية بعد أن تم تزويد مساكنهم بالعتاد اللازم لاستغلال الطاقة الشمسية.

* أبرمت الجزائر العديد من عقود الشراكة مع الجانب الأوروبي، من بينها مذكّرة تفاهم مع الجانب الألماني حول الطاقة المتجدّدة وحماية البيئة في 2009 ؛

* بالنسبة للطاقة المائية، فنسبة قدرات الري لحظيرة الإنتاج الكهربائي هي حوالي 286 جيغاواط، وترجع هذه الاستطاعة للعدد غير الكافي لمواقع الري و إلى عدم استغلال مواقع الري الموجودة ؛[1]

* تم تزويد 18 قرية بالجنوب الجزائري بكهرباء الطاقة الشمسية، تطبيقا للبرنامج الوطني لتنمية طاقة الجنوب، و كذا فك عزلة الكثير من البيوت في جنوب الجزائر ؛[2]

ثالثا : المشاريع قيد الإنجاز في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر

من بين المشاريع التي تعد قيد الانجاز وتسعى الجزائر لتجسيدها في أرض الواقع بغية الوصول إلى الأهداف المسطرة نجد:

*** مشروع ديزرتيك (:مشروع دولي له علاقة بالجزائر)**

[1] –مجلة الحدث للدراسات المالية والاقتصادية"العدد6 ، السنة " 2021 :ص:105-106

[2] –لجدل خالد، دراسة إستراتيجية إحلال الطاقات الجديدة و المتجددة في الجزائر، حالة الطاقة الشمسية في الفترة(1995-2010)، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع التحليل الاقتصادي، جامعة الجزائر03 .2010-2011، ص، 209.

يتمثل مشروع ديزرتيك في إقامة شبكة مترابطة يتم تزويدها من خلال محطات شمسية تمتد من المغرب إلى السعودية، مرورا بالجزائر وتونس وليبيا، وتقوم هذه المحطات بتوليد وانتاج الطاقة الشمسية وتصدير الجزء الأكبر منها عبر كابلات بحرية لنقل التيار الكهربائي باتجاه أوروبا بهدف استغلال القدرات الطاقوية غير الأحفورية لاسيما الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح لإنتاج الكهرباء وتوفير نسبة **15%** إلى **20%**من حاجيات السوق الأوروبي من الكهرباء .ولقد اعتمد القائمون على هذا المشروع على تقديرات تفيد أن كل كيلومتر مربع من المناطق الصحراوية يتلقى سنويا طاقة شمسية تعادل **5.1** مليون برميل يوميا من النفط، وأشارت التقديرات الأولية لأصحاب المشروع عام **2009** إلى أن تغطية **0.3%** من **40** مليون كيلومتر مربع من الصحراء محطات توليد الكهرباء يسمح بتغطية حاجيات الكرة الأرضية، أي حوالي **18000** تيراوات سنويا، يضاف إليها إمكانية إنشاء مئات الآلاف من مناصب الشغل في المنطقة، حيث تقرر الاعتماد بصورة كمية على الخبرات المحلية، وأشارت تقديرات المركز الفضائي الألماني إلى أن شبكة بمثل هذا الحجم يمكنها قبل عام **2025** أن توفر أكثر من **50 %**من حاجيات الطاقة الكهربائية للمنطقة ككل، أي لأوروبا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وقد قدرت التكلفة الإجمالية للمشروع ب **400** مليار يورو. [1]

* **مزرعة الرياح بالجزائر** :تقرر تشييد أول مزرعة رياح بالجزائر، بطاقة تقدر ب10 ميغاواط بأدرار؛ ولقد وكلت مؤقتا للمجمع CEGELEC المشترك بين فرنسا والجزائر إذ اقترح أفضل عرض في المناقصة المفتوحة بخصوص هذا المشروع.[2]

[1] –جحموم رحيمة، آفاق إحلال الطاقات المتجددة في الوطن العربي، دراسة حالة الجزائر، رسالة ماجستير في العلوم الإقتصادية، تخصص، تحليل اقتصادي، ، جامعة الجزائر 03، الجزائر2012/2011، ص، 101.

[2] –مجلة الحدث للدراسات المالية والاقتصادية"العدد6 ، السنة " 2021 :ص108 :

اضافة إلى المشاريع سابقة الذكر نذكر بعض المشاريع التي تم انجازها بالجزائر وهي مبينة من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (08) بعض المشاريع المنجزة في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر

المشروع	الموقع	الطاقة
محطة هجينة للطاقة الشمسية /الغاز	حاسي الرمل	150ميقا واط
حضيرة لطاقة الرياح	/	10ميغا واط
برنامج التزويد بالطاقة الشمسية ل 20قرية بالجنوب	الجنوب	2ميغا واط
إنجاز مصنع وحدات الطاقة الكهروضوئية و تركيب الألواح الشمسية	المنطقة الصناعية الرويبة	41800وحدة من الطاقة الكهروضوئية في السنة

المصدر :من إعداد الطالبين بالاعتماد على :موقع الوكالة الوطنية لترقية الاستثمار

. http://www.andi.dz

المطلب الثالث : آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر

عزمت الجزائر العمل على إنتاج الطاقة من مصادر متجددة التي قد تغطي في آفاق 2040 حوالي 35 %من الطلب الوطني للطاقة خاصة الطاقة الشمسية .[1]

1-برامج الطاقات المتجددة وآفاق الإنتاج

بدأت الجزائر بالاهتمام بديناميكية جديدة للطاقة الخضراء وذلك من خلال إطلاق برنامج لتطوير الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ENR، حيث ينص هذا البرنامج على إنشاء مصادر الطاقة من أصل متجدد كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول (09) إنتاج الطاقة المتجددة المتوقع لسنة 2030.

السنة	الإنتاج الكلي المتوقع	الإنتاج الموجه للإستهلاك المحلي	الإنتاج الموجه للتصدير
2030 /2011	22000 kw	12000 kw	10000 kw

المصدر :من إعداد الطالبين بالاعتماد على :بن الشيخ سارة، بن عبد الرحمان ناريمان، عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة، الملتقى الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة و العدالة الاجتماعية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، 2012، ص2 .

[1] -الطاقات المتجددة في الجزائر، على الموقع الإلكتروني التالي:1/static/ar.wikibooks.org//:http ، 26wmf7/skinz/vektor/image/page-fade.png ?20/05/2015

ويعتمد برنامج لتطوير الطاقة ا لمتجددة وكفاءة الطاقة ENR بصفة أساسية على تطوير مصادر الطاقة الشمسية بنوعيها الضوئية والحرارية والطاقة الهوائيةكما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول رقم (10) البرنامج المخطط لتطوير الطاقة الشمسية والطاقة الهوائية (2011–2030) .

نوع الطاقة	السنوات من 2011 إلى2020		السنوات من 2021 إلى2030	
الطاقة الشمسية الضوئية	800 MW		200 MW	
الطاقة الشمسية الحرارية	2012/2011 إنجاز مشروعين بقيمة 150MW	/2016 2020 إنجاز مراكز بقدرة إنتاج تبلغ 1200 MW	/2021 2023 MW 500 سنويا	2030/2024 MW600 سنويا
الطاقة الهوائية	2012/2011 أول مزرعة رياح بقدرة10MW بأدرار	2015 /2014 إنجاز مزرعتين بقدرة MW20	2030/2016إجراء دراسات لإيجاد مواقع مناسبة من أجل تركيب توربينات الهواء بقد 1700 MW	

المصدر :من إعداد الطالبين بالاعتماد على :بن الشيخ سارة، بن عبد الرحمان ناريمان، مرجع سابق، 3

كشفت لجنة ضبط الكهرباء والغاز؛ أن البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة في الفترة الممتدة ما بين **2030/2011**سينجز **67** مشروعا في التسع سنوات المقبلة بطاقة **2357** ميغاواط، إذ حظي فرع الطاقة الشمسية والصفائح الضوئية ب **27** مشروعا؛ بطاقة **638** ميغاواط [1].

كما ستنطلق الجزائر في مسار الطاقة المتجددة وذلك من اجل إيجاد حلول شاملة ومستدامة لتحديات البيئية، واشكالية المحافظة على الطاقة الاحفورية، وتستند هذه الاختيارات الإستراتيجية على الإمكانيات الهائلة للجزائر لطاقة الشمسية(الطاقة الشمسية الضوئية والطاقة الشمسية الحرارية)، التي تمثل المحورالأساسي للبرنامج،

[1] –جحموم رحيمة، مرجع السابق، ص، 104.

حيث من المنتظر الوصول إلى % 37 من إنتاج الكهرباء بحلول عام 2030 يكون عن طريق الطاقة الشمسية، ويهتم البرنامج أيضا بالطاقة الهوائية التي تمثل المحور الثاني حيث يقدر أن تشارك بما نسبته 3 %من إنتاج الكهرباء سنة2030 .

الجدول رقم (11) البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة من2015 –2030

	المرحلة الأولى 2015–2020	المرحلة الثانية 2021–2030	المجموع MW
الطاقة الكهربائية	**3000**	**10575**	**13575**
الطاقة الشمسية	**1010**	**4000**	**5010**
طاقة الرياح	–	**2000**	**2000**
الطاقة الكهرومائية	**150**	**250**	**400**
طاقة الكتلة الحيوية	**360**	**640**	**1000**
الطاقة الجيوحرارية	**05**	**10**	**15**
المجموع MW	**4525**	**17475**	**22000**

المصدر :من إعداد الطالبين بالاعتماد على : قطاع الطاقات المتجددة، الموقع الإلكتروني التالي:

http://www.andi.dz/index.php/ar/les- energies-renouvelables(02/06/2015).

2– آفاق الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة

وفي إطار حرصها على نجاح برامج الطاقات المتجددة، تعتزم الجزائر تطوير قدراتها الصناعية في هذا القطاع.

***الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، يتوقع تحقيق نسبة إدماج الصناعة الجزائرية 80 ٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014م و 2020 م

***الطاقة الشمسية الحرارية:** بخصوص الطاقة الشمسية الحرارية، يرتقب بلوغ نسبة إدماج تقدر ب 50 ٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014 م و 2020 م. وللوصل إلى نسبة إدماج تقدر ب 50 ٪في الفترة الممتدة بين 2014- 2020.

خلاصة الفصل الثاني:

تعد الطاقات المتجددة تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وعموما تشمل الطاقة الكهرومائية، طاقة الرياح، الطاقة الشمسية، طاقة الحرارة الجوفية، طاقة الكتلة الحيوية الصلبة. وتسعى الجزائر إلى تفعيل الطاقات المتجددة واستغلالها قدر الإمكان، وذلك من خلال مجموعة من التدابير القانونية والإجراءات التحفيزية والجبائية، وجملة من البرامج والمشاريع التي تم واطلاقها والمشاريع التي هي قيد الانجاز، إضافة إلى مجموعة من البرامج التي تصبو الجزائر إلى تحقيقها في المستقبل

الخاتمة:

الخاتمة:

تعد الطاقات المتجددة تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وعموما تشمل الطاقة الكهرومائية، طاقة الرياح، الطاقة الشمسية، طاقة الحرارة الجوفية، طاقة الكتلة الحيوية الصلبة. وتسعى الجزائر إلى تفعيل الطاقات المتجددة واستغلالها قدر الإمكان، وذلك من خلال مجموعة من التدابير القانونية والإجراءات التحفيزية والجبائية، وجملة من البرامج والمشاريع التي تم اطلاقها والمشاريع التي هي قيد الانجاز، إضافة إلى مجموعة من البرامج التي تصبو الجزائر إلى تحقيقها في المستقبل.

وختاما نذكر بعض من النتائج التي تم التوصل اليها، وكذا بعض التوصيات التي جاءت انطلاقا من النتائج المتوصل اليها.

النتائج:

*للطاقة المتجددة أهمية بالغة في حماية البيئة، باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة

*إن مستقبل الطاقة المتجددة ومساهمتها في مصادر الطاقة يتوقف على عاملين رئيسين، أحدهما التقدم في تكنولوجيات هذه الطاقة وتخفيض تكلفتها، والأمر الآخر متعلق بالأمور البيئية والضرائب المتزايدة التي تفرض وحجم الدعم المالي والتشريعي للطاقة المتجددة، إلا أن هذه العوامل لن تعيق من توجه الدول إلى تبني إستراتيجية الطاقات المتجددة.

*لدى الجزائر مصادر وفيرة من الطاقة المتجددة، وذلك نظرا لخصائصها الطبيعية والمناخية خصوصا حصتها من الطاقة الشمسية وتليها طاقة الرياح وباقي المصادر الأخرى بشكل ضئيل، وهي بإمكانها أن تلبي الاحتياج المتزايد في الطلب، وقد تصل إلى تصديرها إلى دول أخرى على المدى البعيد.

*وضعت الجزائر سياسات وبرامج على المدى البعيد في مجال الطاقة المتجددة بالإضافة إلى تخصيص مبالغ مالية معتبرة لتشجيع الاستثمار في هذا المجال، فمنها ما تم انجازه على أرض الواقع و منها ما يتوقع إنجازه في آفاق 2030.

التوصيات:

على ضوء النتائج المتحصل إليها خرجنا بجملة من التوصيات كما يلي:

-تشجيع القطاع الخاص على المشاركة في تطوير نظم و استخدامات الطاقة المتجددة، مع البحث العلمي والتطبيقي في هذا المجال؛

-استقطاب المتعاملين الأجانب من أجل إنشاء مشاريع مشتركة في ميدان تطوير إنتاج الطاقة الشمسية؛

-توفير تسهيلات مالية لتمويل برامج نقل التكنولوجيا مع إعفاءات ضريبية؛

-على الجزائر تقليص هيمنة النفط على الاقتصاد الوطني بإدماج تدريجي للطاقة المتجددة كأحد مصادر إنتاج الطاقة؛

-على الدولة القيام بوضع إطار تشريعي سليم واجراءات صارمة لدعم برامج الطاقة المتجددة ليتم إنجازها في الوقت المحدد لها؛

-إنشاء مراكز تكوين في الطاقات المتجددة لتأهيل كوادر ومهارات مقتدرة خصوصا في مجال تكنولوجيا الطاقة الشمسية بدلا من استيرادها من الخارج.

الإقتراحات

-الطاقات المتجددة موارد لا نهاية لها، والصحراء الجزائرية تتميز بشساعتها.

-يجب أن تقوم الدولة بوضع قوانين وتشريعات بنية تقديم دعم لبرامج الطاقة المتجددة.

-الدعم المادي والمعنوي لتواصل عملية البحث في مجالات الطاقة المتجددة وإكتشاف تطوراتها مستقبلية.

-يجب تبني إستراتيجية خضراء مرتكزة على المعايير مستدامة يلتزم بها الجميع.

-يجب تشجيع العمل بين الحكومة والقطاع الخاص.

-تساهم الطاقات المتجددة بشكل فعال في تحقيق التنمية المستدامة من خلال إستغلالها من طرف الإنسان ليس لديه أي تأثير سلبي على البيئة بل يمكن وساهم الحفاظ عليها.

.

الفهـــرس

فهرس المحتويات

العنوان	الصفحة
شكر وعرفان	-
إهداء	-
ملخص	-
مقدمة	02
الفصل الاول: الطاقة المتجددة في الجزائر	
تمهيد	07
المبحث الأول: الإطار النظري للطاقة	08
المطلب الأول: مفهوم الطاقة	08
المطلب الثاني: أهمية وأهداف الطاقة	08
المطلب الثالث: مصادر الطاقة	11
المبحث الثاني: النظريات وأدبيات حول الطاقة المتجددة	13
المطلب الأول: مفهوم الطاقة المتجددة وتطوير إستخدامها	13
المطلب الثاني: مصادر الطاقة المتجددة	16
المطلب الثالث: خصائص الطاقة المتجددة وعيوبها	21
المبحث الثالث: الدراسات السابقة	26
المطلب الأول: اللغة العربية	26
المطلب الثاني: اللغة الأجنبية	30
خلاصة الفصل الأول	33
الفصل الثاني: واقع وآفاق الطاقة المتجـــددة في الجزائر	
تمهيد	**35**
المبحث الأول: موارد الطاقة المتجددة في الجزائر	**36**

المطلب الأول: الطاقة الشمسية في الجزائر	36
المطلب الثاني: الطاقة الرياح في الجزائر	39
المطلب الثالث: الطاقة المائية في الجزائر	43
المبحث الثاني: خصائص الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر	45
المطلب الأول: الإطار التشريعي والمؤسساتي للطاقة المتجددة في الجزائر	45
المطلب الثاني: واقع الإستثمار الجزائري في الطاقات المتجددة وآفاقه المستقبلية	47
المطلب الثالث: العراقيل والصعوبات التي تواجه الاستثمار في الطاقة المتجددة	55
المبحث الثالث: الآفاق المستقبلية الطاقات المتجددة في الجزائر	56
المطلب الأول: سياسة الطاقات المتجددة في الجزائر	56
المطلب الثاني: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر	58
المطلب الثالث: آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر	62
خلاصة الفصل الثاني	65
خاتمة	67
الفهارس	70
قائمة المراجع	76

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر(كلواط / ساعة لكل متر مربع في السنة) (%)	37
02	توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر.(طاقة مركبة واط)	41
03	مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر لعام 2007 (ميغاواط)	43
04	توزيع الطاقة المنتجة حسب المصدر	47
05	قيم الطاقة المنتجة حسب الاستعمال	48
06	يمثل مشاريع الطاقة الفوتوفولطية في الجزائر	51
07	مشاريع الطاقة الحرارية	52
08	بعض المشاريع المنجزة في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر	61
09	إنتاج الطاقة المتجددة المتوقع لسنة .2030	62
10	البرنامج المخطط لتطوير الطاقة الشمسية والطاقة الهوائية (2030-2011)	63
11	البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة من 2015-2030	64

فهرس الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
01	توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر	41
02	تغلغل الطاقات المتجددة في الانتاج الوطني	52
03	هيكلة حظيرة الإنتاج الوطني لآفاق. 2030	53

.

.

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المراجع:

اولا : المراجع باللغة العربية

1-الكتب

اتكين، دونالد ترجمة هشام محمود العجماوي، التحول إلى مستقبل الطاقة المتجددة: الكتاب الأبيض، تقرير المنظمة الدولية للطاقة الشمسية 2005.

باربر نيكولا ، ترجمة لجنة التعريب والترجمة بمكتبة العبيكان، الطاقة المتجددة سلسلة ألفا العلمية مكتبة العبيكان، ط 1 ، الرياض، 2002.

حسن احمد شحاته، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، الدار العربية للكتاب، القاهرة، مارس 2007

الخياط محمد مصطفى محمد الطاقة: مصادرها أنواعها، استخداماتها، منشورات وزارة الكهرباء والطاقة القاهرة 2006.

رمضان محمد رأفت إسماعيل علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة.

رمضان محمد مقلد احمد رمضان نعمة الله عفاف عبد العزيز عايد اقتصاديات الموارد و البيئة الدار الجامعية، مصر، 2002.

سعود يوسف عياش ، تكنولوجيا الطاقات البديلة، اصدارات المجلس الوطني للثقافة والأدب، الكويت، 1981

عباس مصطفى معرفي، مبادئ الطاقة، مطبوعات جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي، الكويت، 1999.

عبد الرسول العزاوي، محمد عبد الغني، ترشيد استهلاك الطاقة، دار مجدلاوي للنشر و التوزيع عمان، 1996.

عبد علي الخفاف، ثعبان كاظم خضير، الطاقة و تلوث البيئة، دار المسيرة للنشر و التوزيع، الأردن 2001.

قدي عبد المجيد، منور أو سرير، محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية للنشر

محمد دعبس، بدائل الطاقة، تلوث البيئة و تحديات البقاء :رؤية انثروبولوجية، البيطاش سنتر للنشر و التوزيع، مصر، 1999.

2-المذكرات

جحموم رحيمة، آفاق إحلال الطاقات المتجددة في الوطن العربي، دراسة حالة الجزائر، رسالة ماجستير في العلوم الإقتصادية، تخصص، تحليل اقتصادي،، جامعة الجزائر 03,الجزائر2012/2011 .

خليل دعاس، مستقبل السوق البترولية و آفاق الطاقات المتجددة مع دراسة حالة الجزائر، أطروحة دكتوراه العلوم في العلوم الاقتصادية، فرع التخطيط ، جامعة الجزائر 2012/2011,03.

شريف عمر استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)، أطروحة دكتوراه الدولة في العلوم الاقتصادية، إشراف أحمد العماري، خلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، 2007.

عقيلة ذبيحي، الطاقة في ظل التنمية المستدامة دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير، كلية الاقتصاد، جامعة منتوري، قسنطينة :الجزائر، . 2009 .

عماد تكواشت، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر .مذكرة ماجستير، كلية الاقتصاد، جامعة الحاج لخضر، باتنة :الجزائر، 2012 .

عمر شريف، استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة، دراسة حالة الطاقة الشمسية الجزائر، رسالة دكتوراه ، جامعة الحاج لخضر، سنة 2007.

لجدل خالد، دراسة إستراتيجية إحلال الطاقات الجديدة و المتجددة في الجزائر، حالة الطاقة الشمسية في الفترة(1995-2010), رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع التحليل الاقتصادي، جامعة الجزائر03 .2011-2010.

3-المجلات

بن الشيخ سارة، عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقات المتجددة، ملتقى دولي علمي، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة :الجزائر 2012.

عدمان مريزق، (– دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة) ، ملتقي علمي، المدرسة العليا للتجارة،2011 .

مجلة الحدث للدراسات المالية والاقتصادية"العدد6 ، السنة " 2021.

محمد ساحل، محمد طالبي: مقال مقدم ضمن مجلة الباحث بعنوان " أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة من أجل التنمية المستدامة – عرض تجربة ألمانيا " ، مجلة محكمة علميا تصدر عن جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 06، سنة 2013 .

4-المواقع

موقع وكالة الطاقة الدولية.www.iea.org

جدوى اقتصادية و بيئية من استغلال الطاقة المتجددة ، 2008، جولة حول العالم ،2010،
biogaz.ahlamontada.net/t50-topic،
http://www.al-sham.net/1yabbse2/index.php?topic=26555.0
موسوعة عن الوطن العربي،2010، arab.aljayyash.net/arabic-3-15.htm
*الجزائر 2010،
http://www.4algeria.com/vb/showthread.php?t=193300
أوشن حنان، (– الطاقة البديلة وحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة بالجزائر) ، موقع العلوم القانونية : MarocDroit.com
سونلغاز :تطور الطاقات المتجددة في الجزائر، مجموع أوراق فنية الجزائر، سنة 2007 .
http //portail.cder.dz/ar/spip.php rubrique40
سونلغاز، تطوير الطاقات المتجددة .مجموعة أوراق فنية :الجزائر،. 2007 –
الجزائر تقود العرب بمشاريع الطاقة المتجددة، 2009 – ، متاح على:
http//alamir.alafdal.net/t2009-topiq
قطاع الطاقات المتجددة، على الموقع الإلكتروني التالي:
http://www.and.dz/index.php/ar/
الطاقات المتجددة في الجزائر، على الموقع الإلكتروني التالي:
http: //ar.wikibooks.org/static/1,26wmf7/skinz/vektor/image/page-fade.png ?20/05/2015
وزارة الطاقة والمناجم،، دليل الطاقات المتجددة، مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، 2011.
القانون رقم 99-09 الموافق ل 28 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة.

ثانيا : المراجع باللغة الاجنبية

Andexer thomas, a hypothetical enhanced renewable energy utilization (ereu) model for electricity generation in thailand, der deutschen bibliothek, norderstedt germany, 2008.

Bertel evelyne et gilbert naudet, l'economie de l'energ nucleaire, collection genie atomique, edp siences, par 2004.

Djamila ait akil, etude de developpement de l'infrastructure electrique en algerie, contribution a la resorption des desequilibres regionaux, analyse retrospective (1970-1995) et perspectives, these de magister, institut des sciences economiques, alger, 1999

Edenhofer ottmar, ramon pichs madruga, youba sokona and others, renewable energy sources and climate change mitigation: special report of the intergovernmental panel on climate change, cambridge university press, usa, first published 2012.

Grenon michel et al., energie et environnement en mediterranee: enjeux et prospective, pnue les fasicules du plan bleu 7, diffusion eonomica, paris, 1993.

1. L allemandcentrotherm va realiserl usine de panneaux solaires de rouïba pour 298 millions d euros.revue du bulletin des energies renouvelables. Ministere de l enseignementsuperieure et de la recherche scientifique. Direction generale de la r s et du developpement technologique. Publication du centre de developpement des energies renouvelables. N 19 -2011.