الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الطاقات المتجددة في الجزائر بين الواقع والمأمول

The economic efficiency of using renewable energies in Algeria between reality and expectations

طواهري الزهرة*

مخبر حاضنة المؤسسات والتنمية المحلية

جامعة خنشلة– الجزائر

zohradoc@gmail.com

بن طاهر حسين

مخبر حاضنة المؤسسات والتنمية المحلية

جامعة خنشلة– الجزائر

houcin. bentahar@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2022/04/21 تاريخ القبول للنشر: 2022/08/11 تاريخ النشر: 2022/10/13

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على مصادر الطاقات المتجددة، ومدى إمكانية استغلالها لكي تكون بديلا للطاقات الأحفورية في تحقيق الكفاءة الاقتصادية، في ظل مخططات البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2015-2030).

وقد توصلت الدراسة إلى أن الجزائر تتمتع بخصائص جغرافية ومناخية هامة تسمح لها بإمكانية استغلال مصادر الطاقات المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية، في ظل إستراتيجية واضحة المعالم للنهوض باقتصاد بديل للمحروقات، مع الأخذ بالاعتبار تكلفة إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة معيارا مهما ينبغي الاستناد إليه.

الكلمات المفتاحية:طاقات متجددة، طاقات أحفورية، كفاءة الطاقة، برنامج وطني للطاقة.

تصنيف JEL: O29،Q34 ، Q48، Q59.

Abstract:

This study aims to shed light on the sources of renewable energies, and the extent to which they can be exploited in order to be an alternative to fossil energies in achieving economic efficiency, in light of the plans of the National Renewable Energy Program (2015-2030).

The study concluded that Algeria enjoys important geographical and climatic characteristics that allow it to exploit renewable energy sources, especially solar energy, in light of a clear strategy to promote an alternative economy for hydrocarbons, taking into account the cost of energy production from renewable sources as an important criterion that should be based.

Keywords: Renewable Energies, Fossil Energies, Energy Efficiency, The National Energy Program

Jel Classification Codes: O29، Q34،Q48،Q59

* المؤلف المراسل.

1. مقدمة:

تعد الجزائر من بين الدول التي تعتمد بشكل كبير على موارد الطاقة الناضبة، وتتمثل في (الوقود الأحفوري من نفط وغاز طبيعي)، وتجاوبا مع التحولات التي تفرضها البيئة الاقتصادية العالمية، فإنه الأجدر بها التحول نحو استغلال الطاقات المتجددة المتمثلة في موارد غير قابلة للنضوب، من أبرزها الطاقة الشمسية، التي تعتبر الجزائر من أكبر دول العالم استقبالا وتلقيا للأشعة الشمسية، في سبيل ذلك كان الاهتمام بهذا المصدر من خلال إستراتيجيةوطنية تهدف إلى تنويع مصادر الطاقة والتقليل من الاعتماد الكلي على النفط، وقد جاءت هذه الدراسة للوقوف على واقع استغلال مصادر الطاقة المتجددة ودرجة فعاليتها وكذا مدى نجاحها في أن تكون بديلا للنفط، بما في ذلك التكلفة الناتجة عن اعتماد الطاقات المتجددة بالمقارنة مع مخرجاتها من جهة ومع المصادر التقليدية، إضافة إلى دعم جهود رفع الكفاءة الإستخدامية للموارد المتجددة، وتشجيع البدائل الأنظف وخلق الآليات الكفيلة بتفعيل كفاءة الطاقة من خلال برنامج تطوير الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة.

1.1.الإشكالية: بناءا على ما تقدم تتلخص مشكلة البحث في:

كيف يمكن تحقيق الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الطاقات المتجددة في الجزائر؟.

ولمعالجة هذه الاشكالية تم التطرق الى عدة أسئلة الفرعية اهمها:

- ❖ فيما تتمثل الطاقات المتجددة و هل هي بديل للطاقات الناضبة؟.
- ❖ هل الاستخدام الأمثل لموارد الطاقة المتجددة كفيل بترقية وتفعيل الكفاءة الطاقوية؟.
- ❖ ما واقع الطاقات المتجددة في الجزائر؟.
- ❖ كيف يمكن للجزائر أن تحقق الكفاءة الطاقوية تماشيا مع أهداف برنامج الطاقات المتجددة؟.

وللإجابة على هذه الإشكالية، ارتأينا الى وضع الفرضيات الاتية:

- ❖ الطاقات المتجددة مستمدة من مصادر طبيعية دائمة وصديقة للبيئة، و هي بديل للمصادر التقليدية؛
- ❖ إن استغلال مصادر الطاقات المتجددة بكفاءة يحقق الأمثلية في اطار مسار التنمية المستدامة؛
- ❖ الجزائر تتوفر على مختلف الموارد الطبيعية التي تؤهلها الى استخدام الطاقات المتجددة؛
- ❖ توجه الجزائر للاستثمار في الطاقات المتجددة ضرورة حتمية لتحقيق الأهداف المسطرة لبرنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية أفاق 2030.

2.1. منهج الدراسة:

سيتم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي في دراستنا، لتوافقه مع وصف وتحليل دعائم الطاقات المتجددة،وقد اعتمد المنهج على منشورات هيئات متخصصة حكومية ثم تحليل هاته البيانات.

3.1. هدف الدراسة:

معرفة درجة استغلال مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر بمختلف أشكاله مع تحليل البرنامج الوطني لأفاق الطاقات المتجددة وسبل ترقية الكفاءة الإستخدامية لمصادرها، وكذا المكانة الجزائر التنافسية في الأسواق العربية.

4.1. تقسيم الدراسة:

سيتم تقسيم الدراسة من أجل الإجابة على هذه التساؤلات إلى اربعة فروع اساسية تتمثل في مايلي:

- ❖ مدخل عام ونظري للطاقات الناضبة والمتجددة؛

- ❖ الكفاءة الإستخدامية للطاقات المتجددة؛
- ❖ تشخيص الطاقات المتجددة في الجزائر؛
- ❖ كفاءة الطاقة المتجددة في الجزائر وآليات تفعيلها.

2.مدخل عام ونظري للطاقات الناضبة والمتجددة:

تحتل الطاقة عموما مكانة هامة في الاقتصاد العالمي، لما لها من علاقة مباشرة بالإنتاج والاستهلاك والاستثمار، وتتنوع مصادرها من حيث النضوب تتمثل فيما يلي:

1.2. المصادر الطاقوية الناضبة:

تمثل مصادر الطاقة التقليدية الناضبة المتغير الاستراتيجي في نموذج التنمية السائد، وفي ظل تأثيرها على البيئة تعمل دول العالم لاعتماد أهداف الاستدامة لحماية كوكب الارض ومستقبل البشرية من التدهور، من خلال السعي نحو تحقيق أهداف الألفية.

1.1.2.البترول: يحتل البترول مكان الصدارة في اقتصاديات الطاقة، نظرا للدور الحيوي الذي يلعبه في نموذج التنمية للعالم المعاصر، ويمكن إبراز أهميته من خلال ما يلي:

- ❖ يعتبر البترول المتغير الاستراتيجي ضمن نموذج التنمية الحديث؛
- ❖ أغلب الصناعات الثقيلة تعتمد على الطاقة البترولية؛
- ❖ يعتبر البترول المصدر الأساسي لتلبية متطلبات الطاقة، كما أنه مصدر أساسي لخلقفرص العمل.

2.1.2.الغاز الطبيعي مورد طاقوي متناقص:

يعد الغاز الطبيعي أحد المصادر الحديثة التي زاد الطلب عليها لتلبية الاحتياجات الطاقوية التي تسجل مؤشرات صاعديا عبر الزمن، مما يكسبه مكانة لا تقل أهميتها عن أهمية الطاقة البترولية، ذلك أنه من أكثر المحروقات القليلة التأثير على البيئة، حيث لا تؤدي عملية احتراقه إلى إطلاق كمية كبرية من الغازات الدفيئة مقارنة بالبترول.

3.1.2.الفحم واستخداماته كمصدر تقليدي للطاقة:

يمثل الفحم أقدم مصدر للطاقة في العالم، يتكون في باطن الأرض على مدى ملايين السنين من خلال تحلل مصادر نباتية بسبب العمليات البيولوجية في أماكن ذات ضغط شديد وحرارة ومعزولة عن الهواء ومن أسباب تراجع استخدام الفحم الحجري كمصدر للطاقة؛ هو أن مواقعه ترتكز في عدد قليل من الدول، كما أن استخدامه يتطلب أموال باهظة التكلفة لمحطات التوليد بالإضافة إلى أثاره الخطيرة على البيئة.(شريف 2007، 4)

2.2. المصادر الطاقوية غير ناضبة (الطاقة المتجددة):

هي الطاقة المستمدة من المصادر التي يمكن أن تعيد الطبيعة توليدها بشكل مستمر ، وتتميز عن الطاقة الأحفورية، بأنها مصادر طبيعية ومتجددة باستمرار كما أنها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة حيث إنتاجها،.وتتميز بوفرة في الموارد،وهي:

1.2.2. الطاقة الشمسية: تعتبر من اهم الطاقات المتجددة حيث تشتمل على جملة من الخصائص التي تميزها عن المصادر الأخرى، ويمكن إدراجأهمها فيما يلي:(خفاف و خضري 2007، 128)

- ❖ قابلة للاستغلال في أي مكان؛
- ❖ مصدر متجدد ومنخفض التكاليف، مما يسهل مهمة توجيه المشاريع المستدامة؛

- ❖ عدم الخضوع لسيطرة النظم السياسية على المستوى المحلي أو الدولي، (عدم وجود قيود على التوسع في الاستغلال)؛
- ❖ تتوفر على خاصية المصدر الآمن بيئيا، حيث تلبي بشكل مطلق متطلبات الاستدامة البيئية؛
- ❖ سهولة التقنيات المعتمدة لإنتاج الطاقة، مما يوفر مناصب عمل لفئة واسعة من الأفراد.

ويمكن الإستفادة من الطاقة الشمسية عن طريق إحدى التقنيات التالية:

جدول رقم01: تقنيات الطاقة الشمسية

الطاقة الكهروضوئية PV	الطاقة الشمسية المركزة الحرارية CSP
مجموعة من الخلايا الشمسية التي تعمل على تحويل الضوء الصادر من الشمس إلى طاقة كهربائية مثل: محطات توليد الكهرباء الكهروضوئية وما نراه على أسطح بعض المباني والمنازل، مصابيح الطرق واللوحات المرورية،كما يمكن تخزين الطاقة الكهروضوئية خلال فترة النهار واستخدامها بعد غروب الشمس.	هي تقنية استغلال الحرارة الناتجة من الإشعاع الشمسي الساقط على الأرض لإنتاج الكهرباء، وذلك:باستخدام المرايا لتركيز كمية كبيرة من أشعة الشمس على جهاز مستقبل يحتوي على مائع لتسخينه، والذي يستخدم بعد ذلك لإنتاج البخار وتشغيل التوربينات من أجل توليد الكهرباء.

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على www.energy.gov.sa يوم الاطلاع 2021/10/20

2.2.2.طاقة الرياح:

تستخدم طاقة الرياح لضخ المياه، طحن الحبوب وغيرها من التطبيقات والتي يعد الكهرباء أهمها،وتعتمد كثافة الطاقة على سرعة الرياح، الأمر الذي يفسر أهمية سرعة الرياح عند اختيار مواقع محطات الرياح لتوليد الطاقة،كما أن تنفيذ الشبكة المتصلة بطاقة الرياح في نظام الطاقة العالمي يعتمد على عدة ظروف أهمها:(deutch et Lester 2004, 24)

- تحديد الاحتمالات المادية لإقامة توربينات الرياح؛
- القدرة التنافسية الاقتصادية لطاقة الرياح بالمقارنة مع الطاقة التقليدية.

وتعد طاقة الرياح، طاقة صديقة للبيئة لأنها تسبب عدد أقل من الآثار السلبية الكلية على البيئة مما تسببه مصادر الطاقة التقليدية(تعتبر الضوضاء من أهم الملوثات لطاقة الرياح)

3.2.2. طاقة الكتلة الحيوية:

الكتلة الحيوية مصطلح عام يشمل المواد من النباتات والحيوانات، بما في ذلك المخلفات التي تتفاعل مع الأكسجين في عملية الاحتراق لإنتاج عن الحرارة التي تستخدم في العمليات الصناعية وفي توليد الكهرباء كما تستخدم الطاقة المحررة عن طريق تقنيات التحول الكيميائي أو التحويل الحيوي للأغراض المنزلية التدفئة تسخين المياه وتشغيل محركات الاحتراق الداخلي، إذ أنه يمكن أن يحل الوقود المحضر من مصادر الكتلة البيولوجية، أو ما يطلق عليه الوقود الحيوي محل الوقود التقليدي.(Twidell et Weir 2006, 351)

4.2.2. طاقة الحرارة الأرضية:

استخدام نظم الطاقة الحرارية الأرضية من الينابيع الساخنة تحت الأرض لإنتاج الكهرباء وتوفير الحرارة المنزليةوالصناعة يعود إلى السنوات الاولى من القرن العشرين، حيث تخزن في قلب الكرة الأرضية كمية ضخمة من الطاقةالحرارية تحت القشرة القارية الدقيقة نسبيا وترتفع هذه الطاقة الحرارية إلى السطح بالتوصيل من خلال قلب الكرة الأرضية، وعلى الرغم من أن حرارة التوصيل بصفة عامة منتشرة أكثر مما ينبغي لجعلها صالحة للاستخدام، إلا أن هناك بعض البقع الساخنة بالقرب من السطح، حيث تتوافر تركيزات عالية من الطاقة الحرارية يتيسر استغلاله وتوجد هذه البقع بصورة نمطية على هيئة بركان أو ينابيع حارة.(عاطف و فجال 2016)

5.2.2.الطاقة من الهيدروجين:

يعد الهيدروجين من أهم مصادر الطاقة البديلة المستدامة، ولا يخلف آثار سلبية على البيئة، حيث أن استعمال الهيدروجين في خاليا الوقود يولد الكهرباء ويطلق فقط بخار الماء كما أنكفاءة السيارات التي تعمل على الهيدروجين أكبر مرتين أو ثلاث من تلك التي تعمل بواسطة محرك البنزين.(هوفمن 2009، 14)

6.2.2.الطاقة النووية:

الطاقة النووية هي أحد أشكال الطاقة التي تختص باستخراج الطاقة الموجودة في نواة أحد العناصر حيث تنشأ الطاقة من خلال تكسر الروابط بين مكونات النواة، مما يؤدي إلى الحصول على طاقة حرارية هائلة وتعمل مفاعلات الطاقة على إنتاج الطاقة الكهربائية؛ وأهم أشكال الطاقة النووية تتمثل في:

- **الانشطار النووي**: إن انشطار أنوية الذرات تنتج طاقة هائلة على شكل ضوء وحرارة، خروج هذه الطاقة ببطء يمكن استخدام هذه في إنتاج الكهرباء، أما خروجها بسرعة فيسبب انفجار مدمر.
- **الاندماج النووي**: وهو الشكل الآخر من صور الطاقة النووية، وطاقة الاندماج هي المسؤولة عن تحول ذرات الهيدروجين إلى هيليوم في الشمس، مما يؤدي إلى إنتاج حرارة وضوء وإشعاعات أخرى.

7.2.2.مصادر طاقة المياه:

هناك عدة أنواع من مصادر طاقة المياه منها الطاقة الكهرومائية من محطات السدود، الطاقة الكهرومائية الناتجة من حركة المياه والأنهار، الطاقة الاوزموزية وهي الناتجة عن الفرق في الملوحة بين الأنهار والبحار، طاقة مياه المحيطات والبحار، الطاقة الناتجة من المد والجزر،طاقة الأمواج.

3.2.تطور الاهتمام بالطاقة المتجددة:

اكتسبت الطاقات المتجددة أهمية لدى الدول والحكومات من جهة ولدى المستثمرين من جهة اخرى بالإضافة الى الاهتمام العالمي من خلال المنظمات الدولية لعدة اعتبارات أهمها:(بلبالي، بن السويسي و خنيش مجلد 06، 453)

- زيادة الطلب على الطاقة في العالم وعدم كفاية المصادر التقليدية في تغطيته؛
- تميز الطاقات المتجددة بإمكانيةتوليدها بصورة لامركزية مما يسمح بنشر مراكز التوزيعويوفرتكاليف النقل والامداد على خلاف المصادر الأخرى خصوصا في البلدان والدول التي تتميز بمساحات كبيرة؛
- تعتبر وسيلة تتبناها الدول لتفادي انقطاع الامدادات بالطاقة، خصوصا للدول المستوردة للنفط؛
- زيادة مشكل الاحتباس الحراري الناتج عن استغلال الطاقة الاحفورية؛
- ارتفاع أسعار النفط والغاز.

3.الكفاءة الإستخدامية للطاقات المتجددة:

يعبر مفهوم الكفاءة على التخصيص الأمثل والكفء للموارد، أيالطريقة المثلى لاستخدام الموارد من أجل العدالة في تعظيم المكاسب،(Freidma 2002, 26) أما كفاءة الطاقة فتشير إلى استخدام كميات أقل من الطاقة بالاعتماد على نموذج فعال لتدنيه التكاليف وزيادة الادخار في مصادر الطاقة.(Program 2010, 06)

وبالتالي فإن كفاءة استخدام الطاقة تحقق أهداف تخفيض كثافة الطاقة من خلال تقليل الكمية المستهلكة لإنتاج نفس المستوى من خدمات الطاقة، أو من خلال التحول في البنية الاقتصادية لأسواق أي الانتقال من الأنشطة كثيفة الطاقة مثل الصناعات التحويلية إلى الأنشطة منخفضة الطاقة مثل الخدمات، شرط الحفاظ على نفس المستوى أو تحقيق

مستوى أعلى من إجمالي الناتج المحلي، وعليه يمكن القول أن كفاءة استخدام الطاقة هي المفتاح لقيادة تخفيضات تدريجية في كثافة الطاقة كأحد الحلول المقدمة لمواجهة تحديات التغير المناخي.(AGECC) 2010, 15))

كما يرتبط مفهوم كفاءة الطاقة بمفاهيم أخرى مثل:

- ❖ مفهوم الحفاظ على الطاقة، والذي ينصرف إلى استخدام كمية أقل عن طريق تغير سلوك استهلاك الطاقة؛
- ❖ مفهوم التدقيق الطاقوي وهو وثيقة تحلل استخدام الطاقة الحالية في مختلف الاحتياجات، ويوصى بها كإجراء لزيادة كفاءة استخدام الطاقة

1.3.أساليب كفاءة استخدام الطاقة لتحسين نظام إدارة الطاقة:

إن الاستثمار في تطوير تقنيات وأساليب استخدام المصادر الطاقوية يمثل أحد المسارات الهامة لتحسين الكفاءة الإستخدامية للطاقات الناضبة، وذلك بالاعتماد على ترشيد الإيرادات العامة للدولة من أجل التمهيد لنظام طاقوي مستدام.

1.1.3. الاستثمار في ترقية الفعالية الطاقوية:

إن فعالية الطاقة من الناحية الاقتصادية والتقنية تحدد الطلب عليها في الأسواق المحلية والعالمية في حين تحدد الفعالية البيئية لاستخدامات الطاقة الطلب عليها في ظل متطلبات التنمية المستدامة، وعليه البد من زيادة فعالية الطاقة بتقليل الفاقد والضائع منها بالاعتماد على التكنولوجيات الحديثة الخاصة بتحويل الطاقة ونقلهادعما لمتطلبات ترقية كفاءتها من الناحية التجارية والإستخدامية.(Benachenhou 2005, 82)

2.1.3.المعيار الدولي لنظم إدارة الطاقة كأسلوب لتحقيق كفاءة الاستخدام:

أصدرت المنظمة الدولية للتوحيد القياسي في جنيف (جانفي2011) المعيار الجديد ISO50001 بشأن نظم إدارة الطاقة، والذي سوف يوفر المعيار المتكامل لمؤسسات القطاع العام والخاص في إطار الإدارة بغية زيادة كفاءة استخدام الطاقة، خفض التكاليف، وتحسين أداء الطاقة عموما من خلال:(براجي 2012، 74)

- ❖ المعيار ISO50001: يقدم المعيارللمنظمات مفتاح خطوات الإدارة لتخفيض استهلاك الطاقة، من خلال الاعتماد على منهج التحسين المستمر وتكمن اهميته في
- ❖ إدماج كفاءة استخدام الطاقة في مختلف النشاطات والممارسات؛
- ❖ خلق إطار للموردين لتشجيعهم على تحسين كفاءة الطاقة، وبالتالي تعزيز كفاءة استخدام الطاقة في جميع مراحل سلسلة التوريد؛
- ❖ الاستفادة من تقليل استخدام الطاقة من الناحية الاقتصادية (تقليل التكاليف وتوسيع القدرات)؛
- ❖ تسهيل استخدام وإدارة الطاقة كعنصر من عناصر مشاريع خفض انبعاث الغازات الدفيئة.

2.3.الكفاءة الاقتصادية لمصادر الطاقات المتجددة:

تتطلب الكفاءة تقليل حجم الموارد غير الضرورية المستخدمة في إنتاج معين بما في ذلك الوقت والطاقة الشخصية. إنه مفهوم قابل للقياس وذلك عبر استخدام نسبة المخرجات الصالحة إلى إجمالي المدخلات، وبذلك تحقق الكفاءة الوصول الأمثل إلى الناتج المطلوب بالترافق مع تقليل الهدر في الموارد بما فيها المواد المادية والطاقة والوقت.

ان الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة ضمن توليفة الإمداد الطاقوي كفيلة بقيادة القوى الاقتصادية الاجتماعية والبيئية ضمن مسار الاستدامة وفق ما يوضحه الجدول الموالي:

الجدول رقم02: المردودية الاقتصادية لمصادر الطاقات المتجددة وفق برامج التشغيل (الاقتصادية ،البيئية، الاجتماعية)

القوى الاقتصادية الكفاءة الاقتصادية (التمويل خارج الشبكة يوفر تكاليف ضخمة)	- تخفيض تكاليف الإمداد بالطاقة،حيث تتمتع الطاقة المتجددة بقدرة تنافسية عند احتساب التكاليف الخارجية للتلوث البيئي؛ - تخفيض الاعتماد على الوقود الاحفري؛ - بناء محطات جديدة لتوليد الكهرباء، وتوفير الكهرباء في المناطق النائية؛ - تساهم الطاقات المتجددة في تلبية احتياجات الطاقة بصورة سليمة ومستدامة بيئيا، مما يخفض تكاليف التلوث؛
القوى البيئية(تخفيض الانبعاثات جراءاستخدام الطاقات المتجددة)	- إرساء سيناريوهات مستقبلية أكثر صداقة للبيئية، من خلال التقليل من انبعاث الغازات الدفيئة وآثار التغير المناخي. - عدم الحاجة إلى التخلص من النفايات أو مشاكل الانبعاث؛
القوى الاجتماعية (استحداث توظيفات مباشرة و غير مباشرة)	- زيادة الاهتمام بالطاقات المتجددة كجزء من دعم الحياة المستدامة؛ - استغلال إمدادات الطاقة منخفضة التكاليف في رفع كفاءة خدمات التعليم، الصحة والأمن الطاقوي؛ - محاربة الفقر عن طريق خلق وظائف الاستثمار في تطبيقات الطاقات المتجددة.

المصدر: من إعداد الباحثين إعتمادا على الوكالة الوطنية للطاقة، تقنيات الطاقة المتجددة قصة نجاح المانيا-www.renewables-made-in-germany.com.

3.3.كفاءة استخدام الطاقات المتجددة من حيث تكلفة الإنتاج:

تعتبر تكلفة إنتاج الطاقة من المصدر المتجددة أمرا ذي أهمية بالغة سوآءا بالنسبة للراغبين في الاستثمار في هذا القطاع من مؤسسات أو حكومات مصدرة، منتجة، مستورة أو مستهلكة، أو من المهتمين بالمصادر البديلة للطاقة وعلى رأسها مصادر الطاقات الأحفورية.

الفئة الأولى: المهتمين بإنتاج الطاقات المتجددة تهتم بـ:

- ❖ المستهلكين للطاقة المتجددة يقومون باستثمار مستهلكاتهم في التنمية و استخدامها في قطاعات أخرى؛
- ❖ مقارنة تكاليف استخدامهم للطاقة المتجددة في الاستثمار والتنمية بالمخرجات من هذا الاستثمار؛
- ❖ دراسة الجدوى من استخدام الطاقات المتجددة؛
- ❖ مقارنة تكاليف إنتاج الطاقات المتجددة بتكاليف إنتاج الطاقات ذات المصدر الأحفوري.

الفئة الثانية: خصوصا من المنتجينوالمصدرين للطاقات الأحفورية فتهتم بـ:

- ❖ بالتكلفة من اجل أن يكون سعر الوحدة الطاقوية المولدة عن نوع الطاقات الأحفورية اقل أو مساو على الأكثر لسعر سعر الوحدة الطاقوية المولدة عن الطاقات المتجددة؛
- ❖ تفادي لإحلال الطاقات المتجددة محل الطاقات الأحفورية في السوق العالمي.

4.3.تكلفة انتاج الطاقة المتجددة:

غالبا ما يكون قياس طاقة الإنتاج للطاقات المتجددة بالطاقة الكهربائية لأنه يمكن قياسها بالكيلوواط ساعي والجدول المبين ادناه يوضح متوسط تكلفة إنتاج لمختلف مصادر الطاقات المتجددة.

جدول رقم 03: متوسط تكلفة انتاج الكيلوواط الساعي بالدولار لمختلف مصادر الطاقة المتجددة.

	متوسط التكلفة العالمي لسنة 2018 (دولار للكيلوواط الساعي)	نسبة التغير السنوي للتكلفة 2017- 2018
الطاقة الحيوية	0.062	%14-
الطاقة الجوفية	0.072	%1-
الطاقة الهيدروجينية	0.047	%11-
الطاقةالشمسية	0.085	%13-
الطاقة الحرارية	0.185	%26-
الطاقة البحرية	0.127	%1-

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على:

Irena - international renewable energy agency, renewable power generation costs in 2018, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/May/IRENA_Renewable-Power- Generations-Costs-in-2018.pdf, p10 Date de visite : 08/03/2020.

إن تقييم تكلفة الإنتاج من مصادر الطاقة المتجددة بالكيلوواط ساعي، يتراوحبين 0.047 و 0.185بحسب نوع المصدر غير أن التكاليفالدنيا تتعلق بمصادر نادرة صعبة التحضير، كالطاقة الهيدروجينية مثلا إما الطاقات القابلة للاستغلال بمرونة كبيرة فتكاليفها تكون في حدود 0.1 تقريبا والتي يأتي على رأسها الطاقة الشمسية.

5.3.تكلفة إنتاج الطاقات الأحفورية:

الطاقة الناتجة عن المصادر التقليدية يمكن تقييمه تكلفة انتاجها من خلال هذا المثال التالي:

- لإنتاج 578 واط ساعي من البترول نحتاج الى برميل من البترول، والذي يمكن استغلاله أيضا وفي نفس الوقت في صناعات أخرى بمعنى أن تكلفة الواط الساعي تحدد ب1 على578 وبالنظر إلى تكلفة البرميل والتي تختلف من دولة إلى أخرى يمكن استخراج تكلفة الواط الساعي المنتج من البترول لمقارنته مع تكلفة إنتاج الطاقة المتجددة.
- أما من حيث التغير أو التطور في تكاليف إنتاج الطاقة المتجددة فنلاحظ الانخفاض العالي في التكلفة بمرور السنوات فكانت تكلفة إنتاج الواط (والذي يختلف عن الواط الساعي) سنة 1977 بـ76 دولار وبلغت 25.0 دولار سنة2017.

جدول رقم04: تكلفة إنتاج النفط في بعض دول العالم لسنة 2019

البلد	التكلفة التشغيلية	التكلفة الاجمالية
الولايات المتحدة	8.82	23.1
كندا	17.22	28.96
البرازيل	12.11	25.39
السعودية	13.07	21.43
ايران	4.83	11.5
الامارات العربية	10.64	17.02
الصين	20.81	45.86
الجزائر	9.88	22.43
ليبيا	5.53	6.31
روسيا	7.11	25.17
الكويت	4.25	12.07
قطر	9.91	17.31
العراق	3.03	42.53

المصدر: من اعداد الباحثين بالإعتماد على: تكلفة انتاج برميل النفط الموقع http://alwasat ly/news/libya/267964 تاريخ الاطلاع 2020/11/10.

لقد تحدث الكثير من الخبراء عن التغيرات في صناعة الطاقة المتجددة و عن الأثر الذي ستحدثه في مستقبل مصادر الطاقة التقليدية، بأن تكلفة إنتاج الطاقة الشمسيةوطاقة الرياح في غضون سنوات قليلة ستكون أرخص من تكلفة توليد الطاقة من الفحم والغاز، وفي بعض الحالات سيكون توليد الطاقة الشمسية أرخص من شبكة الكهرباء الآن.

4.تشخيص الطاقات المتجددة في الجزائر:

تقدر مساحة الجزائر بأكثر من 2.3 مليون كيلومتر مربع، تمثل الصحراء منها نسبة الـ 80% وما نسبته 20% من مساحة الصحراء الإفريقية مجتمعة وهي تشكل ميزة هامة للبلاد حيث جعلتها تتوفر على مخزون هائل من الطاقة الشمسية، لذا سعت الجزائر لإنجاز محطات جديدة لإنتاج الطاقة الشمسية بناءا على إستراتيجية، تهدف إلى تنمية صناعة حقيقية للطاقات المتجددة مصحوبة ببرنامج في التكوين والبحث، واكتساب الخبرات الضرورية، مما سيمكن على المدى القريب من استغلال القدرات الجزائرية الوطنية في كافة مراحل تنمية وفق برنامج تنمية تطوير الطاقات المتجددة.

1.4.مؤهلات الجزائر في الطاقات المتجددة:

تتناسب حجم مصادر الطاقات المتجددة بطبيعتهاطرديا مع مساحة البلد وتنوع المناخ والطبيعةفيها وعلى الكثافة السكانية، وهذا هو الحال بالنسبة للجزائر حيث تتميز بـ:

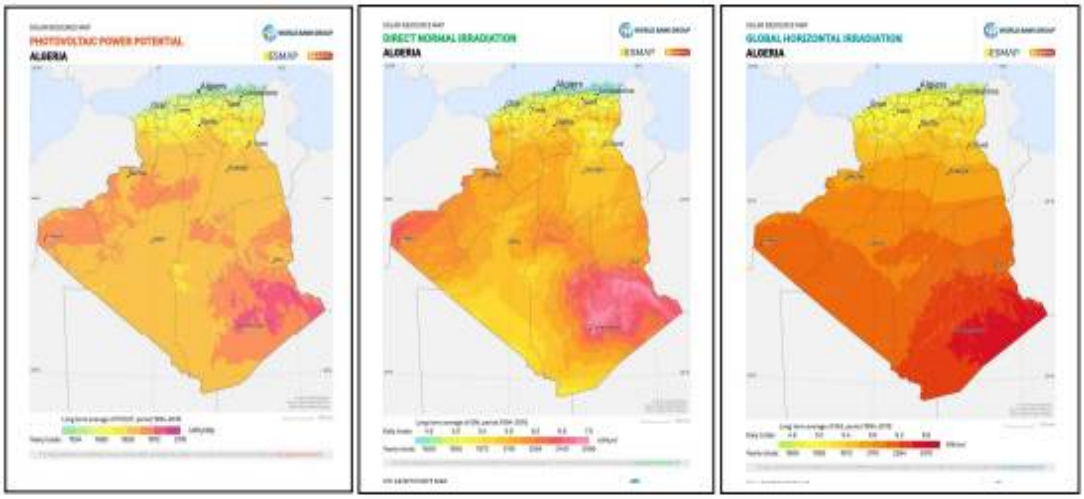
- شساعة المساحة مقارنة بأغلب دول العالم، تعمل على زيادة احتمالية الرقعة الجغرافية المستغلة في الطاقة الشمسية والضوئية،
- التنوع الكبير في الطقس والمناخ يؤدي الى تعدد المصادر الطاقوية المتجددة كبروز المصادر المائية الى جانب مصادر طاقة الرياح كما ان الطاقة العضوية تتناسب وتتأثر بنمط معيشة السكان وتعدادهم،

1.1.4. الطاقة الشمسية:

تعتبر الجزائر من بين أحسن ثلاثة حقول شمسية في العالم، حيث صنفت الجزائر ومنطقة أريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية كأكبر حقوق الطاقة الشمسية، وبالتالي فان ذلك يعتبر مشجعا على استغلال هذا المورد أكثر من أي منطقة أخرى في العالم وان له مردودية اقتصادية أعلى بأخذ مبدأ التكلفة بعين الاعتبار.

مساحة الإستغلال تمتد الى كل التراب الوطني تقريبا مما يساعد على توسيع شبكة المحطات المنجزة وبالتالي تقليل تكلفة النقل

الشكل رقم 01: خريطة توضح الاشعاع الشمسي في الجزائر و توزيعه



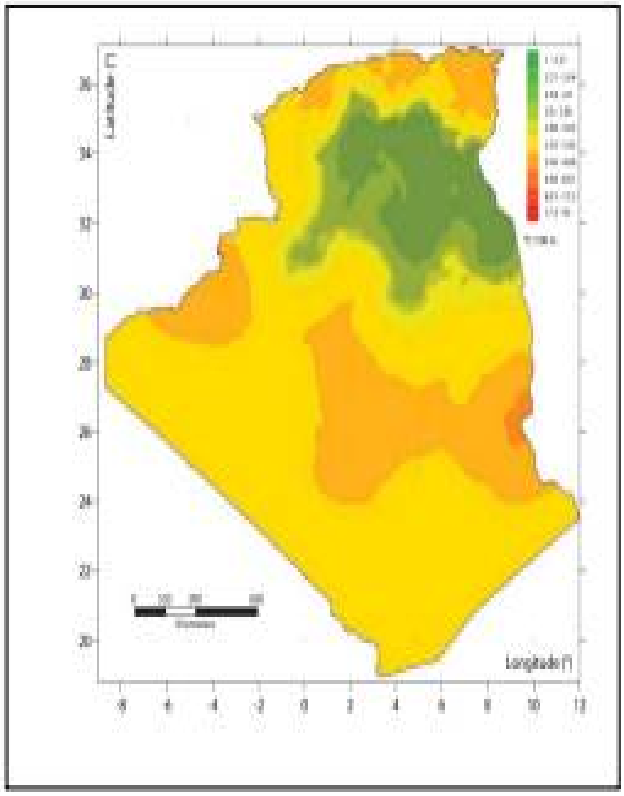
source: https://solaergis.com/maps,solargis,solar ressource maps of algeria2021/05/12تاريخ الاطلاع

نلاحظ أن المناطق الجنوبية خصوصا إليزي وتمنراست تتوفر على أعلى معدلات الإشعاع الشمسي تليها مناطق أدرار وعين صالح وتيميمون، وبخصوص الطاقة المستغلة فان الجزائر تركز على الطاقة الضوئية باعتبار آن التكنولوجيا المستخدمة أقدم وأوضح إلا انه يوجد رغبة أو مخطط للجزائر في الاستثمار في الطاقة الحرارية بداية من سنة 2023.

2.1.4.الطاقة الحرارية الأرضية :

تتميز الطاقة الجوفيةالحرارية في الجزائر هي الأخرى بتعدد مصادرها حيث بلغت أكثر من 200 منبع حراري تتمركز كلها في الجزء الشمالي من البلاد بدرجة حرارة تفوق 45 درجة مئويةفيما، كما بلغت درجة القصوى في اشدها 118 درجة مئوية. وتتمثل أشهر هاته المناطق في بسكرة وغليزان ومنطقة قالمة.

الشكل رقم 02: خريطة توضح الطاقة الحرارية في الجزائر

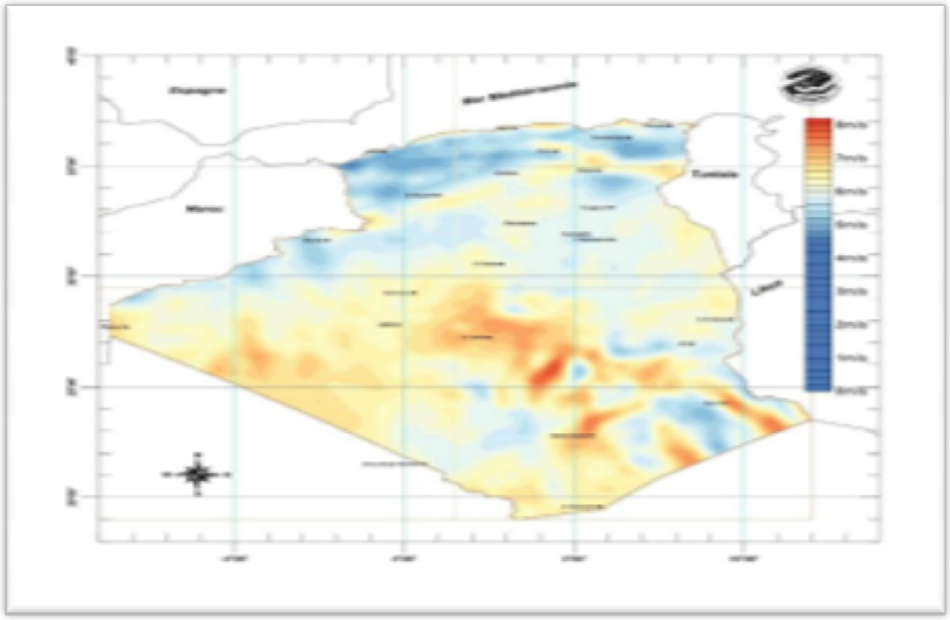


source: noureddinyassaa, salimaouali et autre, algerianrenewableenergyresource atlas, centre de développement des énergies renouvelables, alger, mars 2019, 1st edition,p37.

3.1.4.طاقة الرياح:

تتميز طاقة الرياح في الجزائر باتساع رقعتها فهي تمتد من الشمال الى الجنوب وما يميزها سرعة الرياحالعالية في الجنوب مقارنة بالشمال، حيثيبلغ أقصاها 8 م / ثا خصوصا في الجنوب الشرقي من البلاد، وتصل إلى 6-7 م/ ثا في الشمال وبالخصوص منطقة الهضاب العليا والأماكن الساحلية حسب الشكل الآتي:

الشكل رقم 03: خريطة توضح شدة الرياح في الجزائر وتوزيعها



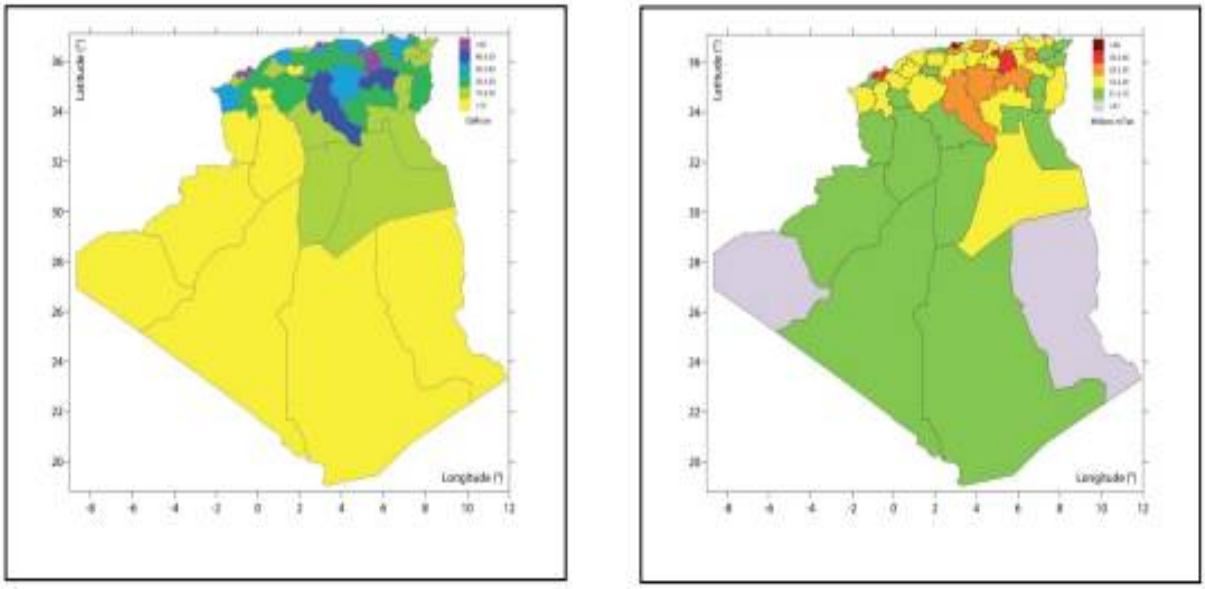
Source: Ministre de l'énergie, Energies Nouvelles, Renouvelables et Maitrise de l'Energie,

Date de visite : 25/07/2021،https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie

4.1.4.الطاقة الحيوية:

مصدر الطاقة الحيويةيتشكل من الغاز الحيوي والذي بدوره يمكن ان يحول الى طاقة الكهربائية او يستفاد منه في مشاريع أخرى، الذي يستمد بالدرجة الأولى من النفاياتالمنزلية بالأساس والتي تتناسب وعدد السكان بالدرجة الأولى ونمط معيشتهم بالدرجة الثانية ولذلك فان كمون الغاز الحيوييتواجد حسب الخريطة في المناطق الشمالية من البلاد أكثر منه في المناطق الأخرى خصوصا في العاصمة وتقدر طاقة الكامنة بحوالي 168 م مكعب.

الشكل رقم 04: خريطة توضح كثافة الطاقة الحيوية في الجزائر وتوزيعها



Source: noureddinyassaa, amine akbi et autre, algerianrenewableenergyresource atlas, centre de développement des énergies renouvelables, alger, mars 2019, 1st edition,p48 ;p50

2.4.برنامج تحسين كفاءة الطاقة ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة لأفاق 2030:

صادقت الحكومة الجزائرية في فيفري 2011 على برنامج لتنمية الطاقات المتجددة والكفاءة الطاقوية، ومن خلاله تحاول الجزائر التقليل من حجم استهلاك الطاقة الأحفورية والطاقات التقليدية، وذلك باستبدالها بالطاقات المتجددة التي تعتمد أساسا على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح،يتضمن هذا البرنامج جملة من الإجراءات أهمها تنمية القدرة الإنتاجية للخلايا الشمسية وطاقة الرياح والحرارة الشمسية وكذا فروع الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية، وهذا في مرحلتين هما:(بن بوريش و جعفري 2020، 155)

- **المرحلة الأولى (2015 – 2020)**: سيتم في هذه المرحلة إنجاز طاقة قدرها 4000 ميغاواط، بين الشمسية والرياح، و500 ميغاواط بين الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية؛
- **المرحلة الثاني (2021 – 2030)**: سيتم في هذه المرحلة تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء، ستمكن من تركيب محطات كبرى للطاقات المتجددة في مناطق عين صالح، أدرار، تيميمون وبشار؛

كما يتضمن هذا البرنامج جملة من الاجراءات اهمها تنمية القدرة الانتاجية للخلايا الشمسية وطاقة الرياح والحرارة الشمسية وكذا فروع الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية، وذلك وفقا لما يبينه الجدول الاتي:

جدول رقم05: القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقات المتجددة حسب النوع 2015-2030 الوحدة مع .و

	2020-2015	2030-2021	المجموع
الخلاية الشمسية	3000	10575	13575
الرياح	1010	4000	5010
الحرارة الشمسية	-	2000	2000
الكتلة الحيوية	360	640	1000
التوليد المشترك	190	250	440
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: وزارة الطاقة و المناجم

3.4.ملخص مشاريع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة:

يمكن التعرف على مشاريع البرنامج الوطني من خلال قاعدة البيانات الخاصة بالبرنامج، وسيتم التعرف على قائمة الملخصات الوصفيةلمشاريع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة حسب المجال:(الطاقة(2011-2030) 2011، 6)

جدول رقم 06: قائمة الملخصات الوصفية لمشاريع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة حسب المجالات

	عرض لمشاريع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة
الطاقة الشمية	• إدماج الكهرباء من الطاقة الشمسيةلتوظفها في السياراتالهجينة القابلة للشحن؛ • دراسة وتحسين نظام الإضاءة الشمسيةالكهروضوئية في منطقة أدرار؛ • تحسين اقتصادي نظام إنتاج الطاقة الكهروضوئية المرتبطة بنظام تخزين الطاقة؛ • دراسة اقتصادية لإنشاء مصنع تهجينديزل الكهروضوئي الموجه لكهربة الريف؛ • منزل شمسي تجريبي في موقع تلمسان: الإنتاج والتشغيلوتحسين استهلاك الطاقة؛ • تصميم ومراقبة انتاج الماء الساخن بالطاقة الشمسية للاستخدام الصناعي؛

الطاقة الرياح تطمح الجزائر لإنتاج 40 ٪ من احتياجاتها من الكهرباء بحلول عام 2030	• دراسة اقتصادية لمزرعة الرياح مجمل الطاقة 50 ميجاواط متصلة بشبكة في منطقة أدرار؛ • تصميم وبناء واختبار رياح مستقلة صغيرة من 5-10 ميجاوات بموقع أدرار؛ • تقييم ومراقبة الأداء الطاقوي لمزرعة الرياح 10 ميجا واط:، الاعتبارات الهوائية؛ • تحسين حدائق طاقة الرياح و ادماجها في الشبكة الكهربائيةالجزائرية؛ • محاكاة والسيطرة على الرياح المعكوسة؛
الطاقة الحرارة الجوفية	• تقسيم واستغلال الموارد الحراريةالجوفية لأغراض التدفئة والتجفيف؛ • إعداد دراسة للتبريد عبر الطاقة الحراريةالأرضية: تطبيق على موقع بسكرة.
الطاقة الحيوية	• نماذج من إعادة التدوير الداخلي للمفاعل الحيوية لإنتاج الغاز الحيوي من النفاياتتعليبالحديد الجزائري بمصنع الرويبة؛ • استرجاع الطاقة من الغاز الحيوي بباتنة • إدارة ومعالجة واسترجاع الطاقات من النفايات ومحطات المعالجة والتطهير.
الهيروجين تم تطوير خرائط D&R للانتقال إلى اقتصاد الهيدروجين	• تصميم نظام لإنتاج هيدروجين الشمس بوحدة سوفيتال بالجزائر؛ • مساهمة دراسة الهيدروجين باستخدام الطاقة الشمسيةالضوئية والوقود الشمسي،الهيدروجين من الطاقة الشمسية ممزوجة بالغاز الطبيعي؛ • تحسين انتاج الهيدروجين بالطاقة الشمسية في جنوب الجزائر.
تثمين البترول ومشتقاته	• دراسة الأساليب المناسبة لتحسين سلامة وسائل النقل الهيدروكربونية؛ • المساهمة في تقدير حجم التفاعلات البينية للغاز المعكوس؛ • تطبيقاتلحماية المنشأة الصناعية؛ • دراسة توزان أداء انبعاثات الطاقات الضارة، الوقود المخدر بالكحوليات.

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا علىتقديم برنامج تنميةالطاقة الجديدة والمتجددة وكفاءة الطاقة 1011-2030، لجنة10 ضبط الكهرباء والغاز، مارس 2011، ص06-08.

5.كفاءة الطاقة المتجددة في الجزائر وآليات تفعيلها:

الجزائر من بين الدول العربية التي تحضى باهتمام الطاقات المتجددة كمصدر للطاقة النظيفة، واستراتيجية مستقبلية

1.5.تطور استثمار الطاقات المتجددة في الدول العربية:

أصبحت المنطقة العربية من بين أكثر المناطق جاذبيةفي جميع أنحاء العالم للاستثمارات الخاصة، مما يعكس مستوى أعلى من ثقة المستثمر في النظام القانوني واليات المؤسسات الداعمة، وقبل كل شيء ربحية مشاريع الطاقة المتجددة، فتحت جميع الدول العربية أسواق للاستثمارات الخاصة، ولقد تم إنشاءشركات القطاع الخاص المدعومة من الدولة للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة في مثل Masdar في الإمارات العربية المتحدة و Masen / SIE في المغرب، و SKTM inفي الجزائر.

تتصدر الجزائر الأسواق العربية التنافسية في مجال الطاقة المتجددة، بينما تتصدر الدول الأخرى مع مشاريع كبيرة مثل تونس والكويت. مؤسسات التمويل الدولية نشطة في المنطقة (البنك الدولي ،KfW، AFDB، EIB، IFC، EBRD، JICA، إلخ)، معظم القطاع الخاصفي دول مثل مصر وتونس ولبنان ، ازدادت مستوى استثمارات القطاع الخاص في الطاقة المتجددة كان ينظر إلى المشاريع على أنها علامة على تحسن مناخ الاستثمار العام، من خلال أكثر من 30 تحالفا، يتعهدون بحقوقهم الخاصة وكذلك الديون من المقرضين الدوليين والتجاريين مثل:(efficency 2019, 76)

❖ مؤسسة التمويل الدولية (IFC) التي تقدم 660 مليون دولار أمريكي لتمويل 13 مشروعا لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر من إجمالي استثمارات المشروعات 730 مليون دولارل؛

❖ البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير (EBRD) ساهمت في تمويل إجمالي 16 مشروعا للطاقة الشمسية في مجال الطاقة الشمسية من خلال التعهد بتقديم 500 مليون دولار أمريكي.

تتجه المشاريع أكثر نحو تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح، خاصة المناطق التي لديها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح الرائدة في جميع أنحاء العالم بأسعار منافسة للغاية للكهرباء، بسبب موارد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح الممتازة،مدعوما ببعض التمويل الميسر إلى جانب السياسةتدابير للحد من المخاطر المختلفة والتشجيع استثمار، يمثل الجدول المشاريع فوق قدرة 10 ميجا واط.

جدول رقم 07: استثمار في تركيبات الطاقة الشمسية للمشاريع التي تزيد عن 10 ميقاواط في سنة 2018

	الدعم	العمليات(التركيبات)
الجزائر	200	368
البحرين	100	-
مصر	1000	1894
العراق	700	-
الاردن	252	125
الكويت	1500	60
ليبيا	20	5
المغرب	800	925
عمان	600	1021
قطر	700	-
العربية السعودية	30	458

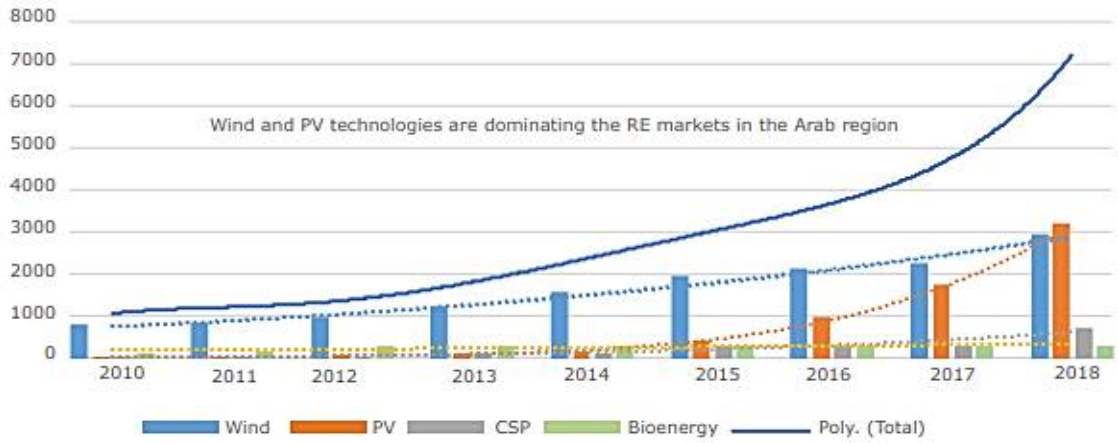
Source : RCREEE Regionelcentre for renevable energy and energy efficency, Arab Future Energy Index (AFEX) | Renewable Energy 2019 p , 76

2.5.تطوير الطاقات المتجددة عن طريق التكنولوجيا:

لقد تجاوزت القدرات الكهروضوئية قدرات الرياح(3.2 جيجاواط مقابل حوالي 3 جيجاواط) ، مما يعكس هذا العدد الكبير من الدول العربيةتستغل البلدان القيمة الهائلة لخفض التكاليف ونمطية الأنظمة الكهروضوئية مقارنة بأنظمة الطاقة المتجددة الأخرى.(Afex 2019, 11)

لقد اكتسبت الطاقة الشمسية المركزة الشمسية آفاقا جديدة في المملكة العربية السعودية، ومشاريع متطورة في الجزائر والمغرب ومصر والإمارات كما يوضحه الشكل الاتي:

شكل رقم 05: تطوير قدرات الطاقة المتجددة عن طريق التكنولوجيا في المنطقة العربية (2010-2018) ، [ميغاواط]



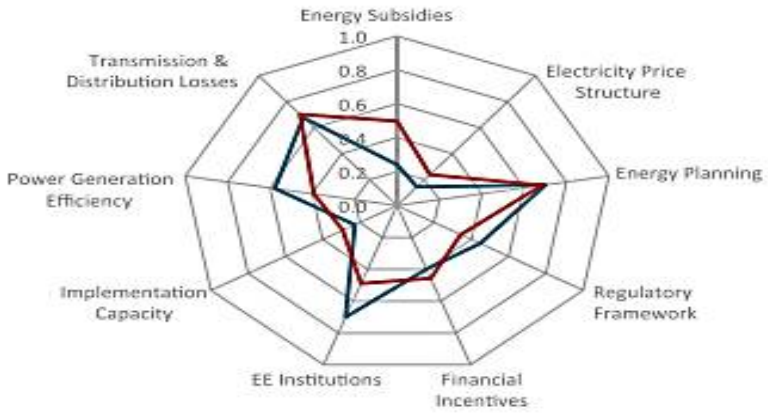
المصدر: المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، (المؤشر العربي للطاقة المستقبل)،2019،ص11.

3.5.سياسات والية تفعيل كفاءة الطاقة في الجزائر:

سياسات وخطط كفاءة الطاقة في الجزائر متباين من ناحية الجزائر لديها مجموعة من القوانين الأكثر شمولا في المنطقة ولوائح مراقبة كفاءة الطاقة. كما أن الجزائر لديها خطة شاملة لكفاءة الطاقة طويلة الأجل في شكل البرنامج الوطني للطاقة المتجددةالطاقة وكفاءة الطاقة 2030، ومن ناحية أخرى المدى القصيريحتاج التخطيط إلى تحسين حيث انتهى آخر NEEAP في الجزائر في عام 2013ولم يتم إعداد خطة أخرى منذ ذلك الحين.

كما ان أسعار الطاقة فيالجزائر مدعومة بشكل كبير بعد عام 2016 زيادة في البنزين وأسعار الديزل بأكثر من 30٪ من أسعار 2010 تشير إلى إيجابيةالتغييرات في سياسات دعم الطاقة، تم إنشاء صندوق في عام 2017 مع جزء من التمويل المخصص لمشروعات كفاءة الطاقة، وهذا يضيف إلىالصندوق الوطني الحالي للحفاظ على الطاقة (FNME) ويحسن الحوافز المالية لجهود كفاءة الطاقة (AFEX 2017, 07)

شكل رقم06: سياسات وخطط كفاءة الطاقة في الجزائر



Source: http:///C:/Users/Administrateur/Desktop/article/afex_ee_2017 Arab Future Energy index AFEX 2017, energy efficiency,date de visite10/11/2021

4.5.اقتصاد الطاقة وبرنامج 2015-2030 لدعم الطاقات المتجددة:

أدخلت الجزائر جملة من التعديلاتت سنة 2015 على البرنامج الوطني للطاقات المتجددة الذي اعتمدته سنة 2011، بالتركيز بشكل خاص على الطاقة الشمسية والكهروضوئية وطاقة الرياح، تنص الخطة الجديدة على رفع الطاقة

المتوقع إنتاجها من الطاقات المتجددة من 12000 ميجاواط إلى 22000 ميجاواط بحلول عام 2030، وتطمح بتغطية 27 %من الاستهلاك الوطني من الكهرباء، و37 % من إجمالي الطاقة المركبة، وتهدف لبلوغ أكثر من حصة 4500 ميغاواط بحلول عام 2020 وتكون موجهة للسوق المحلية، ويهدف البرنامج إلى تعزيز عملية إنتاج الكهرباء منالمصادر الطاقوية المتجددة (الشمسية والرياح)، حيث يشتمل على إنجاز 60 محطة شمسية كهروضوئية وشمسية حرارية وحقول الرياح.

1.4.5.برنامج النجاعة الطاقوية واقتصاد الطاقة:

تجلت هذه السياسة في المصادقة على برنامج طموح للنجاعة الطاقوية يغطي مجمل قطاعات النشاط وخاصة البناء والصناعة والنقل وبعد تنفيذه فإن اقتصاد الطاقة المتراكمة في حدود 2030 ستتجاوز 60 مليون برميل مكافئ نفط، وتتمثل العمليات البارزة لهذا البرنامج في: العزل الحراري للبنايات، تطوير مسخن الماء الشمسي، تعميم استعمال المصابيح ذات االستهالك المنخفض من الطاقة، إدخال الاداء الطاقوي في الانارة العمومية، ترقية النجاعة الطاقوية في القطاع الصناعي. (المستقبل 2013، 38)

2.4.5.برنامج تطوير القدرات الصناعية للفترة 2015-2020 :

إن الهدف من البرنامج هو زيادة معدل الادماج للقدرات الجزائرية بواسطة الشراكة، ومن المنتظر وضع شبكة لصناعة محوالت التيار، البطاريات، المحولات الكهربائية، الكوابل وتجهيزات أخرى تدخل في صناعة محطة توليد الطاقة بالخلايا الضوئية كما سيكون بوسع الجزئر امتلاك قدرات الاعداد، التزويد والانجاز من طرف مؤسسات جزائرية، وإذا ما توفرت الظروف فانه من المقرر ليس فقط تصدير الكهرباء المنتجة بالطاقة المتجددة ولكن أيضا المهارة والتجهيزات في الانتاج

3.4.5.أفاق استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر في اطار التنمية المستدامة:

جدول رقم08: آليات استغلال الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة

	أفاق استخدام الطاقات المتجددة
البحث و التطوير	• كيفية تحقيق الاستفادة القصوى من موار أشعة الشمس في انتاج الطاقة و تخزينها ونقلها والاستفادة منها في التنمية؛ • إنشاء بنك لمعلومات الإشعاع الشمسي و درجات الحرارة و غيرها من المعلومات الدورية الضرورية لاستخدام الطاقة المتجددة، ذلك كله في إطار شركات مع المراكز و المؤسسات البحثية و التقنية العالمية
الشراكة والتمويل	بناء شركات دولية سواء مع حكومات(خاصة الأوروبية)، او مع مستثمرين عالميين لإنشاء وتمويل مشاريع الطاقات المتجددة العملاقة على نطاق واسع نتيجة لعدة أسباب أهمها: • حتمية نضوب المصادر التقليدية لطاقة؛ • سرعة فاعلية الابتكارات و التطوير على المستوى العالمي و الاقليمي في مجال الصناعات و تقنيات الطاقة؛ • محدودية الموارد المالية وقصور منظومة البحث و التطوير المحلية.
التشريع القانوني	وجود اطار تشريعي وقانوني منظم لعملية توفير الطاقة الطاقات المتجددة على راسها الطاقة الشمسية.
النوعية و التحفز	• نشر ثقافة استخدام الطاقات المتجددة على مستوى المجتمعات بكافة اطرافها؛ • ابراز مدى اهمية هذه الثقافة الجديدة وحماية البيئة وتوفير الاحتياجات من الطاقة.
أساليب ضريبية وتسعيرية	تقوم على تشجيع الاستثمارات، وهذا الأسلوب هو الذي يبقي الطاقات المتجددة كمركز للاهتمام في العديد من الدول، لاسيما الجزائر.

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على عيساني عامر، معامير سفيان، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والادارية، العدد السابع،2017، ص 396.

6. خاتمة:

لقد احتلت الطاقة الناتجة عن المصادر المتجددة والتي سميت بالطاقة المتجددة اهتماما كبيرا من قبل الحكومات والدول رغم وجود البديل التقليدي، ومن بين هاته الدول الجزائر التي اولت اهتماما واضحا خصوصا الطاقة الشمسية التي تعتبر اهم طاقة متجددة، لما تتميز بها من جملة من الخصائص أهمها نقص تكلفة الاستغلال، الشيء الذي شجع الجزائر الى رسم برنامج وطني للطاقات المتجددة، يهدف الى تحقيق النوازن على الصعيد الاقتصادي والبيئي لضمان الاستمرارية في توفير الطاقة، وقد خلصت هاته الدراسة من خلال محاورها الى جمله من النتائج تتلخص فيما يلي:

1.6. النتائج:

- ✓ الطاقات المتجددة مصادرها طبيعية كالطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، وطاقة المياه، وهي تختلف عن الطاقات الاحفورية التي تتميز بالنضوب مع مرور الوقت جراء تزايد الطلب العالمي للامدادات الطاقوية، كما تعتبر الطاقات المتجددة طاقات نظيفة وصديقة للبيئة، عكس الطاقات الاحفورية التي تعتبر المتسبب الرئيسي لتلوث البيئي؛
- ✓ يتزايد اهتمام الدولة الجزائرية بالطاقات المتجددة، كونها غنية جدا بمصادر الطاقة المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية، بحيث يمكن استغلالها في أي مكان، وتشكل مصدر مجانيا للوقود الذي لا ينضب؛
- ✓ تشكل تكلفة إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة معيارا مهما ينبغي الاستناد، باعتبار أن الجزائر تنتج الوقود الأحفوري بتكلفة تتقارب مع تكلفة إنتاج الطاقات المتجددة؛
- ✓ ان الاستخدام الأمثل للطاقات المتجددة يضمن التقليل من حجم الاستهلاك للطاقات التقليدية وبالتالي تجسيد مساعي التنمية المستدامة الاقتصادية والجتماعية والبيئية، الا ان الجزائر لم ترق بعد الى المستوى المطلوب لتحقيق الكفاءة الطاقوية؛
- ✓ الجزائر لها السبق في دعم الإستثمار في مجال الطاقات المتجددة، لكنها مجهوداتها تبقى دون المأمول وخاصة إذا قورنت بمثيلاتها من دول المغرب العربي مثل المغرب وتونس؛
- ✓ اعتمدت الجزائر على إستراتيجية بعيدة المدى لترقية الطاقات المتجددة كبديل نظيف وآمن للطاقة من خلال البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة 2030، الذي يتضمن ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة.

2.6. التوصيات:

- ✓ الاعتماد على الطاقات المتجددة في تلبية الطلب المحلي من الطاقة الكهربائية وتخصيص مصادر الطاقة الاحفورية للتصدير باعتبار انها انسب للنقل؛
- ✓ التوسع في إنشاء محطات استغلال مصادر الطاقة المتجددة في أكبر عدد من مناطق الوطن من اجل تقليل تكلفة النقل واستهلاك الطاقة المنتجة بشكل امثل؛
- ✓ الرفع من مستوى الناشطين في مجال إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة من عمال ومتعاملين من خلال دعم التكوين، مع اخذ مستوى متقدم جدا في الدول الرائدة صناعيا؛
- ✓ توفير الحوافر المؤسساتية والقانونية للبحث والتطوير والإبتكار والإنتاج في مجال الطاقات المتجددة؛
- ✓ إنشاء شراكات مع القطاع الخاص والجماعات المحلية والمجتمع المدني تدعم الطاقات المتجددة؛
- ✓ ضرورة التوجه نحو استخدامات الطاقة الشمسية المنزلية والتي تحقق منافع اقتصادية وتساهم في ترشيد استخدامات الطاقة الكهربائية.

7. قائمة المراجع:

1. (AGECC), The Secretary General's Advisory Group on Energy and Climate Change. «Energy for a Sustainable Future.» Summary Report and Recommendation. New York, 28 April 2010.
2. Afex. «Arab Futur Energy Index.» file :///C:/Users/Administrateur/Desktop/article/final_afex_re_2019_final_version-1.pdf. 2019. (accès le 10 12, 2021).
3. AFEX. «Arabr Future Energy Index2017 Renewable Energy.» file:///C:/Users/Administrateur/Desktop/article/final_afex_re_2017_final_version-1.pdf. 2017. (accès le 11 21, 2021).
4. Benachenhou, abdellatif. «Le Prix de L'avenir : Le Développement Durable en Algérie.» Thotem Edition, 2005: 82.
5. deutch, john, et Richard K Lester. «Making Technology: Applications in Energy and the Environment.» Combridge University press, 2004: 24.
6. efficency, RCREEE Regionel centre for renevable energy and energy. «Arabe Future Energy index (AFEX) Renewable Energy.» 2019. 76.
7. Freidma, Lee S. «The Microeconomics of Public Policy Analysis.» Princeton University Press Part 1 (2002): 26.
8. https://www.ibelieveinsci.com/?p=71273. s.d. (accès le 11 19, 2021).
9. Program, Connecticut Farm Energy. «Energy Best Management Practices Guide.» www.CTFarmEnergy.org. 2010. (accès le 04 16, 2020).
10. Twidell, John, et Tony Weir. «Renewable Energy Resources.» Taylor and Francis second edition (2006): 351.

11. احمد عاطف، و الدسوقي فجال. "الطاقة المتجددة وعمران المناطق الجديدة " آفاق بيئية متعددة التكامل." www4shared.com/office/ah9ploy. كلية الهندسة، جامعة عين شمسن القاهرة، مصر. 2016. (تاريخ الوصول 10 01، 2020).
12. الطاقة ,(2011-2030)برنامج تنمية الطاقة الجديدة والمتجددة وكفاءة .لجنة 10ضبط الكهرباء و الغاز.مارس .2011
13. المؤشر العربي لطاقة المستقبل. "اتجاه الطاقة المستدامة العربي يبدا الان." filehttp:///C:/Users/Administrateur/Desktop/article/rcreee_reportsstudies_afex_ee_report_2013_ar.pdf. 2013.
14. بيتر هوفمن. "مصادر الطاقة المستقبلية: الهيدروجين وخلايا الوقود والتوقعات لكوكب أنظف." دار الفرابي الطبعة الاولى (2009): 14.
15. رضا بن بوريش، و يحي جعفري."، برنامج الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية كالية لترشيد نفقات الطاقة الكهربائية للجماعات المحلية في الجزائر 2015-2030." مجلة الاستراتيجية والتنمية المجلد 10، رقم االعدد 06 (11 2020): 155.
16. صباح براجي. "دور حوكمة الموارد الطاقوي في اعداد هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط التنمية." رسالة ماجيستر، جامعة سطيف. 2012. 74.
17. عبد الرجيم بلبالي، حمزة بن السويسي، و يوسف خنيش. "مستقبل الاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر في ظل الامكانيات و المعطيات المتاحة." مجلة ادارة الاعمال والدراسات الاقتصادية، رقم العدد 02 (مجلد 06): 453.
18. عبد العالي خفاف، و تعبان كاظم خضري. "الطاقة وتلوث البيئة." دار الميسرة للنشر و التوزيع، 2007: 128.
19. عمر شريف. "استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة، دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر." اطروحة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية، اقتصاد التنمية. كلية العلوم الاقتصادية جامعة الحاج لخضر ، باتنة، 2007. 4.