نحو مستقبل مستدام لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر
Toward a sustainable future of electricity production in Algeria

أمال رحمان[1،*]

[1] كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة (الجزائر)

تاريخ الاستلام : 2018/12/14 ؛ **تاريخ المراجعة** : 2018/12/14 ؛ **تاريخ القبول** : 2018/12/15

ملخص : تهدف هذه الدراسة إلى ابراز واقع انتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر ومزيج الطاقة المستعمل لذلك، وقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي وتم التوصل الى جملة من النتائج أهمها أن انتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر يعتمد بصورة رئيسية على الغاز الطبيعي، لذا وفي إطار التحول نحو انتاج الكهرباء من مصادر مستدامة باشرت الجزائر في برنامج وطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية يمتد من 2011 الى 2030 وقد تم تحيينه عام 2015 حسب المستجدات الحاصلة على المشهد الطاقوي الوطني والعالمي.

الكلمات المفتاح : انتاج الكهرباء ؛ غاز طبيعي ؛ طاقة متجددة ؛ اقتصاد الجزائر.
تصنيف JEL : O55 ؛ Q42 ؛ Q48 ؛ Q56.

Abstract: The aim of this research is to highlight the reality of electricity production in Algeria and the energy mix used for this. The analytical and descriptive approach has been adopted and a number of results have been reached, the most important of which is that the production of electricity in Algeria depends mainly on natural gas, so as a part of the transition towards the production of electricity from sustainable energies; Algeria embarked on a national program for renewable energies and energy efficiency from 2011 to 2030, which was updated in 2015 according to the new developments in the national and international scene.

Keywords: electricity production ; natural gas ; renewable energy ; Algerian economy.
Jel Classification Codes : O55 ; Q42 ; Q48 ; Q56.

* Corresponding author, e-mail: a.rahmane@univ-biskra.dz

I- تمهيد:

بدأ الانسان في استخدام الطاقة الكهربائية منذ أكثر من قرن من الزمن، وأصبحت هذه الأخيرة عنصرا من عناصر الحياة العصرية التي لا يمكن الاستغناء عنها أو استبدالها. وتعتبر الكهرباء مصدرا ثانويا للطاقة وليس أوليا لها، إذ لا يوجد مصدر طبيعي للكهرباء ولا تتولد إلا بتحويل نوع آخر من الطاقة إلى طاقة كهربائية.

إن انتاج الطاقة الكهربائية يتم باستخدام مصادر الطاقة سواء الاحفورية بما فيها النفط، الفحم والغاز الطبيعي أو المتجددة كالطاقة الشمسية والمائية وغيرها. وبالرغم من التطور التكنلوجي الكبير الذي تشهده البشرية إلا أن انتاج الطاقة الكهربائية لازال يتم بالاعتماد بنسبة كبيرة على مصادر الطاقة التقليدية، هذه الأخيرة التي تعتبر المتسبب الرئيسي في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ومن ثم تفاقم مشكلة تغير المناخ العالمي، ناهيك على أنها موارد ناضبة. لذلك تسعى دول العالم لا سيما الجزائر الى تطوير استغلال مصادر الطاقة النظيفة في توليد الطاقة الكهربائية من أجل تلبية الطلب المتزايد عليها وكذا حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة ؛ وفي هذا الاطار تبذل الجزائر العديد من الجهود من أجل ادماج الطاقات المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية الكهروضوئية والطاقة المائية وطاقة الرياح في انتاج الطاقة الكهربائية، ووضعت لذلك العديد من البرامج كان أهمها برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية للفترة 2011-2030، وعززت ذلك بترسانة قانونية لتسهيل تنفيذ هذه البرامج.

I.1- إشكالية الدراسة:

من خلال ما سبق يمكن لنا طرح الإشكالية التالية: إلى أي مدى يمكن تحقيق مستقبل طاقوي مستدام لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر؟

I.2- أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذه الدراسة من ذاتها، حيث أن زيادة الطلب على الكهرباء في الجزائر وكذا التحديات البيئية لاسيما تغير المناخ العالمي، ناهيك عن مشكلة نضوب الطاقة الاحفورية، فرضت على الجزائر ضرورة إيجاد مصادر طاقوية لإنتاج الكهرباء تسمح بتحقيق التنمية المستدامة ؛ وفي هذا الاطار وضعت الجزائر العديد من البرامج كما حققت العديد من الإنجازات من أجل استغلال مصادر الطاقة المتجددة وكذا الغاز الطبيعي.

I.3- منهج الدراسة:

سيتم الاعتماد في هذا البحث على المنهج الوصفي والتحليلي من خلال وصف وتحليل واقع انتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر والمزيج الطاقوي الحالي لذلك، وكذا أهم البرامج والإنجازات التي تقوم بها الجزائر من أجل تعزيز مساهمة الطاقات المتجددة في انتاج الطاقة الكهربائية للمحافظة على موارد الغاز الطبيعي خاصة وحماية البيئة من خلال تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. أما بالنسبة للأدوات المستخدمة في هذه البحث فتمثلت في البيانات الاحصائية المأخوذة من وزارة الطاقة وبريتش بتروليوم ومنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية وكذا الوكالة الدولية للطاقة المتجددة بالإضافة إلى البنك العالمي.

I.4- الدراسات السابقة:

إن أهم الدراسات القريبة إلى بحثنا والمتوفرة لدينا والتي اعتمدنا عليها في هذا البحث تمثلت فيما يلي:

- دراسة هشام بن حميدة (2015) بعنوان:

Les Sources D'energie Renouvelables Dans La Production D'electricite : **Les Evolutions Mondiales** (**2000-2010**) **Et Le Cas De L'Algérie**, les cahiers du CREAD, 31 (113), Algérie : Centre de recherche en économie appliquée pour le développement.

حيث كانت هذه الدراسة بمثابة حجر الأساس لما احتوت عليه من معطيات وفيرة مكنتنا من فهم الكثير من الأمور المتعلقة ببحثنا، إلا أن الاختلاف بين الدراستين هو أن الأولى تناولت انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة في الجزائر وعلى المستوى العالمي في الفترة 2000-2010، كما ركزت على برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية في الجزائر والنتائج الإيجابية المتوخاة منه ؛ في حين أن بحثنا ركز على حالة الجزائر بنوع من التحليل لمصادر الطاقة المختلفة المستعملة في انتاج الطاقة الكهربائية، وخلصت الى نتيجة أساسية مفادها أنه بالرغم من استراتيجية الجزائر الموضوعة لتطوير انتاج الكهرباء المتجددة إلا أن النتائج جاءت متواضعة بالمقارنة مع التوقعات.

- دراسة عمر هارون (2018) بعنوان:

واقع وآفاق الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية بالجزائر، الملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجيات الطاقات المتجددة الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، الجزائر: جامعة البليدة 2.

مكنت هذه الدراسة أيضا من فهم واقع انتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر وعلى المستوى العالمي من مختلف المصادر الطاقوية وتوصلت إلى نتيجة أساسية تمثلت في أن هناك ضعف في انتاج الكهرباء المتجددة نتيجة ارتفاع التكاليف. إلا أن فترة الدراسة كانت حتى عام 2013 تقريبا في حين أن فترة الدراسة الخاصة ببحثنا امتدت من 2005 الى 2017.

II- مصادر انتاج الطاقة الكهربائية:

لقد ابتدأ الانسان في استخدام الطاقة الكهربائية عام 1860 تقريبا، حيث بنيت أول محطة كهربائية في باريس، وتلتها عام 1879 محطة أخرى في مدينة بتروغراد (سانت بيتربرغ حاليا) عاصمة القيصرية الروسية، أما أول محطة مركزية شاملة للإضاءة فقد بنيت في نيويورك نتيجة لاتفاق مجموعة من الرأسماليين الأمريكيين مع المخترع الأمريكي اديسون عام 1882 وكانت هذه المحطة تحتوي على ستة مولدات قدرة كل مولد 90 كيلو وات[1].

وتعتبر الكهرباء مصدرا ثانويا للطاقة وليس أوليا لها، ذلك لأنها لا تؤخذ من الطبيعة مباشرة بل تولد عن طريق مصدر اخر للطاقة بواسطة مولدات، فهي بالأحرى شكل من اشكال الطاقة وليست مصدر من مصادرها[2].

ويمكن الحصول على الطاقة الكهربائية من الطاقة الميكانيكية المتولدة عن مساقط الرياح او المياه او حرق الوقود، كما يمكن الحصول على الطاقة الكهربائية بالتحويل المباشر للطاقة الكيميائية كما في حالة البطاريات[3].

وتنقسم مصادر الطاقة الكهربائية الى عدة اقسام حسب القوى المستخدمة في توليدها[4]:

- **الكهرباء الحرارية:** تعتمد في توليدها على محطات تدار بمصادر طاقة أخرى كالفحم او الغاز او المشتقات النفطية، تتميز بانخفاض تكاليف بنائها وسرعة إنجازها وسعة انتشارها في العالم وإمكانية اقامتها وسط الأسواق الاستهلاكية، كما يسهل التحكم في حجمها وطاقتها وانتاجها.
- **الطاقة الكهربائية المنتجة في محطات نووية:** إن محطات الطاقة النووية تنتج الكهرباء بطريقة مشابهة لمحطات الطاقة التقليدية. فالمحطات عموما تستخدم مصدرا لإنتاج الحرارة التي تحول المياه إلى بخار، ثم يشغل ضغط البخار مولد الكهرباء ثم تنتج الكهرباء.
ويكمن الاختلاف بين المحطات في نوع مصدر الحرارة. ففي محطات الوقود الأحفوري يكون مصدر الحرارة من حرق الفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي. أما في محطات الطاقة النووية، يكون المصدر الأساسي للحرارة هو عملية الانشطار النووي[5]. ويعيب هذه الطريقة خطورة التعامل معها ومساهمتها في تلويث البيئة وحاجتها الى كميات كبيرة من المياه.
- **الطاقة الكهربائية المتولدة من مصادر أخرى:** كالطاقة الشمسية وطاقة المد والجزر والطاقة الباطنية وغيرها، أي هي الطاقة المتولدة من مصادر طاقة متجددة.
- **الطاقة الكهرومائية:** هي الطاقة الناتجة عن استغلال مساقط المياه والمياه الجارية سواء كانت محطات توليد كهرباء هيدرولوجية صغيرة جدا بطاقة تكفي لسد احتياجات عائلة واحدة أو المحطات الضخمة التي تولد الكهرباء لملايين من الناس[6].

III- واقع انتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر:

من خلال هذا العنصر سوف يتم التطرق إلى تطور ميزان الطاقة في الجزائر من خلال انتاج واستهلاك الطاقة الأولية خلال الفترة 2005-2017، ثم يتم التعريج على مزيج الطاقة الحالي لإنتاج الطاقة الكهربائية ومساهمة الطاقات المتجددة في هذا الإنتاج.

III.1- ميزان الطاقة في الجزائر:

شهد الاستهلاك الوطني للطاقة نموا واضحا حيث ارتفع من 31.5 مليون طن مكافئ للنفط عام 2005 إلى ما يقارب 53.2 مليون طن مكافئ للنفط عام 2017 بنسبة زيادة قدرت بـ 68.8 في المئة ؛ ويرجع سبب هذا النمو إلى تطور صناعات الطاقة من جهة (خاصة مصانع الغاز الطبيعي المميع ومحطات توليد الكهرباء)، والتطوير السريع للاستهلاك النهائي من جهة أخرى إذ مثل هذا الأخير 44.6 مليون طن مكافئ للنفط[7] في عام 2017 أي ما يعادل 83.8 في المئة من إجمالي الاستهلاك الوطني. ويلاحظ أن النسبة الأكبر للاستهلاك كانت للنفط والغاز الطبيعي حيث وصلت هذه النسب عام 2017 الى ما يقارب 36 في المئة و 62 في المئة على التوالي، أي أن اعتماد الجزائر على المحروقات شبه كلي بالرغم

من تذبذب الأسعار في سوق النفط العالمية، ناهيك عن مشكل النضوب والمشاكل البيئية خاصة منها تغير المناخ العالمي التي يسببها الاعتماد الكبير على الموارد الاحفورية لاسيما النفط.

أما بالنسبة لإنتاج الطاقة فقد وصل الى 165.9 مليون طن مكافئ للنفط عام 2017 منخفضا عن عام 2005 حيث قدر بـ 179.7 مليون طن مكافئ للنفط وقد يعود ذلك الى وتيرة الانخفاض السريعة للنفط منذ عام2007، هذا الأخير الذي يمثل ما يفوق ثلث انتاج الطاقة في الجزائر كمتوسط خلال هذه الفترة، أما نسبة المساهمة الأكبر فقد كانت للغاز الطبيعي اذ مثل حوالي النصف من اجمالي الإنتاج وذلك نتيجة توجه الجزائر نحو تطوير موارد الغاز الطبيعي (أنظر الجدول 1).

III.2- مزيج الطاقة الحالي لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر:

بذلت شركة سونلغاز وفروعها جهودا كبيرة لتعزيز الطاقة الانتاجية، التي شهدت في السنوات الأخيرة تطورا ناتجا عن القدرات المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية. هذه الأخيرة ارتفعت من 7492 ميغاوات عام 2005 إلى 17238.6 ميغاوات عام 2015 أي أن ما يقارب 10000 ميغاوات أضيفت في عشر سنوات[8] ؛ وهو ما انعكس على الإنتاج حيث عرف هذا الأخير نموا مستمرا ومتزايدا خلال الفترة 2005-2015، إذ زاد بمقدار الضعف تقريبا خلال هذه الفترة.

وقد فرضت ضرورات الحفاظ على البيئة استخدام الغاز الطبيعي كطاقة أولية لتوليد الكهرباء، مقارنة بأنواع الوقود الاحفوري الأخرى والتي تعتبر ملوثة، مع العلم بأن الجزائر لها إمكانيات كبيرة من الغاز الطبيعي. ولكن الاهتمام البيئي يتطلب أيضا تطوير ما يسمي بالطاقات النظيفة الأخرى لاسيما المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح، حيث أن حقولها متاحة ووفيرة في جنوب البلاد.

والجدول (2) يوضح لنا نسب مساهمة مصادر الطاقة المختلفة في انتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر، حيث أن أكثر من 99 في المئة من انتاج الكهرباء في الجزائر يتم باستعمال الوقود الاحفوري خاصة الغاز الطبيعي والذي يحظى بحصة الأسد (حوالي 98 في المئة)، والباقي ناتج عن الطاقة الكهرومائية والتي عرفت انخفاضا شديدا بمقدار النصف تقريبا عام 2010 ثم عادت بعدها للارتفاع ثم الانخفاض المستمر منذ 2013، أما الطاقة الاحفورية فسجلت ارتفاعا مستمرا في انتاج الطاقة الكهربائية خلال الفترة 2005-2015.

ومن المتوقع أن يزيد الطلب على الكهرباء بمقدار الضعف عام 2030 ؛ غير أن قطاع المحروقات الذي يمثل ثلث الناتج المحلي الإجمالي و 98 في المئة من صادرات الجزائر، شهد انخفاضا كبيرا في الإنتاج منذ 2006. وهذا الضغط المحتمل على إمدادات الكهرباء يحفز على زيادة تطوير موارد المحروقات والاستثمارات في مصادر الطاقة المتجددة[9].

III.3- مساهمة الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر:

وضعت الجزائر برنامجا طموحا لتطوير استغلال الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء للفترة 2011-2030، ومن خلال الجدول (3) والذي يوضح لنا تطور القدرات المركبة وإنتاج الكهرباء من مصادر متجددة في الجزائر، فبالرغم من الانخفاض الشديد للإنتاج في السنوات 2010، 2013، 2015 الا ان الإنتاج عرف نموا مستمرا، إذ وصل إلى 579 جيغاوات ساعي عام 2017.

إن تعافي الإنتاج عام 2011 كان نتيجة بداية انتاج المحطة الهجينة لحاسي الرمل بقدرة 150 ميغاوات منها 25 ميغاوات للطاقة الشمسية[10]. حيث كان انتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية آنذاك 103 ميغاوات ساعي، والملاحظ أن هذا الإنتاج عرف زيادات مستمرة في السنوات اللاحقة ووصل الى 504 ميغاوات ساعي عام 2017 أي أنه تضاعف بمقدار خمس مرات تقريبا وذلك نتيجة جهود الجزائر المبذولة في هذا المجال.

أما زيادة الإنتاج بعد عام 2015 فقد كان نتيجة تحقيق قدرات جديدة لإنتاج الكهرباء المتجددة. كما أن عام 2017 عرف دخول 5 محطات كهروضوئية بقدرة مجتمعة تقدر بـ 125 ميغاوات. وقد أدى ذلك إلى زيادة حصة إنتاج الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في إجمالي إنتاج الكهرباء المتجددة إلى أكثر من 90 في المئة. وعلى النقيض من ذلك، انخفض إنتاج الطاقة الكهرومائية بمقدار النصف، نظرا لانخفاض معدل هطول الامطار، مما خفض حصتها إلى حوالي 10 في المئة من الكهرباء المتجددة[11].

IV- توجه الجزائر نحو انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر مستدامة:

بعد دراسة واقع انتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر ومصادر الطاقة المستعملة حاليا والتي يمثل الغاز الطبيعي النسبة الأكبر منها، سيتم التطرق فيما يلي إلى الجهود المبذولة من طرف الجزائر لتحقيق مستقبل مستدام لإنتاج الكهرباء من خلال الاعتماد على مصادر طاقوية تحقق ابعاد التنمية

المستدامة وتتمثل هذه المصادر الطاقوية في الغاز الطبيعي والبديل المتاح في الجزائر وهو الطاقات المتجددة، وذلك من خلال التطرق إلى الإطار القانوني والمؤسساتي وكذا أهم المشاريع والإنجازات المحققة.

IV.1- الحظيرة الوطنية لإنتاج الطاقة الكهربائية:

تعتبر شركة سونلغاز (الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز) المسير التاريخي المسؤول عن تزويد الكهرباء والغاز في الجزائر تم تأسيسها عام 1969، وبحلول عام 1991 تغيرت الطبيعة القانونية لسونلغاز لتصبح مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري. ووضعت تحت وصاية الوزير المكلف بالطاقة ومنحت لها الشخصية المعنوية مع تمتعها بالاستقلال المالي مع بقائها المحتكر الوحيد لإنتاج الطاقة الكهربائية لتحولها الدولة الى شركة قابضة بموجب المرسوم الرئاسي 212/11 الصادر في افريل 2011 المعدل والمتمم للمرسوم الرئاسي 195/02 المؤرخ في افريل 2002. ويرجع تحويل سونلغاز الى شركة قابضة لعدم ملائمة الطابع القانوني الذي كانت عليه مع واقعها العملياتي حيث انها كانت مكلفة بتسيير الشركات التابعة لها دون قيامها بالعمليات الإنتاجية[12].

وتتكون الحظيرة الوطني للإنتاج من محطات توليد الكهرباء التابعة للشركة الجزائرية للكهرباء (SPE) وشركة الكهرباء والطاقات المتجددة (SKTM)، فضلا عن الشركات المختلطة (وهي شركات ذات رأس مال مختلط تنتج الكهرباء وفق عقود مع الدولة الجزائرية المتمثلة في شركة سونلغاز لتعيد هذه الأخيرة بيعها للمستهلكين[13]، وتتمثل هذه الشركات في[14]:

- كهرماء ارزيو: وضعت في الخدمة في 2005؛
- شركة كهرباء سكيكدة (SKS) وضعت في الخدمة عام 2006؛
- شركة كهرباء البرواقية (SKB) وضعت في الخدمة عام 2007؛
- شركة كهرباء حجرة النص (SKH) وضعت في الخدمة عام 2009؛
- مركز حاسي الرمل الهجين غاز-طاقة شمسية (SPP1) وضع في الخدمة عام 2010؛
- شركة كهرباء ترقة (SKT) وضعت في الخدمة عام 2012؛
- شركة كهرباء كدية الدراوش (SKD) وضعت في الخدمة عام 2013.

IV.2- التنظيم القانوني لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر:

على الصعيد التنظيمي، اعتمدت الوزارة سلسلة من تدابير الدعم لتعزيز الطاقات المتجددة من خلال إنشاء إطار قانوني ملائم وصندوق وطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة (FNMEERC)، والتي يتم تغذيتها سنويا على وجه الخصوص بمعدل 1 في المئة من الجباية النفطية[15]. ومن بين أهم القوانين، القرارات والمراسيم التي أصدرتها الجزائر لتعزيز انتاج الكهرباء من مصادر متجددة نذكر:

- القانون 01/02 المؤرخ في 5 فيفري 2002 يتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات؛
- القانون 09/04 المؤرخ في 14 أوت 2004 يتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة؛
- المرسوم التنفيذي 218/13 المؤرخ في 18 جوان 2013 يحدد شروط منح العلاوات بعنوان تكاليف تنويع انتاج الكهرباء؛
- القرار المؤرخ في 02 فيفري 2014، يحدد تسعيرات الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل فرع الرياح؛
- القرار المؤرخ في 02 فيفري 2014، يحدد تسعيرات الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل فرع الشمسي الكهروضوئي؛

IV.3- أهم المشاريع والإنجازات المحققة لإنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر مستدامة في الجزائر:

- **المشاريع التي بادرت بها مؤسسة سوناطراك-طاسيلي[16]:**

تعد استراتيجية سوناطراك-طاسيلي جزءا من الإجراءات التي توسع الجهود التي بذلتها سوناطراك بالفعل على كامل الأراضي الوطنية بهدف تحقيق التنمية المستدامة وحماية التراث الطبيعي والثقافي والحفاظ عليه، فضلا عن تحسين الظروف المعيشية للفقراء و/أو السكان المنعزلين.

- مشروع كهربة قرية تورست بالطاقة الشمسية: ترغب مؤسسة سوناطراك-طاسيلي في كهربة قرية مكونة من 20 بيت جاهز في الحظيرة الوطنية طاسيلي باستخدام الطاقة الكهروضوئية. ستركز الكهربة على توفير الطاقة الكهربائية لتلبية احتياجات السكان. وبدأ تنفيذ المشروع في اوت 2007 وأوكل تنفيذه الى مركز تنميه الطاقات المتجددة[17].
- مشروع التزويد بالمحركات لآبار المياه (4 آبار) تعمل بالطاقة الشمسية: بمبادرة من مؤسسة سوناطراك-طاسيلي بفضل تمويل من شركة النفط الايطالية ايني ENI. هذه العملية تعد كأول خطوة في مجال حفر الآبار على أساس تكنولوجيات الطاقة الشمسية في جنوب البلاد. وبدأ تنفيذ المشروع في مارس 2008 وأوكل تنفيذه الى مركز تنميه الطاقات المتجددة[18].
- مشروع التزويد بالمحركات لآبار المياه (14 بئر)، وكهربة المدارس وغرف العلاج بالطاقة الشمسية: ترغب مؤسسة سوناطراك-طاسيلي في إطلاق عمليه لتوليد الطاقة الشمسية في الممرات والمدارس وغرف المعالجة لصالح السكان المحرومين والمعزولين في بلديات اليزي وبرج الحواس وجانت. وبدأ تنفيذ المشروع في مارس 2009 وأوكل تنفيذه الى مركز تنميه الطاقات المتجددة[19].

- **برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية:**

مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة الخضراء بإطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2011-2030 والذي اعتمدته الحكومة في فيفري 2011 والذي يجعل الطاقات المتجددة تتموقع في قلب السياسات الطاقوية والاقتصادية للجزائر. هذا البرنامج عرف تنفيذ مرحلة أولى خصصت لإنجاز المشاريع التجريبية ولاختبار مختلف التكنولوجيات المتوفرة، وخلال هذه المرحلة ظهرت عناصر ملحة تتعلق بتطور التكنولوجيات في مختلف الفروع المعنية على الساحة الطاقوية والتي أدت الى مراجعة هذا البرنامج[20] وتحيينه عام 2015.

ومن خلال برنامج الطاقة المتجددة هذا، تعتزم الجزائر وضع نفسها كجهة فاعلة رئيسية في إنتاج الكهرباء من الفروع الكهروضوئية والرياح مع دمج طاقة الكتلة الحيوية وطاقة الحرارة الجوفية والتوليد المشترك للطاقة، وفي حدود عام 2021 الطاقة الشمسية الحرارية. هذه الفروع الطاقوية ستكون القوة الدافعة للتنمية الاقتصادية المستدامة القادرة على خلق نموذج جديد للنمو الاقتصادي. حيث أن 37 في المئة من القدرة المركبة عام 2030 و 27 في المئة من إنتاج الكهرباء الموجه للاستهلاك الوطني سيكون من مصادر متجددة[21].

أما من حيث توزيع هذا البرنامج حسب القطاعات التكنولوجية فتستحوذ الطاقة الشمسية الكهروضوئية على 13575 ميغاوات، أما طاقة الرياح فتمثل 5010 ميغاوات، وتساهم الطاقة الشمسية الحرارية بـ 2000 ميغاوات، في حين أن طاقة الكتلة الحيوية تمثل 1000 ميغاوات، أما التوليد المشترك للطاقة وطاقة الحرارة الجوفية فتمثلان على التوالي 400 ميغاوات و 15 ميغاوات[22].

إن سعة برنامج الطاقة المتجددة المطلوب إنجازه لتلبية احتياجات السوق الوطنية خلال الفترة 2015-2030 يقدر بـ 22000 ميغاوات، حيث سيتم تحقيق 4500 ميغاوات منه بحلول عام 2020. حيث أن إنتاج 22000 ميغاوات من الطاقات المتجددة، سيسمح بادخار 300 مليار متر مكعب من حجم الغاز الطبيعي، أي ما يعادل 8 مرات الاستهلاك الوطني لسنة 2014[23].

سمحت المرحلة التجريبية لهذا البرنامج (2011-2014) بإنجاز عدة مشاريع: نذكر أهمها فيما يلي[24]:

- انشاء مركز حاسي الرمل الهجين بقدرة 150 ميغاوات منها 25 ميغاوات من الطاقة الشمسية؛
- انجاز مزرعة للرياح بقدرة 10 ميغاوات في أدرار، بالإضافة الى المحطة الشمسية الكهروضوئية بقدرة 1.1 ميغاوات بغرداية عام 2014؛
- انجاز خمس محطات شمسية كهروضوئية بقدرة 3 ميغاوات باليزي، 20 ميغاوات بأدرار، 3 ميغاوات بأدرار، 13 ميغاوات بتمنراست، 9 ميغاوات بتيندوف عام 2015؛
- توفير أربع محطات شمسية كهروضوئية بقدرة 6 ميغاوات، 9 ميغاوات، 5 ميغاوات، 5 ميغاوات كلها بأدرار ؛ بالإضافة الى ست محطات شمسية كهروضوئية أخرى بقدرة 5 ميغاوات بتمنراست، محطة بقدرة 20 ميغاوات بالجلفة، 20 ميغاوات بالأغواط، 15ميغاوات بسوق اهراس، 20 ميغاوات بالنعامة، 30 ميغاوات بسعيدة عام 2016.

ولكن هذه الإنجازات كانت متواضعة نسبيا مقارنة بالتوقعات وفي الآونة الاخيرة، أطلقت الجزائر مناقصة لإنتاج 400 ميغاوات من الكهرباء من الطاقة الشمسية الكهروضوئية من أجل سد الفجوة بين توقعات برنامج الطاقة المتجددة والإنجازات الفعلية. كما أكدت الجزائر مؤخرا التزامها بخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبه 7 في المئة بحلول العام 2020 – 2030 بموجب اتفاق المناخ المنعقد في باريس عام 2015، ويمكن أن يصل هذا التخفيض إلى 22 في المئة إذا تلقت الجزائر الدعم الدولي اللازم عام 2030. وحتى الآن، لم يصل انتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة إلى مستوي يسمح بمساهمة كبيرة في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون[25].

إن تحقيق التنمية المستدامة في انتاج الكهرباء في الجزائر، سوف تتحقق من خلال تعزيز مساهمة الطاقات المتجددة في انتاج الكهرباء والمحافظة على الموارد المتبقية من الغاز الطبيعي، والذي يعتبر المساهم الأكبر في انتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر ؛ ومن ثم سيتم انتاج الطاقة الكهربائية من خلال الطاقة المتجددة والغاز الطبيعي أو من خلال المحطات الهجينة التي تعتمد على كليهما مثل المحطة الهجينة بحاسي الرمل. كما أن التوجه نحو الطاقات المتجددة سوف يساهم في تلبية الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية وكذا مساهمة الجزائر في مواجهة تغير المناخ العالمي. ولكن بالرغم من كل هذه الآمال التي تلوح في الأفق تبقى النتائج التي حققتها الجزائر خلال المرحلة الأولى التجريبية متواضعة مقارنة مع الأهداف الموضوعة في حدود عام 2030، ومنه لابد على الجزائر بذل المزيد من الجهود لتحقيق الأهداف المرجوة من خلال هذا البرنامج وتحيينه حسب المعطيات التي تفرضها سوق الطاقة على المستوى المحلي والدولي، كما لابد من توفر إرادة سياسية قوية لتنفيذ هذا البرنامج، ناهيك عن فتح المجال أكثر للاستثمارات الأجنبية المباشرة في قطاع الطاقات المتجددة بالجزائر والتطبيق الفعلي للقوانين الصادرة وكذا تشجيع القطاع الخاص.

V- الخلاصة:

من خلال ما تم عرضه في هذه الدراسة والمتعلق بواقع وآفاق إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر من أجل تحقيق مستقبل طاقوي مستدام، تبين أنه بالرغم من التطور التكنولوجي الحاصل إلا أن انتاج الكهرباء لازال يعتمد بنسبة كبيرة على موارد الطاقة الاحفورية، حيث تعتمد الجزائر في انتاج الكهرباء بصفة أساسية على الغاز الطبيعي بنسبة تقدر بحوالي 98 في المئة، كما سجلت الطاقات المتجددة مساهمة ضعيفة في هذا الإنتاج، حيث تحظى الطاقة الكهرومائية بالنسبة الأكبر، بالإضافة الى الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح التي اعتمدتها الجزائر في السنوات الأخيرة منذ عام 2011، عندما باشرت الجزائر بالبرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية من أجل التوجه إلى انتاج الكهرباء المتجددة في آفاق 2030، وقد تم تحيين هذا البرنامج عام 2015 نتيجة المستجدات الطاقوية الوطنية والدولية الحاصلة ؛ كما هيئت الجزائر الظروف المناسبة لإنجازه من خلال وضع الاطار القانوني والمؤسساتي المنظم وتوفير التمويل اللازم وغيرها من الإجراءات. وفي إطار هذا البرنامج حققت الجزائر العديد من الإنجازات ولكنها تبقى متواضعة مقارنة بالأهداف الموضوعة.

ان انتاج الطاقة الكهربائية والتي تساهم في تحقيق مستقبل طاقوي مستدام لن يتحقق الا من خلال تعزيز مساهمة الطاقات المتجددة وتنويع مزيج الطاقة المستعمل لإنتاجها، وفي الجزائر فإن هذا المزيج يشمل الغاز الطبيعي والطاقة المتجددة، حيث أن الغاز الطبيعي يعتبر أنظف أنواع الوقود الاحفوري كما أن للجزائر إمكانيات كبيرة من هذا المورد، إضافة الى المصادر الأخرى من الطاقات المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

– ملاحق :

الجدول (1): انتاج واستهلاك الطاقة الأولية في الجزائر خلال الفترة 2005-2017 الوحدة: مليون طن مكافئ للنفط

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
انتاج الطاقة	179.7	177.9	178.0	175.3	164.3	162.6	157.6	155.6	150.1	155.3	154.9	166.2	165.9
انتاج النفط	69.5	70.2	70.4	67.7	62.8	61.2	59.9	56.3	54.6	56.0	54.2	56.1	54.6
انتاج الغاز	86.4	83.6	83.2	83.0	78.9	80.8	78.1	81.3	77.8	78.7	79.9	89.7	91.2
مصادر اخرى[26]	23.8	24.1	24.4	24.6	22.6	20.6	19.6	18.0	17.7	20.5	20.8	20.4	20.1
استهلاك الطاقة	31.5	32.6	34.4	36.4	38.6	37.6	39.9	43.6	46.2	50.4	53.0	53.0	53.2
استهلاك النفط	11.5	12.0	13.4	14.6	15.5	15.5	16.5	17.6	18.4	19.1	20.2	19.7	19.5
استهلاك الغاز	19.2	19.6	20.1	21.0	22.5	21.8	23.0	25.7	27.6	31.0	32.6	33.2	33.4
مصادر أخرى	0.8	1.0	0.9	0.8	0.6	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3

Source : - Ministère de l'Energie, **Bilan énergétique national année 2006-2008-2010-2012-2014-2016-2017**, Algérie.

- BP statistical review of world energy, full report, June 2018.

الجدول (2): مساهمة مصادر الطاقة المختلفة في انتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر 2005-2015 (في المئة)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
اجمالي انتاج الكهرباء (ميغاوات)	33	34	36	39	42	45	48	54	56	60	64
النفط	525	922	950	987	770	174	871	084	147	500	662
الغاز الطبيعي	2.11	2.12	2.13	1.97	1.57	2.11	2.08	1.84	1.50	0.99	1.32
الفحم الحجري	96.24	97.25	97.26	97.33	97.63	97.51	96.93	97.07	97.94	98.61	98.35
الطاقة النووية	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
الطاقة الكهرومائية	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
الطاقات المتجددة الأخرى	1.63	0.62	0.61	0.70	0.79	0.38	0.98	1.08	0.55	0.39	0.21
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11

Source : - OCDE (2018), **green grouth indicators**, Algeria, http://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=58196 (visited 15/08/2018).

- World Bank (2018), **Algeria Data**, http://data.worldbank.org/country/algeria (visited 15/08/2018).
- Ministère de l'Energie (2018), **Electricité et Gaz**, p 4, http://www.energy.gov.dz/francais/uploads/2016/Energie/electricite-gaz-maj.pdf (visité le 15/08/2018).

الجدول (3): القدرة المركبة وإنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة الوحدة على التوالي: ميغاوات، جيغاوات ساعي

	2005		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	ق.م	انتاج	ق.م	انتاج	ق.م	انتاج	ق.م	انتاج	ق.م	انتاج	ق.م	انتاج	ق.م	انتاج	ق.م	انتاج	ق.م	انتاج*
الطاقة الكهرومائية	277	555	228	173	228	378	228	389	228	99	228	193	228	145	228	72	228	56
الطاقة الشمسية	0	0	25	0	25	103	25	193	25	193	26	198	74	162	244	339	425	504
طاقة الرياح	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	10	19	10	19	10	19
المجموع	277	555	253	173	253	481	253	582	253	292	264	392	312	326	482	430	663	579

*الأرقام مأخوذة من النشرة الإحصائية 2017 للاتحاد العربي للكهرباء.

Source: - IRENA (2018), **Renewable Energy Statistics**, Abu Dhabi : The International Renewable Energy Agency, http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/?topic=4&subTopic=54 (visited 10/06/2018)

- الاتحاد العربي للكهرباء، **النشرة الإحصائية 2017**، عدد 26، على الخط: http://auptde.org/Article_Files/inside في المئة20final.pdf

- الإحالات والمراجع :

[1] هاني عبيد (2000)، **الانسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان**، الطبعة الاولى، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع، ص 23.

[2] جمعة رجب طنطيش، محمد أزهر سعيد السماك (1999)، **دراسات في جغرافية مصادر الطاقة**، مالطا: منشورات ELGA، ص 127.

[3] حسن احمد شحاته (2002)، **التلوث البيئي ومخاطر الطاقة**، الطبعة الاولى، مصر: مكتبة الدار العربية للكتاب، ص 30.

[4] جمعة رجب طنطيش، محمد أزهر سعيد السماك (1999)، مرجع سابق، ص 131 بتصرف.

[5] مؤسسة الامارات للطاقة النووية، **ما هي الطاقة النووية**، على الخط: https://www.enec.gov.ae/ar/discover/how-nuclear-energy-works/ (تاريخ الزيارة 2018/08/14).

[6] رحمان أمال (2014)، **مستقبل الصناعة النفطية في ظل التنمية المستدامة –حالة الجزائر–**، أطروحة دكتوراه، علوم اقتصادية، الجزائر: جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص 169.

[7] انظر: Ministère de l'Energie (2018), **Bilan énergétique national année 2017**, Algérie, p 15.

[8] Ministère de l'Energie (2018), **Electricité et Gaz**, p 2, http://www.energy.gov.dz/francais/uploads/2016/Energie/electricite-gaz-maj.pdf (visité le 15/08/2018).

[9] Nachmany, M. et *al* . **Climate Change Legislation In Algeria– An Excerpt From The 2015 Global Climate Legislation Study** (**A Review of Climate Change Legislation in 99 Countries**), p 5, http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2015/05/ALGERIA.pdf (visited 15/08/2018).

[10] Ministère de l'Energie (2012), **Bilan énergétique national année 2011**, Algérie, p 8.

[11] Ministère de l'Energie (2018), **Bilan énergétique national année 2017**, op cit, p 6.

[12] عمر هارون (2018)، **واقع وآفاق الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية بالجزائر**، الملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجيات الطاقات المتجددة الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، الجزائر: جامعة البليدة 2، ص.ص 9-10 بتصرف.

[13] نفسه، ص 11.

[14] Ministère de l'Energie (2018), **Electricité et Gaz**, op cit, p.p 3-4.

[15]Ministère de l'Energie (2018), **Energies Nouvelles**, **Renouvelables et Maitrise de l'Energie**, p 12, http://www.energy.gov.dz/francais/uploads/2016/Energie/energie-renouvelable.pdf (visité le 01/09/2018)

[16] Ministère de l'Energie (2018), **Energies Nouvelles**, **Renouvelables et Maitrise de l'Energie**, op cit, p 12.

[17] Ministère de l'Energie (2018), **Projet d'électrification à l'énergie solaire d'un village de torset**, http://www.energy.gov.dz/francais/index.php?page=projet-d-electrification-a-l-energie-solaire-d-un-village-de-torset (visited 12/08/2018).

[18] Ministère de l'Energie (2018), **Projet de Motorisation de (04) Puits d'Eau de Parcours**, http://www.energy.gov.dz/francais/index.php?page=projet-de-motorisation-de-04-puits-d-eau-de-parcours (visited 12/08/2018).

[19] Ministère de l'Energie (2018), **Projet de motorisation de 14 puits d'eau de parcours**, **d'électrification d'écoles et salles de soins par énergie solaire**, http://www.energy.gov.dz/francais/index.php?page=projet-de-motorisation-de-14-puits-d-eau-de-parcours-d-electrification-d-ecoles-et-salles-de-soins-par-energie-solaire (visited 12/08/2018).

[20] Hicham Benhamida (2015), **Les Sources D'énergie Renouvelables Dans La Production D'électricité** : **Les Evolutions Mondiales** (**2000–2010**) **Et Le Cas De L'Algérie**, les cahiers du CREAD, 31 (113),

Algérie : Centre de recherche en économie appliquée pour le développement, p.p 44-45. Online : https://www.asjp.cerist.dz/en/article/1714 (visited 10/08/2018).

[21] Ministère de l'Energie (2018), **Energies Nouvelles**, **Renouvelables et Maitrise de l'Energie**, op cit, p 10.

[22] Hicham Benhamida (2015), op cit, p 44.

[23] الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، **قطاع الطاقات المتجددة**، على الخط: http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables (تاريخ الزيارة 2018/08/01).

[24] Ministère de l'Energie (2018), **Energies Nouvelles**, **Renouvelables et Maitrise de l'Energie**, op cit, p 13.

[25] Haddoum, S., Bennour, H. and Toudert, A. Z. (2018), **Algerian Energy Policy**: **Perspectives**, **Barriers**, **and Missed Opportunities**, Global Challenges, 2 (8), Wiley Online Library p 2. Online : https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/gch2.201700134 (visited 30/08/2018).

[26] تتضمن: المكثفات، غاز البترول المسال المنتج في الحقول، الكهرباء الأولية (من مصادر متجددة)، الوقود الصلب (الخشب).

كيفية الاستشهاد بهذا المقال حسب أسلوب APA :

أمال رحمان (2018)، **نحو مستقبل مستدام لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر**، مجلة الباحث، المجلد 18(العدد 01)، الجزائر: جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص.ص 285-294.