مجلة دفاتر اقتصادية
P-ISSN: 2170-1040 | المجلد: 11 – العدد: 01 (2020) ص: 16- 28 | E-ISSN: 2602-5426

مساهمة الطاقات المتجددة في تزويد العالم بالطاقة ودعمها للتنمية
– دراسة تحليلية لمصادر الطاقة المتجددة في العالم والجزائر -

The contribution of renewable energies to providing the world with energy and supporting development
- an analytical study of renewable energy sources in the world and Algeria-

بن فريحة نجاة[1]، أنساعد رضوان[2] ♦

[1] جامعة الجيلالي بونعامة- خميس مليانة (الجزائر)، ben_nadjat@yahoo.com

[2] جامعة حسيبة بن بوعلي- الشلف (الجزائر)، r.ensaad@univ-chlef.dz

تاريخ الاستلام: 16-12-2019 تاريخ القبول: 10-05-2020 تاريخ النشر: 21-05-2020

ملخص:

إن ظهور الطاقات المتجددة فتح المجال أمام العديد من الدول لكسر حاجز التبعية للطاقة المنتجة من المحروقات التي أصبحت تستدعي الترشيد في استهلاكها في زمن أصبح يقوم على التكنولوجيا والطاقة، لذا باتت الطاقات البديلة والمتمثلة في الطاقات المتجددة أحد أهم البدائل المتاحة لتحقيق التنمية والمضي قدما نحو التطور والسعي إلى خلق اقتصاد يقوم على الطاقة النظيفة والصديقة للبيئة وبذلك السعي إلى تحقيق تنمية مستدامة.

وفي ظل ما تتمتع به دول العالم من إمكانيات طبيعية ومنها الجزائر تؤهلها إلى تكوين مصادر مهمة في توريد العالم بالطاقة بمنتجات الطاقة الشمسية والريحية والكهرومائية وغيرها من مصادر الطاقات المتجددة حيث تتفاوت الدول في رصيد إنتاج الطاقات المتجددة حسب ما تتميز به من مناخ أو من إمكانيات بشرية وطبيعة، وعرفت الطاقات المتجددة انتاجا متزايدا ونموا كبيرا بين الدول لما أصبحت توفره من حرية في الاستغلال للطاقة والأمن والعمل على تكوين اقتصاد مستمر ومزدهر.

كلمات مفتاحية: الطاقات المتجددة، التنمية، اقتصاد، مصادر الطاقة، إنتاج الطاقة.

تصنيف JEL: Q2.O2

Abstract:

The emergence of renewable energies has opened the way for many countries to break the barrier of dependence on energy produced from hydrocarbons, which has become a need to rationalize their consumption in a time that has become based on technology and energy, so alternative energies, such as renewable energies, have become one of the most important alternatives available. To achieve development, move forward towards development and to pursue an economy based on clean and environmentally friendly energy and thereby pursue sustainable development.

n light of the natural potential of the countries of the world, including Algeria, it qualifies it to form important sources in the supply of energy to the world with solar, wind, hydropower and other sources of renewable energies, where countries vary in the balance of production of renewable energies according to their climate or Human and natural potential, renewable energies have been increasingly produced and grown among nations as they have become free to exploit energy and security and work to create a sustained and prosperous economy.

Keywords: Renewable energies, development, economy, energy sources, energy production.

JEL Classification : Q2.O2

♦المؤلف المرسل

1. مقدمة:

في ظل التناقص المستمر لمصادر الطاقة في العالم وفي ظل الاستهلاك المتزايد لها في مختلف القطاعات الاقتصادية والاجتماعية، أصبح لزاما على دول العالم الاتجاه إلى الطاقة البديلة والتي أصبحت تشكل ملاذا للدول المتقدمة للتخلص من التبعية للعالم الثالث في البترول، لذا أصبحت الطاقات المتجددة منافسا قويا وشرسا لأنظمة الطاقة التقليدية محققة الاستدامة باعتبارها مصادر متجددة وغير ملوثة للبيئة، ومن خلال ما سبق يمكننا طرح الإشكالية التالية:

1.1 إشكالية البحث:

ما مدى مساهمة الطاقات المتجددة في تدعيم التنمية والخروج من نطاق التبعية للطاقة المعتمدة على قطاع المحروقات؟

وللإجابة على هذا الإشكالية فإننا نطرح الأسئلة الفرعية التالية:

2.1 أسئلة البحث:

- فيما تتمثل الطاقات المتجددة وما أهم عيوبها؟
- ما مدى مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج العالمي للطاقة؟
- ما أهم نقاط تطور الطاقات المتجددة في الجزائر؟
- ما أهم نقاط مساهمة الطاقات المتجددة في دعم التنمية؟

3.1 فرضيات البحث:

وتمثلت فرضيات الدراسة في:

- يعتبر رصيد الطاقات المتجددة حول العالم مزودا يغني الدول عن اللجوء إلى الطاقات التقليدية.
- تصل الجزائر إلى نسبة معتبرة من توفير الطاقات المتجددة في دول إفريقيا والعالم.
- تعتبر مشاريع الجزائر في دعم استدامة الطاقات المتجددة فعالة.
- تعتبر الطاقات المتجددة داعما مهما للتنمية في الدول.

وهدفت هده الدراسة إلى إلقاء الضوء على مدى أهمية الطاقات المتجددة في تزويد العالم بطاقة نظيفة محافظة على البيئة ومستديمة، كما اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي المناسب لهذه الدراسة حيث برز الجانب التحليلي في تحليل مصادر الطاقات المتجددة حول العالم من الفترة 2001 -2018 وفي الجزائر من 2009 – 2018 مستعرضين أهم الخطوات والقرارات التي أقرتها الدولة في هذا المجال.

2.تعريف الطاقات المتجددة:

يمكن تقديم مجموعة من التعريفات للطاقات المتجددة وكذا أهم مصادرها من خلال النقاط التالية

1.2 مفهوم الطاقات المتجددة:

الطاقات المتجددة هي تلك الطاقات التي تتميز بصفة التجدد، أي أن هذه الطاقة تتجدد تلقائيا في الطبيعة بوتيرة تساوي أو أكبر من وتيرة استهلاكها، وتتمثل الطاقات المتجددة أساسا في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية.[1]

تعرف الطاقات المتجددة على أنها تلك الطاقة التي تتولد من مورد طبيعي لا ينضب ويتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، كما يمكن تحولها أيضا إلى طاقة بسهولة ودون أضرار بيئية فهي تعتبر طاقات أبدية وصديقة للبيئة[2].

كما تعرفها وكالة الطاقة الدولية IEA: "تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية أشعة الشمس والرياح، والت تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها[3].

2.2 مصادر الطاقة المتجددة:

وتتمثل مصادر الطاقة المتجددة فيما يلي:

1.2.2 الطاقة الشمسية: إن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، لذلك نجد دولا عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر وتضعه هدفا تسعى لتحقيقه، وتستخدم الطاقة الشمسية حاليا في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتبريد كما يجري في اوربا وأمريكا، أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة، وتجري الآن محاولات جادة لاستعمال هذه الطاقة مستقبلا في تحلية المياه وإنتاج الكهرباء بشكل واسع[4].

2.2.2 طاقة الرياح: هي نتاج عن عمل مولدات الهواء والآلات الكهربائية التي تحركها الرياح لإنتاج الكهرباء، وتسمح المروحة التي تدور بفعل قوة الرياح بانتاج الطاقة الميكانيكية أو الكهربائية في أي مكان تهب فيه الرياح بشكل كاف، ولذا تعتبر هذه الطاقة هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح وتستخدم وحدات الرياح في تحويل الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات، ونظار لأهميتها النسبية أعطت الدول اهتماما لهذا النزع من مصادر الطاقة المتجددة[5].

3.2.2 الطاقة المائية: تحتوي المياه المتحركة علة مخزون من الطاقة الطبيعية سواءا كانت المياه جزءا من نهر جار أو أمواجا في المحيط، فالمساقط المائية ما هي إلا نتيجة لطبيعة التضاريس والتركيب الجيولوجي لسطح الأرض التي يمكن اعتبارها موردا ثابتا، وعليه تعتبر الطاقة المائية مصدرا من مصادر الطاقة المتجددة حيث استعمل الإنسان الدواليب التي تدار بقوة الماء لرفع المياه للري ولإدارة العجلات والطواحين التي أنشأها على ضفاف الأنهار، إلا أن أهمية هذه الطواحين والدواليب كانت تقتصر على فترة جريان المياه في الانهار، لذا تحدد مواقع الصناعة، فقلت أهمية الطاقة المائية عند اختراع الآلة البخاري وخاصة في غرب أوربا وأمريكا حيث الفحم وكثافة السكان، ثم استرجعت أهميتها بعد التطور العلمي والتكنولوجي واكتشاف المولدات الكهربائية والأسلاك المعدنية المقاومة للكهرباء مما أدى إلى تطورها واتساع نطاق استعمالها[6].

4.2.2 طاقة الحرارة الجوفية: تكون هذه الطاقة عن طريق استخراج الطاقة الموجودة في التربة لاستعمالها في شكل تدفئة أو كهرباء حيث أن الحرارة ترتفع أساسا من سطح الأرض نحو باطنها، ويتم إنتاج هذه الحرارة عن طريق النشاط الإشعاعي الطبيعي للصخور المكونة للقشرة الأرضية حيث لا يتم الحصول على هذه الحرارة إلا إذا كانت المكونات الجيولوجية لباطن الأرض تحتوي على مسامات ونفوذية وتحتوي أيضا على طبقات خازنة للماء أي طبقات جوفية بها ماء أو بخار الماء[7].

5.2.2 طاقة الهيدروجين: تعتبر خلايا تكنولوجيا واعدة للعمل كمصدر للحرارة والكهرباء للمباني والسيارات، ولهذا عمدت شركات السيارات على تصنيع وسائل نقل تعمل بخلايا الوقود والتي تحتوي على جهاز كهروكيميائي يفصل الهيدروجين والأكسجين لإنتاج كهرباء يمكنها إدارة موتور كهربائي يتولى تسيير العربة، إلا أن استخدام الهيدروجين في الوقت الراهن سوف يؤدي إلى استهلاك قدر كبير من الطاقة اللازمة لإعداد بنية تحتية تشمل محطات التزويد بها وغيرها من التجهيزات اللازمة لهذه المحطات، ويؤدي إلى استهلاك كبير للغاز الطبيعي[8].

3. خصائص الطاقة المتجددة:

تتميز الطاقات المتجددة بعدة خصائص نذكر منها فيما يلي[9]:

- تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وتساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة، وهي مصادر طويلة الأجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة عنها.

- الطاقة المتجددة ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء متى نشاء فمصادر الطاقة المتجددة لا تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد المقادير المتوفرة منها كالشمس وشدة الإشعاع.
- استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة والواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة الولية لأجهزة الطاقة المتجددة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد العوائق أمام انتشارها السريع.
- تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة المتجددة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من الطاقة.

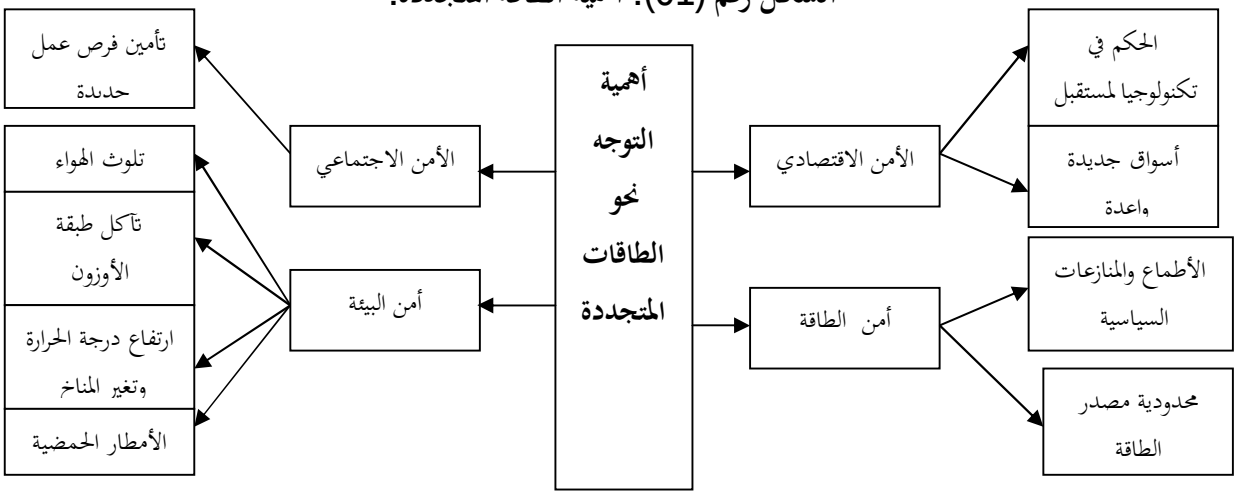
4. أهمية مصادر الطاقة المتجددة:

تكتسب مصادر الطاقة المتجددة أهمية بالغة لعدة أسباب من أهمها[10]:

- توفرها في معظم دول العالم.
- مصدر محلي لا ينتقل ويتلائم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها.
- نظيفة لا تلوث البيئة وتحافظ على الصحة العامة.
- اقتصادية في كثير من الاستعمالات، وذات عائد اقتصادي كبير.
- ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظاما.
- لا تحدث أي ضوضاء أو تترك أي مخلفات ضارة تلوث البيئة.
- تحقق تطورا بيئيا واجتماعيا وصناعيا وزراعيا على طول البلاد وعرضها.
- تستعمل تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا في الدول النامية.
- الشمس الرياح المد والجزر ونشاطات الطاقة الجوفية... كلها مصادر طاقة متجددة ومجانية أيضا.
- لن يتهم لارتفاع أسعار المحروقات العالمية التي تزيد من ثمن الفاتورة الشهرية، كما أنه سوف يستقل تماما عن جلب الطاقة عبر الوسائل التقليدية مثل الوقود الأحفوري وبكفاءة عالية.

ويمكن تلخيص أهمية الطاقة المتجددة في الشكل الموالي:

الشكل رقم (01): أهمية الطاقة المتجددة:



المصدر: عماد تواكشت، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الحاج لخضر باتنة، 2011-2012، ص5.[11]

5. عيوب الطاقات المتجددة: حيث سنحاول استعراض عيوب كل مصدر على حدى من خلال[12]:

1.5 عيوب الطاقة الشمسية: من أهم مشاكلها مشكل خزنها لاستغلالها في أوقات الحاجة كالشتاء والليل،فهي لا تكون متوافرة طوال اليوم ولا طوال السنة كالأيام الغائمة والممطرة لذلك فإن بحوث تخزين الطاقة الشمسية من أهم مجالات التطوير اللازمة لانتشار وتوسع استغلالها، إن الطاقة الشمسية هي طاقة متوفرة إلا أنها ليست مجانية لأن سعرها الحقيقي هو عبارة عن تكاليف المعدات المستخدمة في تحويلها من طاقة مغناطيسية إلى طاقة كهربائية أو حرارية، وهذه التكاليف يجب العمل على خفضها إلى أدنى مستوى ممكن من أجل جعلها طاقة تجارية قادرة على منافسة الطاقات الاحفورية.

2.5 عيوب طاقة الرياح: أنها مصدر غير ثابت فالطاقة الناتجة عن الرياح متغيرة حسب الزمن في اليوم الواحد ، وخلال فصول السنة الواحدة، كما أنها متغيرة حسب المكان أيضا، الحاجة إلى مساحات كبيرة قد لا تكون متوفرة دائما، كما أنها تشوه المناظر بعض المناطق إضافة إلى الضجيج الذي يصاحب عملها، الافتقار إلى الخطط والمعلومات والإحصاءات والهياكل التنظيمية والخدماتية للتصنيع والتوزيع والصيانة.

3.5 عيوب الطاقة المائية: من بين ما يعاب على هذا المصدر هو قلة الأماكن الملائمة لإنتاج الطاقة فمثلا تصلح الأماكن ذات الفارق الكبير بين مستوى سطح الماء في كل من المد والجزر وهي أماكن قليلة، وكذا ارتباط إنتاجها بكميات المياه في السدود وبفترات الجفاف حيث لا يمكن إنتاج الكهرباء في فترات الجفاف.

4.5 عيوب طاقة الكتلة الحية: من أهمها أنه لزيادة الكتلة الحية في إنتاج الطاقة يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي، وأساليب استخدام الكتلة الحية المطبقة حاليا لا تسمح لا بالتجدد ولا بالاستدامة لأن كميات الحطب المتاحة في تناقص مستمر بسبب قيام السكان بتحويل الغابات إلى أراضي زراعية، وفقدان التربة لخصوصيتها بسب استعمال فضلات الحيوانات كوقود بدل استعماله كسماد للتربة، وكذا انخفاض صافي الطاقة الناتجة عن الايثانول.

6. مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي:

زادت كثيرا مساهمة الطاقات المتجددة في إجمالي إمدادات الطاقة الأولية في العالم في العقود الأخيرة من 1121 مليون طن في عام 1990 إلى 1823 مليون طن في عام 2015، غير أن حصتها فيه زادت بدرجة أقل، أي من 12.8% في عام 1990 إلى 13.4%في عام 2015.

ووفقا للوكالة الدولية للطاقة شكلت الطاقة المتجددة 14% من الطلب العالمي على الطاقة الأولية في عام 2016، وقطاع الطاقة هو المستهلك الرئيسي للطاقة المتجددة، حيث تمثل حوالي 60% من استهلاكه، ويأتي 24% من الكهرباء على الصعيد العالمي حاليا من مصادر الطاقة المتجددة: 16% من الطاقة الكهرمائية، 5% من الطاقة الريحية والحرارية الأرضية والشمسية والمدية مجتمعة، و2% من الطاقة الاحيائية والنفايات، وتوفر مصادر الطاقة المتجددة 9% من الطلب على التدفئة في قطاع الصناعة والمباني، في حين تقل النسبة بكثير في قطاع النقل حيث تبلغ 3%، ويأتي معظم طلب هذا القطاع من الوقود الاحيائي.

وتظهر الأرقام الإقليمية المتعلقة باستخدام الطاقة المتجددة تفاوتا كبيرا بين مختلف البلدان، ومرد ذلك أن استخدام الطاقة المتجددة يعتمد إلى حد كبير على عوامل ظرفية مثل الظروف الجغرافية والبيئية والأولويات الاجتماعية- الاقتصادية والانمائية والظروف الثقافية والمؤسسية، والسياسات والأطر التنظيمية، ففي البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، بلغت حصة الطاقة المتجددة في إجمالي إمدادات الطاقة الأولية 9.6% في عام 2015، وبالمقارنة مع ذلك، بلغت حصة مصادر الطاقة المتجددة 40% في البرازيل و8% في الصين، و25% في الهند، وكثيرا ما تهيمن على استخدام الطاقة

المتجددة في البلدان النامية الأشكال التقليدية للطاقة الاحيائية وتتفاوت حصة مصادر الطاقة المتجددة في إجمالي إمدادات الطاقة الأولية إلى حد كبير من 28% في فييتنام إلى 53% في كوستاريكا في كينيا.[13]

ومن أهم التطورات التي مست قطاع الطاقة المتجددة هو:

1.6 الطاقة الكهرومائية: استمر تباطؤ نمو الطاقة الكهرومائية في عام 2018، واقتصر فقط على الصين التي أضافت قدرة إنتاجية بواقع 8.5 جيجاواط.

2.6 طاقة الرياح: ارتفعت القدرة الإنتاجية العالمية لطاقة الرياح بواقع 49 جيجاواط في عام 2017، وواصلت الصين والولايات المتحدة الاستئثار بالحصة الأكبر من النمو في طاقة الرياح بزيادة 20 جيجاواط للصين و7 جيجاواط للولايات المتحدة، وضمت قائمة البلدان الأخرى التي توسعت بواقع يزيد على 1 جيجاواط كلا من: البرازيل، فرنسا، ألمانيا، الهند، والمملكة المتحدة.

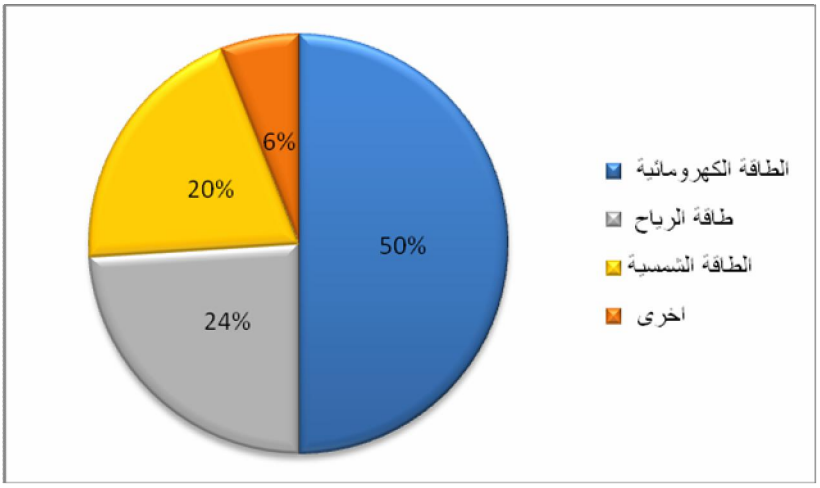
3.6 الطاقة الحيوية: استأثرت ثلاثة بلدان بأكثر من نصف الزيادة الإنتاجية للطاقة الحيوية والتي كانت منخفضة نسبيا في عام 2018، حيث زادت الصين قدرتها الإنتاجية بواقع 2 جياجاواط، والهند بواقع 700 ميجاواط، كما زادت المملكة المتحدة قدرتها بواقع 900 ميجاواط.

4.6 الطاقة الشمسية: ارتفعت القدرة الإنتاجية للطاقة الشمسية بواقع 94 جيجاواط العام الماضي (+24%)، وواصلت آسيا استحواذها على الحصة الاكبر من نمو القدرة الإنتاجية العالمية للطاقة الشمسية مع تسجيل زيادة بواقع64 جيجاواط (حوالي 70% من التوسع العالمي في عام 2018)، وكما في العام الماضي، استأثرت الصين والهند واليابان وكوريا بالنسبة الاكبر من هذه الزيادة، وتم تسجيل زياديات كبيرة أيضا في الولايات المتحدة (+8.4 جيجاواط)، واستراليا (+3.8 جيجاواط)، وألمانيا (+3.6 جيجاواط)، وضمت قائمة الأسواق الأصغر التي حقق زيادات مهمة كذلك: البرازيل، ومصر، وباكستان، والمكسيسك، وتركيا، وهولندا.

5.6 الطاقة الحرارية الأرضية: ازدادت القدرة الإنتاجية للطاقة الحرارية الأرضية بنحو 539 ميجاواط في عام 2018، وحدث أغلب هذا التوسع في تركيا (+219 ميجاواط)، واندونيسيا (+137 ميجاواط)، ثم الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك ونيوزيلندا.

وصل إجمالي القدرة الإنتاجية للطاقة المتجددة بحلول نهاية عام 2018 إلى 2.351 جيجاواط عالميا، من ما يعادل ثلثي مجموع القدرة الإنتاجية للطاقة، تمثل الطاقة الكهرومائية أكبر حصة من القدرة الإنتاجية بسعة 1.172 جيجاواط، ما يقارب نصف مجموع القدرة الإنتاجية، تمثل كذلك طاقة الرياح والطاقة الشمسية متبقي القدرة الإنتاجية بسعة 564 جيجاواط و480 جيجاواط من القدرة الإنتاجية، أما القدرة الإنتاجية من الطاقات المتجددة الأخرى فهي تمثل 121 جيجاواط من الطاقة الحيوية، 13 جيجاواط من الطاقة الحرارية الأرضية، و500 ميجاواط من الطاقة البحرية.

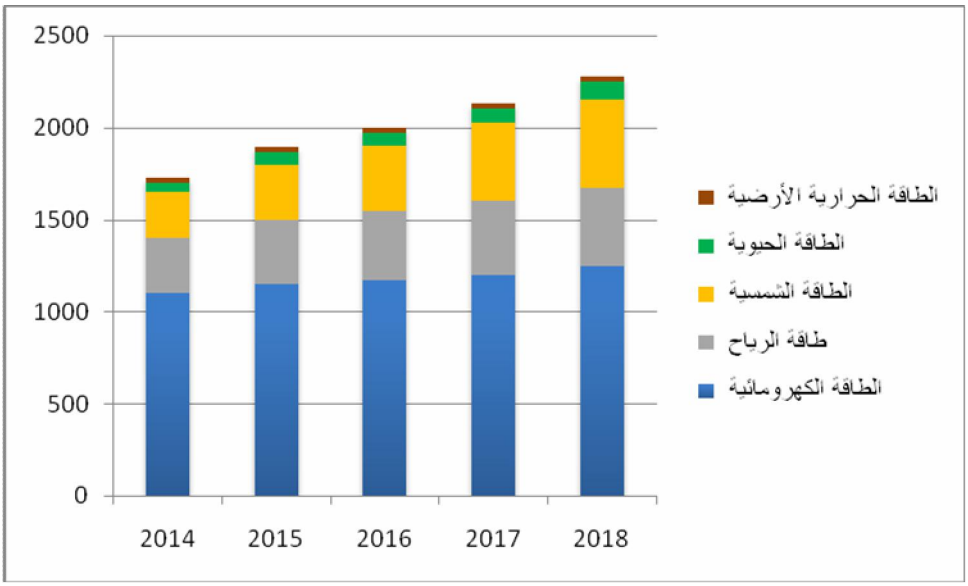
الشكل رقم (02): قدرة توليد الطاقة المتجددة حسب مصدر الطاقة في العالم.



المصدر: الوكالة الدولية للطاقات المتجددة.

في نهاية عام 2018 بلغت طاقة توليد الطاقة المتجددة العالمية 3512 جيجا واط، استحوذت الطاقة الكهرومائية على الحصة الاكبر من الإجمالي العالمي، بنسبة 50% وبقدرة تبلغ 1721 جيجاوط، وشكلت طاقة الرياح 24% والطاقة الشمسية 20% بقدرات تبلغ على التوالي 564 ججاواط و486 جيجاواط، وشملت مصادر الطاقة الأخرى 6% والتي تمثلت في الطاقة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة البحرية، وبقدرات بلغت على التوالي 115 جيجاواط، 13 جيجاواط و500 ميغاواط.

الشكل رقم (03): نمو قدرات الطاقة المتجددة حول العالم.

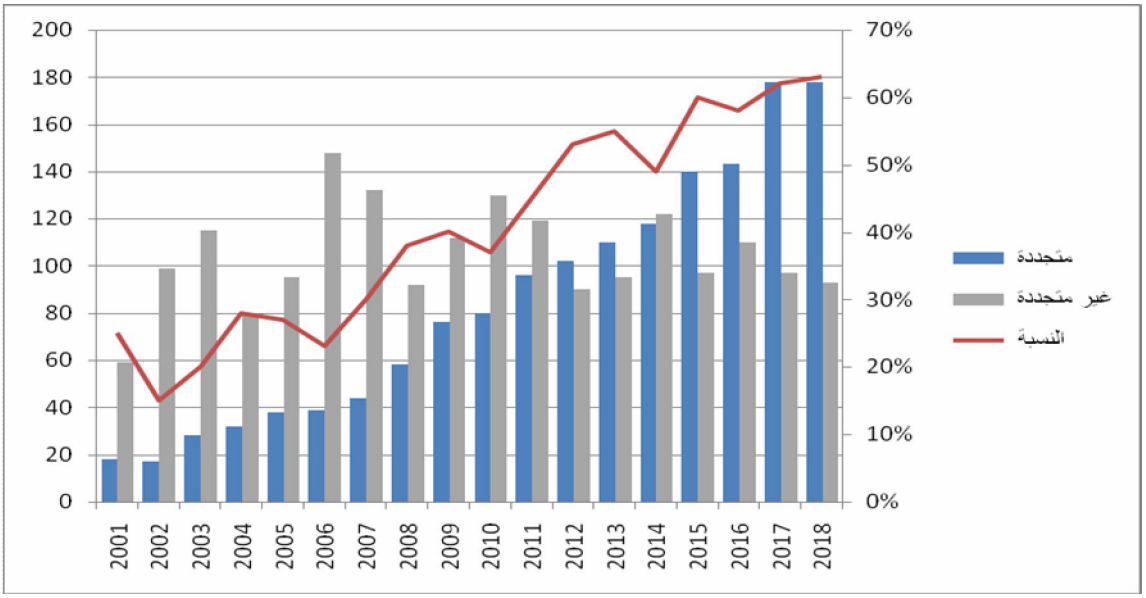


المصدر: الوكالة الدولية للطاقات المتجددة.

ومن خلال البيان نلحظ أن القدرة الإنتاجية للطاقة المتجددة 2018، في نمو متسارع حيث بلغت الإضافات حول العالم بـ 171 جيغاوات، وتعززت الزيادة السنوية البالغة 7.9 ٪ عن طريق الإضافات الجديدة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، والتي تمثل 84 ٪ من النمو. على الصعيد العالمي، بلغ إجمالي طاقة توليد الطاقة المتجددة 2،351 جيجا وات في نهاية عام 2017 حوالي ثلث إجمالي الطاقة الكهربائية المركبة. حيث كانت أوقيانوسيا المنطقة الأسرع نموا بنسبة 17.7%، تلتها آسيا بنسبة

61% من إجمالي مشاريع الطاقة المتجددة التي دخلت حيز التشغيل في عام 2018 وبنسبة نمو 11.4%، وحلت أفريقيا في المرتبة الثالثة بنسبة نمو 8.4%، وبالمحصلة فإن مصادر الطاقة المتجددة ساهمت بنحو ثلثي القدرة الإنتاجية الجديدة في عام 2018.

الشكل رقم (04): قدرة توليد الطاقة المتجددة وانتقال الطاقة في العالم (2001-2018)



المصدر: الوكالة الدولية للطاقات المتجددة.

من خلال الشكل نلحظ أن النمو في طاقة التوليد المتجددة ومساهمتها في الانتقال العالمي للطاقة، فمنذ عام 2000 ، توسعت طاقة التوليد غير المتجددة بحوالي 115 جيجاواط في السنة (في المتوسط) .

في المقابل ، توسعت طاقة التوليد المتجددة بزيادة الكميات، من أقل من 20 جيجاواط في عام 2001 إلى حوالي 160 جيجاوات في السنة أو أكثر في السنوات الأربع الأخيرة حتى عام 2018.

ونتيجة لذلك، ارتفعت حصة مصادر الطاقة المتجددة في نمو طاقة توليد الكهرباء من حوالي 25 ٪ في عام 2001 ، حيث تجاوزت 50 ٪ في عام 2012 لتصل إلى 63 ٪ في عام 2018. كما زادت حصة مصادر الطاقة المتجددة في إجمالي الطاقة المولدة من 22 ٪ إلى 33 ٪ على مدار الفترة نفسها.

كما يوضح الشكل ، فإن التوسع في طاقة التوليد غير المتجددة استمر بلا هوادة ولا يظهر سوى القليل من علامات التباطؤ على المستوى الإقليمي، انخفضت طاقة التوليد غير المتجددة في أوروبا وأمريكا الشمالية وأوقيانوسيا بحوالي 85 جيجاواط منذ عام 2010، مع تخفيضات ثابتة في الطاقة كل عام في أوروبا وتخفيضات في أربع من السنوات الثماني الماضية في المنطقتين الأخريين. خلال نفس الفترة ، زادت طاقة التوليد غير المتجددة بمقدار 725 جيجاواط في آسيا و 100 جيجاواط في الشرق الأوسط. معًا تكون هذه الارقام تقريبًا مماثلة للتوسع العالمي في الطاقة غير المتجددة خلال هذه الفترة. وهذا يبين أن هاتان المنطقتان كانتا القوة الدافعة الرئيسية وراء التوسع المستمر في استخدام الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء.

في حين أن نمو مصادر الطاقة المتجددة كان مثيرًا للإعجاب، فإن الانتقال إلى إنتاج الطاقة منخفضة الكربون سيتطلب من المزيد من البلدان والمناطق ليس فقط التحول إلى توسيع طاقاتها المتجددة ولكن أيضًا البدء في التقاعد أو تحويل المزيد من محطاتها الحالية لتوليد الطاقة من الوقود الأحفوري[14]. ويمثل الجدول التالي تطور توليد الطاقة المتجددة في العالم وعدة أقاليم ومناطق تعتبر من أهم المناطق الدافعة والمسؤولة عن التحرك الذي يشهده توليد الطاقات المتجددة اليوم.

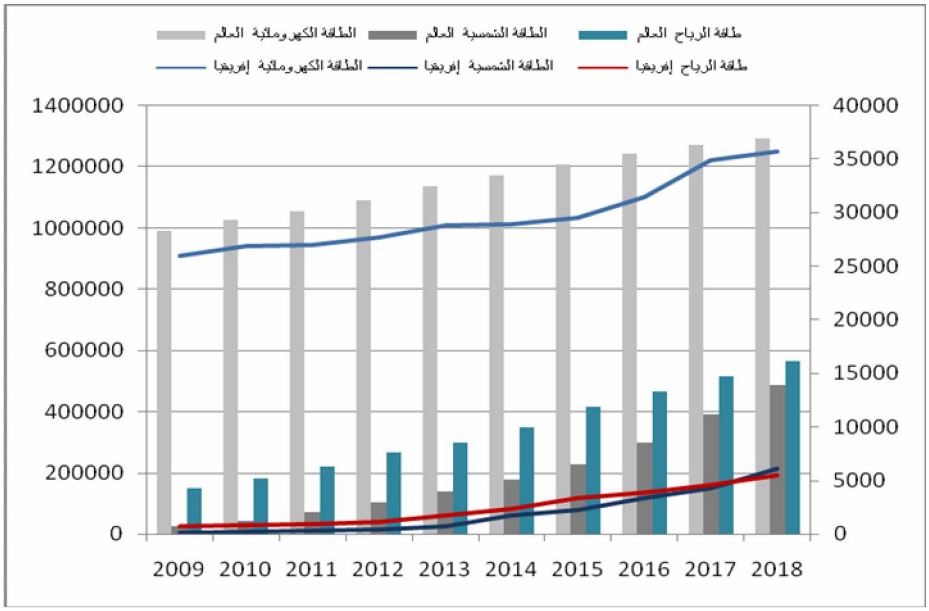
الجدول رقم (01): إجمالي الطاقات المتجددة – 2009 إلى 2018 -

	العالم	إفريقيا	آسيا	الاتحاد الأوربي	الشرق الأوسط	أمريكا
2009	1136226	26097	349146	295798	11351	127418
2010	1224050	27338	386908	322579	12133	137725
2011	1329202	27784	433579	361476	12556	146571
2012	1441393	28755	478216	395648	13218	163939
2013	1563122	30944	552725	420241	14090	170812
2014	1693254	33032	631745	440673	15592	179096
2015	1848157	35305	721119	465130	16953	194899
2016	2007996	37934	810802	489177	17788	215427
2017	2179448	42677	918661	512774	18705	230043
2018	2350755	46269	1023533	536392	20026	245245

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على إحصائيات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA.

كما ويوضح الشكل الموالي أهم مصادر الطاقة المتجددة في العالم والمنتجة للطاقة المتجددة بنسب كبيرة في إفريقيا والعالم من عام 2009 إلى غاية 2018:

الشكل رقم (05): تطور الطاقة الشمسية والكهرومائية وطاقة الرياح للعالم وإفريقيا من – 2009 - 2018.



المصدر:من إعداد الباحثين بالاعتماد على إحصائيات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA.

من خلال الشكل رقم 05 نلحظ أن الطاقة الكهرومائية هي الطاقة الأكثر استعمالا حول العالم وإفريقيا فبلغ رصيدها 1292595 ميغاواط حول العالم، تليها طاقة الرياح بـ 563726 ميغاواط ثم الطاقة الشمسية بـ 485826 ميغاواط عام 2018، بينما بلغ رصيد إفريقيا من الطاقة الكهرومائية 35681 ميغاواط ومن الطاقة الشمسية 6093 ميغاواط، بينما سجلت طاقة الرياح أدنى رصيد في الطاقات المتجددة بـ 5464 ميغاواط في سنة 2018.

7. واقع تطور الطاقات المتجددة في الجزائر:

سعت الجزائر إلى إدماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية من خلال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030 من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية، وتنويع فروع إنتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة، حيث تتموقع هذه الطاقات في صميم السياسات الطاقوية والاقتصادية المتبعة من طرف الجزائر، لاسيما من خلال تطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع، وإدخال فروع الكتلة الحيوية (تثمين استعادة النفايات)، الطاقة الحرارية والأرضية، وتطوير الطاقة الشمسية الحرارية.

ويمثل الجدول التالي رصيد الجزائر من الطاقات المتجددة وتطورها من عام 2009 إلى غاية 2018، حيث بلغ إجمالي الطاقة المتجددة في الجزائر 673 ميغاواط عام 2018 انتقالا من 228 ميغاواط عام 2009، غير أن الطاقة الكهرومائية عرفت ثباتا خلال هذه السنوات ولم تعرف طاقة الرياح تطورا كبيرا، بينما عرف قطاع الطاقة الشمسية تطورا كبيرا حيث انتقل من 25 ميغاواط عام 2010 إلى 435 ميغاواط عام 2018.[15]

الجدول رقم (02): الطاقات المتجددة في الجزائر 2009 - 2018.

	الإجمالي	الطاقة الكهرومائية	الطاقة الشمسية	طاقة الرياح
2009	228	228		
2010	253	228	25	
2011	253	228	25	
2012	253	228	25	
2013	253	228	25	
2014	264	228	26	10
2015	312	228	74	10
2016	482	228	244	10
2017	663	228	425	10
2018	673	228	435	10

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على إحصائيات الوكالة الدولية للطاقات المتجددة.

وتسعى الجزائر من خلال برنامج الطاقة المتجددة المطلوب انجازه إلى تلبية احتياجات السوق الوطنية خلال الفترة 2015-2030 يقدر بـ 22000 ميغاواط، حيث سيتم تحقيق 4500 ميغاواط منه بحلول عام 2020.

يتوزع هذا البرنامج حسب القطاعات التكنولوجية كما يلي:

- الطاقة الشمسية: 57513 ميغاواط.
- طاقة الرياح: 1050 ميغاواط.
- الطاقة الحرارية: 2000 ميغاواط.
- الكتلة الحيوية: 1000 ميغاواط.
- التوليد المشترك للطاقة: 400 ميغاواط.
- الطاقة الحرارية الأرضية: 15 ميغاواط.

سيسمح تحقيق هذا البرنامج بالوصول في آفاق 2030 لحصة من الطاقات المتجددة بنسبة 27% من الحصيلة الوطنية لإنتاج الكهرباء، إن إنتاج 22000 ميغاواط من الطاقات المتجددة، سيسمح بادخار 300 مليار متر مكعب من حجم الغاز الطبيعي، أي ما يعادل 8 مرات الاستهلاك الوطني لسنة 2014.

وفقا للأنظمة المعمول بها، فإن انجاز هذا البرنامج مفتوح أمام المستثمرين من القطاع العام والخاص وطنيين وأجانب. إن تنفيذ هذا البرنامج يحصل على مساهمة معتبرة ومتعددة الأوجه للدولة والتي سيما من خلال لصندوق الوطني للطاقات المتجددة والنتاج المزدوج.

وتدعيما لهذا البرنامج أنشأت الحكومة الجزائرية "المعهد الجزائري للبحث والتطوير للطاقات المتجددة"، وكذا شبكة مراكز للبحث والتطوير مثل مركز البحث والتطوير للكهرباء والغاز، الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استعمال الطاقة، مركز تطوير الطاقات المتجددة ووحدة تطوير معدات تطوير الطاقة الشمسية.

1.6 مخطط تطوير الاستثمارات في الطاقات المتجددة:

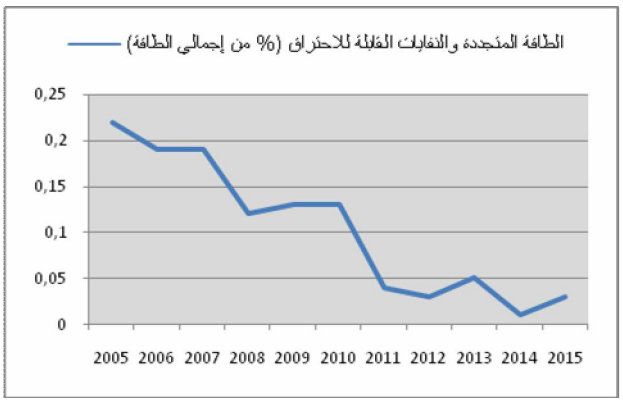
سيتم تثبيت قدرات الطاقة المتجددة وفقا لخصوصيات كل منطقة:

- **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 الغير مستعملة[16].

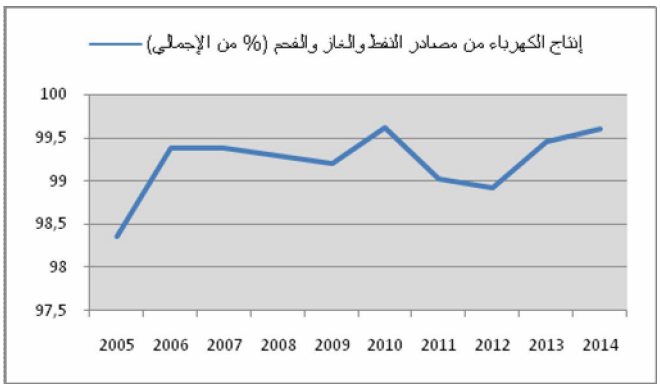
2.6 استهلاك الطاقة في الجزائر

ويهدف تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر إلى تقديم الخدمات الطاقوية للمناطق المعزولة والبعيدة عن شبكات توزيع الطاقة، ويتمثل الهدف الآخر في المساهمة بإبقاء احتياطات المحروقات واستغلال حقول موارد طاقوية متجددة سيما الشمسية منها، وحسب الدراسات المتخصصة تتلقى الجزائر ما بين 2000 و3900 ساعة من الشمس ومتوسط 5 كيلوواط في الساعة من الطاقة على مساحة 1م^2 على كامل التراب الجزائري، أي أن القوة تصل إلى 1700 كيلواوط/م^2 في السنة في الشمال و2263 كيلوواط/م^2 سنويا في الجنوب، لكن هذه الطاقة غير مستغلة بالشكل المطلوب باستثمار مشاريع انجاز حديقة هوائية في فيفري 2002 بطاقة 10 ميغاواط في تندوف بالتعاون بين شركة (NEAL) وبين سونطراك وسونلغاز ومجموعة سيم (السميد الصناعي لمتيجة)، واستعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية بمنطقة أسكرام التابعة لولاية تمنراست الجنوبية، بما يكفل توصيل الكهرباء إلى 1500 حتى 2000 منزل ريفي سنويا، بالإضافة إلى انجاز أول محطة هجينة لتوليد الكهرباء العاملة بالغاز والطاقة الشمسية بمنطقة تيلغمت على بعد 25 كلم شمال حاسي الرمل، وهي بذلك تمثل أكبر حقل غازي في إفريقيا ومرشحة لان تكون مصدر طاقوي بديل ونظيف وتتربع على مساحة 64 هكتارا، حيث يوجد بها 224 جامع للطاقة الشمسية يبلغ طول كل واحد منها 150 مترا، كما تمت برمجة محطتين أخريين لسنة 2013 ويتعلق الأمر بمحطة المغير بولاية الوادي بشرق البلاد ومحطة النعامة بولاية البيض بغرب البلاد. حيث يمثل الشكلين المواليين حجم الطاقة المتجددة من إجمالي الطاقة للجزائر من عام 2005 إلى غاية 2015، وكذا إنتاج الكهرباء من مصادر النفط والغاز والفحم في الجزائر من عام 2005 إلى غاية 2014.[17]

الشكل رقم (06) : الطاقة المتجددة والنفايات القابلة للاحتراق (% من إجمالي الطاقة)



الشكل رقم (07): إنتاج الكهرباء من مصادر النفط والغاز والفحم (% من الإجمالي)



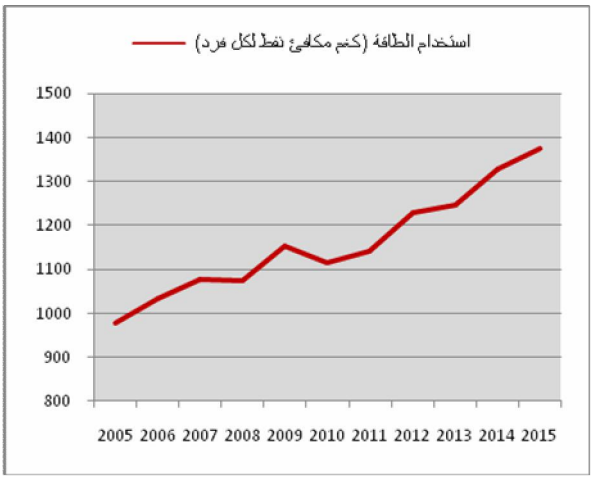
المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على إحصائيات البنك الدولي للإحصائيات.

ويتبين من خلال الشكلين أن الجزائر تعتمد في إنتاج الكهرباء بالدرجة الأولى على مصادر النفط والغاز والفحم حيث وصلت إلى 99.6% من الإجمالي في عام 2014، وبينما لا تمثل الطاقات المتجددة بشكل عام نسبة كبيرة من محصلة الطاقة في الجزائر حيث سجلت نسبة 0.03% من إجمالي الطاقة عام 2015 في الجزائر.

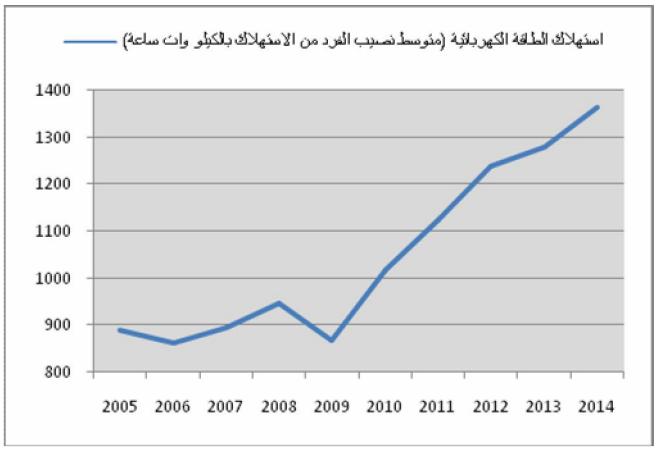
ومن بين أهم ما تعهدت الدولة الجزائرية بانجازه في الفترة الممتدة بين 2010-2016 أنه سيتم انجاز أربع محطات بطاقة 300 ميغاواط لكل واحدة منها مع طاقة إضافية تقدر بـ 1200 ميغاواط، وهناك برنامج يمتد إلى غاية 2030 بطاقة 600 ميغاواط/ سنويا ابتداء من 2013 وقد أعلنت الوكالة الفضائية الألمانية بعد دراسة حديثة قامت بها أن الصحراء الجزائرية هي أكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم، حيث تدوم الإشعاعات الشمسية في الصحراء الجزائرية 3000 ساعة إشعاع في السنة، وهو أعلى مستوى لإشراق الشمس على المستوى العالمي، وهو ما دفع بالوكالة إلى تقديم اقتراح للحكومة الألمانية حول إقامة مشاريع استثمار في الجنوب الجزائري، وبناء عليه تم تقديم الاتفاق بين الحكومتين في ديسمبر 2007 لإنتاج حوالي 5% من الكهرباء بفضل الطاقة الشمسية ونقلها إلى ألمانيا من خلال ناقل كهربائي يجرى عبر اسبانيا، بالإضافة إلى المشروع المتعلق بصنع اللوائح الشمسية في منطقة الروبية ومن المقرر أن يدخل هذا المشروع بطاقة سنوية تتراوح ما بين 50 و120 ميغاواط حيز الإنتاج سنة 2012 ويسير هذا الاتجاه نحو التصدير مع مخطط آخر محلي لإنتاج 20% بحلول العام 2020.

وتسعى الجزائر من خلال برامجها ومشاريعها إلى توفير الطاقة إلى أكبر شريحة ممكنة وفي كامل التراب الوطني، حيث يتم استغلال الطاقة بشكل كبير في العمليات الإنتاجية والمنزلية ويوضح الشكلين المواليين استخدام الطاقة لكل فرد في الجزائر من عام 2005 إلى غاية 2015، وكذا نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية بالكيلو واط للساعة في الجزائر في الفترة الممتدة من 2005الى غاية 2015.[18]

الشكل رقم (08): استخدام الطاقة (كغم مكافئ نفط لكل فرد)



الشكل رقم (09): استهلاك الطاقة الكهربائية (متوسط نصيب الفرد من الاستهلاك بالكيلو وات ساعة)



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على إحصائيات البنك الدولي للإحصائيات.

حيث نلحظ من خلال الشكلين أن استخدام الطاقة (كغم مكافئ نفط لكل فرد) في ارتفاع مستمر حيث بلغ 1374.44 كغم مكافئ لكل فرد عام 2014، كما نلحظ أن استهلاك الطاقة الكهربائية شهد ارتفاعا مشهودا 890.63 كيلوواط عام 2005 إلى 1362.87 كيلوواط عام 2014.

7. مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية:

يمكن للطاقات المتجددة الإسهام في دفع عجلة التنمية من خلال ما يلي[19]:

1.7 المجالات الاقتصادية: من بين المجالات الاقتصادية نذكر:

تعزيز إمدادات الطاقة للسكان: يعاني حوالي ثلث سكان العالم من عدم توفر الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة مما يسهم في تدهور الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية، وانخفاض مستوى التعليم والرعاية الصحية بها ويحد من فرص التنمية وتحسين نوعية الحياة، وعلى الأخص بالنسبة إلى النساء والأطفال بالنظر إلى كون المصادر المتجددة مصادر محلية تتوفر بهذه المناطق البعيدة والنائية، ويمكن تنفيذ العديد من نظمها بالقدرات الملائمة لاحتياجات السكان بالمناطق الريفية وبكلفة مناسبة، الأمر الذي يجعلها قادرة على تعزيز إمدادات الطاقة وحفز التنمية بهذه المناطق.

تنويع مصادر الطاقة: يتوفر العالم وخاصة الجزائر على مصادر هائلة من الطاقات المتجددة يمكن من خلال تطوير استخدامها الإسهام التدريجية بنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وتنويع مصادرها مما يؤدي إلى تحقيق وفرة في استهلاك الطاقات الأحفورية ويمكن أن توفر فائضا للتصدير، كما تسهم في إطالة عمر مخزون المصادر الأحفورية في الدول المنتجة لهذه المصادر، والتي منها الجزائر كما يمكن الوفر المحقق من الاستهلاك خفضا في تكاليف الاستيراد بالنسبة للدول غير المنتجة، إضافة إلى ذلك تمثل الإمكانات المتاحة حاليا للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء فرصة للتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.

توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية مياه البحر: إن توفر مصادر الطاقة المتجددة في مواقع الاحتياج للمياه خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاك محدود من الماء العذب، يمكن أن تكون الحل الاقتصادي والتقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر بها توفر المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية.

2.7 المجالات الاجتماعية والبيئية: وتتمثل في:

مقاومة الفقر وتحسين نوعية الحياة ووضعية المرأة: إن تحقيق إسهام مؤثر لمصادر الطاقات المتجددة في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية وبكلفة اقتصادية مقارنة ببديل إمدادات الشبكات التقليدية، يمكن أن يؤدي إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية، إضافة إلى أنه يؤدي إلى القضاء على الفقر من خلال إيجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب وصيانة معدات إنتاج الطاقات المتجددة، حيث إن العديد من هذه المعدات يمكن تصنيعها بإمكانات محدودة ويمكن توفرها محليا.

إن توفر معدات الطاقات المتجددة بالمناطق الريفية يوفر وسائل سهلة التداول ونظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية، وخاصة توفير مصادر الكهرباء وضخ المياه والطهي وغيرها، كل ذلك يؤدي إلى إحداث تغييرا محوريا في أوضاع المرأة الريفية بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، إضافة إلى توفير إمكانات إقامة صناعات حرفية صغيرة تسهم في رفع دخل الأسر بهذه المناطق.

الحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة: إن الاعتماد على الطاقات المتجددة في تلبية الاحتياجات يؤدي إلى الحد من التلوث الناجم عن استخدام الطاقات الأحفورية وخاصة غازات الدفيئة، وذلك لكون المصادر المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب أي تلوث يذكر للبيئة، إضافة إلى أن تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية ينتج عنه التقليل من أنماط استهلاك الطاقة غير المستدامة في هذه المناطق.

استثمار الخبرات الفنية والعملية المتاحة: لقد تم خلال العقدين الماضيين بذل جهود كبيرة لتطوير استخدام تقنيات ونظم الطاقة المتجددة وتنميتها، مما أدى إلى تراكم خبرات محلية وإقليمية في مجالات متعددة، وبدرجات متفاوتة تعدت في دول كثيرة مرحلة البحث والتجريب الميداني إلى حيز الخبرة العملية في تصميم وتنفيذ وتشغيل المشروعات التطبيقية فضلا عن التصنيع المحلي لمكونات النظم.

8. تحليل النتائج:

إن الاهتمام المتزايد بالطاقات المتجددة أصبح ذا أهمية بالغة في العالم، وهذا لما أصبحت تلعبه من دور فعال في توفير الطاقة وكسر هاجس التبعية للطاقة المعتمدة على المحروقات حيث بلغ إنتاج الطاقات المتجددة في العالم لعام 2018 بـ 2351 جيجا واط وبلغ إنتاجها في الجزائر 673 ميغا واط، حيث تتربع الطاقة الكهرومائية على أكبر نسبة من إنتاج الطاقات المتجددة، ومن خلال ما سبق يمكننا التأكيد على صحة الفرضيات المصاغة والتي تتمثل في أن رصيد الطاقات المتجددة حول العالم أصبح مزودا مهما للدول حول العالم ومنافسا قويا للطاقات التقليدية، كما يمكننا القول أن الجزائر وصلت إلى نسبة معتبرة من توفير الطاقات المتجددة في دول إفريقيا والعالم، وتعتبر القفزة التي حققتها في هذا المجال من أهم ما يؤكد على أن مشاريعها داعمة لهذه الصناعة.

-تعتبر الطاقات المتجددة داعما مهما للتنمية في الدول.

9. خلاصة:

من خلال ما سبق ومن خلال استعراضنا لأهم مصادر الطاقات المتجددة ورصيد إنتاجها وأهم نقاط مساهمتها في التنمية في الدول فإنه يمكننا التوصل إلى صياغة النتائج التالية:

- تعتبر الطاقات المتجددة واحدة من أهم الموارد الطاقوية في العالم والجزائر.
- توفر الطاقات المتجددة آلية التنمية النظيفة والحل الأمثل لإنتاج واستهلاك الطاقة والمحافظة على البيئة.
- تعتبر الطاقة الكهرومائية من أهم مصادر الطاقات المتجددة نظرا لتوفرها وسهولة العمل على إنتاجها وتخزينها.
- تعتبر الجزائر من أهم الدول الإفريقية المنتجة للطاقات المتجددة، وهذا لسعيها إلى توفير طاقة صديقة للبيئة.

-تساهم الطاقات المتجددة في التنمية وهذا من خلال فتح أفاق جديدة للاقتصاد المستدام، وفتح المجال أمام مختلف التخصصات وكذا تزويد مختلف المناطق بالطاقة والمساعدة على الابتكار والإنتاج.

من أهم الاقتراحات التي يمكن أن نقدمها من خلال الدراسة:

- يجب عدم الاعتماد على الطاقات الكهرومائية كنسبة عالية جدا لإنتاج الطاقات المتجددة وإيجاد حلول لإمكانية تخزين الطاقات المنتجة من الطاقة الريحية والشمسية.
- يجب على الدول الافريقية والدول المنتجة للبترول الاهتمام أكثر بهذا النوع من الطاقات والعمل على إنتاجها.
- تتوفر الجزائر على طبيعة تتميز بتوفر كل مصادر الطاقات المتجددة التي يجب عليها استغلالها بالشكل الأمثل، وهذا لرفع إنتاجية الطاقة والمساهمة في رفع الثقل عن الطاقات البترولية.
- يجب الاهتمام بهذا النوع من الطاقات الذي يتميز بالاستدامة واستغلاله لفتح فرص جديدة للمصنعين والمنتجين وفتح آفاق جديدة للأعمال.

10. الهوامش والإحالات:

[1] هواري عبد القادر، **الكفاءة الاستخدامية لاستغلال الطاقات المتجددة في الاقتصاديات العربية- دراسة مقارنة للمردودية الاقتصادية بين الطاقات المتجددة والطاقات غير المتجددة –** ، اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه، تخصص: الاقتصادي الدولي والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس ، سطيف- الجزائر، 2017-2018، ص98

[2] فروحات حدة، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر**، مجلة الباحث، العدد 11، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح بورقلة، الجزائر، 2012، ص 149.

[3] ريم قصوري وعبد الرحمان أولاد زاوي، **تفعيل تبني الطاقات المتجددة لتعزيز الأمن الطاقوي**، العدد 7، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، الجزائر،2017، ص 22.

[4] مُحَّد ساحل، مُحَّد طالبي، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة**، مجلة الباحث، العدد 06، ورقلة- الجزائر، 2008، ص203.

[5] مداحي مُحَّد، **فعالية الاستثمارات في الطاقة المتجددة كاستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة "حالة الجزائر"**، مجلة الباحث الاقتصادي، العدد 04، الجزائر، 2015، ص 114.

[6] زواوية أحلام، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية- دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2012-2013، ص79.

[7] بورجة رمزي، **الطاقات المتجددة ودروها في تحقيق التنمية المستدامة تجربة ألمانيا أنموذجا**، مجلة ميلاف للبحوث والدراسات، العدد 5، المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ، ميلة- الجزائر-، جوان 2017، ص 609.

[8] راتول مُحَّد ومداحي مُحَّد، **صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقات المتحددة كمرحلة لتأمين امدادات الطاقة الاحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك"**، مداخلة في مؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل ورهانات التنمية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بالتعاون مع مخبر الجامعة المؤسسة والتنمية المحلية المستدامة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2012، ص 140.

[9] دراوسي مسعود، حاقة حنان، **واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر- مشاريع واستراتيجية الطاقات المتجددة**، ورقة بحثية تدخل ضمن فعاليات الملتقى العلمي الدولي الخامس حول: استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة- دراسة تجارب بعض الدول، جامعة البليدة 02، 23-24أفريل، 2018،ص 05.

[10] نزار عوني اللبدي، **التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة**، دار دجلة للطباعة والنشر، الأردن، 2015، ص ص 249-250.

[11]عماد تواكشت، **واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الحاج لخضر باتنة، 2011-2012، ص5

[12] بوعشير مريم، **دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستديمة**، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص: تحليل واستشراف اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوزري، قسنطينة، 2010-2011، ص 169-173.

[13] الأمم المتحدة، المجلس الاقتصادي والاجتماعي، **دور العلم والتكنولوجيا والابتكار لتحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة بحلول عام 2030**، اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية، الدورة الحادية والعشرون، جنيف، 2018، ص4.

[14]الوكالة الدولية للطاقات المتجددة، بتاريخ: (2019/10/12). https://www.irena.org/

[15] وزارة الصناعة والمناجم بتاريخ: (2019/10/10). http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables

[16] وزارة الصناعة والمناجم، مرجع سبق ذكره.

[17] شقاليل ايمان، **الطاقة الحرارية الشمسية من أجل التنمية المستدامة في القطاع السياحي في الجزائر**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، نشرة الطاقة المتجددة، العدد رقم02، ص17.

[18] نفس المرجع، ص17.

[19] كافي فريدة، **الاستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر- مع الاشارة إلى مشروع صحراء صولار بريدر**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، نشرة الطاقة المتجددة، العدد رقم02، ص28.