الجمـــهورية الجزائريـــة الديـمقراطيـــة الشـعبيـــة

وزارة التعليـــم العـــالي و البحث العلمـــي

جـــامعة 20 أوت 1955 سكـيكـدة

كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسييّر

قسم العلوم الاقتصادية

الطاقة المتجددة في الجزائر
بين الواقع و المأمول

مذكرة مقدّمة لاستكمال متطلبات شهادة الماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية

تخصص : اقتصاد دولي

الطالبـــة :

* ريمة بوزوالغ

تحت اشراف :

* أوضايفية حدة

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم و اللقب	الرتبة	الصفة	الجامعة
كعوان سليمان	أستاذ محاضر –أ-	رئيسا	جامعة 20 أوت 1995 سكيكدة
لشهب مسعود	أستاذ محاضر –أ-	ممتحنا	جامعة 20 أوت 1995 سكيكدة
أوضايفية حدة	أستاذ محاضر –أ-	مقررا	جامعة 20 أوت 1995 سكيكدة

السنة الجامعية:2018 / 2019

الاهداء

أهدي عملي هذا

إلى أبي وأمي حفظهما الله وأدامهما تاجا فوق رأسي.

إلى إخوتي وأخواتي، إلى جميع صديقاتي.

إلى كل من ساندني ووقف بجانبي...

إليهم جميعا أسمى عبارات الشكر والتقدير

والاحترام.

الشكر

أشكر الله سبحانه وتعالى على فضله وتوفيقة لي.

أتقدم بالشكر الخالص إلى أستاذتي المشرفة " أوضايفية حدة "
التي سهلت لي طريق العمل ولم تبخل علي بنصائحها القيمة.

أشكر كل من ساعدني وقدم لي العون ومد لي يد
المساعدة وزودني بالمعلومات اللازمة لإتمام
هذا العمل.

الملخص

تهدف هذه الدراسة هو التعرف على واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر والتحديات التي تواجهها، حيث أن موضوع الطاقات المتجددة أصبح من أهم المسائل التي ينبغي الاهتمام به لمواكبة العصر. ونظرا لأن موارد الطاقة التقليدية أحدثت مشاكل عديدة متعلقة بالثالوث البيئي، ونظرا لأنها موارد آيلة النضوب، أعطت الجزائر كغيرها من دول العالم أهمية كبيرة للطاقات المتجددة تجسدت في إطلاق برامج طموحة لتطويرها على غرار البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة 2011-2030، كما أولت الجزائر قدر من الأهمية في استغلال كل من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح نظرا للإمكانات والموارد الطاقوية الهائلة التي تتمتع بها خاصة في منطقة الجنوب. حيث تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من أجل تحليل المعلومات المتعلقة بالطاقة المتجددة،

توصلت هذه الدراسة إلى أن الجزائر من أبرز الدول المرشحة من قبل خبراء الطاقة في العالم، لتلعب دورا مهما ورئيسيا في معادلة الطاقة، نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال الطاقة المتجددة.

الكلمات المفتاحية: مصادر الطاقة، الطاقة المتجددة، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح.

Abstract:

the objective of This study is to identify the reality and the prospects of renewabel energies program and the challenges they face in Algeria, energy becomes the heart of thier development strategie, And becaus of environmental problems pollution caused by fossil resources and thier reserves and prices instability, Algeria is committed with determination to develop renewble energie sources and to provide sustainable solutions to environmental challenge and the problems preservation of fossil energie resources, This s characterized by the development of renewble energie programs the renewble energie development program 2011-2030,In fact the solar and wind power, placed at the heart of energy and economic policies of Algeria.by depending on the analytic descriptive method in this studying for analytic the informations us of renewable energie. This study concluded Algeria is still among the most prominent countries nominated by energy experts in the world. Hence, it palys a major and important role in the energy equation regarding its enormous natural resources in the renewble energie

Keywords : Energy sources, Renewble energy, Solar power, Wind power.

الفهرس المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
الاهداء	
الشكر	
الملخص	
قائمة الجداول	
قائمة الأشكال	
قائمة الاختصارات والرموز	
مقدمة	أ-ج
الفصل الأول: الإطار المفاهيمي للطاقة المتجددة ومراجعة بعض الدراسات السابقة	
تمهيد الفصل الأول	**5**
المبحث الأول: مدخل للطاقة المتجددة	**20-6**
المطلب الأول: تعريف الطاقة المتجددة	**10-6**
المطلب الثاني: مصادر الطاقة المتجددة وخصائصها	**17-11**
المطلب الثالث: مجالات استخدام الطاقة المتجددة	**21-18**
المبحث الثاني: مراجعة بعض الدراسات السابقة	**26-21**
المطلب الأول دراسة هاجر بريطل	**22-21**
المطلب الثاني: دراسة سليمان كعوان	**24-23**
المطلب الثالث: مقال لعلي العيسى، بلال الشيخي	**25**
خلاصة الفصل الأول	**27**

الفصل الثاني : واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الجزائر	
تمهيد الفصل الثاني	**29**
المبحث الأول: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر	**45-30**
المطلب الأول: دوافع التوجه نحو استغلال الطاقة المتجددة	**32-30**
المطلب الثاني: إمكانات الطاقة المتجددة في الجزائر	**45-33**
المبحث الثاني: آفاق الطاقة المتجددة في الجزائر ومعوقات استغلالها	**56-46**
المطلب الأول: البرنامج الوطني للطاقة المتجددة 2011-2030	**52-46**
المطلب الثاني: معوقات استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر	**55-52**
خلاصة الفصل الثاني	**56**
خاتمة	**59-58**
قائمة المراجع	**65-61**

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
01	توزيع استهلاك بعض مصادر الطاقة المتجددة خلال الفترة 2010 إلى 2017	17
02	التوزيع العالمي لاستهلاك الطاقة الكهرومائية 2010-2017	19
03	الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر	39
04	محطات توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر	40
05	توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر	42
06	القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة للجزائر حسب النوع والمرحلة في آفاق 2030	47
07	الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في ظل برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر	50

قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
01	تطور إجمالي قدرات العالم من الطاقة الرياح 2007-2017	12
02	تطور الاستخدام العالمي للطاقة الشمسية في تسخين المياه من سنة 2007إلى غاية 2017	18
03	السرعة المتوسطة للرياح على ارتفاع 10 أمتار عن سطح الأرض	40
04	نسبة الطاقة المتجددة المستغلة في الجزائر	43
05	توزيع الطاقة المتجددة المستغلة حسب الاستعمال	43
06	أهداف البرنامج الجزائري للطاقة المتجددة 22 جيغاواط آفاق 2030	48
07	نسبة إنتاج الطاقة المتوقع حسب المصدر لسنة 2030	49

قائمة الاختصارات والرموز

المختصرات	اللغة الأجنبية	اللغة العربية
UNEP	United Nations Environment	برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة
IPCC	Intergovernmente Panel on climate	الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ
APRN	Agence Nationale pour la promotion et la Rationalité de L'utilisation de L'énergie	الوكالة الوطنية لترقية وعقلانية استعمال الطاقة
CDER	Centre D'énergie Renouvelable	مركز الطاقة المتجددة ببزريعة
UDES	Unité de Développement solaire	وحدة تنمية التجهيزات الشمسية
USDTS	Unité de Développement Technologique du Silicium	وحدة تطوير تكنولوجيا السيلسيوم
SEESMS	Station D'expérimentation Equipment Solaire At Max South	محطة تجريب التجهيزات الشمسية أقصى الصحراء
NEAL	New Enerrgy Algeria	الشركة الجزائرية للطاقات المتجددة
MICLA	Communautés Locales and Configurer Redion	الجماعات المحلية وتهيئة الاقليم

مقـــــدمـــة

مقدمة

أصبحت الطاقة عصب الحياة وأضحى امتلاكها مؤشرا لتقدم الشعوب، بسبب تلك التقنيات التي تعتبر إحدى سمات العصر والتي تعتمد في تشغيلها على الطاقة، لدى اكتسى ملف الطاقة أهمية بالغة ضمن الدراسات والبحوث الراهنة للدول النامية والمتطورة، كونها الأداة المحركة للقطاعات الاقتصادية، إذ تستخدم الطاقة في تشغيل المصانع وتحريك مختلف وسائل النقل وتشغيل الأدوات المنزلية المختلفة وغير ذلك من الأغراض.

نتيجة المشاكل الاقتصادية الناجمة عن استخدامات الطاقات التقليدية التي يمكن حصرها في الوقود الأحفوري والطاقة نووية، توجهت جل الدراسات وأفكار الباحثين إلى كيفية التخلي عن هذه الطاقات، نظرا إلى أن هذه الأخيرة معروفة بنفادها وتأثيرها السلبي على البيئة، ومن هنا لقد تنبه الإنسان إلى إمكانية الاستفادة من مصادر طاقوية أخرى أكثر ديمومة وأقل تلويثا للبيئة، هي الطاقة المتجددة باعتبارها طاقة مستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد، كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمياه والكتلة الحية.....وغيرها.

فالجزائر وكغيرها من باقي الدول اهتمت بمجال الطاقات المتجددة فقد سعت للبحث عن مصادرها من أجل تلبية الطلب المتزايد عنها من طرف المواطنين من جهة والبحث عن مصادر أكثر نظافة من جهة أخرى، ولهذا لجأت إلى استغلال إمكاناتها المتاحة من الطاقة المتجددة.

قامت الجزائر باتخاذ عدة مبادرات مهمة فيما يخص استغلال الطاقات المتجددة والمتمثلة في الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية وغيرها، حيث قامت بإنشاء مراكز متخصصة تعمل على دراسة وتحليل الإقليم ككل والبحث عن عما إذا كان يحتوي على طاقات متجددة وما هي مصادرها مع تحديد المناطق التي تتوفر على أعلى طاقة ممكنة، وإذا من إمكانها الاستفادة منها، كما قامت بوضع برنامج تنموي طاقوي يتضمن مشاريع ضخمة لاستغلال ثروتها الطاقوية وتحليل التوقعات المستقبلية لقدراتها الطاقوية التي تتمتع بها في ظل التحديات التي تواجهها.

الإشكالية: انطلاقا مما سبق يمكن طرح الإشكالية الرئيسية التالية:

ما واقع الطاقة المتجددة في الجزائر وما هي الآفاق المستقبلية التي رسمتها الحكومة؟

وتتفرع من هذه الإشكالية جملة من الأسئلة الفرعية التي يمكن صياغتها كالآتي:

- فيما تتمثل الطاقة المتجددة وما هي أهم مصادرها المتاحة في الجزائر؟
- ما هو الوضع الحالي لاستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر؟
- ما هو مستقبل استغلال الطاقات النظيفة في الجزائر وما هي أهم التحديات التي تواجهها؟

الفرضية: قصد الإجابة على الإشكالية المطروحة والتساؤلات المتفرعة منها تم اعتماد الفرضية الرئيسية التالية:

- لا تزال الجهود التي بذلتها الجزائر في استغلال الطاقات المتجددة بعيدة عن مستوى الإمكانات المتوفرة لديها وذلك لمواجهتها عدة عراقيل حالت دون الاستفادة من مزاياها.

مبررات اختيار موضوع البحث: هناك أسباب عديدة أدت إلى اختيار هذا الموضوع منها:

- الطاقة المتجددة موضوع جديد ومستقبلي يتلقى الاهتمام الكبير من طرف الباحثين والخبراء في العالم؛
- النقاش الواسع حول الاتجاه نحو استغلال الطاقة المتجددة وضرورة تعميق استغلالها؛
- إن الجزائر تزخر بهذه الطاقة وتفقد الدراسة العلمية لها،
- ضرورة وجود الرؤى المستقبلية والخطط الإستراتيجية التي تتبناها الدول للوصول إلى الحد المأمول فيه من استغلال الطاقة المتجددة في المستوى القريب والمتوسط والبعيد.

أهداف البحث وأهميته:

- ✓ **أهداف البحث:** تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على مجموعة من النقاط أهمها:
  - محاولة تسليط الضوء على الأساس النظري للطاقة المتجددة بمختلف جوانبها؛
  - محاولة التعرف على حجم القدرات التي تتوفر عليها الجزائر من الطاقات المتجددة، والإستراتيجية المتبعة لتطويرها؛
  - محاولة معرفة وضع الطاقات المتجددة في الجزائر على مدى السنين القادمة.
- ✓ **أهمية الدراسة:** تكمن أهمية الدراسة في محاولة الإجابة على الإشكالية المطروحة، التي جاءت لتسليط الضوء على الجوانب للطاقة المتجددة، وكذا توضيح واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر، نظرا للأهمية البالغة التي تتمتع بها من آثار إيجابية تعود على البيئة والمجتمع، كما تبرز أهمية الدراسة في الوقوف عند المزايا الأساسية لمصادر للطاقة المتجددة في الجزائر.

حدود البحث:

تم التركيز من ناحية الإطار المكاني في هذه الدراسة على حالة الجزائر في مجال الطاقات المتجددة من أجل معرفة واقعها ومستقبلها، أما من ناحية الإطار الزماني فقد غطت الدراسة الفترة من 2010-2017 مع التركيز على تحليلها.

منهج البحث:

لتحقيق هدف الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي لكونه ملائما لعرض المفاهيم المتعلقة بموضوع الدراسة وذلك من أجل تجميع المعلومات والحقائق المتعلقة بالموضوع ثم تحليلها ثم تبويبها للوصول إلى معرفة تفصيلية بالموضوع.

صعوبة البحث:

إن الصعوبات التي تعرض لها البحث لا تختلف في جوهرها عن تلك المألوفة لدى جل الباحثين، أهمها نقص الاحصائيات المتعلقة بالجزائر في مجال الطاقات المتجددة، وكذا صعوبة شمولية الموضوع وشاسعته.

هيكل البحث:

للإجابة على التساؤلات الواردة في الإشكالية، وتقييم الفرضية التي بنيت عليها الدراسة.

تم تقسيم الدراسة إلى فصلين يحتوي كل فصل على مبحثين، حيث تم التطرق في الفصل الأول إلى الإطار المفاهيمي للطاقة المتجددة، يليه مراجعة بعض الدراسات السابقة التي تناولت نفس الموضوع، أما الفصل الثاني فتم عرض واقع الطاقات المتجددة في الجزائر ثم آفاقها المستقبلية.

الفصل الأول

الإطار المفاهيمي للطاقة المتجددة ومراجعة بعض الدراسات السابقة

تمهيد الفصل الأول:

تعد الطاقة عصب الحياة في كل مجتمع، إذا تحتل مركزا هاما في نمو الاقتصاديات لما لها من أثر اجابي سواء المادي أو الاجتماعي، حيث يرتبط تطور الاقتصاد باستغلال تلك المواد، وعلى رأسها النفط والغاز.

وقد بلغ الطلب العالمي على هذه الطاقة مستويات مرتفعة ومستمرة، وهذا ما أدى إلى نفاذها على غرار الأضرار الوخيمة التي تسببت في تلوث الجو وانبعاث الغازات السامة، وبالتالي تدهور البيئة، فرضت الطاقات المتجددة نفسها وبرزت في السنوات الأخيرة كحل بديل للطاقات التقليدية فضلا كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة، بحث تم تطوير مصادرها وزاد استخدامها، وذلك لمنافعها المتعددة وما تقدمه من خدمات حديثة وهو الأمر الذي ألزم الاعتماد عليها كبديل للطاقة التقليدية، بالإضافة كون الطاقات المتجددة أداة فعالة لتحقيق الأهداف الإنمائية وتطوير الاقتصاد وتحسين الخدمات الطاقوية للمواطنين، وبالتالي قد قسم هذا الفصل إلى مبحثين هما:

المبحث الأول: مدخل للطاقة المتجددة

المبحث الثاني: مراجعة بعض الدراسات السابقة

المبحث الأول: مدخل للطاقة المتجددة

إن استغلال الطاقات التقليدية في ارتفاع مستمر رغم ذلك فهي تتوجه نحو مرحلة النضوب، لذا لابد من وضع خطط لتطوير طاقات بديلة تواصل تزويد العالم بالطاقات، وتحفظ حق الأجيال القادمة في هذا المورد، ولهذا ظلت الأبحاث في مجال الطاقة المتجددة في تسارع مستمر لإيجاد بدائل طاقة رخيصة من المواد المتاحة محليا، وقد بدأ استغلال الطاقات المتجددة بصورة بدائية منذ وقت مبكر إلا أن استغلالها بطريقة حديثة بدأ منذ أمد ليس بالبعيد، ولهذا أصبح موضوع الطاقات المتجددة موضوع الساعة نظرا لأهميته البالغة واهتمام العالم به، وقبل التطرق إلى مفهوم الطاقة المتجددة ، ومصادرها وخصائصها، وأهم استخداماتها تجدر الإشارة الى مفهوم الطاقات التقليدية وآثار استخدامها كونها أول الطاقات استخداما، وذات احتياطات محدودة كما أنها معرضة لخطر النفاد.

المطلب الأول: ماهية الطاقة المتجددة

تشكل الطاقات المتجددة مصادر مستقبلية هامة للطاقة بحيث تكون بديلا للطاقة الأحفورية ويتمثل الدافع الرئيسي الأول للاهتمام بهذا النوع من الطاقة هو الدافع البيئي للحد من الغازات المنبعثة خاصة غاز ثاني أكسيد الكربون وغيرها من الغازات السامة الناتجة عن استعمال الطاقة التقليدية التي تلحق ضرار بالبيئة وبالحياة الإنسانية.

1-مفهوم الطاقات التقليدية

كان وجود الطاقات التقليدية منذ القدم حيث اكتشف الإنسان البخار واختراع الآلة البخارية وكذا اكتشاف الفحم وتسخيره في الطاقة، إلى أن اكتشف النفط بعدها الذي كان له أثر كبير في إسهام الطفرة الاقتصادية التي عرفها العالم.

لقد تعددت التعاريف المتعلقة بالطاقة التقليدية، نذكر منها:

تتمثل الطاقة التقليدية في مصادر التي وفرت حتى الآن معظم احتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من الطاقة مثل الفحم، البترول، والغاز الطبيعي، وتعتبر كافة مصادر الطاقة التقليدية موارد ناضبة، ويقصد بالمورد الناضب، الموارد التي ينفذ ما يتوفر منها في الطبيعة، أو في مكان معين نتيجة استخراجه أو استخدامه ولا تقتصر ظاهرة النضوب على المواد التقليدية للطاقة فحسب، بل توجد كذلك موارد جديدة(غير تقليدية) للطاقة تندرج ضمن

الطاقة الناضبة، وذلك مثل النفط المستخلص من رمال القار، و الصخور الزيتية، والنفط و القار المستخلصان من الفحم، يطلق على النفط و الغاز المستخلصين من هذه المصادر الثلاثة الوقود الصناعي.[1]

وتعرف كذلك بأنها تلك مصادر الطاقة القابلة للفناء، فمصادر الطاقة الفحم، الخشب، والفحم الحجري، والنفط، والغاز الطبيعي كلها مصادر فانية تنتهي حال حرقها.[2]

كما تعرف كذلك على أنها تلك المصادر التي يكون رصيدها من الطبيعة ثابت ويتناقص عبر الزمن مع زيادة عمليات الاستخدام أو الاستخراج مما يجعلها معرضة للنفاذ، إذا لم يتم اكتشاف كميات جديدة منها تعوض قيدا على عملية التنمية، وتضم هذه المجموعة: البترول والغاز والفحم.[3]

ومن خلال الإطلاع على التعاريف المختلفة وبالاعتماد على التعاريف سالفة الذكر يمكن نقول أن الطاقة التقليدية هي:

عبارة عن تلك المصادر الناضبة وهي أيضا المصادر التي تنتهي مع مرور الزمن وبزيادة استهلاكها، وهي ناتجة عن الطبيعة وتتميز إضافة إلى أنها موارد ناضبة أكثر ملوثة للجو وللبيئة، كما تتميز بكثرة استخدامها في العالم، ومن أهمها: الفحم، النفط، والغاز الطبيعي.

2- آثار السلبية لاستخدام الطاقة التقليدية

إن الاستهلاك الواسع للطاقة التقليدية نتج عنه آثار سلبية اتضحت ملامحها بشكل كبير، حيث يعتمد هذا التأثير السلبي أساسا على نوع الطاقة المختلفة وكيفية استخدامها وبفضل الإنسان تم حصر وتصنيف هذه المخاطر الناتجة عن استخدامات الطاقة، وهذا الأمر الذي دفع لدراسة ووضع حلول لمواجهة تلك المخاطر التي يواجهها العالم بأسر اليوم وكذا الأجيال القادمة.

---

[1] أحمد السعدي، **مصادر الطاقة (أوراق الأويك 3)**، الكويت سنة1983، ص ص49-50.

[2] محمد أزهر سعيد الشمال، **إقتصاد النفط والسياسة النفطية أسس وتطبيقات**، مديرية دار للطباعة ونشر، جامعة الموصل، بغداد، سنة 1987، ص63.

[3] إيمان عطية ناصف، **مبادئ اقتصاديات الموارد البيئية**، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 2008، ص23.

يمكن إيجاز أهم التأثيرات السلبية لمصادر الطاقة فيما يلي:

2-1 الآثار الاقتصادية

تأخذ الاعتبارات البيئية ضمن التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ويأتي التدهور البيئي من تلوث الهواء والماء وتدهور الشواطئ والمناطق السياحية والإدارة البيئية للصرف الصحي، وتدهور الموارد الطبيعية وتدهور التربة ورمي النفايات، وقد أثبتت فكرة حساب التدهور البيئي من تحليل المنفعة الخاصة والكلفة العامة.[1]

2-2 الآثار الاجتماعية

تعود الآثار على الصحة والمتمثلة في تزايد سوء التغذية وما يتبعه من زيادة في معدلات الوفيات ومن أخطر النتائج الاجتماعية ما يلي:

ينجم الضرر الرئيسي على صحة الإنسان من استنشاقه للغازات المنبعثة من عملية الحرق، وتسبب هذه الغازات بأمراض تنفسية عديدة تختلف بحسب نوع الغاز المستنشق، فمن المعروف بأن أكسيد الكبريت يؤدي إلى تفاعلات التهابية في القصبات الهوائية حين تؤدي الغازات الهيدروكربونية مثل تلك المنبعثة عن السيارات و المولدات إلى أمراض سرطانية، أما غاز أول أكسيد المربون فإن له قدرة على الإتحاد مع الهيموغلوبين 200 مرة أكثر من الأكسجين، وبالتالي يؤدي إلى التسمم الحاد والصراع والدوخة والغثيان والفشل التنفسي، وفي حالة ارتفاع تركيز الغاز واستمرار تعرض الجسم له فإنه يؤدي لعوارض مزمنة مثل ضعف الذاكرة، نقص الإنتاجية في العمل، اضطرابات في النوم وفي السلوك، ارتفاع في مستوى الكولسترول، أما بالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون فإن تواجده في الجو بتركيز منخفض قد يؤدي إلى تسارع في التنفس و الصداع والتشويش الذهني والشلل الإرتخائي، أما إذا زاد تركيزه عن 5% فإنه يؤدي إلى فقدان الوعي والوفاة.[2]

بالإضافة إلى ذلك[3]:

- نقص في إمدادات المياه النظيفة والصالحة للشرب؛
- النقص في خدمات الصرف الصحي، وتلوث المياه النظيفة؛
- تلوث الهواء الداخلي ولخارجي؛
- تراكم النفايات الصلبة والمواد الكيميائية الزراعية والصناعية والطبية غير المعالجة والتي تؤثر على نوعية الهواء والمواد الطبيعية، ونوعية المياه الجوفية والصحية.

---

[1] عبد الرحمن الهيتي نوزاد، **مقدمة في اقتصاديات البيئة**، دار المنهاج للنشر وتوزيع، ط1، عمان، 2010، ص128.

[2] خاطر نصري ذياب، **جغرافيا الطاقة**، ط1، الجنادرية للنشر والتوزيع، الأردن، عمان، 2011، ص78.

[3] عبد الرحمن الهيتي نوزاد، نفس المرجع، ص129.

2-3 الآثار البيئية

بالرغم من تفاوت المخاطر والأضرار الصحية والبيئية الناتجة عن الطاقات التقليدية حسب مصادرها، إلا أنها تشارك في مساهمتها في تدمير البيئة والتأثير على الحياة وذلك باختلاف طرق الاستخراج والأغراض التي تستخدم فيها كالآتي[1]:

- انبعاث غاز ثاني أكسيد الكبريت: ينطلق هذا الغاز نتيجة احتراق الوقود المحتوي على الكبريت، وله تأثيرات سلبية خطيرة على صحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى والمباني؛
- انبعاث غاز أكسيد الكربون: ينطلق نتيجة الاحتراق غير كامل للوقود الاحفوري خاصة في وسائل النقل التي تساهم بحوالي 85% من الكميات المنبعثة من هذا الغاز وهو غاز سام يؤدي إلى منع وصول الأكسجين إلى أنسجة الجسم وخلايا المخ؛
- انبعاث المواد العضوية والشوائب العالقة: تنطلق هذه المواد في الجو غالبا نتيجة للعوامل الطبيعية ولا تساهم الأنشطة البشرية فيها إلا بحوالي 5% من المواد العضوية و11.4% من الشوائب العالقة في الهواء وتسبب هذه المواد مشاكل صحية متعددة؛
- تساهم الطاقة التقليدية بقسط من التلوث الذي يمس المياه عن طريق التسربات من شبكات النقل وتوزيع المحروقات، التي تلوث السدود وهذا التلوث يحدث آثار خطيرة على المياه الجوفية والصحة العامة؛
- للنفط تأثير ملحوظ من الناحية البيئية والاجتماعية، وذلك من الحوادث والنشاطات الروتينية التي تصاحب إنتاجه وتشغيله، مثل الانفجارات الزلزالية أثناء إنتاجه والحفر، توليد النفايات الملوثة. كما أن استخراج البترول عملية مكلفة وأحيانا ضارة بالبيئة. كما أن استخراج النفط بالقرب من الشواطئ يؤثر على حياة الكائنات البحرية وبيئتها. بالإضافة إلا أن استخراج النفط قد يتضمن الكسح، الذي يحرك قاع البحر مما يقتل النباتات البحرية التي تحتاجها الكائنات البحرية للحياة.

3-مفهوم الطاقة المتجددة

تعددت تعاريف الطاقة المتجددة نذكر منها:

تعرف الطاقات المتجددة على أنها تلك الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان في عملية استخراجها.[2]

---

[1] فاتح بن نونة، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة حالة الجزائر**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية في الاقتصاد وتسيير البيئة، غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر،2006-2007، ص45.

[2] عبد المجيد قدي وآخرون، **الاقتصاد البيئي**، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الجزائر، ط1، 2010، ص133.

كما يعرف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة(UNEP) الطقة المتجددة على أنها عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض.[1]

و تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ(IPCC) للطاقة المتجددة في أنها 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، طاقة 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.[2]

انطلاقا من التعاريف السابقة يمكن تعريف الطاقات المتجددة على أنها تلك الطاقات المستمدة من الطبيعة والتي تتجدد بشكل مستمر وتتصف بأنها غير ناضبة، غير ملوثة للبيئة، متوفرة بالطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة، ومصادر عديدة كالطاقة الشمسية، الطاقة المائية، طاقة الرياح.

[1] موقع **برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة**، www.unep.org ، 2018/11/24، سا 21:00.

[2] Edenhofer Ottmar, Ramon Pichs Madruga, Youba Sokona and Orther, **Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation**, Special Report of the Intergovernmental Panel On Cimat Change, CAMBRIDGE University Press, USA, First published 2012, p 178.

المطلب الثاني: مصادر الطاقة المتجددة وخصائصها

إن مصادر الطاقة المتجددة التي تعتبر كبديل للطاقة الأحفورية متعددة ومتنوعة كل حسب طبيعتها وتترتب حسب درجة الأهمية، كما هناك خاصيتين مشتركتين بين مختلف هذه المصادر وهما خاصية التجدد وكذا خاصية عدم تلويث البيئة، إلا أن لكل منهما خصائص أخرى سنحاول ذكر هذه المصادر وأهم هذه الخصائص.

1- الطاقة الشمسية

تعد الشمس كرة هائلة من الغازات الساخنة، تمد الأرض بكميات ضخمة من الضوء والطاقة دون مقابل فتدفئ سطح الأرض والبحر والهواء، تستخدم الطاقات المستمدة من أشعة الشمس عن طريق تسخين ناقل من الحرارة لكي تستهلك هذه الحرارة إما مباشرة أو بتحويله أشكال أخرى وبالدرجة الأولى إلى طاقة كهربائية.[1]

تمتاز الطاقة الشمسية بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى بمجموعة من الخصائص وهي:

- إن التقنية المستعملة فيها ليست تطورا جديدا، وتبقى بسيطة نسبيا وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية المستخدمة في مصادر الطاقة الأخرى؛[2]
- إن مشاريع الطاقة الشمسية لا تسبب أي ضرر بيئي سواء عن طريق تلوث الهواء أو المياه أو التربة، فالأشعة الشمسية والأنظمة الفوتو فولطية تعد معدات نظيفة لا تنتج أي نوع من الملوثات[3].

بالإضافة إلى:[4]

- تعتبر الطاقة الشمسية أكثر مصادر طاقة المعروفة وفرة؛
- سهولة تحويل الطاقة الشمسية إلى معظم أشكال الطاقة الأخرى؛
- اختلاف شدة الإشعاع من مكان ومن زمان لآخر، وبحسب موقع المنطقة من خط الاستواء.

2- طاقة الرياح

طاقة الرياح هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، عرفها الإنسان منذ القدم واستخدمها في تسيير السفن الشراعية وفي أغراض زراعية وصناعية متعددة، يرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة استعمالها في توليد الكهرباء بواسطة طواحين هوائية ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك

---

[1] فلاديمير كارتسيف، بيوتر خازانوفسكي، ترجمة محمد غيات الزيات، **ألاف السنين من الطاقة**، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للفنون والثقافة والآداب، رقم 187، عدد يوليو1994، الكويت، ص 175.

[2] حسن أحمد شحاتة، **التلوث البيئي ومخاطر الطاقة**، مكتبة الدار العربية للكتاب، مدينة نصر، ط9، 2007، ص 129.

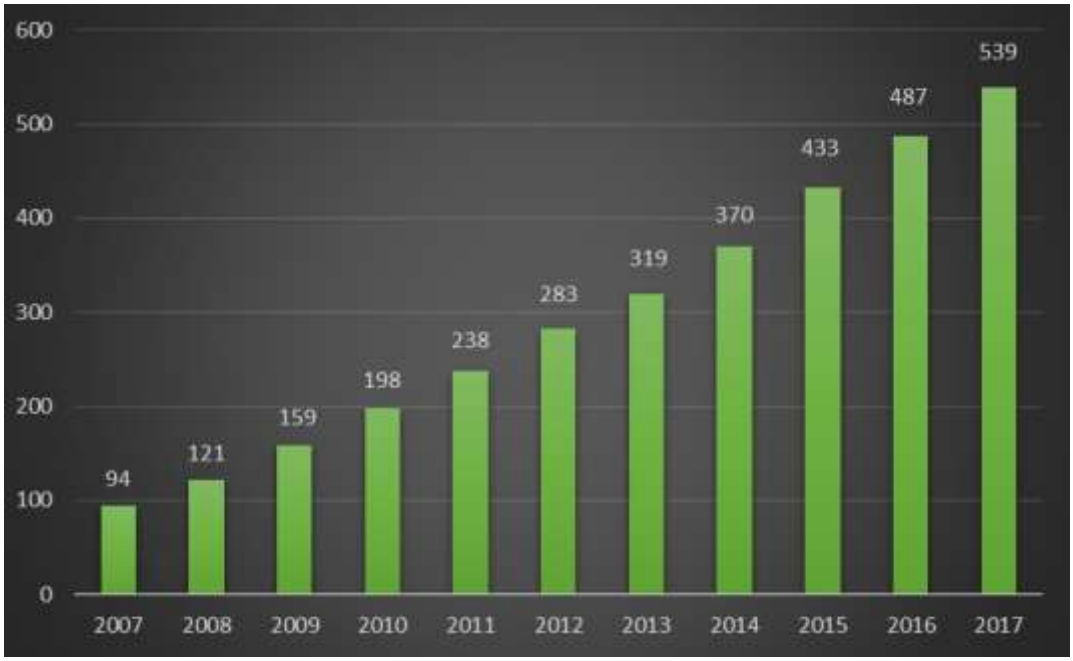
[3] رمضان محمد مقلد وآخرون، **اقتصاديات الموارد والبيئة**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2001، ص142.

[4] أحمد فتحي الخولي، **اقتصاديات النفط**، ط2، دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة، السعودية،1992، ص 105.

الكهربائية، مع تزايد دور الطاقة في التقنية والتنمية الاقتصادية وارتفاع أسعارها مع بداية القرن الواحد والعشرين، أدى إلى إعادة النظر والاهتمام بجدية بالرياح كمصدر متجدد للطاقة.[1]

وقد شهدت طاقة الرياح نموا متزايدا خلال سنة 2007 إلى غاية 2017

الشكل رقم (01): تطور إجمالي قدرات العالم من الطاقة الرياح 2007-2017 (ميغاواط)



Source : Renewables Global status Report 2018 , p213.

يلاحظ من خلال الشكل أن إنتاج طاقة الرياح في مختلف دول العالم تشهد تطورا ملحوظا خلال الفترة من بين 2007-2017 حيث سجلت سنة 2007 قيمة 94 ميغاواط ثم ارتفعت إلى 539 ميغاواط سنة 2017 وهذا راجع إلى التقدم الهائل في التكنولوجيا التي من خلال تقنياتها المختلفة يتم التعرف على مناطق تواجد هذه الطاقة واستغلالها حسن الاستغلال، بالإضافة إلى انتشار الوعي لدى الدول في مدى أهمية هذه الطاقة كونها طاقة نظيفة.

[1] حافظ برجس ومحمد المجدوب، **الصراع الدولي على النفط العربي**، بيسان للنشر والتوزيع الإعلامي، مصر، ط1، 2000، ص 58.

من بين الخصائص التي تتميز بها طاقة الرياح هي[1]:

- طاقة الرياح طاقة محمية متجددة لا ينتج عن استغلالها أي غازات ملوثة؛
- توفر طاقة الرياح إمكانات كبيرة في توليد الكهرباء حيث قدرت منظمة المقاييس العالمية حجم الطاقة الكهربائية الممكن توليدها من الرياح على نطاق عالمي بحوالي 20 مليون ميغاواط، وهي إمكانات ضخمة في حالة تحقق استغلالها.

بالإضافة إلى الخصائص التالية:

- توفر تقنيات تشييد وتصميم ترو بينات الرياح مساحة شاسعة سواء في الحقول حيث يمكن استخدامها في الزراعة والرعي أو في مياه الشواطئ حيث أنها تقع بعيد عن النشاطات البشرية المهمة، وحتى يمكن تشييدها فوق المباني والسطوح؛
- طاقة الرياح طاقة محلية تتحقق الإستفادة منها من خلال إمكانية استخدامها مع بعض وسائل تخزين الطاقة مثل البطاريات أو شبكات توليد الطاقة الكهربائية المائية ذات المضخات[2].

3- الطاقة المائية

الطاقة المائية هي طاقة مستمدة من قوة الماء على الأغلب وفي أكثر الأحيان، إن مصادر الطاقة التي تستعمل الماء متواجدة من آلاف السنين على شكل ساعات مائية ونواعير ماء، وأن الإبداع الأكثر حداثة هو الكهرباء المائي أو الكهرباء التي تنتج عن طريق جريان الماء من السدود، إن علماء اليوم يطورون تطبيقات مبنية على الماء تتراوح من طاقة المد والجزر إلى الطاقة الحرارية.[3]

تتمتع الطاقة المائية كغيرها من الطاقات بخصائص نذكر أهمها:[4]

- تجهيزها الطاقة بدون احتراق الوقود الأحفوري؛
- يمكن للطاقة المائية أن تستخدم للاستعمال الإنساني بدون الحاجة إلى تمزيق الأرض للتنقيب عن الفحم أو عرقلة الأنظمة البيئية لحفر آبار النفط؛

---

[1] فلاق علي، سالمي رشيد، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية**، مجلة الإحصاء والاقتصاد التطبيقي، العدد 25، 2016، ص92.

[2] عبد علي الخفاف، ثعبان كاظم خضري، **الطاقة وتلوث البيئة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط1، 2007، ص 96.

[3] سمير سعدون مصطفى وآخرون، **الطاقة البديلة**، اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، ط1، الأردن، عمان، 2011، ص 195.

[4] نفس المرجع، ص 197.

- الطاقة المائية هي طاقة نظيفة فهي لا تساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري الناتج عن زيادة الغازات مثل ثاني أكسيد الكاربون.

4- طاقة الكتلة الحيوية

ويقصد بها تحويل الكائنات العضوية إلى وقود، ويشمل ذلك خشب الغابات وفضالات الحيوانات، وتشمل هذه الطاقة في صورتها الأولية فيما يعرف بالطاقة البدائية أو الطاقة غير التجارية، حيث تحول مباشرة إلى طاقة حرارية عن طريق الاحتراق، أو إلى طاقة ميكانيكية، وطاقة الكتلة الحيوية تسمى أحيانا الطاقة الحيوية وهي في الأساس مادة عضوية مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية، وهذه الطاقة طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي، فطالما هناك نباتات خضراء فهناك طاقة شمسية مخزنة فيها، بالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي نستطيع الحصول عليها بطرق مختلفة من النباتات، أما مصادر الكتلة الحيوية في الوقت الحاضر هي: مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية، استغلال (قطع) أخشاب الغابات بشكل مدروس، فضلات المدن والمحاصيل التي تزرع خصيصا لغابات الحصول على الطاقة منها .[1]

كما يمكننا الحصول على الطاقة العضوية كذلك بتحويل المواد النباتية والحيوانية إلى سائل أو غاز بالطرق الكيمياوية أو التحلل الحراري.[2]

تتمتع طاقة الكتلة الحيوية بمجموعة من الخصائص كمثلها من الطاقات الأخرى ندكر منها:[3]

- تستطيع الطاقة الحيوية أن تمنح قطاع الزراعة حيوية جديدة وأن تعزيز التنمية الريفية وأن تخفف من وطأة الفقر، وذلك بطرق مختلفة ليس أقلها تحسين وصول سكان الريف إلى الطاقة المستدامة وتشجيع المشاركة من جانب صغار المزارعين والسكان الفقراء؛
- تقليل تكاليف استراد النفط واستثمار الوافرات المالية الناجمة عن ذلك الاقتصاد الوطني؛
- خلق فرص إنتاجية جديدة وواعدة للمزارعين؛
- تخفيض الاشعاعات المنبعثة في الجو من جراء حرق الوقود الأحفوري(النفط).

[1] محمد خميس الزوكة، **جغرافيا الطاقة (مصادر الطاقة بين الواقع والمأمول)**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2011، ص388.

[2] إبراهيم عبد الله عبد الرؤوف محمد، **الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة دراسات تحليلية تطبيقية**، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، 2017، ص 33.

[3] زايد مراد، خويلدات صالح، **الطاقة النظيفة مدخل لتحقيق التطور المستدام للبيئة**، مجلة دراسات في الاقتصاد والتجارة والمالية، مخبر الصناعات التقليدية لجامعة الجزائر 3، المجلد 03، العدد 02، 2014، ص ص 135-136.

5- طاقة الحرارة الجوفية

يقصد بالطاقة الحرارية الأرضية الجوفية، الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض، وهي تزداد مع زيادة العمق، وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال والنقل الحراري ويمكن استغلالها بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية، ويتجسد هذا النوع من الحرارة في الماء الساخن والبخار الرطب والجاف، والصخور الساخنة، كما نجد في مناطق عديدة من العالم نافورات طبيعية أو عيونا للماء الساخن التي تستخدم كحمامات علاجية أو ترفيهية، وقد أجريت أول تجربة لتوليد الكهرباء عن طريق بخار جوف الأرض، في إيطاليا عام 1904 بطاقة إنتاجية 280 ألف كيلووات، كما توجد محطات توليد كهربائية تعمل بالحرارة الجوفية في المكسيك، ايسلندا، نيوزلندا، اليابان، روسيا، والولايات المتحدة (في شمال سان فرانسيسكو)، وعلى مستوى الدول العربية نجد مثل هذا المصدر في بعض الدول، كجيبوتي، الجزائر، اليمن، المغرب، والسعودية وبصورة أقل في الأردن، مصر، والسودان، وتونس.[1]

تتلخص أهم خصائص طاقة الحرارة الجوفية في نطاق استخدامها وهي كالآتي:[2]

- تستعمل لتسخين المياه للمنازل أو التدفئة داخل المنازل؛
- إن خيار أنظمة الطاقة الجوفية متاح ولكن من توفيرها الطاقة فهي تعنى بتوفير الحرارة والدفء.
- هناك حقول خاصة بالحرارة الجوفية منها حقول البخار الجافة بحيث تكون الطبيعة الغالبة لهذه الحقول هي وجود خزانات من أبخرة الماء على درجات حرارة عالية وتحت ضغوطات عالية أيضا، وهناك حقول الماء الساخن حيث يغلب في هذا الحقول توفر الماء الساخن وقد يوجد الماء على درجات حرارة عالية وتحت ضغوط عالية مما يسمح في هذه الحالة بارتفاع درجة حرارة الماء، بالإضافة الى حقول الصخور الحارة وهذه الحقول لا تحتوي على مياه أو سوائل أخرى تسهل من عملية نقل الحرارة من باطن الأرض إلى سطحها[3].

والخصائص العامة لهذه الحقول هي:[4]

- وجود طبقة صخرية صلبة حارة تشكل المصدر الحراري لتسخين المياه؛
- وجود خزان مائي مجاور للطبقة الصخرية الصلبة الحارة؛

---

[1] أمينة مخلفي، **النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**، مجلة الباحث، العدد 9، جامعة ورقلة، الجزائر، 2011، ص 7.

[2] نزار عوني اللبدي، **التنمية المستدامة استغلال المواد الطبيعية والطاقة المتجددة**، الأردن، دار دجلة للطباعة والنشر، 2015، ص283.

[3] عياش سعود يوسف، **تكنولوجيا الطاقة البديلة**، عالم المعرفة، الكويت، 1990، ص ص 122-123.

[4] نفس المرجع، ص 126.

- وجود طبقة من الصخور غير السامية فوق خزان المياه تشكل عازلا حراريا وتقلل من تسرب الحرارة من خزان الماء إلى سطح الأرض.

6- طاقة المحيطات والبحار

تغطي المحيطات والبحار مساحة 361 مليون كلم². ومن المعروف أن الإنسان منذ القدم استخدم المحيطات للتنقل والغذاء باعتبارها مصدر للطاقة وهذا من خلال حركة المد والجزر والتي يستعين بها في الملاحة وأخيرا في توليد الطاقة الكهربائية من خلال إنشاء محطات توليد الكهرباء.[1]

هناك مصادر الطاقة الدائمة في مرحلة التجارب والأبحاث تنحصر في عنصريين أساسيين وهما:[2]

- طاقة الانصهار النووي، حيث تعتبر إمدادات هذا المصدر غير محدودة الإمكانات وغير ناضبة بالنسبة إلى حاجة المفاعلات، وهي تلقى اهتماما كبيرا في الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من الدول الصناعية الكبرى، حيث تجري الأبحاث المستفيضة للاستفادة منها في القرون القادمة. ولا يتوقع لهذا المصدر أن يصبح قيد الاستخدام في الوقت القريب قبل أن يتم اكتشاف التقنيات المطلوبة إثبات نجاحها.
- الطاقة المتولدة عن الهيدروجين، حيث يستخدم الهيدروجين السائل كوقود لجميع أنواع الطائرات، ويمثل مصدرا للطاقة في تسيير بعض السيارات، بدلا من البنزين، وقد نجحت بعض شركات السيارات في تطوير السيارات الهيدروجينية.

تتزايد أهمية الطاقات المتجددة بجميع مصادرها في إنتاج الطاقة على المستوى العالمي حيث يتزايد استهلاكها من سنة إلى أخرى بسبب نقص مصادر الطاقة التقليدية، والجدول الموالي يبين كمية استهلاك بعض الطاقات المتجددة في الفترة 2010-2017 منها الرياح وطاقة حرارة الأرض والطاقة الشمسية وطاقة الكتلة الحيوية.

[1] عبد العلي خفاف، مرجع سبق ذكره، ص57.

[2] أمينة مخلفي، مرجع سبق ذكره، ص229.

جدول رقم (01): توزيع استهلاك بعض مصادر الطاقة المتجددة خلال الفترة 2010 إلى 2017.

(ألف طن معادل للنفط)

المنطقة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	النسبة% سنة 2017
أمريكا الشمالية	45.6	52.5	59.3	69.8	78.4	86.6	96.8	109.5	22.5
جنوب ووسط امريكا	11.3	12.1	14.3	16.5	19.8	24.1	28.6	32.6	6.7
أوروبا	70.9	85.9	101.4	114.5	123.5	141.2	144.2	161.8	33.2
وراسيا	0.2	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	0.2
الشرق الأوسط	0.1	0.2	0.2	0.3	0.5	0.6	1.0	1.4	0.3
أفريقيا	1.3	1.4	1.6	1.8	2.7	4.3	5.2	5.5	1.1
آسيا والمحيط الهادي	41.1	51.3	61.7	79.2	94.5	114.4	140.8	175.1	36.0
إجمالي العالم	170.5	203.5	238.7	282.6	320.1	368.8	417.4	486.8	100.0

Source :BP Statistical Review of world Energy, June 2018,p 44.

يلاحظ من خلال الجدول أعلاه أن استهلاك العالم للطاقة المتجددة في تزايد مستمر من سنة إلى أخرى، حيث نجد الاستهلاك خلال سنة 2010 كان حوالي 170 ألف طن معادل للنفط، ليتواصل في تزايد إلى أن بلغ سنة 2017 حدود 490 ألف طن معادل للنفط هذا ما يترجم زيادة الطلب على الطاقات المتجددة من أجل استهلاكها في مختلف المجالات، كما يتضح كذلك أن هذا الاستهلاك يختلف من منطقة إلى أخرى وهذا راجع إلى طبيعة تركيب التضاريس فيها وكذا الطبيعة المناخية لكل منطقة، حيث نجد النسبة الأعلى من الاستهلاك في الدول الصناعية الكبرى (أمريكا الشمالية، أوروبا وآسيا والمحيط الهادي) بنسبة تقارب 92% مقارنة بما يستهلكه بافي مناطق العالم.

المطلب الثالث: مجالات استخدام مصادر الطاقة المتجددة

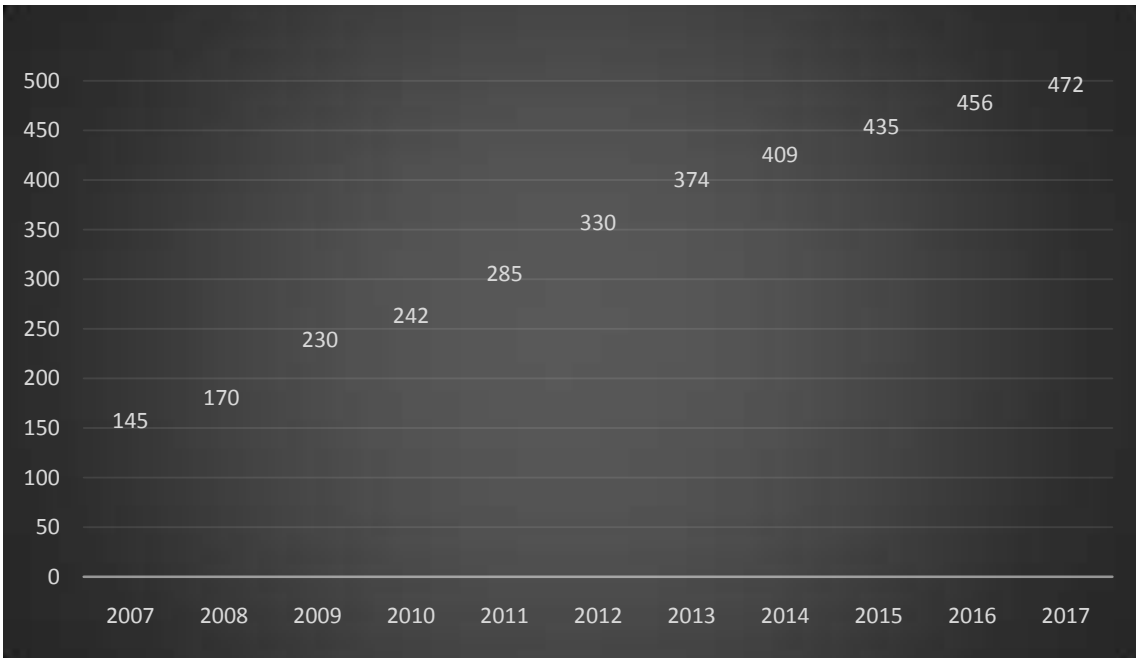
تختلف استخدامات الطاقة المتجددة من مصدر إلى آخر كل حسب طبيعته، وأبرز هذه الاستخدامات هي:

1- استخدامات الطاقة الشمسية

يمكن تحوين الطاقة الشمسية بطرق مباشرة أو غير مباشرة إلى حرارة وبرودة وكهرباء وقوة محركة، وقد كان استخدام الطاقة الحرارية للشمس معروفا منذ آلاف السنين في المناطق الحارة، حيث استخدمت في تسخين المياه وفي تجفيف بعض المحاصيل لحفظها من التلف، أما في الوقت الحالي فإن الأبحاث والتجارب تقوم على محاولة استغلال طاقة الشمس في إنتاج طاقة كهربائية وفي التدفئة وتكييف الهواء وصهر المعادن وغيرها[1].

وفي ما يخص استخدام الطاقة الشمسية في تسخين المياه في العالم تم استعراض الشكل الموالي:

شكل رقم(02): تطور الاستخدام العالمي للطاقة الشمسية في تسخين المياه من سنة 2007الى غاية 2017 (جيغاواط)



Source : Renewables Global status Report 2018, p103.

يلاحظ من الشكل أن تطور استخدام الطاقة الشمسية في مختلف دول العالم يعرف تزايد فبعد أن كان سنة 2007 يبلغ 145 ميغاواط ارتفع ليبلغ سنة 2017 مقدار 472 ميغاواط وهذه الزيادة راجعة إلى كون الطاقة استغلال هذه الطاقة في تسخين المياه خصوصا أن هذه التقنيات لا تحتاج تكنولوجيات عالية.

[1] حدة رايس وآخرون، **الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة**، مجلة التنمية الاقتصادية، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي، الجزائر، المجلد 3، العدد 6، ديسمبر 2018، ص 116.

2-استخدامات الرياح

لقد استخدم الإنسان طاقة الرياح منذ القدم بعدة طرق، في السفينة الشراعية وفي طواحين الهواء، ولقد اتجه بعض العلماء في تحسين الإفادة من هذه الطاقة وأصبحوا يحولونها إلى طاقة كهربائية لإضاءة المنازل، وتشغيل الأجهزة الكهربائية.[1]

3- استخدامات الطاقة المائية

الطاقة المائية تستخدم منذ القدم فهي تستخدم في مطاحن الدقيق وإنتاج الحبوب مثل ما هو الحال في الصين وبقية الدول الشرق الأقصى، كما تستخدم حركة الماء الهيدروليكية لتحريك عجلة لضخ المياه في قنوات الري وهو ما يعرف بالنواعير، كما تستخدم الطاقة المائية كذلك في بناء القنوات المائية للنقل الشاقولي صعودا ونزولا عبر الشلال باستخدام السكك الحديدية، بالإضافة على أن ناقل الطاقة الميكانيكية مباشرة يتطلب الصناعات التي تستخدم الطاقة المائية.

في وقتنا الحاضر أهم استخدامات الطاقة المائية هو توليد الطاقة الكهربائية مما يوفر الطاقة المنخفضة التكلفة حتى ولو استخدمت في الأماكن البعيدة من المجرى المائي.[2]

جدول رقم (02): التوزيع العالمي لاستهلاك الطاقة الكهرومائية 2010-2017

(ألف طن معادل لنفط)

المنطقة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	النسبة % سنة 2017
أمريكا الشمالية	146.1	164.7	155.3	155.3	153.2	149.2	154.2	164.1	17.9
جنوب ووسط أمريكا	158.7	168.5	165.4	160.7	155.4	152.0	156.4	162.3	17.7
أوروبا	144.0	126.2	139.1	146.4	143.6	142.8	146.1	130.4	14.2
وراسيا	52.6	51.6	51.7	56.2	53.2	51.3	56.3	56.7	6.2
الشرق الأوسط	3.9	4.1	4.8	5.3	4.5	3.8	4.6	4.5	0.5
افريقيا	24.3	25.0	25.1	26.6	28.0	27.4	27.1	29.1	3.2
آسيا المحيط الهادي	247.7	252.5	289.4	308.8	341.8	354.0	368.5	371.6	40.4
إجمالي العالم	777.5	792.7	830.7	859.4	879.7	880.5	913.1	918.6	100

Source :BP Statistical Review of world Energy, June 2018,p 42 .

[1] زهير الكرمي، **العلم ومشكلات الإنسان المعاصرة**، عالم المعرفة، الكويت، 2000، ص204.

[2] خاطر نصري ذياب، مرجع سبق ذكره، ص19.

يوضح الجدول أن استهلاك العالم من الطاقة الكهرومائية خلال عام 2017 بلغ 918.6 ألف طن معادل للنفط، ويمثل استهلاك دول منطقة آسيا المحيط الهادي النسبة الأكبر بنسبة 40% من الاستهلاك العالمي، وهذا راجع لاكتساب معظم دولها المراتب الأولى مثل الصين، الهند، في انتاج الطاقة الكهرومائية بكميات كبيرة وذلك لاحتوائهم على آبار السدود دو طاقات إنتاجية هائلة، بينما تستهلك دول الشرق الأوسط وإفريقيا مجتمعة نسبة ضئيلة تقدر بـ 3.7%.

4-استخدامات طاقة الكتلة الحيوية

تحتوي طاقة الكتلة الحيوية على مكانة خاصة نظرا لأهميتها القصوى لحاضر ومستقبل الطاقة في الدول النامية والمتقدمة، فيعتمد حوالي 70% من السكان على الكتلة الحيوية كالخشب، وبقايا المحاصيل والحيوانات للاستخدامات المنزلية وخصوصا كوقود للطهي، كما أن طاقة الكتلة الحيوية يمكن تحويلها إلى وقود وصلب وسائل وغازي، فبدائل البنزين 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[1].

5-استخدامات طاقة الحرارة الجوفية

من بين استخدامات طاقة الحرارة الجوفية نجد[2]

- استعمال الينابيع الحارة للاستحمام؛
- تنمية النباتات في البيوت الزجاجية الشتوية؛
- تسخين الأرض التي تزرع بها المحاصيل في الهواء الطلق لمنعها من التجمد؛
- تستخدم في الصناعة مثل بسترة الحليب أو غسيل الصوف؛
- تدفئة البنايات أو المدن من خلال قنوات تحت الأرض؛
- كما تستخدم الطاقة الحرارة الجوفية في توليد الطاقة الكهربائية.

[1] رمضان محمد رأفت اسماعيل، علي جعان الشكيل، **الطاقة المتجددة**، دار الشرق، ط2، بيروت، 1988، ص ص 89-90.

[2] حسن عبد العزيز، **اقتصاديات الموارد**، زهراء الشرق، القاهرة، 1997، ص55.

المبحث الثاني: مراجعة بعض الدراسات السابقة

إن موضوع التوجه نحو استغلال بدائل الطاقة خاصة الطاقة المتجددة على الصعيد العالمي كان محور اهتمام الباحثين والمختصين، وقد تبلور هذا الاهتمام من خلال الدراسات التي قدمت بهذا الموضوع سواء التي ناقشت الموضوع بشكل عام أو التي حصرته في نطاق مكاني محدد كما هو الحال بالنسبة للدراسات التي تناولت موضوع الطاقة المتجددة في الجزائر.

فبعد البحث تبين أنه لا توجد دراسات مطابقة للموضوع البحث تماما وإنما قريبة منه وملمة به لحد كبير، وتم اختيار من هذه المواضيع، دراسة هاجر بريطل ودراسة سليمان كعوان، مقال لعلي العيسي، بلال شيخي

المطلب الأول: دراسة هاجر بريطل

هاجر بريطل، دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر –دراسة حالة الشراكة الجزائرية الإسبانية –أطروحة دكتورة في العلوم الاقتصادية، غير منشورة، جامعة محمد خيضر، بسكرة، سنة 2016.

تهدف هذه الدراسة إلى محاولة معرفة دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل وتطور الطاقات المتجددة في الجزائر، حيث تمثلت إشكالية البحث في محاولة معرفة إلى أي مدى يمكن للشراكة الجزائرية الأجنبية أن تمول وتطور الطاقات المتجددة في الجزائر؟، لأجل ذلك قامت الباحثة بدراسة حالة الشراكة الجزائرية الإسبانية منذ توقيع الاتفاقية سنة 2006، وكذا معرفة استغلال الطاقة المتجددة في العالم خلال الفترة 2004إلى غاية 2014، وهدف هذه الدراسة كذلك معرفة دور هذه الشراكة في تمويل وتطوير محطة الطاقة الشمسية الأولى wer plant solar po on الواقعة في حاسي الرمل ولاية الأغواط، الجزائر.

من خلال تحليل لكل الهيكل المالي للمحطة والمعلومات المتوفرة حول الشركاء توصلت الباحثة إلى عدة نتائج أهمها أن كل طرف من أطراف الشراكة ، شركة SONATRACH, NEAL,ABENGOA مكملة لبعضها البعض، وأن استراتيجية الشراكة فيما بينهم قد سمحت بتوفير التكاليف المبدئية المرتفعة اللازمة لإنشاء المحطة مع إضافة مستثمرين جدد إليها، كما أنها ساهمت في ضمان التمويل المقدم للمحطة عن طريق اتفاقية شراء الطاقة، فهته الأخيرة سمحت بتحقيق تدفقات نقدية مؤكدة من شأنها تغطية التكاليف طوال فترة تشغيل المحطة ،إضافة إلى كل ذلك ساهمت شركةABENGOA الإسبانية في نقل تكنولوجيا إنتاج الطاقة الشمسية الهجينة INTEGRATED SOLAR COMBINED CYCLE داخل المحطة وتشغيلها.

تبين من خلال الدراسة كذلك أن لجوء الجزائر للشراكة الأجنبية قصد استغلال إمكانياتها من المصادر الطبيعية المتجددة لإنتاج الطاقة تعد استراتيجية فعالة لإزالة الحواجز المتعلقة بالحصول على تمويل وتكنلوجيا المتطورة، ومن شأنها أن تسير عملية توجه الجزائر نحو دمج الطاقات المتجددة في الهيكل الطاقوي، فهو أمر ملح تقتضيه مرحلة ما بعد النفط.

بعد دراسة هذا الموضوع من خلال التطرق لمختلف فصوله توصلت الباحثة إلى عدة نتائج أهمها:

- إن أي شراكة تتخذ مختلف القرارات بنية تعظيم الأرباح في حين أن استراتيجية الشراكة من شأنها تحقيق أقصى قدر من الأرباح لكل شريك؛
- تعد الشراكة الأجنبية خيارا استراتيجيا للأحداث المعاصرة التي تشهدها الشركات، كالتحالفات والتكتلات وظاهرة العولمة إجمالا، إذا لا يوجد اقتصاد اليوم إلا تجده يصرح عن إبرامه للاتفاقية الشراكة، مع الدول الأجنبية؛
- الطاقة هي محور الحياة العصرية لهذا يعمل الباحثون حو العالم لإيجاد مصادر جديدة وتقنيات متطورة للحصول عليها؛
- ينتشر إنتاج الطاقات المتجددة في العالم بشكل واسع أين يرتكز حاليا حول الطاقات الشمسية وطاقة الرياح، ذلك لأن الدول أدركت أنه آن الأوان للاستثمار في الطاقات المتجددة نظرا للخصائص المميزة لها؛
- يظل إنتاج الطاقات المتجددة ضعيف في الجزائر وهو مرتبط بإنتاج محطة الطاقة الشمسية الأولى فقط حيث قدر ب 0,1 مليون طن نفط مكافئ سنة 2014؛
- شهدت تمويل الطاقات المتجددة ارتفاعا بارزا سنة 2011 مما يظهر بأن الطاقات المتجددة كمجال جديد لضخ المستثمرين أموالهم فيه لأجل خلق فرص العمل والربح لاسيما بعد ما سببته الأزمة المالية العالمية من سحب واكتناز المستثمرين لأموالهم،
- لا تزال قنوات التمويل عاجزة عن تلبية متطلبات الطاقة المتجددة لا سيما في ظل غياب استثمارات القطاع الخاص نظرا إلى اختلاف مقاييس تقويم أخطار الاستثمار؛
- تلجأ العديد من دول العالم للشراكة الأجنبية سواء النامية منها أو المتقدمة على حد السواء لإنتاج الطاقات المتجددة، فالشراكة الأجنبية تساهم بشكل كبير في ذلك تخفيض التكاليف المرتفعة وتقليل المخاطر؛
- إن استغلال إمكانيات الجزائر من المواد المتجددة لا سيما الشمسية منها لها العديد من النتائج الإيجابية للجزائر وشركائها والمجتمع الدولي بشكل عام؛
- يؤكد واقع إنتاج الطاقة في الجزائر صعوبة إحلال الطاقة المتجددة مكان الأحفورية في الأمد القصير أو المتوسط.

المطلب الثاني: دراسة سليمان كعوان

سليمان كعوان، دور الطاقات البديلة في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر أطروحة دكتوراه، غير منشورة، جامعة عنابة، 2016.

نظرا للدور الكبير والمستمر الذي تلعبه الطاقة البديلة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، على المستوى العالمي والمحلي على حد سواء، فإن موضوع الطاقة البديلة ، أصبح من المواضيع التي تلقى الاهتمام و تخطي بالبحث.

فقدت تمحورت إشكالية هذا البحث حول معرفة إلى أي مدى يمكن للطاقة البديلة في الجزائر تأمين إمدادات الطاقة بما يحقق التنمية المستدامة؟، ومن هنا فإن أهمية هذه الدراسة تكمن في أنها تتناول أحد المواضيع الحديثة، والتي تحظى بالبحث، خاصة في العقدين الأخرين، بالإضافة إلى أهمية الدراسة في كونها تبرز مدى أهمية استغلال الطاقات البديلة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة.

حيث تهدف هذه الدراسة إلى توضيح دور وأهمية الطاقات الأحفورية في تمويل مشاريع تطوير الطاقات البديلة، وكذا إبراز أهمية مصادر الطاقات الأحفورية في تأمين إمداد الطاقة و تلبية الطلب المستمر والمتزايد على الطاقة، واستمرار هذه الأهمية رغم التوجه للبحث عن البدائل، وكذلك إبراز أهمية الطاقات البديلة في حماية البيئة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة في المستقبل والحفاظ على المواد الطبيعية لمصلحة الأجيال القادمة، حيث انحصرت هذه الدراسة خلال الفترة 1965-2014، والإطار المكاني لهذه الدراسة فيتمثل في الجزائر، وتستعرض هذه الدراسة استغلال الطاقات الأحفورية في الجزائر و ذلك بالتركيز على البترول و الغاز الطبيعي، ثم بعد ذلك تتطرق إلى واقع الطاقات الأحفورية في الجزائر.

ولتحقيق هدف البحث المحدد وتطبيق المنهج المعتمد في الدراسة فقد تناول الباحث هذا البحث من خلال أربعة فصول، الفصل الأول الإطار النظري للبيئة والتنمية، يليه التنمية المستدامة وعلاقتها بالطاقة، أما الثالث فتطرق إلى مصادر الطاقة التقليدية والطاقة البديلة، وفي الأخير واقع وآفاق الطاقة البديلة في الجزائر.

بعد الدراسة والبحث توصل الباحث لعدة نتائج أهمها:

- إن التحكم في الموارد الطبيعية وحمايتها من شأنه أن يمنع مشاكل ظاهرة التلوث؛
- تلوث البيئة يؤدي إلى ظهور الأمراض وبالتالي التأثير على مستقبل الأجيال وكذلك التأثير على مردودية العمل وبالتالي التأثير على كفاءة الاقتصاد؛
- تطور استغلال البترول والغاز الطبيعي بشكل سريع، ومن المرجح استمراره بنفس الوتيرة في السنوات المقبلة، وذلك للتطور الحاصل في التقنيات والخبرات في هذا المجال؛

- لم يتم تحقيق نتائج مرضية في مجال إنتاج الطاقة البديلة في الجزائر، خاصة من الناحية التجارية؛
- استغلال الطاقة البديلة في الجزائر لم يتطور بشكل سريع، ومن المرجح استمراره بنفس الوتيرة في السنوات المقبلة؛
- رغم وجود احتياطات كبيرة من الطاقة البديلة في الجزائر، وإمكانية استغلالها فإنه لم ينخفض الاعتماد على استغلال الغاز الطبيعي والبترول بشكل ملحوظ؛
- بالنظر إلى إمكانيات الجزائر في مجال الطاقة البديلة، فإنها تملك إمكانيات كبيرة، خاصة في مجال الطاقة الشمسية؛
- توظيف أدوات السياسة المالية لتحقيق أغراض البيئة مثل الاستعانة ببعض الوسائل والحوافز الاقتصادية للعمل بها في مجال البيئة؛
- عدم إهمال جانب حماية البيئة عند وضع أي خطة لتحقيق تنمية شاملة؛
- استيراد التكنولوجيات النظيفة في إطار الاستثمارات الأجنبية؛
- تشجيع التبادل العلمي والمشورة العلمية بين الجزائر والدول ذات التجارب الرائدة في مجال الطاقات المتجددة، عن طريق عقد الندوات واللقاءات الدورية، وتحديث الدراسات في مجال الاستغلال والإنتاج في الجزائر.

المطلب الثالث: مقال علي العيسى، بلال شيخي

على العيسي، بلال شيخي، الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي للطاقة التقليدية، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، مجلد 11، العدد 01، 2018.

جاء هذا المقال لمعرفة ماهي الجهود والسياسات التي تتبعها الدولة الجزائرية نحو إحلال الطاقات المتجددة محل الطاقة التقليدية، حيث تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تعالج موضوعا من مواضيع الساعة والعصر إلا هو موضوع الطاقات المتجددة التي هي بمثابة مصادر طاقوية غير ناضبة ومتجددة ومن ثم هي بديل ممتاز للطاقة التقليدية الناضبة، وفي مقدمتها النفط، بحيث تزداد أهمية هذا الموضوع أكثر من خلال إبراز الباحثة لواقع هذه الطاقات في الجزائر، وتوضيح أهم الجهود والسياسات التي تتبعها الدولة الجزائرية، وكذا توجه العالم للاستخدام هذه الطاقات خلال سنة 2015 مقارنة بسنة 2014.

تم في هذه الدراسة إلقاء الضوء على أهمية اللجوء إلى الطاقات المتجددة باعتبارها بديلا للطلقات التقليدية الناضبة، وكذا إبراز الجهود والسياسات التي تتبعها الجزائر نحو إحلال هذه الطاقات التقليدية وتوضيح أهم المشاريع المتعلقة بها وإلى أين وصلت الجزائر.

تمت دراسة ذلك من خلال التطرق إلى أربعة محاور أساسية أولها مصادر الطاقة التقليدية وتأثيرها على البيئة، وثانيها ماهية الطاقة المتجددة ومصادرها وتكنولوجياتها، ثالثها تطور مؤشرات الطاقة المتجددة لسنة 2015 كبديل استراتيجي للطاقة غير متجددة، وآخرها التحول الطاقوي نحو استخدام الطاقة المتجددة.

وما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج تتلخص في:

الاقتصاد الجزائري يتمحور أساسا حول استغلال المحروقات، حيث تشهد الجزائر منافسة قوية في أسواق الغاز الدولية، ولهذا أعطت أولوية وخطوة جيدة من أجل التحول نحو النموذج الطاقوي المستدام، ووضعت قاعدة قانونية معتبرة، وكذلك قاعدة مؤسساتية متنوعة من بحث علمي، وشركات إنتاج ووحدات العتاد الخاصة بالطاقات المتجددة، ولكن بالنظر للإمكانيات الهائلة المتوفرة بالجزائر فهي لا تزال في تأخر عن استغلالها الاستغلال الأمثل.

الاستنتاج من الدراسات السابقة

موضوع الطاقة المتجددة قد تناولته العديد من التخصصات كل على حسب الزاوية التي يراد البحث فيها من خلال الدراسات الاقتصادية والدراسات الاستراتيجية والدراسات التكنولوجية التقنية، والبحث في مجال الطاقة المتجددة يجب أن يحاط بجميع هذه الفروع من التخصصات للإلمام بزواياه المتعددة والتمكن منها ثم توجيهها في المسار التي تعنى به الدراسة المختارة.

ومن خلال استعراض الدراسات السابقة المختارة التي بها صلة بموضوع البحث والتي تختلف في فترات الدراسة، نستنتج أن الجزائر تحتل مكانة محورية بارزة في القطاع العالمي الذي يشهد نموا وطلب متنامي، بالإضافة إلى أن للطاقة المتجددة دورا هاما في ترجمة أبعاد التنمية المستدامة ، وتساهم مشاريعها التنموية في تحقيق المكاسب الاقتصادية وتحسين الأوضاع الاجتماعية و الحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة، وكذلك نستنتج أن عملية الاعتماد على مصادر الطاقة البديلة و المتجددة تساهم بتنويع اقتصادنا وتنمية وتطوير رأسمال البشري للازم لبناء اقتصاد مستدام قائم على المعرفة، بالإضافة إلى أن قنوات التمويل لاتزال عاجزة عن تلبية متطلبات الطاقة المتجددة ، كما نستنتج أيضا أن الاستثمارات في ما يخص هذه الطاقات في الجزائر خلال فترات الدراسة لم تكن بشكل كبير.

هذه الدراسة تستخدم منهج التحليل الاقتصادي الوصفي المدعم بالبيانات الإحصائية المحصلة من مصادر رسمية مختلفة في ما يخص تحولات الجزائر نحو استغلال الطاقات المتجددة، من توفير الإمكانيات المادية و الكفاءات المؤهلة لاستغلال هذه الطاقات خلال السنوات الماضية إلى غاية سنة 2017، والتوقعات السنوات القادمة، وماهية العوائق والقيود التي تواجه خطى هذا التوجه على أرض الواقع، من عوائق السياسية والأمنية على الصعيد الداخلي و الوطني، بالإضافة إلى العوائق الفنية و التقنية ، كذلك القيود الاقتصادية والتي يتميز بها نمط الاقتصاد الجزائري ، بالإضافة إلى جميع سناريوهات التي تبين الآفاق المستقبلية لهذا التوجه.

خلاصة الفصل الأول:

كلما توسع نشاط الإنسان كلما ازداد طلبه على مصادر الطاقة وخاصة التقليدية منها والمتمثلة أساسا في الوقود الأحفوري، ومن المتوقع أن تظل الطاقات التقليدية المصدر الرئيسي للطاقة في العالم وذلك لسهولة نقلها وتخزينها ولتعدد استخداماتها.

من خلال كل ما سبق يتضح أن لمصادر الطاقات المتجددة المختلفة من طاقة شمسية وطاقة الرياح وطاقة الحرارة الجوفية وغيرها من المصادر أهمية بالغة في تحقيق أمن الطاقة وحماية البيئة، باعتبارها مصادرا غير ناضبة للطاقة وغير ملوث للبيئة، إن التوسع في إنتاجها يؤدي إلى تقليص استغلال مصادر الطاقة المعروفة بأثرها السيئ على البيئة، وكذا تأثيراتها الاقتصادية والاجتماعية التي تأخذ الاتجاه السلبي، هذا ما أدى إلى البحث عن مصادر نظيفة صديقة للبيئة، بالضافة إلى أن هذه المصادر لها استخدامات عديدة ومختلفة، ونمط استهلاك معين، حيث معظمها يستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية وغيرها من المجالات، المجال العسكري وكذا المنزلي.

إن موضوع الطاقات المتجددة هو موضوع العصر وله أهمية كبيرة كما هو معروف، ولهذا أخد ببعض الدراسات السابقة التي لها صلة بموضوع البحث لمعرفة ما موقعها من الدراسة الحالية، وتوصل إلى أن كل دراسة توصي بتبني سياسة طاقوية تساعد على رفع خطى الاستثمار في الطاقات المتجددة من أجل النهوض بهذا القطاع الذي بات من الضروري الاهتمام به كون أن الطاقات المتجددة أفضل خيار يحل محل الطاقات الأحفورية المحددة بالنفاذ.

الفصل الثاني

واقع وآفاق الطاقة المتجددة
في الجزائر

تمهيد الفصل الثاني:

تعتبر الجزائر من بين الدول التي أولت اهتماما كبير بالطاقة المتجددة نظرا لامتلاكها مصادر هامة ومتعددة دون الاعتماد على قطاع المحروقات، ومن أجل ذلك سعت الجزائر إلى تطوير إمكانياتها من الطاقات المتجددة واستغلالها أحسن استغلال وذلك من خلال إقامة عدة دراسات وأبحاث تهدف إلى تقليص الاستخدام المفرط للمصادر الطاقة التقليدية التي أصبحت تأثيرها السلبية الكثيرة تسبب العديد من المخاط.

حيث أن الطاقات المتجددة التي تعرف بالطاقة النظيفة أصبحت أداة فعالة للنهوض بالاقتصاديات وتطويرها من أجل تحقيق تنمية مستدامة في مختلف المجالات وتطوير القطاع الاقتصادي وتنويع الصادرات، وتوفير مناصب الشغل، ومن خلال هذا الفصل يمكننا التعرف على أهم المقومات التي تملكها الجزائر في هذا المجال، وأهم مشاريع إنتاج الطاقة المتجددة في الجزائر في الآفاق المستقبلية لاستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر في سنوات 2020و 2030 وذلك بتقسيم الفصل إلى مبحثين:

المبحث الأول: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

المبحث الثاني: آفاق الطاقة المتجددة في الجزائر

المبحث الأول: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

يتم من خلال هذا المبحث إلقاء الضوء على أهم دوافع التحول نحو استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر بدلا من الطاقة التقليدية الناضبة، بالإضافة إلى إبراز الجهود والسياسات التي تتبعها الجزائر نحو إحلال هذه الطاقة محل الطاقة التقليدية مع وتوضيح مضمون أهم برنامج المتعلق بتنمية وتطوير الطاقة المتجددة.

المطلب الأول: دوافع التوجه نحو استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر

هناك عدة دوافع كامنة نحوى تبني وإدماج الطاقة المتجددة في الجزائر كان أولها الضجة التي أثرها مشروع ديزرتاك (مشروع تكنولوجيا الصحراء) الألماني والصدى الواسع الذي أخده. وفيما يلي سيتم التعرف على هذا المشروع وبداياته وموقف الجزائر منه، قبل تناول مختلف الدوافع والمبررات الأخرى.

مشروع تكنولوجيا الصحراء (ديزرتاك): بداية تعود فكرته إلى مبادرة " نادي روما " علماء وسياسيون عام 2003 بمشارة " المركز الجوي الفضائي " في ألمانيا، والذي يتضمن تأمين الكهرباء النظيفة لأروبا ودول منطقة شمال إفريقيا أيضا، وكذا توفير ما يكفي من الطاقة لتشغيل مصانع تحلية مياه البحر في تلك البلدان لمواجهة أزمة مياه الشرب مستقبلا. وتوقع مخططو المشروع نهاية تنفيذه عام 2050، ويحتاج الى استثمارات تفوق الخمس مئة مليار أورو "500 مليار أورو"، منها لبناء معامل متطورة لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية و تخصيص الباقي لمد شبكات من أعمدة التوتر العالي من مراكز الإنتاج إلى أروبا باستخدام تقنية عالية تسمح بعدم فقدان أكثر من 15 إلى 20% من قوة الكهرباء بالرغم من نقلها إلى آلاف الكيلومترات، حيث يعتبر مشروع "ديزرتاك" من بين أهم المقترحات الدولية لاستغلال الطاقة الشمسية كمصدر مهم لإنتاج الكهرباء الذي تم تأسيسه في ألمانيا و تشمل شراكة بين 56 مؤسسة تمثل 15 بلدا و الذي يطمح إلى استحداث سوق للطاقات المتجددة على الصعيد الصناعي انطلاقا من الصحراء الكبرى في شمال أفريقيا والشرق الأوسط.

وقد تم خلال ندوة صحفية يوم 13 جويلية 2009 إعلان مجموعة ألمانية وشركات دولية ومعهم شركة سفيتال(CEVETAL) الجزائرية الرغبة في تجسيد هذا المشروع على أرض الواقع، وتم اعتماده بصفة رسمية في شهر أكتوبر 2009. كما انضمت عام 2010 أربع شركات أخرى إيطالية، إسبانيا، المغرب إلى هذا المنظم وهي شركة أونال (ENEL) راداليكتريكا (NEREVA) سانت قوبانين (SAINT GOBAIN SOLAR).[1]

وقد كان موقف السلطات الجزائرية من هذا المشروع سلبيا حيث تحفظت على لسان الوزير السابق السيد شكيب خليل الذي قال بهذا الصدد: " نفضل اكتساب التكنولوجيا بدل تحويل صحرائها إلى ساحة للاستغلال

[1] العربي، " **الطاقات المتجددة وموقعها في العلاقات الجزائرية الأوروبية مشروع تكنولوجية الصحراء نموذجا**، أنظر الرابط .htt://www .maspolitiques.comm/mas/index.php ?option ، تاريخ الاطلاع 2019/04/20، سا 17:00.

الطاقوي". وقد بررت هذا الموقف المتحفظ بنمط الاقتصاد الريعي الذي يعتمد كليا على عائد النفط والغاز في المقام الأول.

لكن الملاحظ أن عرقلة هذا المشروع من قبل السلطات الجزائرية لم يغط ذلك الصدى والضجة الذي عرفها هذا المشروع وتجاوب فئات واسعة من النخب الجزائرية على ضرورة تبني مثل هذه المشاريع ورفع القيود عليها، إلا أن الإدارة السياسية المعرقلة أجهضت هذه المطالبات، هذا من جهة باعتبار مشروع "ديزرتاك" كان الحافز الأول ولم يكن الوحيد نحو بدايات التفكير في تبني والتوجه نحو الطاقات المتجددة في الجزائر. بالإضافة إلى دوافع أخرى أهمها أعباء وتكاليف التزامات الجزائر بخصوص مسؤوليتها اتجاه المحافظة على البيئة، فالقلق من تغير المناخ يمكن الطاقة المتجددة من المساهمة في تأمين احتياجات الطاقة، وفي نفس الوقت تخلص من غازات المسببة للاحتباس الحراري، وهي التزامات التي يجب أن تخضع لها كل الدول بما في ذلك الجزائر.

كما هناك حوافز أخرى مرتبطة بالأمن القومي للدولة وارتفاع أسعار الطاقة المتاحة بصورة متزايدة ومتسارعة وانخفاض وتقلص كلفة الطاقة المتجددة التي مازالت منذ عدة عقود، ويرجع سبب تقلص تكاليف الطاقة المتجددة إلى تحسين تكنولوجيا إنتاج الطاقة المتجددة.[1]

والاهتمام بالطاقة المتجددة جاء نتيجة عدة مبررات تأخذها الجزائر بالحسبان وتتمثل في النقاط التالية:[2]

1-تنويع مصادر الطاقة

إن مصادر الطاقة التقليدية في البيئة الجزائرية محدودة ومعرضة إلى مشكلتين هما الاستنزاف والتلوث نتيجة الاستخدام اللاوعي لها، الذي يتطلب ضرورة توازنها في الطبيعة من حيث الاستخدام وحفظ حق الأجيال القادمة والاستفادة منها، وهذا يستدعي الأخذ بالتنمية المستدامة لمصادر الطاقة في البيئة الجزائرية والعربية بصفة عامة، فكان من الضروري إيجاد مصادر الطاقة المتجددة من خلال البحث والدراسة والاستفادة من تجارب الدول الأجنبية. إن تنويع مصادر يقلل من اعتمادها على المشتقات النفطية والغازية التي تحتل نسبة كبيرة من إجمالي الطاقة المستغلة في الجزائر، بحيث يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تخفض من كميات النفط والغاز المستعملة في إنتاج الكهرباء محليا وبالتالي يمكن الاستفادة من هذه الكميات بمجالات تدر ربحا أكبر، إذ تتمكن الطاقة المتجددة من حلول بشكل جزئي مكان الغاز والنفط اللذان يستخدمان حليا لتوليد الطاقة، بحيث تصبح الكميات الفائضة متوفرة للتصدير والاستخدام في تطبيقات ذات عائد أكبر.

[1] محمد علي عبد الله، **الطاقة المتجددة**، دار الفجر للنشر وتوزيع، القاهرة، 2016، ص31

[2] فاطمة الزهراء مسعودي، أسماء جمعي، **الطاقة المتجددة في الجزائر كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة**، مجلة المنهل الاقتصادي، المجلد الأول، العدد الثاني، ديسمبر 2018، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الوادي، الجزائر، ص ص27-28.

2-المحافظة على البيئة

يحقق استخدام الطاقة المتجددة خفض غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغير المناخي. فالعديد من الدول بما في ذلك الجزائر تعد من البلدان التي تبعث كميات معتبرة من غازات الاحتباس الحراري في العالم، فيمكن بذلك لمصادر الطاقة المتجددة أن تساعد في حل مشاكل المنطقة البيئية الأخرى، لأن التلوث بفعل قطاعي النقل والطاقة قد حول المدن إلى مصدر خطر يهدد الصحة، في حال تعرض مصادر الطاقة إلى خلل فني أو عمل إرهابي ستكون بمأمن من أي ضررا بيئيا طفيفا، وفي المقابل تطرح مصانع الطاقة النووية والوقود الأحفوري اللامركزية الكبيرة مشاكل هامة فيما يتعلق بالأمن الوطني.

3-تنويع الاقتصاد

يمكن لصناعة الطاقة المتجددة أن تساهم بالتنوع الاقتصادي من خلال تأسيس قطاع الطاقة المتجددة والاهتمام بتطوير التقنيات النظيفة مما سيسهم بشكل فعال في عملية التنويع الاقتصادي وسيجعلها أقل اعتمادا على التقنيات المستوردة، وذلك من خلال العمل وتطوير هذه التقنيات محليا وخلق فرص تصدير واسعة من شأنها المساهمة في تطوير اقتصاد مستدام قائم على المعرفة.

4-إشاعة ثقافة الطاقة المتجددة

يتحقق ذلك بتنمية الموارد البشرية بأساليب تنمية جديدة في مضمون مصادر الطاقة، وذلك من خلال رفع مستوى الوعي الوطني لدى الإنسان العربي والجزائري على وجه الخصوص والتوعية والإعلام البيئي والتربية البيئية والتخطيط والتدريب البيئي للمشروعات البيئية وتشريع القوانين البيئية والمعلوماتية، والنهوض بدور الجامعات الجزائرية في خدمة قضايا البيئة.

5-تلبية الطلب المتزايد على الطاقة في الجزائر

نتيجة الاستخدام المفرط والاستهلاك المحلي لمثل هذه الموارد نتيجة مجالات استخدامه.

6-دور الطاقة البديلة في تأمين الطاقة

على الرغم من تكرار الكثير من النداءات نحو تعظيم الاعتماد على المصادر البديلة للطاقة، إلا أن البدائل التي يمكن إضافتها إلى حزمة الطاقة لبد ما تظل مرهونة بتوفر شروط ثلاثة، أولها: الإتاحة التكنولوجية، ثانيها: توفر الكفاءات البشرية وآخرها الجدوى الاقتصادية.

7-توفير فرص العمل

توفر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجيا، فالقطاع يشكل مزودا سريع لنمو الوظائف العالية الجودة، وهو يتفوق من بعيد في هذا السياق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يستلزم توفر رأس مال كبير، وهو ما ستستفيد منه الجزائر.

المطلب الثاني: إمكانات الطاقة المتجددة في الجزائر

تبقى الجزائر من بين أبرز الدول المرشحة من خبراء الطاقة في العالم، نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال إنتاج الطاقة المتجددة البديلة لمصادر الطاقة الأحفورية السائرة للزوال، وذلك لوضعها إطار التنظيمي والمؤسساتي خاص بالطاقة المتجددة في الجزائر بالإضافة إلى الإجراءات التحفيزية.

1- الإطار التنظيمي والمؤسساتي للطاقة المتجددة في الجزائر والإجراءات التحفيزية

إن السياسة الوطنية لترقية الطاقات المتجددة وتطويرها مؤطرة بقوانين ونصوص تنظيمية، كما أنها تركز على مجموعة من الهيئات والمؤسسات بحيث تهتم كل واحدة منها في حدود اختصاصها بتطوير الطاقات.

1-1 الإطار القانوني

وتتمثل هذه القوانين التشريعية في:

- القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة، ويهدف إلى التعريف بالسياسة الوطنية للتحكم في الطاقة، وتحديد كيفية تجسيدها ووسائل تأطيرها ووضعها حيز التنفيذ؛[1]
- القانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب، نص هذا الأخير على تحرير القطاع من خلال فتح المجال أمام المستثمرين الخواص، بهدف تخفيض التكلفة وتحسين النوعية المقدمة للمستهلك. كما وضع إجراءات من أجل ترقية إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة. وفي إطار تطبيق هذا القانون تم الإعلان عن مرسوم تنفيذي رقم 04-92 المؤرخ في 25 مارس 2004 يتعلق بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء، حيث نص على تقديم منح لمنتجي الكهرباء انطلاقا من موارد متجددة خاصة بالطاقة الشمسية الحرارية.[2]
- القانون رقم 04-09 مؤرخ في 04 أوت 2004 المتعلق بتعزيز الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، نص هذا الأخير على ترقية الطاقات المتجددة تحقيقا للأهداف التالية.[3]
  - حماية البيئة من خلال اللجوء إلى مصادر طاقة غير ملوثة؛
  - المساهمة في مكافحة التغيرات المناخية بالحد من انبعاث الغازات المتسببة في الاحتباس الحراري؛
  - المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة بالحفاظ على مصادر الطاقة التقليدية وتثمين المصادر المتجددة؛

كما نص على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة، وعلى إنشاء هيئة وطنية تتولى تطوير استعمال الطاقات المتجددة تدعى "المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة".

---

[1] Agence nationale pour la promotion et la rationalisation de l'énergie (apure), **recueil de textes législatifs et règlementaires sur la maitrise de l'énergie**, Algérie, 2010, p p 6-13.

[2] **الجريدة الرسمية**، العدد 8، الصادرة بتاريخ 2002/02/05، ص ص: 4-3.

[3] لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، **مجمع النصوص التشريعية والتنظيمية**، الجزائر، 2008، ص136.

وقد تم تعزيز التنظيم عن طريق نشر ما يلي:[1]

- المرسوم التنفيذي رقم 423-11 الصادر في 08 ديسمبر 2011 المحدد لطرق تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 131-302 المسمى "الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والتوليد المشترك"؛
- القرار ما بين الوزارات الصادرة في 28 أكتوبر 2012 المحدد لقائمة المداخيل والمصاريف المقتطعة من الصندوق الوطني للطاقات المتجددة؛
- المرسوم التنفيذي رقم 218-13 المحدد لشروط منح العلاوات برسم تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء؛
- المرسوم التنفيذي رقم 424-13 الصادر في 18 ديسمبر 2013، المعدل المتعلق بالتدقيق الطاقوي للمؤسسات ذات الاستهلاك الكبير للطاقة، والمكمل للمرسوم التنفيذي رقم 495-05 الصادر في 26 ديسمبر 2005؛
- القرار ما بين الوزارات الصادر في 19 جوان 2014 المعدل والمتمم للقرار ما بين الوزارات الصادر في 29 سبتمبر 2010 المتضمن اعتماد مكاتب التدقيق ومكاتب الخبراء؛
- القرار ما بين الوزارات الصادر في 02 فيفري 2014 المحدد لأسعار الشراء المضمونة لإنتاج الطاقة اعتمادا على التجهيزات التي تستعمل الخلايا الشمسية شروط تطبيقها؛

وإضافة إلى ذلك:

- القانون رقم 11-11 الصادر في 18 جويلية 2011 المتضمن قانون المالية التكميلي 2011، نوه بمستوى المداخيل الضريبية البترولية الذي يمول الصندوق الوطني للطاقات المتجددة وتوسيع حقل تطبيقها على منشآت التوليد المشترك.

كما على الصعيد الدولي قامت الجزائر بالمصادقة على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، وأيضا قامت بالمصادقة على بروتوكول كيوتو في 16 فيفري 2005.[2]

[1] وزارة الطاقة، **برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية**، الجزائر، جانفي 2016، ص ص:28-29.

[2] سعيدة سنوسي، أحمد جابة، **برامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية: آلية لتجسيد الاستدامة (دراسة حالة الجزائر)**، مجلة التواصل في الاقتصاد والإدارة والقانون، العدد 48، ديسمبر، 2016، ص 268.

2-1 الإجراءات التحفيزية والجبائية

تستفيد المشاريع والأنشطة في مجال الطاقة المتجددة مما يلي[1]:

- يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقة المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 01-03 المؤرخ في 20 أوت 2001 والمتعلق بتطوير الاستثمار؛
- منح امتيازات مالية وجبائية وجمركية للأنشطة والمشاريع التي تساهم في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة؛
- زيادة على ذلك، تستفيد هذه الأنشطة والمشاريع من الامتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع والتنظيم المتعلقين بترقية الاستثمار وكذا لصالح الأعمال ذات الأولوية (القانون رقم 99-09 الموافق ل 28 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة).

بالإضافة إلى أن المشاريع والأنشطة في مجال الطاقة المتجددة تستفيد من:

- إن الإرادة السياسية للجزائر في إطار إنجاز برنامج تطوير الطاقات المتجددة سيتم من خلال تقديم دعم لتغطية التكاليف الناجمة عن نظام التسعيرة المطبق على الكهرباء للمستثمرين بهذا المجال؛
- إنشاء الصندوق الوطني للتحكيم في الطاقة من أجل تمويل هذه المشاريع ومنح قروض بدون فوائد وضمانات من طرف البنوك والمؤسسات المالية.

3-1 الإطار المؤسساتي

إن فكرة الاهتمام بالطاقة المتجددة في الجزائر كان بإنشاء المحافظة السامية للطاقة المتجددة وهذه الإرادة في تطوير الطاقة المتجددة تجسدت في إنشاء عدة هياكل عملية متخصصة في البحث والتطوير والتنمية في هذا المجال منها:[2]

- الوكالة الوطنية لترقية وعقلانية استعمال الطاقة(APRN) أنشأت في 25 أوت 1985 بالجزائر تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم ومن أهدافها تطوير واقتراح وتنسيق كل الأعمال الكفيلة بتغطية الطلب على الطاقة، تطوير الطاقة وتشجيع صيانتها؛
- مركز الطاقة المتجددة ببوزريعة –الجزائر–(CDER) أنشأ في 28 مارس 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، أهم أهدافه تنفيذ بحث حول الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية، وتطوير الوسائل المتعلقة باستغلال هذه الطاقات؛

---

[1] فريدة كافي، **سياسات واستراتيجيات استغلال وتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر –دراسة مقاربة بين مشروعي ديزرتيك وصحراء صولار بريدر –**، المؤتمر الأول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية، المحور الأول، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، 2015، ص ص 6-7.

[2] عقيلة ذبيحي، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، غير منشورة، جامعة منتوري قسنطينة، 2009/2008، ص233.

- وحدة تنمية التجهيزات الشمسية (UDES) أنشأت في 9 جانفي 1988 ببوزريعة–الجزائر–تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مهمتها تطوير التجهيزات الشمسية للاستعمالات الحرارية الضوئية؛
- وحدة تنمية تكنولوجيا السليسيوم (USDTS) تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مهمتها تطوير الوسائل الخاصة بتكنولوجيات المادة الأساسية للطاقة المتجددة؛
- محطة تجريب التجهيزات الشمسية في أقصى الصحراء (SEESMS)أنشأت في 22مارس 1988 بأدرار، تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مهمتها تطوير وتجريب التجهيزات الشمسية في الإقليم الصحراوي؛
- مديرية الطاقة المتجددة أنشأت في 1995 بالجزائر العاصمة، تابعة لوزارة الطاقة والمناجم، ومن مهامها تقييم موارد الطاقة المتجددة وتطويرها.

أما قطاع الفلاحة فتجدر الإشارة إلى المحافظة السياسية لتنمية السهوب والتي هي عبارة عن مؤسسة عمومية ذات طابع إداري ولديها وجهة تقنية وعلمية تم إنشاؤها بالمرسوم رقم 337/81 الصادرة في 12 ديسمبر 1989 وتقوم هذه المحافظة ببرامج هامة في ميدان ضخ المياه والتزويد بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لفائدة المناطق السهبة.[1]

أما على مستوى المتعاملين الاقتصاديين فهناك عدة شركات تنشط في ميدان الطاقة المتجددة مثال ذلك الوكالة الوطنية للطاقات المتجددة (NEAL). [2]

2-إمكانات الطاقة المتجددة في الجزائر

تتمتع الجزائر على قدرات هائلة من الطاقات المتجددة وذلك لامتلاكها موقع جغرافي استراتيجي ممتاز، بالإضافة إلى شساعة مساحتها، وأهم هذه الإمكانيات هي:

2-1 إمكانات االطاقة الشمسية في الجزائر

مع موقعها المتميز، الجزائر لديها أكبر حقل من الطاقة الشمسية في حوض البحر الأبيض المتوسط، كما أن متوسط إشراق الشمس في الأراضي الجزائرية يتجاوز 2000 ساعة سنويا، ومجموع تلقي الطاقة الشمسية يقدر بـ169400 تيراواط ساعة/سنة، أي 5000 مرة استهلاك الكهرباء سنويا في البلاد. الجزائر لديها أهم حقل للطاقة الشمسية في العالم، وإذا قارنا الطاقة الشمسية بالغاز الطبيعي، إن إمكانيات الطاقة الشمسية تساوي ما يعادل 37000 مليار متر مكعب، أي أكثر من 8 أضعاف احتياطيات الغاز الطبيعي في البلاد.

[1] عبد الرؤوف تربكي، **مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، غير منشورة، جامعة الجزائر 2013، ص 180.

[2] عقيلة ذبيحي، مرجع سبق ذكره، ص 224.

حيث تمثل الإمكانات الشمسية الأهم في الجزائر، الأهم في منطقة حوض البحر المتوسط:
- 169440 تيراواط ساعي/ السنة؛
- 5000 مرة الاستهلاك الجزائري من الكهرباء؛
- 60 مرة استهلاك أوروبا الخمسة عشر (15) المقدرة. 3000 تيراواط ساعي/ الستة[1].

جدول رقم (03): الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر

المنطقة	المنطقة السياحية	الهضاب العليا	المنطقة الصحراوية
المساحة%	4	10	86
معدل المدة الزمنية لبروز الشمس(ساعة/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المستمدة (كيلوواط/ م³/ سنة).	1700	1900	2650

المصدر: سلمان كعوان، أحمد جابة، مرجع سبق ذكر، ص63 .

يتبين من خلال الجدول أن معدل المدة الزمنية لبروز الشمس، يكون أكبر في المناطق الصحراوية بـ 3500 ساعة في السنة، وذات المساحة الشاسعة المقدرة بـ 86 من إجمالي مساحة الجزائر، بينما يبدأ معدل المدة الزمنية لبروز الشمس في الإنخفاض في كل من الهضاب العليا والمنطقة الساحلية المقدرة على التوالي بـ (3000 و26) ذات المساحة المقدرة (4 و10) على التوالي.

[1]سليمان كعوان، أحمد جابة، **تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح**، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية العدد 14، 2015، ص ص 63، 64.

2-2 إمكانيات طاقة الرياح في الجزائر

يتغير المورد الرياح في الجزائر من مكان لآخر نتيجة الطبوغرافية وتنوع المناخ.

حيث تنقسم الجزائر الى منطقتين جغرافيتين[1]:

- الشمال الذي يحده البحر المتوسط ويتميز بساحل يمتد على 1200 كلم وبتضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الأطلس التلي والصحراوي وبين هاتين السلسلتين تواجد الهضاب العليا والسهول ذات المناخ القاري ومعتدل السرعة في الشمال غير مرتفع جدا؛
- منطقة الجنوب التي تتميز بسرعة رياح أكبر منها في الشمال خاصة في الجنوب الغربي بسرعة 4 م/ثا في منطقة أدرار وعليه يمكن القول أن سرعة الرياح في الجزائر تتراوح ما بين 2 إلى 6م/ثا وهي كافية لملائمة ضخ المياه خصوصا في السهول المرتفعة.

شرعت الجزائر في استغلال طاقتها من الرياح مع بداية الثمانينات، فقد تم إنجاز برنامج لضخ المياه باستعمال المضخات التي تعمل بطاقة الرياح تحت إشراف ومتابعة مركز تطوير الطاقة المتجددة، فالنتائج الأولية للأبحاث التي أجريت دلت على أن طاقة الرياح متوفرة تقريبا في جميع أرجاء البلاد.[2]

لقد أتاح وضع خارطة لسرعة الرياح والقدرات من الطاقة المولدة من الرياح المتوفرة في الجزائر تحديد ثماني مناطق شديدة الرياح، قابلة لاحتضان تجهيزات توليد الطاقة من الرياح، وهي: منطقتان على الشريط الساحلي، ثلاث مناطق في الهضاب العليا وثلاث مواقع أخرى في الصحراء. وقد قدرت القدرة التقنية للطاقة المولدة من الرياح لهذه المناطق بحوالي 172تيتراواط/ساعة سنويا، منها قابلة للاستغلال من الزاوية الاقتصادية، وهو ما يعادل 75% من الاحتياجات الوطنية لسنة2007[3].

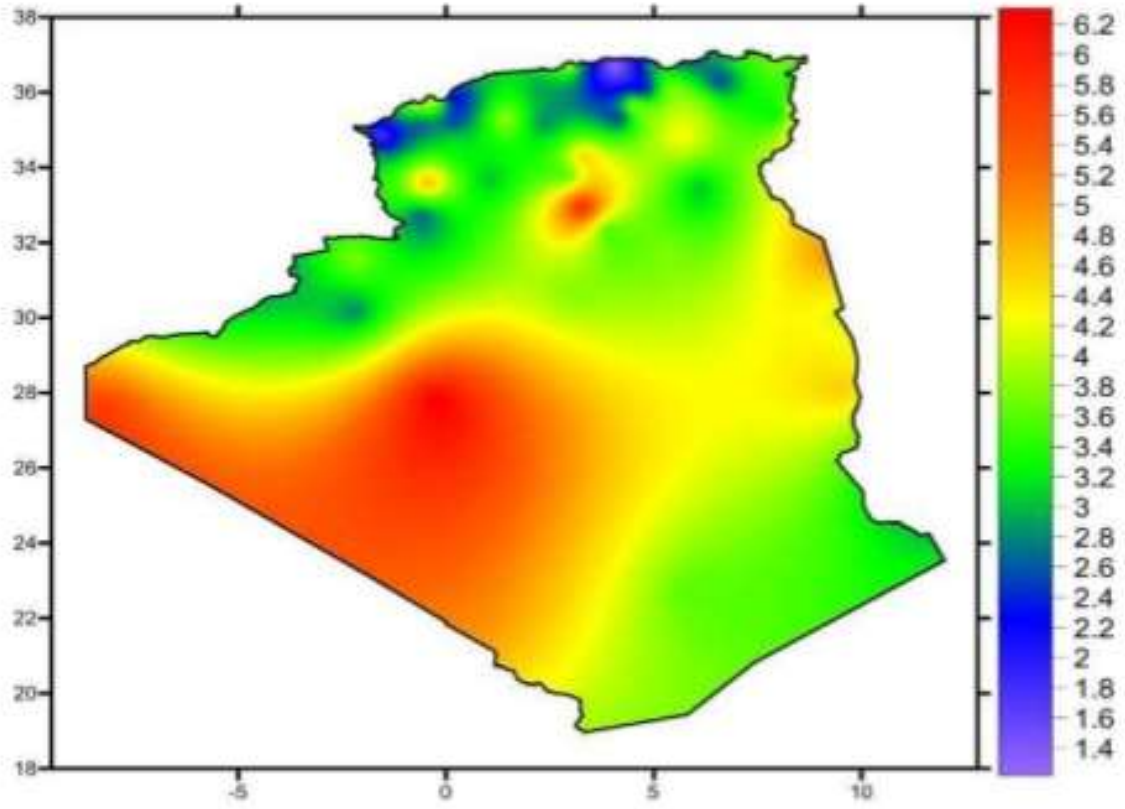
---

[1] مليكة علقمة، شافية كتافة، **الاستراتيجية البديلة لاستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة**، مداخلة في إطار الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للمواد المتاحة، والذي نظمته كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير بجامعة فرحات عباس، سطيف08/07 أفريل 2008، ص831.

[2] سليمان كعوان، صورية ديب، **إمكانيات وتحفيزات الجزائر في الطاقة المتجددة وآفاقها المستقبلية**، الملتقى الوطني للاستثمار في الطاقة المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، جامعة 20 أوت 1995، سكيكدة، يومي 11-12 نوفمبر 2014، ص 4.

[3] مجلة نور"NOOR "، العددين 9و 10، **الصادرة عن مجموعة سونلغاز**، مارس2010، ص ص83-84.

شكل رقم(03): السرعة المتوسطة للرياح على ارتفاع 10 أمتار عن سطح الأرض (متر/ثانية)



المصدر: موقع مركز تنمية الطاقات المتجددة، من الرابط: https://www.cder.dz/spip.php?article1446

حسب هذا الشكل فإن القدرات المرتفعة من طاقة الرياح هي من نصيب: أدرار بسرعة رياح تفوق6 م/ثا، البيض تتراوح سرعة رياحها بين 4 و5 م/ثا.

3-2 إمكانيات الطاقة المائية في الجزائر

إن كميات الأمطار الكلية التي تسقط على الإقليم الجزائري، هي كميات مهمة و تقدر بحوالي 65مليار م^3 (سنويا)، لكن لا تستغل منها إلى نسبة قليلة تقدر بـ 5% على عكس بعض البلدان الأوربية (استغلال 70 % من هذا المورد في توليد الطاقة الكهرومائية)، إن عدد الأيام التي تهطل فيها الأمطار تتجه نحو الانخفاض، كما أن هذه الامطار تتركز في مناطق محدودة بالإضافة إلى تبخر هذه المياه بفعل الحرارة، ناهيك عن تدفقها بسرعة نحو البحر، أو نحو حقول المياه الجوفية، جغرافيا تنخفض مصادر المياه السطحية كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب، وتقدر حاليا كمية المياه النفعية و المتجددة بـ 25مليار م^3، ثلثا هذه الكمية هي عبارة عن مياه سطحية (103 سد منجز – 50 سد في طور الإنجاز).

إن الجزائر بالنظر لمساحتها الكبيرة تتميز بندرة المياه السطحية التي تنحصر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي للسلسة الجبلية الأطلسية، وتقدر الإمكانات المائية للجزائر بأقل من 20مليار م^3، 75% منها فقط قابلة للتجديد، وتشمل المواد المائية المتجددة الطبقات المائية في شمال الصحراء، تقدر المجاري المائية السطحية في الجزائر

بنحو 30 مجرى معظمها في إقليم التل، وهي تصب في البحر المتوسط وتمتاز بأن منسوبها غير منتظم و تقدر طاقتها بنحو 12,4 مليار م^3، و بنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المياه فهي لا تتجاوز 3% فقط أما النسبة الباقية فيتم توليدها من الغاز الطبيعي خاصة، ويرجع ضعف استغلال هذه الطاقة كون أن عدد محطات إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة المائية هو عدد غير كافي بالإضافة إلى عدم الاستغلال الجيد للمحطات الموجودة.[1]

جدول رقم (04): محطات توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر

المركز	قدرة التوليد بالميغاواط	المركز	قدرة التوليد بالميغاواط
درقينة	71.5	غريب	7.000
اغيل مدى	24	قوريت	6.425
منصورية	100	بوحنيفية	5.700
ارقان	16	واد فضة	15.600
سوق الجمعة	8.085	بني باهد	3.500
تيزي مدن	4.458	تيسالة	4.228
اقزر نشبال	2.712		

المصدر: محمد مداحي، يوسف قاشي، واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق الامن العالمي «عرض حالة الجزائر"، المؤتمر الدولي الخامس حول "استراتيجيات الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة" "دراسة حالة بعض الدول"، جامعة البليدة 2، 23-24 أفريل، 2018، ص 16.

[1] عماد تكواشت، **واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2012، ص ص 153-154.

2-4 إمكانيات طاقة الحرارة الجوفية في الجزائر

تعتبر من أهم المصادر البديلة للنفط، ففي الجزائر يمثل الكلس الجوراسي في الشمال الجزائري إحتاطا هاما لحرارة الأرض الجوفية، حيث ينتج من200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، وتوجد هذه الينابيع في درجة حرارة غالبا ما تزيد من 40 درجة مئوية، والمنبع الأكثر حرارة هو منبع المسخوطين بـ 96 درجة مئوية، وهذه الينابيع التي هي تسربات لخزنات موجودة في باطن الأرض تنتج لوحدها أكثر من 2 متر مكعب من الماء الحار وهي جزء صغير فقط مما تحويه الخزانات.

كما شكل التكون القاري الكبير خزانا كبيرا من حرارة الأرض الجوفية يمتد على ألاف الكيلومترات المربعة ويسمى هذا الخزان " طبقة ألبية "حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة إلى 57 درجة مئوية ولو تم جمع التدفق الناتج عن استغلال الطبقة الألبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا سيملئ مستوى استطاعة بأكثر من 700ميغاواط.[1]

2-5 إمكانات طاقة الكتلة الحيوية في الجزائر

ونجد الجزائر تتمتع بـ:

- إحتياطي الخشب: تنقسم الجزائر إلى منطقتين:
  - منطقة الغابات الاستوائية التي تحتل مساحة تقارب 25000000 هكتار، أكثر بقليل من 10% من المساحة الإجمالية للبلاد؛
  - المنطقة الصحراوية الجرداء والتي تغطي أكثر من 90% من المساحة الاجمالية.

حيث يمثل كل من الصنوبر البحري والاوكاليبتوس نباتين هامين في الاستعمال الطاقوي، فحاليا يحتل هذين النوعين سوى 5% من الغابة الجزائرية.[2]

- الإحتياطي الطاقوي من نفايات المنازل والنفايات الزراعية: إن القيمة الطاقوية للنفايات تقدر بـ 8,64 مليون ط/السنة، منها 2,26 بالنسبة لنفايات المنازل و6,38 بالنسبة للنفايات الزراعية، والكميات التي من الممكن استرجاعها حسب الكميات المتوفرة ووفق طرق تجميع النفايات الحالة تقدر بـ 1,33 مليون ط/السنة، وفي هذا الإطار تم الانطلاق في مشروع لتوليد الطاقة الكهربائية، انطلاقا من النفايات المنزلية، بمقالب النفايات بواد السمارة، بقدرة 6 ميغاوات، ليتم تعميم العملية لمقالب أخرى بقدرة 2 ميغاوات.[3]

---

[1] مريم بوعشيرة، **دور وأهمية الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، غير منشورة، قسم تحليل استشرافي اقتصادي، جامعة منتوري قسنطينة، كلية العلوم الاقتصادية، 2010-2011، ص 192.

[2] محمد مداحي، **الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي في ظل المسؤولية عن حماية البيئة-دراسة حالة الجزائر**-، رسالة ماجيستر في المالية والاقتصاد الدولي، غير منشورة، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف، 2012، ص 88.

[3] الهاشمي بعاج، عقيلة باصور، **حتمية استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة**، مداخلة مقدمة في الملتقى الوطني الثالث حول مكانة صادرات الغاز الطبيعي في ظل منافسة الطاقة البديلة والمتجددة، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي، ص 15.

حسب وزارة الطاقة الجزائرية هذه الإمكانات الهائلة من الطاقة المتجددة الموجدة في الجزائر تسمح بتغطية 60 مرة احتياجات أوروبا الغربية حسب وزارة الطاقة الجزائرية، وأربع مرات الاستهلاك العالمي للطاقة.

نحاول أن نبين نسبة وإمكانيات الطاقة الريحية في الجزائر مقارنتا مع نضيرتها الشمسية باعتبارهما أكثر الطاقات استغلالا من بين مختلف المصادر الطاقة المتجددة المتاحة السالفة الذكر، وذلك من خلال

الجدول (06) والشكل رقم (04) الموضح كما يلي:

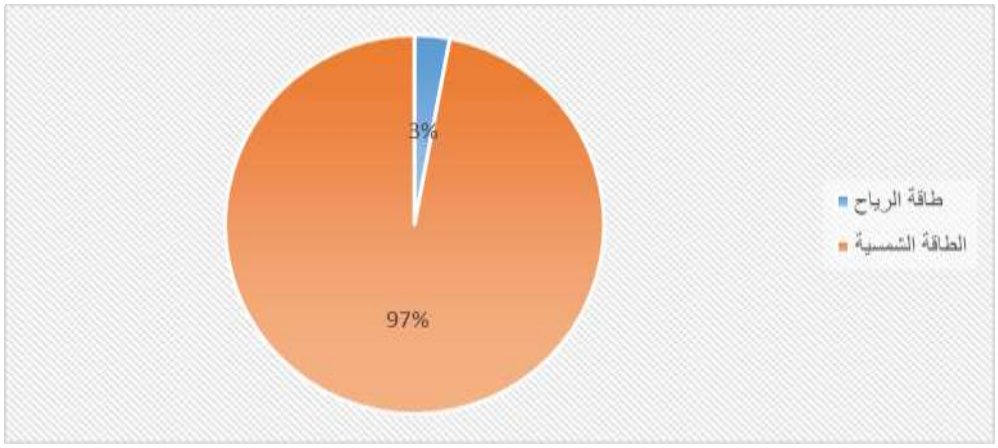
جدول رقم (05): توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر. (طاقة مركبة واط)

المورد	طاقة مركبة واط
الشمس	2279960
الرياح	73300
المجموع	2353260

المصدر: تكواشت عماد، مرجع سبق ذكره، ص150.

من خلال معطيات الجدول نستنتج أن إمكانيات الطاقة الشمسية المتوفرة في الجزائر تمثل حوالي 32 ضعف الرياح أي بنسبة 97% ومن الطاقة الشمسية و3% من طاقة الرياح.

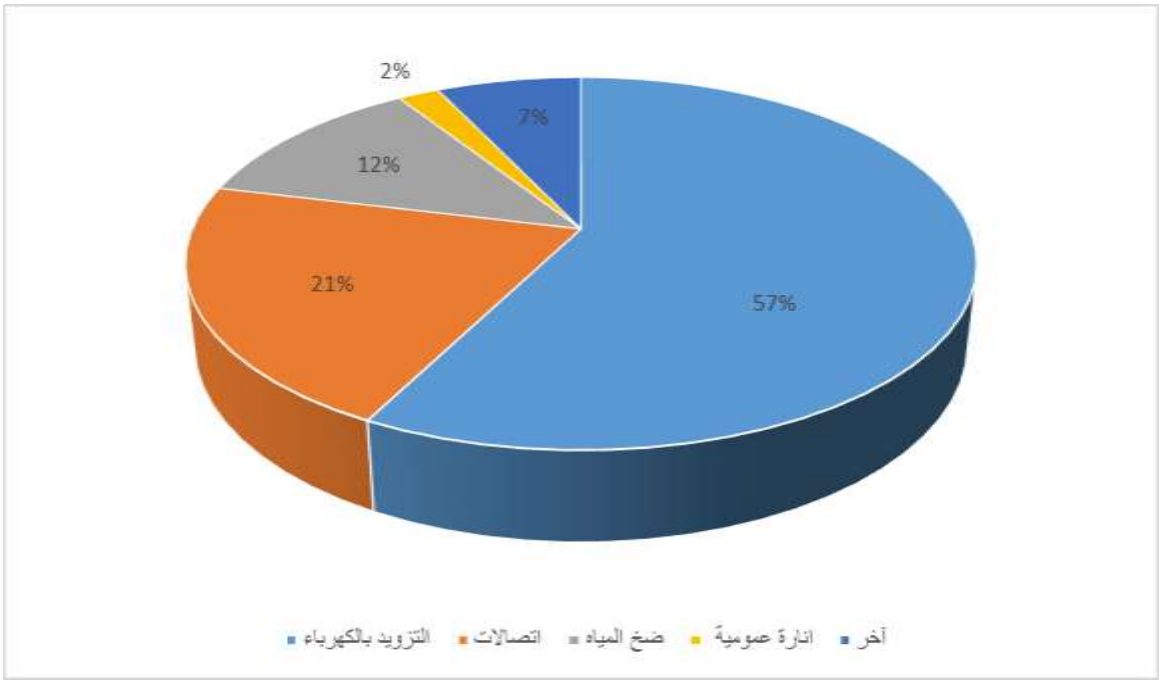
شكل رقم (04): نسبة الطاقة المتجددة المستغلة في الجزائر(%)



المصدر: عقيلة ذبيحي، مرجع سبق ذكره، ص235.

وسنحاول أن نبين من خلال الشكل الموالي، توزيع هذه الطاقات حسب الاستعمالات الموجهة إليها.

شكل رقم (05): توزيع الطاقة المتجددة المستغلة حسب الاستعمال (%)



المصدر: عقيلة ذبيحي، مرجع سبق ذكره، ص236.

نلاحظ من الشكل أن أغلب استعمالات الطاقة المتجددة في الجزائر التي تنتج من الطاقة معظمها من الطاقة الشمسية حيث يتم بها توليد الطاقة الكهربائية بنسبة57% من الطاقة المتوفرة، يليها قطاع الاتصالات بنسبة

تقدر بـ 21%، ثم ضخ المياه بنسبة12 ، أما الإنارة العمومية فهي لا تستهلك إلا بنسبة 2% والنسبة المتبقية تنتج في استعمالات أخرى.

من خلال التعرف على إمكانيات مصادر الطاقة المتجددة السالفة الذكر يمكن القول إن الجزائر لها إمكانيات هائلة في مجال الطاقة المتجددة وفي مقدمتها الطاقة الشمسية حيث تعتبر الجزائر البلد الذي يحتل الصدارة في حوض البحر المتوسط من حيث القدرات الشمسية.

أبرز ما ميز الطاقات المتجددة في سنة 2017 و2018

✓ لقد تم في السنة 2017 انجاز مجموعة من المشاريع والمؤسسات الاقتصادية وتحقيق مجموعة من الأهداف في مجال الطاقة المتجددة نذكر منها[1]:

- مجموعة الطاقات الشمسية مكونة من 15 كيان من بينها مؤسسات اقتصادية وكيانات في قطاع البحث والتطوير أنشأت في 2017؛
- تميزت هذه السنة باختتام إنجاز 22 محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية من طرف شركة الكهرباء والطاقات المتجددة فرع سونلغاز في الهضاب العليا والجنوب بقدرة إجمالية 343 ميغاواط وحدة لنظام خاص " أوراس سولار" لإنتاج ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة 30 ميغاواط دخلت الخدمة في 2017؛
- عرف البرنامج الوطني للطاقات المتجددة ديناميكية أيضا في قطاع البناء وقطاع النقل، يعود الفضل جزئيا إلى قانون المالية لسنة 2017 والذي أدخل ضريبة جديدة بعنوان ضريبة الفاعلية الطاقوية والتي ساهمت في تحسين الصندوق الوطني للتحكم في الطاقات المتجددة والتوليد المشترك للطاقة؛
- التحول الطاقوي يجب أن يبدأ أولا على مستوى الجماعات المحلية، ولهذا نظمت وزارة الداخلية، والجماعات المحلية والتهيئة العمرانية تكوينات وندوات لصالح إطارات الجماعات المحلية لمختلف ولايات الوطن " تكوين الرجال في الطاقات المتجددة" بغية مرافقة إنجاز مشاريع الطاقة المتجددة والفاعلية الطاقوية؛
- خلال انعقاد قمة المناخ 23 حول التغيرات المناخية في نوفمبر 2017 ببون، ألمانيا، جددت الجزائر إلتزاماتها في المساهمة في المجهود العالمي للتقليل من إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بواسطة سلسلة من الإجراءات خاصة نشر برنامج للطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية؛
- علاوة على ذلك فإن مركز تنمية الطاقات المتجددة سجل في 2017 نموا ملحوظا فيما يخص الإنتاج العلمي والتكنولوجي المترجم بأرقام مفتاحية نذكرها كالآتي: 195 منشورا مفهرسا في قاعدة بيانات سكوبوس، 41 مناقشة للدكتوراه في ميدان الطاقات المتجددة، 14 تأهيلا جامعيا، 08 براءات اختراع، 07 اتفاقات للتعاون مع القطاع السوسيو اقتصادي وغيرها؛

[1] نور الدين ياسع مدير مركز تنمية الطاقة المتجددة، **أهم ما ميز الطاقة المتجددة سنة 2017**، من الموقع http://www.cder.dz/spip.php?article3632 ،تاريخ الاطلاع 2019/3/22، سا 18:00.

- أثناء سنة 2017 نشر مركز تنمية الطاقات المتجددة أطلسا للرياح جديدا والذي أنجز بالاعتماد على قاعدة بيانات لسرعة الرياح لكل ساعة وثلاث ساعات مسجلة لمدة 10 سنوات متتالية من 2004 الى 2014 في 74 محطة لحالة الطقس للمرصد الوطني للأحوال الجوية و 21 محطة إضافية متمركزة في دول الجوار، وأعد المركز خرائط للمواد الجيوحرارية في الجزائر وفقا للتصنيف الكيميائي، كما طور نسخة ثانية لتطبيق رتا 2.0- التنظيم الحراري الجزائري من خلال دمج أنظمة البناء الحرارية الجزائرية الجديدة التي ظهرت في عام 2017؛
- من ناحية أخرى وضع مركز تنمية الطاقات المتجددة محطة لمراقبة ثلوث الجو على المستوى مستشفى مصطفى باشا في سنة 2017 للقياس المستمر والآني لتركيز الملوثات الرئيسية في الهواء في الحالة الغازية و/ أو الجسميات وتقييم تأثيرها على الصحة، شدة الأشعة الشمسية وإنتاج الطاقات المتجددة؛
- وفيما يتعلق بمشاريع البحث الوطنية أبرمت اتفاقيات لدعم 28 مشروع بحث ذو تأثير اجتماعي –اقتصادي بين مركز تنمية الطاقات المتجددة والمديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي في 2017؛
- وعلى مستوى مخطط نشر الطاقات المتجددة على ميدان، فإن مركز تنمية الطاقات المتجددة (م.ت.ط.م) بواسطة فرعه التجاري (ER2 دراسات وإنجازات في الطاقات المتجددة) أنجزت مشاريع الكهربة بالطاقة الشمسية لعدة منازل ومضخات آبار الماء الصالحة للشرب في الحظيرة الوطنية طاسي ناجر (ولاية اليزي) والحظيرة الوطنية الهقار (ولاية تمنراست) ومواقع استراتيجية أخرى.

✓ أما فيما يخص الطاقة المتجددة في سنة 2018 فقد تميزت بـ:[1]

- وضعت خطة مناخ وطنية تحتوي على 156 إجراءات للتكيف والتخفيف للتعامل مع آثار تغير المناخ؛
- تميزت الطاقة المتجددة هذا العام بإطلاق لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG) في مناقصة وطنية بالمزاد لبناء عدة محطات كهروضوئية بقدرة بـ 150واط؛
- قامت شركة "سوناطراك"، بالتعاون مع "ايني" بتركيب محطة طاقة شمسية بقدرة 10 ميغاواط في موقع بئر رباع وسط في ولاية ورقلة؛
- وإدراكا منها لبدء عملية التحويل في مجال الطاقة لأول مرة على مستوى السلطات المحلية، قامت وزارة الداخلية، الجماعات المحلية وتهيئة الإقليم (MICLA) بتشميس أكثر من مدرسة وتحقيق العديد من مشاريع الإضاءة العامة باستخدام أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية والمصابيح الاقتصادية؛
- توقيع اتفاقية إطارية بين وزارة الداخلية، والمحلية والتهيئة الإقليم ومركز تنمية الطاقات المتجددة للدعم الفني في مجال الطاقات المتجددة.

[1] نور الدين ياسع مدير مركز تنمية الطاقة المتجددة، **أبرز ما ميز الطاقة المتجددة سنة 2018**، من الموقع http://www.cder.dz/spip.php?article4246، تاريخ الاطلاع 2019/4/18، سا 16:00.

المبحث الثاني: آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر ومعوقات استغلالها

تتواجد الطاقة المتجددة في صميم السياسات الطاقوية والاقتصادية الجزائرية من عدة سنوات إلى غاية سنة 2030 حيث سطرت برنامجا فعلا في ما يخص تنمية وتطوير الطاقة المتجددة، وبالفعل تصبو الجزائر إلى أن تكون فاعلا أساسيا في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية والكهروضوئية واللتين سوف تكونان محرك لتطوير اقتصادي مستدام من شأنه التحفيز على نمو جديد.

المطلب الأول: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030

من أجل تطوير وتنمية ودمج الطاقات المتجددة ضمن الخليط الطاقوي وكذا الحفاظ على الطاقات التقليدية وتنويع مصادر الطاقة، قامت الحكومة الجزائرية بالمصادقة على البرنامج الوطني لتنمية وتطوير الطاقات المتجددة في مارس 2011، كما قامت بإصدار تقييم وتعديل لهذا البرنامج " البرنامج الوطني المعدل والمتمم لتنمية وتطوير الطاقات المتجددة(2015-2020-2030)" في فيفري 2015.

وسطرت الأهداف العامة للبرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة عبر المراحل الآتية:[1]

- المرحلة الأولى ما بين 2011-2013، خصصت لإنجاز المشاريع الريادية النموذجية لاختيار مختلف التكنولوجيات المتوفرة؛
- المرحلة الثانية: ما بين 2014-2015، خلالها تمت المباشرة في نشر البرنامج؛
- المرحلة الثالثة: ما بين 2016-2020، وسوف تكون خاصة بالنشر على المستوى الواسع.

[1] محمد مداحي، **فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة كإستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة "حالة الجزائر"**، مجلة الباحث الاقتصادي، العدد 14، ديسمبر 2015، ص 121.

هذه المراحل تجسد استراتيجية الجزائر التي تهدف إلى تطوير جدي لصناعة حقيقية للطاقة الشمسية مرفقة ببرنامج تكويني وتجميع للمعارف التي تسمح باستغلال المحلية الجزائرية وترسيخ النجاعة الفعلية. والجدول رقم (06) والشكل رقم (06) يوضحان أهداف الطاقة المتجددة في آفاق 2030.

جدول رقم (06): القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة للجزائر حسب النوع والمرحلة في آفاق 2030

الوحدة(ميغاواط)

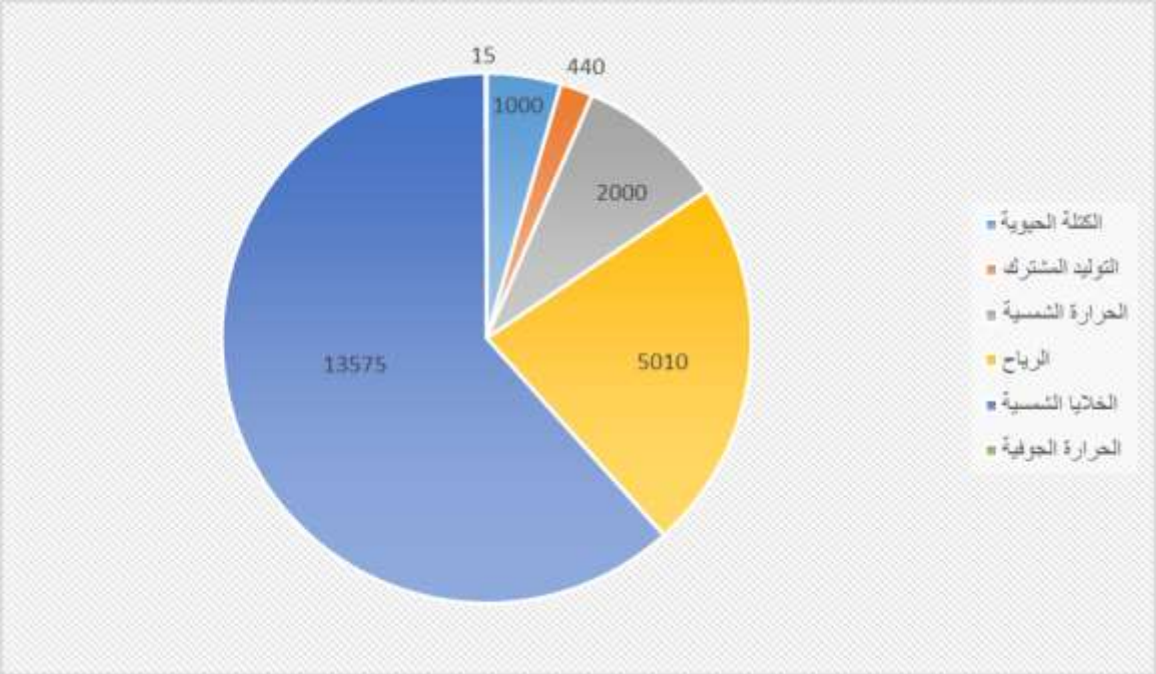
	المرحلة الأولى (2015-2030)	المرحلة الثانية (2021-2030)	المجموع
الخلايا الشمسية	3000	10575	13575
الرياح	1010	4000	5010
الحرارة الشمسية	-	2000	2000
التوليد المشترك	190	250	440
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: وزارة الطاقة، برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، مرجع سبق ذكره، ص9.

ما يلاحظ من خلال الجدول أن مصادر الطاقة الأهم المسطرة في برنامج تنمية وتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر من أجل استغلالها وتطويرها حسب كل مرحلة، نجد مصادر الطاقة الشمسية بكمية كبيرة تقدر بـ 13575 ميغاواط، يليها مصدر طاقة الرياح بكمية تقدر بـ 5010 ميغاواط، يليها مصادر الطاقويا الأخرى، وهذا راجع إلى القدرات الهائلة التي تزخر بها الجزائر بكل من الطاقة الشمسية والطاقة الرياح.

شكل (06): أهداف البرنامج الجزائري للطاقة المتجددة

22 جيغاواط آفاق 2030

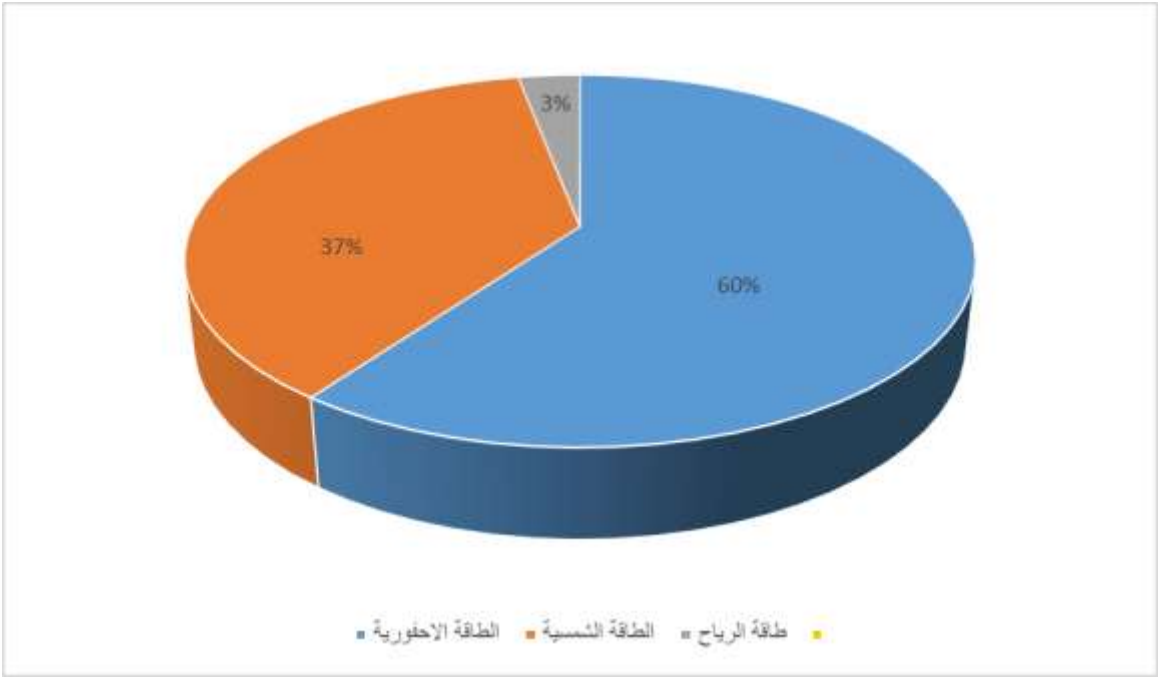


المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على بيانات الجدول أعلاه رقم (07).

فالجزائر تسلك نهج الطاقات المتجددة قصد إجاد حلول شاملة و دائمة للتحديات البيئية و المشاكل للحفاظ على الموارد الطاقوية ذات الأصول الأحفورية، كما يعتبر هذا الخيار الاستراتيجي تحفيزا للإمكانيات العامة للطاقة الشمسية، حيث تشكل هذه الأخيرة المحور الأساسي للبرنامج المسخر للطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية كحصة معتبرة، فإنتاج الطاقة الشمسية سيبلغ أكثر من 37% من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء، وبالرغم من القدرات الضعيفة، فالبرنامج لا يستثني طاقة الرياح التي تشكل المحور الثاني للتطور و التي يجب أن تقارب حصتها03% من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء في سنة 2030[1]، كما موضح في الشكل التالي:

[1] محمد ترقو، محمد مداحي، **استراتيجية الدول العربية لتطوير مصادر وتكنولوجيات الطاقة المتجددة: مشروع الجزائر للطاقة المتجددة 2011-2030 نموذجا**، مجلة AL-RIYADA For Busines Economics (ISSNN:2437-0916) vol 03 N° 01 January، 2017، ص 75.

شكل رقم (07): نسبة إنتاج الطاقة المتوقع حسب المصدر لسنة 2030



المصدر: محمد ترقو، محمد مداحي مرجع سبق ذكره، ص 75.

يتضح من الشكل أن البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة، والذي صادقت عليه الحكومة في 03 فيفري 2011 ينص على توليد 40% من الكهرباء مع آفاق 2030 انطلاقا من مصادر غير أحفورية، والنسبة الأكبر تكون من الطاقة الشمسية، لما توليه الجزائر من اهتمام بهذه المصادر بالنظر إلى القدرة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر و التي تعد الأهم في حوض البحر الأبيض المتوسط، وستسمح هذه الاستراتيجية للجزائر بالتموقع الفعال في هذا المجال وممولا كبيرا للكهرباء الخضراء للسوق الأوروبية، كما تعتزم الجزائر تبني بعض التجارب الصغيرة بهدف اختبار مختلف التكنولوجيات في ميادين طاقات مختلفة.

إن برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر يعرف بالمراحل التالية:[1]

- في سنة 2013: تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 110 ميغاواط؛
- في سنة 2015: تأسيس قدرة إجمالية تقار بـ 650 ميغاواط؛
- في آفاق 2020: ينتظر تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2600 ميغاواط واحتمال تصدير ما يقر بـ 2000 ميغاواط؛
- في آفاق 2030: من المرتقب تأسيس قدرة تقدر بحوالي 12000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقر بـ 10000 ميغاواط.

[1] محمد مداحي، يوسف قاشي، مرجع سبق ذكره، ص18.

وبرنامج الطاقة المتجددة ركز على تطوير الطاقة الشمسية بنوعيها الضوئية والحرارية وكذا الهوائية كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم(07): الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في ظل برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر

نوع الطاقة	السنوات من 2011-2020		السنوات من 2012-2030	
الطاقة الشمسية الضوئية	انجاز مشاريع تقدر بـ	MW 800	انجاز مشاريع تقدر بـ	MW200
الطاقة الشمسية الحرارية	**2011 -2015**		**2021-2023**	
	انجاز مشروعين مع التخزين	MW150 لكل وحدة	انجاز مشاريع تقدر بـ	MW500
	انجاز مشروع محطة مختلطة غازية شمسية بحاسي الرمل	MW150 منها MW25 من الطاقة الشمسية		
	2016-2020		**2030-2040**	
	انجاز أربع محطات مع التخزين	MW1.2000	انجاز مشاريع تقدر بـ	MW600
	2011-2013		**2016-2030**	
طاقة الرياح	تأسيس أول مزرعة هوائية بأدرار	MW10	انجاز مشاريع تقدر بـ	1.700 MW
	2014-2015			
	انجاز مزرعتين هوائيتين	MW20 لكل واحدة		

المصدر: ترقو محمد، مداحي محمد، مرجع سبق ذكره، ص 77.

وعلى هذا الأساس فإنه سيتم بآفاق 2030 نشر الطاقة الشمسية وطاقات الرياح على المستوى الواسع على المدى المتوسط بإنتاج الطاقة الشمسية الحرارية والهجينة والطاقة الحيوية والحرارية حسب المخطط الرسمي، وبفضل هذا البرنامج فإنه من المتوقع أن يتم اقتصاد حوالي 300 مليار متر مكعب (م^3) من الغاز خلال الفترة 2021 و2030 سيتم توجيهها نحو التصدير حيث ستدر مداخيل إضافية هامة للدولة بحوالي.[1]

ويتطلب تجسيد هذا البرنامج الذي يسمح باستحداث 300 ألف منصب عمل مباشرة وغير مباشر، استثمارات بحوالي 120 مليار دولار.

[1] نعيمة بوكلثوم، بصة سليمة، مرجع سبق ذكره، ص8.

ويتم تثبيت قدرات الطاقة المتجددة وفقا لخصوصيات كل منطقة:

- منطقة الجنوب، لتهجين المراكز الموجودة، وتغذية المواقع المتفرقة حسب توفر المساحات وأهمية القدرات من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح؛
- منطقة الهضاب العليا، حسب قدراتها من أشعة الشمس والرياح مع إمكانية اقتناء قطع الأراضي؛
- المناطق الساحلية، حسب إمكانية توفر الأوعية العقارية مع استغلال كل الفضاءات مثل الأسطح والشرفات والبنايات والمساحات الأخرى غير مستعملة.[1]

ويتلخص هذا البرنامج حسب كل نوع من الطاقات المنتجة كما يلي:[2]

1- **طاقة الرياح:** هناك مشروع تحت الإنشاء والمتمثل في مزرعة كبيرة للرياح في مدينة أدرار، قدرته الإنتاجية 10.2 ميغاواط، المؤسسة المطورة سونلغاز، أما بالنسبة للمشاريع المخطط إنشائها:

- في خنشلة، قدرته الإنتاجية 20 ميغاواط، المطور له القطاع العام؛
- مشروع نعامة، قدرته الإنتاجية 20 ميغاواط، المطور القطاع العام؛
- بالإضافة إلى مشروع آخر غير محدد طاقته الإنتاجية 170 ميغاواط.

2- **الطاقة الشمسية المركزة (الطاقة الشمسية الحرارية):** تعتزم الجزائر تثمين امكانياتها من الطاقة الشمسية التي تعتبر من بين أهم البدائل الطاقوية النظيفة في العالم، بالشروع بإنجاز مشاريع هامة في الطاقة الشمسية الحرارية، حيث سيتم الشروع في إنجاز مشروعين نموذجيين لمحطتين حراريتين ذوات تركيز مع التخزين بقدرة إجمالية قدرها حوالي 150 ميغاواط لكل واحدة، ويضاف هذان المشروعان إلى المحطة المختلطة بحاسي الرمل ذات القدرة الإنتاجية ميغاواط منها 25 ميغاواط من الطاقة الشمسية، و في المرحلة الممتدة ما بين 2016-2020 سيتم إنشاء و تشغيل أربعة محطات شمسية حرارية مع تخزين بقدرة إجمالية تبلغ حوالي 1200 ميغاواط، ويتوقع في برنامج الفترة الممتدة ما بين 2021 و 2030 انشاء قدرة تبلغ حوالي 500 ميغاواط في السنة و هذا إلى غاية 2023 ثم 600 ميغاواط إلى غاية سنة 2030، وهناك عدة مشاريع مسطرة تتمثل في:

- المشروع الأول NEAL حاسي الرمل، القدرة الإنتاجية 25 ميغاواط، المطور القطاع العام؛
- المشروع الثاني المغير، القدرة الإنتاجية 70 ميغاواط؛
- المشروع الثالث نعامة، القدرة الإنتاجية 70 ميغاواط؛
- المشروع الرابع العويد، القدرة الإنتاجية 150 ميغاواط.

---

[1] جمال عمورة، **الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، الملتقى العلمي الخامس حول استراتيجيات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة-دراسة بعض الدول-يومي 23-24 أفريل، 2018، كلية العوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 02، ص ص14-15.

[2] محمد مداحي مرجع سبق ذكره، ص ص 123-124.

الطاقة الشمسية الكهروضوئية: تستند الاستراتيجية الطاقوية للجزائر على التسريع في تطوير الطاقة الشمسية، فالحكومة قامت بإطلاق عدة مشاريع بقدرة كاملة تبلغ 800 ميغاواط من سنة 2011 إلى غاية سنة 2020، وكذا إنجاز مشاريع أخرى ذات قدرة 200 ميغاواط في الفترة الممتدة بين 2021 إلى غاية 2030، كما أعلن مجمع سونلغاز انطلاق مشروع مصنع اللوحات الكهروضوئية بفرع الروبية للإنارة الذي تبلغ قدرته الإنتاجية 120 ميغاواط.

- ✓ الآفاق المستقبلية المرصودة لتطوير حجم إنتاج الطاقة المتجددة في إفاق 2030

تسعى الجزائر في إفاق 2030 إلى تحقيق إنتاج مقبول من الطاقة المتجددة يغطي مستوى الطلب المتزايد.

والجدول الموالي يبين نسبة الطاقة المتجددة المأمولة في مزيج الطاقة الكل

المطلب الثاني: معوقات الطاقة المتجددة في الجزائر

رغم المصادر الطبيعية الهائلة التي تتوفر عليها الجزائر من سطوع شمسي، رياح قوية مصادر مائية سطحية وحتى حرارة جوفية، إلا أن استخدام هذه المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة الكهربائية تعترضه مجموعة من المعوقات أهمها[1]:

1-معوقات قانونية

- ضعف تطبيق المراسيم التنفيذية للقوانين المتعلقة بالطاقة وغياب بغضها؛
- غياب المعايير والمواصفات القياسية الوطنية.

2-معوقات مالية

- الإجراءات التحفيزية والمزايا الجبائية غير مطبقة؛
- الموارد المالية الوطنية والدولية المخصصة للطاقة المتجددة موجهة في معظمها إلى البحث وليس للإنجاز؛

3-معوقات تنظيمية

- غياب إستراتيجية وطنية لتنمية الطاقة المتجددة؛
- غياب التأهيل المهني المخصص؛
- ضعف عمليات التحسيس والاعلام وعدم كفايتها؛

وهناك عوائق أخرى تتمثل في[2]:

4-معوقات السياسية

- انعدام الإرادة السياسية أو ضعفها على مستوى الحكومات والشركات؛
- ضعف الأطر القانونية والمؤسسية لدى أغلب البلدان العربية؛
- بطء وعدم اكتمال عملية تحرير أسواق الطاقة والكهرباء؛
- ضعف برامج الأبحاث والتطوير الحلية، ومؤسسات أبحاث الطاقة وكفاءة الطاقة.

5-معوقات السوقية

- ضعف القدرة على إدارة ونشر المعلومات حول الفرص السوقية لتكنولوجيات كفاءة الطاقة أو الطاقة المتجددة؛
- انخفاض مستوى وعي المستهلكين يؤدي إلى طلب منخفض في الأسواق، وكان هناك شك واسع الانتشار حول أداء وموثوقية التكنولوجيات الماضية أو ضعف أداء المنتجات أو نقص المعلومات؛
- ضعف قدرت التصنيع المحلي والتوزيع والتركيب والصيانة في مجال تكنولوجيات الطاقة المتجددة؛

---

[1] فاتح بنونة، مرجع سبق ذكره، ص 160.

[2] فريدة كافي، **استخدام مصادر الطاقات المتجددة سبيل لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية**، الملتقى الوطني حول فعالية الاستثمار في الطاقة المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، جامعة 20 أوت1995، سكيكدة الجزائر، يومي 12/11 نوفمبر 2014.

- انعدام برامج التعليم والتدريب لمحترفي كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة على جميع المستويات؛

6-معوقات الاقتصادية

- الدعم الحكومي الكبير لصناعة النفط والغاز يجعل من الصعب على التكنولوجيات الجديدة مثل المنتجات والخدمات المتعلقة بالطاقة المتجددة أن تحقق معدلات عالية من الانتشار في السوق؛
- الرسوم الجمركية المرتفعة المفروضة على تكنولوجيات الطاقة المتجددة تضاف إلى التكاليف الرأسمالية الأولية المرتفعة، ما يعيق الجدوى الاقتصادية؛
- يتم تجاهل التكاليف الخارجية لاستعمال الوقود الأحفوري بالمقارنة مع تكنولوجيات الطاقة المتجددة.

كما تتلخص أيضا أهم معوقات مسار التحول لاقتصاديات الطاقة المتجددة في[1]:

1-التكاليف العالية لاستغلال الطاقة المتجددة

صحيح أن إمكانيات وموارد استغلال الطاقة المتجددة الطاقات المتجددة متوفرة في الجزائر خاصة منها الطاقة الشمسية والريحية، إلا أن المشكلة تكمن في ارتفاع التكاليف التي تحد من توسيع تلك الصناعة من جوانب عديدة، فمن جانب التكاليف في مجال الصناعات الاستثمارية مرتبط بمدى التكنولوجية المتاحة في كيفية تدوير والاستغلال الأمثل للموارد الكامنة في الطاقة المتجددة، حيث تعتبر أسعار الاستثمار عاملا حاسما لتقييم الجدى الاقتصادية لمشاريع الطاقة وفق افتراضيات معينة.

2-العقبات التقنية

على الرغم من النضج التقني الذي وصلت إليه شبكات توليد الكهرباء باستخدام طاقة الرياح ونظم الطاقة الشمسية الحرارية بقدرات تصل إلى بضعة مئات من الميغاواط، إلا أنها مازالت غير قابلة للمنافسة على نطاق تجاري، إذ أن اقتصاديات تعتمد بصورة كبيرة على طبيعة الموقع وينبغي النظر بعين الاعتبار إلى برامج تطوير تكنولوجيات كما يجب تقييمها بعناية في المواقع التي تتمتع بموارد متاحة كبيرة.

3-نقص الطاقات الفنية والتقنية اللازمة من أجل تطبيق تكنولوجيا الطاقة المتجددة

إن هذا النقص في الطاقات الفنية والتقنية يحول دون انتشارها بشكل واسع فهي تحتاج إلى دراسات وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلب إجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة ومدى توافر الأيادي العاملة.

[1] بلال بوجمعة، حمزة خير، **معوقات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تطويرها (مقاربة تحليلية-استشرافية)**، مجلة دولية علمية محكمة، جامعة الاغواط، العدد 22 أ، جوان 2014، ص 124.

4-تعثر برنامج الطاقات المتجددة

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

- عدم التحضير الجيد من طرف المعنيين؛
- الافتقاد لثقافة التخطيط المسبق؛

كما أن برنامج إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الكهربائية ومن مصادر بديلة والذي جرى افتتاحه سنة 2010 يسير بشكل خاطئ.

خلاصة الفصل الثاني:

إن المشرع الجزائري أهتم بالطاقات المتجددة منذ أواخر التسعينات وسن عدة قوانين في إطار ترقية الطاقات المتجددة، والتحكم فيها وشجع على الاستثمار فيها عن طريق الإجراءات التحفيزية منها قوانين المالية وقوانين الاستثمار، قانون الكهرباء والغاز، كما دعم عمليات انتاج الطاقة الكهربائية من الطاقات المتجددة.

تعتبر الجزائر دولة ذات موقع جغرافي متميز، بالإضافة إلى امتلاكها نوع جيد من الطاقات التقليدية، فقد أعطاها موقعها على الكرة الأرضية إمكانية منفردة في إنتاج الطاقة المتجددة خاصة منها الطاقة الشمسية وطاق الرياح، ومن خلال اكتشاف مناطق أخرى جديدة لهذه الطاقات فتح المجال للجزائر للمحافظة على مركزها ضمن أهم الدول المنتجة للطاقة.

إن إنتاج الجزائر من مصادر الطاقة أخرى لم يبلغ مداه بعد لكن هناك مشاريع عد في طور الإنجاز المدرجة ضمن البرنامج الوطني لتنمية الطاقة المتجددة 2011-2020 لكنها تعد بمستقبل واعد من حيث الطاقة والتنمية، رغم وجود عراقيل تقنية وفنية، سياسية، والأخرى اقتصادية تعرقل استغلال هذه المصادر أحسن استغلال من أجل تلبية الطلب المتزايد عليها وكذا حفظ حق الأجيال القادمة منها.

خـــاتـــمة

خاتمة

تعتبر الطاقات المتجددة ركيزة مهمة بالنسبة لعملية التنمية خاصة بالنسبة للدول التي تعتمد على مصادر الطاقات التقليدية التي تعتبر مصادر فانية لا تكفي للأجيال المستقبلية بالإضافة إلى انعكاساتها السلبية على البيئة، فمن هذا المنطلق كان يجب البحث عن مصادر جديدة بديلة، بحيث تعتبر هذه المصادر مصادر مستمدة من الطبيعة نظيفة وغير ملوثة للبيئة، ولكون الطاقات المتجددة هي طاقات صديقة للبيئة بدأ العمل من أجل تطوير استغلالها بمختلف أنواعها سواء كانت شمسية أو ريحية، مائية والحرارة الجوفية، الكتلة الحية، وكل نوع من هذه الأنواع له ميزته الخاصة التي تميزه عن غيره كما أن هذا لا ينفي أن لمصادر الطاقات المتجددة بعض العيوب والنقائص.

ومن خلال هذه الدراسة تمت الإجابة عن الإشكالية المطروحة التي تدور حول واقع الطاقات المتجددة في الجزائر ومستقبلها والجهود المبذولة من طرف الحكومة في استغلال هذه الطاقات.

أما بخصوص الجزائر فهي قد سعت إلى تطوير قطاع الطاقات المتجددة من خلال تشجيع استغلالها والاستثمار في مجالها خاصة أنها تتمتع بموقع جغرافي ممتاز وفي مقدمتها الطاقة الشمسية، فصحراء الجزائر تعتبر خزان مهم للطاقة الشمسية بوتيرة ممتازة من شأنها تغطية احتياجات الدولة، يليها طاقة الرياح ثم المصادر الطاقوية الأخرى بنسب ضعيفة. ومن شأن هذه المصادر أن تلبي احتياجات الدولة وتحقيق أمن الطاقة لتفتح في الآفاق المستقبلية احتلال الجزائر لمكانة هامة تأهلها لتصبح مصدر للكهرباء لدول الجوار ودول العالم وذلك من خلال إقامة العديد من المشاريع تهتم بصناعة الطاقات المتجددة رغم مواجهتها للعراقيل السياسية والاقتصادية، الفنية والتقنية وكذا المالية التي بدورها ضرورية لإنجاز البرامج التي تتطلب تكنولوجيات معينة.

مكنت الدراسات التي تم مراجعتها في هذا البحث التوصل إلى استنتاجات فيما يخص الطاقة المتجددة بالجزائر حيث كانت هذه الدراسات في المجمل لها نفس هدف مع هذا البحث من حيث الموضوع وهو ابراز واقع مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر في سنوات الماضية إلى غاية سنة 2014، في حين تركز هذه الدراسة على واقع الطاقة المتجددة في الجزائر خلال سنة 2007 إلى غاية سنة 2017، بالإضافة إلى ابراز مستقبل هذه الطاقات.

اختبار الفرضية

نعم، هذا مايثبث صحة الفرضية بالرغم من تنموع مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر والجهود التي بدلتها في هذا المجال، إلا أنها لا تزال بعيدة عن مستوى الإمكانات المتوفرة لديها وذلك لمواجهتها لعدة عراقيل منها الساسية والاقتصادية والتقنية والفنية وكذا المالية.

نتائج البحث

- الطاقة هي محور الحياة العصرية لهذا يعمل الباحثون حول العالم لإيجاد مصادر جديدة وتقنيات متطورة للحصول عليها؛ باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة؛

- توفر الجزائر على إمكانيات هائلة من الطاقات المتجددة نظرا لموقعها الجغرافي المهم خاصة طاقة الشمسية، وتسعى كذلك الجزائر إلى توفير القدر المناسب من هذه الطاقات؛
- تسعى الجزائر إلى أن تلعب دورا رئيسيا في السوق العالمي للطاقات المتجددة من خلال تبنيها لاستراتيجية وطنية تهدف من خلالها إدماج طاقة الرياح والطاقة الشمسية بنسبة 40% من إجمالي نسبة إنتاج الكهرباء بحلول سنة 2030؛
- اتخذت الجزائر عدة إجراءات من أجل الاستثمار في الطاقات المتجددة وذلك من خلال إطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة من مختلف مصادرها خلال الفترة 2011-2030؛
- حققت الجزائر إنجازات عدة في مجال الطاقات المتجددة خلال سنوات 2017 و2018؛

اقتراحات

على ضوء ما تقدم، يمكننا أن نقدم جملة من التوصيات والاقتراحات:

- أهمية دعم التكنولوجيا والبحث العلمي خاصة في مجال البحث عن بدائل الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة؛
- دعم قطاع الطاقات المتجددة وذلك من خلال وضع سياسات مناسبة وآليات تحفيزية لتطوير هذه الطاقات؛
- تثقيف وتوعية أفراد المجتمع ككل وذلك من أجل تأهيل لإنتاج طاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة ودعم المواطنين الذين يستعملون الطاقة الشمسية؛
- الاستفادة من تجارب الدول الرائدة وربط كل المعايير السياسية والاقتصادية والعلمية والمعرفة التكنولوجية حتى تستطيع النهوض بالبرنامج الوطني للطاقات المتجددة في إفاق 2030؛
- الاهتمام بتطوير تكنولوجيات الطاقة في الجزائر؛
- الاستفادة من الظروف المناخية والمقومات الطبيعية لإقامة وتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر من خلال بعض الشراكة مع المؤسسات الأجنبية المتطورة في هذا المجال.

آفاق البحث

نظرا لارتباط الموضوع بمختلف الجوانب الاقتصادية، فإنه مها حاولنا الإلمام به دائما تبقى هناك جوانب يشوبها النقصان، وتبعا لذلك نقترح بعض المواضيع التي يمكن أن تكون محل بحث ودراسة للطلبة الراغبين في دراسة هذا الموضوع وتتمثل فيما يلي:

- حوكمة الطاقات المتجددة؛
- استخدام نظم المعلومات الجغرافية ودورها في تنمية الطاقات المتجددة؛
- أهمية الدعم التكنولوجي والبحث العلمي في تطوير البدائل الطاقوية.

قـــائمـــة
الـــمراجع

قائمة المراجع

أولا: المراجع بالغة العربية

- ✓ **الكتب**

1-أحمد السعدي، **مصادر الطاقة (أوراق الأويك 3)**، الكويت سنة1983.

2-أحمد فتحي الخولي، **اقتصاديات النفط**، ط2، دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة، السعودية،1992.

3-إبراهيم عبد الله عبد الرؤوف محمد، **الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة دراسات تحليلية تطبيقية**، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، 2017.

4-إيمان عطية ناصف، **مبادئ اقتصاديات الموارد البيئية**، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 2008.

5-حافظ برجس ومحمد المجدوب، **الصراع الدولي على النفط الربي**، بيسان للنشر والتوزيع الإعلامي، مصر، ط1، 2000.

6-حسن أحمد شحاتة، **التلوث البيئي ومخاطر الطاقة**، مكتبة الدار العربية للكتاب، مدينة نصر، ط9، 2007.

7-حسن عبد العزيز، **اقتصاديات الموارد**، زهراء الشرق، القاهرة، 1997

8-خاطر نصري ذياب، **جغرافيا الطاقة**، ط1، الجنادرية للنشر والتوزيع، الأردن، عمان، 2011.

9-رمضان محمد رأفت اسماعيل، علي جعان الشكيل، **الطاقة المتجددة**، دار الشرق، ط2، بيروت، 1988.

10-رمضان محمد مقلد وآخرون، **اقتصاديات الموارد والبيئة**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2001، ص142

11-زهير الكرمي، **العلم ومشكلات الإنسان المعاصرة**، عالم المعرفة، الكويت، 2000.

12-سمير سعدون مصطفى وآخرون، **الطاقة البديلة**، اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، ط1، الأردن، عمان، 2011.

13-عبد الرحمن الهيتي نوزاد، **مقدمة في اقتصاديات البيئة**، دار المنهاج للنشر وتوزيع، ط1، عمان، 2010.

14-عبد المجيد قدي وآخرون، **الاقتصاد البيئي**، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الجزائر، ط1، 2010.

15-عبد علي الخفاف، ثعبان كاظم خضري، الطاقة وتلوث البيئة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط1، 2007.

16-عياش سعود يوسف، **تكنولوجيا الطاقة البديلة**، عالم المعرفة، الكويت، 1990.

17-فلاديمير كارتسيف، بيوتر خازانوفسكي، ترجمة محمد غيات الزيات، **ألاف السنين من الطاقة**، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للفنون والثقافة والآداب، رقم 187، عدد يوليو1994، الكويت.

18-محمد أزهر سعيد الشمال، **اقتصاد النفط والسياسة النفطية أسس وتطبيقات**، مديرية دار للطباعة ونشر، جامعة الموصل، بغداد، سنة 1987.

19-محمد خميس الزوكة، **جغرافيا الطاقة (مصادر الطاقة بين الواقع والمأمول)**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2011.

20-محمد علي عبد الله، **الطاقة المتجددة**، دار الفجر للنشر وتوزيع، القاهرة، 2016.

21- نزار عوني اللبدي، **التنمية المستدامة استغلال المواد الطبيعية والطاقة المتجددة**، الأردن، دار دجلة للطباعة والنشر، 2015.

✓ **المذكرات**

1-سمير بن محاد، **استهلاك الطاقة في الجزائر دراسة تحليلية وقياسية**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، غير منشورة، جامعة الجزائر، 2008/2009.

2-عبد الرؤوف تربكي، **مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، غير منشورة، جامعة الجزائر 2013.

3-عقيلة ذبيحي، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، غير منشورة، جامعة متنوري قسنطينة، 2009/2008.

4-عماد تكواشت، **واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2012.

5-فاتح بن نونة، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة حالة الجزائر**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية في الاقتصاد وتسيير البيئة، غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر،2006-2007.

6-محمد مداحي، **الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي في ظل المسؤولية عن حماية البيئة-دراسة حالة الجزائر**-، رسالة ماجيستر في المالية والاقتصاد الدولي، ير منشورة، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف، 2012.

7-مريم بوعشيرة، **دور وأهمية الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، غير منشورة، قسم تحليل استشرافي اقتصادي، جامعة منتوري قسنطينة، كلية العلوم الاقتصادية، 2010-2011.

✓ **المجلات**

1-أمينة مخلفي، **النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**، مجلة الباحث، العدد 9، جامعة ورقلة، الجزائر، 2011.

2-بلال بوجمعة، حمزة خير، **معوقات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تطويرها (مقاربة تحليلية-استشرافية)**، مجلة دولية علمية محكمة، جامعة الاغواط، العدد 22 أ، جوان 2014.

3-حدة رايس وآخرون، **الطاقة المتجددة خيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة**، مجلة التنمية الاقتصادية، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي، الجزائر، المجلد 3، العدد 6، ديسمبر 2018.

4-سعيدة سنوسي، أحمد جابة، **برامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية: آلية لتجسيد الاستدامة (دراسة حالة الجزائر)**، مجلة التواصل في الاقتصاد والإدارة والقانون، العدد 48، ديسمبر، 2016.

5-فاطمة الزهراء مسعودي، أسماء جمعي، **الطاقة المتجددة في الجزائر كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة**، مجلة المنهل الاقتصادي، المجلد الأول، العدد الثاني، ديسمبر 2018، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الوادي، الجزائر.

6-فلاق علي، سالمي رشيد، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية**، مجلة الإحصاء والاقتصاد التطبيقي، العدد 25، 2016.

7-مجلة نور"NOOR "، العددين 9و 10، **الصادرة عن مجموعة سونلغاز**، مارس2010.

8-محمد ترقو، محمد مداحي، **استراتيجية الدول العربية لتطوير مصادر وتكنولوجيات الطاقة المتجددة: مشروع الجزائر للطاقة المتجددة 2011-2030 نموذجا**، مجلة AL-RIYADA For Busines Economics (ISSNN:2437-0916) vol 03 N° 01 January، 2017.

9-محمد مداحي، **فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة كاستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة "حالة الجزائر"**، مجلة الباحث الاقتصادي، العدد 14، ديسمبر 2015.

- ✓ **الملتقيات**

أ- المتلقيات الدولية

1- مليكة علقمة، شافية كتافة، **الاستراتيجية البديلة لاستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة**، مداخلة في إطار الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للمواد المتاحة، والذي نظمته كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير بجامعة فرحات عباس، سطيف08/07 أفريل 2008.

ب-الملتقيات الوطنية

1-جمال عمورة، **الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، الملتقى العلمي الخامس حول استراتيجيات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة-دراسة بعض الدول-يومي 23-24 أفريل، 2018، كلية العوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 02.

2-سليمان كعوان، صورية ديب، **إمكانيات وتحفيزات الجزائر في الطاقة المتجددة وآفاقها المستقبلية**، الملتقى الوطني للاستثمار في الطاقة المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، جامعة 20 أوت 1995، سكيكدة، يومي 11-12 نوفمبر 2014.

3-فريدة كافي، **استخدام مصادر الطاقات المتجددة سبيل لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية**، الملتقى الوطني حول فعالية الاستثمار في الطاقة المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، جامعة 20 أوت1995، سكيكدة الجزائر، يومي 12/11 نوفمبر 2014.

4-فريدة كافي، **سياسات واستراتيجيات استغلال وتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر-دراسة مقاربة بين مشروعي ديزرتيك وصحراء صولار بريدر-**، المؤتمر الأول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية، المحور الأول، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطي، 2015.

5-محمد مداحي، يوسف قاشي، **واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق الامن العالمي «عرض حالة الجزائر**"، المؤتمر الدولي الخامس حول "استراتيجيات الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة" "دراسة حالة بعض الدول"، جامعة البليدة 2، 23-24 أفريل، 2018.

6-الهاشمي بعاج، عقيلة باصور، **حتمية استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة**، مداخلة مقدمك في الملتقى الوطني الثالث حول مكانة صادرات الغاز الطبيعي في ظل منافسة الطاقة البديلة والمتجددة، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي.

✓ **التقارير**

1-الجريدة الرسمية، العدد 8، الصادرة بتاريخ 2002/02/05.

2-لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)، **مجمع النصوص التشريعية والتنظيمية**، الجزائر، 2008.

3-وزارة الطاقة، **برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية**، الجزائر، جانفي 2016.

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية

✓ **Les rapports**

1- Agence nationale pour la promotion et la rationalisation de l'énergie (apure), **recueil de textes législatifs et règlementaires sur la maitrise de l'énergie**, Algérie, 2010.

2-BP Statistical Review of world Energy, June 2018.

3-Edenhofer Ottmar, Ramon Pichs Madruga, Youba Sokona and Orther, **Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation**, Special Report of the Intergovernmental Panel On Cimat Change, CAMBRIDGE University Press, USA, First published 2012.

4-Renewables Global status Report, 2018.

ثالثا: مراجع الأنترنت

1- لعربي، " **الطاقات المتجددة وموقعها في العلاقات الجزائرية الاوروبية مشروع تكنولوجية الصحراء نموذجا**، أنظر الرابط htt://www .maspolitiques.comm/mas/index.php ?option

2- موقع **برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة**، www.unep.org .

3- موقع **مركز تنمية الطاقات المتجددة**، من الرابط: https://www.cder.dz/spip.php?article1446

4- نور الدين ياسع مدير مركز تنمية الطاقة المتجددة، **أهم ما ميز الطاقة المتجددة سنة 2017**، من الموقع http://www.cder.dz/spip.php?article3632 .

5- نور الدين ياسع مدير مركز تنمية الطاقة المتجددة، **أبرز ما ميز الطاقة المتجددة سنة 2018**، من الموقع http://www.cder.dz/spip.php?article4246.