مجلة القانون الدستوري والمؤسسات السياسية
ISSN :2600-6286 / E-ISSN :2661-7706

المجلد 08 / العدد: 01 (2025)
ص ص. 174-201

الإستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي: الأهداف، التحديات والرهانات

The Algerian energy strategy:Objectives, Challenges and stakes

.ط. د لشلاش حسيبة، مخبر القانون الدستوري والحكم الراشد، جامعة مستغانم
hassibalechlech.etu@univ-mosta.dz
.د. بلعربي علي، مخبر القانون الدستوري والحكم الراشد، جامعة مستغانم
ali.belarbi@univ-mosta.dz

تاريخ الاستلام: 2024/10/30 تاريخ القبول: 2025/01/24 تاريخ النشر: 2025/02/03

الملخص:

عرفت الساحة الطاقوية المتوسطية والعالمية نشاطا وتغيرات جوهرية في عدة مجالات جيوسياسية، اقتصادية وتكنولوجية، هذا ما دفع الجزائر لتكريس جهودها لمواكبة الديناميكيات الجديدة وبالأخص ديناميكية الانتقال الطاقوي بإتباع إستراتيجية تهدف لزيادة الطاقة الأولية بين الإنتاج التقليدي وتطوير الطاقات المتجددة لمواجهة التحديات الاقتصادية والبيئية لضمان أمنها على المدى الطويل.

وبعد الوصف والتحليل تبين أن الجزائر ما زالت تواجه العديد من الصعوبات والتحديات حالت دون تحقيق الأهداف المرجوة في استراتيجية الانتقال الطاقوي.

الكلمات المفتاحية: الجزائر؛ التحول الطاقوي؛ الطاقات المتجددة.

Abstract

The Mediterranean and globl arena witnessed activity and fundamental changs in several geopolitical, economic and technological fields, this is what prompted Algeria to devote its efforts to keeping pace with the new dynamics especially energy transition dynamics by following a strategy aimed at increasing primary energy between traditional energy production and developing renewable energies to meet economic and environmental challenges and to ensure energy security in the long term.

After description and analysis, it became clear that Algeria still faces many difficulties and challenges that prevented the achievement of the desired goals in the energy transition strategy.

key words: Algreria; energy transition; renewable energies;

مقدمة:

شهدت في الآونة الأخيرة قطاعات الصناعة، النقل وغيرها، تطورا ملحوظا مما أدى لزيادة الطلب على الطاقة والسعي لتنويعها للخروج من التبعية النفطية والتوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة الصديقة للبيئة خصوصا في ظل ما يشهده العالم من مشاكل التلوث البيئي والاحتباس الحراري.

نظرا لالتزام الجزائر بمواكبة التوجه العالمي نحو محايدة الكربون، تبنت إستراتيجية طاقوية سنة 2011 تعتمد على عملية التحول الطاقوي وتطوير إنتاج واستغلال الطاقات المتجددة والخروج التدريجي من تبعية الطاقات الاحفورية بوضع أهداف طاقوية قصد تحقيقها في حدود سنة 2030، خصوصا أنها تملك أكبر مصدر من الطاقة الشمسية كأحد مصادر الطاقة النظيفة، إلا أن هذا غير كافي أمام حداثة تجربة الجزائر في التحول الطاقوي وكذا استمرار اعتمادها على النفط كمورد أساسي في الاقتصاد الوطني.

لهذا، تهدف هذه الدراسة للتعرف على الإستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي، وكذا أسباب وظروف تبني الجزائر لهذه الإستراتيجية، كما نصبوا لتفسير النتائج المتوصل إليها مقارنة بالأهداف المسطرة وتحديد الرهانات التي تواجه هذه الإستراتيجية.

- الإشكالية

بناءً على ما سبق تحاول هذه الدراسة الإجابة عن الإشكالية الأساسية التالية:

فيما تتمثل أهداف الإستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي؟ وماهي أهم الصعوبات التي تحول دون تحقيقها؟

- الأسئلة الفرعية:

- ماهو التحول الطاقوي؟ وماهي مصادر الطاقات المتجددة؟

- لماذا انتهجت الجزائر سياسة التحول الطاقوي وماهي أهدافها؟

- ماهي التحديات التي تعيق تطوير استراتيجية جزائرية في مجال الطاقات المتجددة؟

- الفرضيات:

- يعتبر توفر مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر حافزاً قويا لتبني سياسة التحول الطاقوي.

- اهتمام الجزائر بالانتقال الطاقوي جاء تعبيراً عن التزامها الدولي إزاء ظاهرتي التغير المناخي والاحتباس الحراري.

-عاملا التكنولوجيا والخبرات الفنية شكلا تحديا لبلوغ الجزائر أهدافها المسطرة في استراتيجية التحول الطاقوي.

-منهجية الدراسة:

اعتمدنا في هذا المقال على المنهج الوصفي وكذا منهج دراسة الحالة بُغية دراسة وتحليل تجربة الجزائر في مجال التحول الطاقوي.

- تقسيمات الدراسة:

جاءت هذه الدراسة مقسمة إلى ثلاثة محاور أساسية، تناولنا في المحور الأول الإطار المفاهيمي للدراسة من خلال التطرق إلى مفهوم التحول الطاقوي، الطاقات الأحفورية، الطاقات المتجددة، أما المحور الثاني فتطرقنا فيه إلى تحليل دوافع وإمكانيات وأهداف الجزائر من إستراتيجيتها في مجال التحول الطاقوي، أما المحور الثالث والأخير فتطرقنا فيه إلى تحديات ورهانات تطبيق هذه الإستراتيجية.

المحور الأول: الإطار المفاهيمي للدراسة

أولا: التحول الطاقوي

هو مصطلح مرتبط أساسا بالتحول البيئي العالمي بالتوجه الحديث نحو الاستغلال الأمثل للطاقات النظيفة، فحسب (S&P Global) يقصد بالتحول الطاقوي " تحول قطاع الطاقة العالمي من الأنظمة القائمة على إنتاج واستهلاك الوقود الأحفوري كالنفط، الغاز الطبيعي والفحم إلى أنظمة تعتمد على مصادر طاقة متجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها" (corporate enel x, 2024).

ووفقا للوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA) التحول الطاقوي العالمي هو الأداة الرئيسية في الإستراتيجية الواسعة التي تتبناها الحكومات لاحتواء الاحتباس الحراري العالمي بما لا يتجاوز 1.5 درجة مئوية بحلول عام 2050. (corporate enel x, 2024).

فالتحول الطاقوي هو تغيير تدريجي في عملية إنتاج، توزيع واستهلاك الطاقة نحو نظام خال من الكربون والغازات الدفينة.

ثانيا: تعريف الطاقة الاحفورية:

تعرف الطاقة الأحفورية على أنها تلك الطاقة الناجمة عن الوقود الأحفورية، ويقصد بالوقود الأحفورية fossil fuel الوقود الناتج عن مواد مستخرجة من باطن الأرض تدعى الأحفوريات التي تتميز بارتفاع نسبة الكربون فيها، وتأخذ هذه الطاقة عدة أشكال كالفحم الحجري، الفحم النفطي، الغاز الطبيعي والبترول. (الأمم المتحدة، 2024).

يعتبر الوقود الأحفوري طاقة غير متجددة فهو مكون من مواد تحتاج ملايين السنوات لتصبح وقودا أي لإعادة إنتاجه عكس الطاقات المتجددة كما يخلف غازات دفينة كثاني أكسيد الكربون عند حرقه لإنتاج الطاقة.

ثالثا: تعريف الطاقات المتجددة:

تعرف وكالة الطاقة الدولية (IEA) الطاقات المتجددة على أنها «الطاقة المتشكلة من المصادر الناتجة عن المسارات الطبيعية التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها. (سيف الدين رحايلية، 2017)

وتعرفها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بأنها «الطاقة المكتسبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار فهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير محدودة ولكنها متجددة باستمرار». (الياس بيداوي، 2017).

وعليه مصطلح الطاقات المتجددة يطلق على الطاقة المستدامة ذات المصدر الطبيعي التي لا تنفذ ومتجددة باستمرار، عكس الطاقة التقليدية التي تتسم بالزوال مع طول الاستخدام، كما تعتبر مضرة بالبيئة لما تنتجه من غازات دفينة كغاز ثنائي الكربون.

رابعا: آليات انتقال الطاقة

أكد الأمين العام للأمم المتحدة انطونيو غوتيريش على ضرورة التعاون للإسراع في عملية التحول الطاقوي والانتقال بشكل عادل ومنصف إلى الطاقات المتجددة من خلال تصريحه في عدة مؤتمرات أنه"بدون مصادر الطاقة المتجددة لا يمكن أن يكون هناك مستقبل" (الأمم المتحدة، خمس اجراءات لتحفيز التحول للطاقات المتجددة، 2023).

كما نوقش تسريع التحول الطاقوي في قمة الطموح المناخي التي انعقدت في سبتمبر 2023 والتي اقترح من خلالها الأمين العام للأمم المتحدة خمس آليات حاسمة لتسريع عملية التحول الطاقوي وهي كالآتي (الأمم المتحدة، خمس إجراءات لتحفيز التحول للطاقات المتجددة، 2023):

- **دعم الطاقة المتجددة بدل الوقود الأحفورية:**

دعم الوقود الأحفورية هو أكبر العوائق المالية التي تعرقل التحول نحو الطاقة المتجددة، وكشف صندوق النقد الدولي عن إنفاق حوالي 5.9 تريليون دولار على دعم صناعة الوقود الاحفورية سنة 2020 أي ما يقارب 11 مليار دولار في اليوم، لهذا دعا الأمين العام للأمم المتحدة وقف كل تمويل دولي عام أو خاص للوقود الأحفورية وتحويل الدعم نحو الطاقات المتجددة ليس لخفض الانبعاثات فقط، وإنما للمساهمة في النمو الاقتصادي المستدام، خلق فرص عمل وتحسين الصحة العامة.

- **زيادة الاستثمار في الطاقات المتجددة:**

حث الأمين العام للأمم المتحدة على استثمار ما لا يقل عن 4 تريليون دولار سنويا في الطاقات المتجددة ببلوغ عام 2030 خصوصا في مجال التكنولوجيا والبنى التحتية للوصول لمستوى صفر من الانبعاثات * بحلول عام 2050، وأشار إلى أن الاستثمار في مصادر الطاقات المتجددة أقل بكثير من دعم الوقود الأحفورية فهو يوفر للعالم حوالي 4.2 تريليون دولار سنويا بحلول عام 2030، وكذا يحد من التلوث وتغير المناخ، وعليه يقول الأمين العام إن" مصادر الطاقة المتجددة هي الطريق الوحيد لكفالة أمن الطاقة الحقيقي وأسعار الطاقة المستقرة وفرص العمل المستدامة"، إلى جانب هذا حث الأمين العام جميع الحكومات على إعداد خطط تحول الطاقة وشجع جميع شركات الغاز والنفط أن يكونوا جزء من التحول.

- **تعميم وعالمية تكنولوجية الطاقة المتجددة:**

يقصد بهذه الآلية جعل تكنولوجيا الطاقات المتجددة ذات منفعة عامة عالمية أي متاحة للجميع، وذلك بإزالة العقبات في وجه تقاسم المعارف ونقل التكنولوجيا، حيث تسمح

التكنولوجيات الأساسية مثل أنظمة تخزين البطاريات بتخزين الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وتحريرها عندما يحتاجها الأفراد والمجتمعات والشركات، وعند ربط هذه الأنظمة بالمولدات المتجددة يمكن لتكنولوجيات تخزين الطاقة في البطاريات أن توفر كهرباء أرخص ويُعتمد عليها للشبكات المعزولة وللمجتمعات خارج الشبكات في المناطق النائية في دول مثل الهند وتنزانيا والجزائر.

- **دعم الوصول للمواد الخام عبر العالم:**

يعتبر الوصول للمكونات و المواد الخام اللازمة لتكنولوجيات الطاقة المتجددة وتأمينها أمر مهم في عملية التحول الطاقوي، فضلا عن توسيع نطاق هذه الإمدادات، ويظهر هذا من خلال عمل السلطة الدولية لقاع البحار التابعة للأمم المتحدة التي تبحث في كيفية استغلال هذه الموارد المعدنية الهائلة في المياه الدولية مع ضمان حماية البيئة البحرية من الآثار الضارة، كل هذا يستلزم جهودا وتنسيقا دوليا للوصول للقدرة التصنيعية وتنويعها عالميا، مع الإلحاح على الممارسات المستدامة والتدريب على المهارات والبحث والابتكار في مجال التحول الطاقوي.

- **تحقيق تكافؤ الفرص للوصول للتحول الطاقوي:**

بالرغم من وجود جهود عالمية نحو الطاقات المتجددة، إلاّ أنه يجب أن تكون هناك جهود وإصلاحات سياسية محلية لتسهيل وتبسيط الموافقة على المشاريع وتحفيز الاستثمارات في مجال الطاقات المتجددة، بما في ذلك تخصيص مساحات لإقامة هذه المشاريع، ويجب أن تكون هذه المشاريع والمساهمات الوطنية تراعي خطط العمل الفردية الوطنية للمناخ وخفض الانبعاثات الغازية، أي أهداف التحول نحو الطاقات المتجددة وهدف الحد من ارتفاع درجة حرارة الأرض بمقدار 1.5 درجة مئوية فوق مستوى ما قبل العصر الصناعي،

وبلوغ حصة توليد طاقة الكهرباء العالمية من الطاقة المتجددة من النسبة الحالية 29% إلى نسبة 60% بحلول عام 2030.

المحور الثاني: تحليل الإستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي (الدوافع الإمكانيات والأهداف)

وضعت الحكومة الجزائرية إستراتيجية طاقوية بُغية الخروج من التبعية النفطية من خلال الاعتماد على الطاقات المتجددة النظيفة واستغلالها بطرق آمنة عبر برنامج وطني وعدة مشاريع كبرى لتحقيق التحول الطاقوي..

أولاً: انتهاج الجزائر سياسة التحول الطاقوي

فرضت متغيرات البيئة الدولية والوطنية الطاقوية واقعا جعل الجزائر معنية بضرورة التوجه نحو الانتقال الطاقوي وضمان أمنها الطاقوي من خلال تحقيق الفاعلية الطاقوية والتنمية المستدامة، فحتمية انتهاج الجزائر إستراتيجية التحول الطاقوي راجع لعدة أسباب وهي كالتالي:

1- الطاقة الاحفورية مورد ناضب ومتغير:

عرفت الجزائر بسياستها الطاقوية السير بخط مستقيم أي استخراج أكبر عدد ممكن من براميل النفط والغاز الطبيعي وبيعها في الأسواق العالمية للوصول في النهاية على موارد مالية، هذا ما عرقل النمو الاقتصادي ومسار التنمية المستدامة أيضاً، كل هذا يدل على أنه لم تكن هناك إستراتيجية طاقوية تثمن من خلالها المداخيل الكبرى التي مصدرها الموارد الأحفورية الآيلة للنفاذ. (عبد الرزاق مقري، 2017).

تعتبر الطاقة الأحفورية سببا مباشرا لانتهاج الجزائر سياسة التحول الطاقوي، فتبعية الجزائر للبترول على مدى سبعة عقود منذ الاستقلال وقيام جُل قطاعاتها على مورد الطاقة

بشكل شبه كلي، حيث أن 95% من مداخيل الجزائر من العملة الصعبة مصدرها قطاع المحروقات وتشكل 40% من الإنتاج المحلي، هذا ما يجعلها في حالة لا استقرار خصوصا بتذبذب أسعار النفط في الأسواق العالمية والذي ينعكس على ميزانها التجاري. (ستيتي الزازية، 2021)

كذلك تميز الوقود الاحفورية و الغاز الطبيعي بالنفاذ و النضوب و التغير وهذا ما تواجهه الجزائر في السنوات المقبلة حيث لا تكون هناك احتياطات ذات طابع تجاري بسبب تراجع الإنتاج، وكذا تأخر مشاريع التنقيب وصعوبة اجتذاب المستثمرين مهد للسير نحو سياسة التحول الطاقوي، يقابله امتلاك الجزائر أفضل حقول الطاقة الشمسية في العالم مع إيران وصحراء أريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية، بأشعة شمس ساطعة تقدر ب 169440 تيرا واط ساعي/ سنة أي ما يعادل من 5 إلى 7 كيلو واط ساعي /المتر المربع / اليوم، وهو ما يعرف بمعدل الإشعاع الشمسي. (Rabah TOUILEB, 2012)

2- زيادة الاستهلاك المحلي:

بلغ عدد سكان الجزائر حسب تقرير الديوان الوطني للإحصاء 46.7 مليون نسمة مطلع شهر جانفي 2024 من بينهم 50.6% ذكور دون احتساب الجزائريين المقيمين بالخارج المسجلين في القنصليات، ويتوقع بلوغ عدد سكان الجزائر 47.4 مليون نسمة بداية عام 2025 و 60 مليون نسمة سنة 2050 حسب تقرير المصدر (الديوان الوطني للاحصائيات)، حسب هذه الزيادة المتسارعة فإن حجم الطاقة الكهربائية المنتجة لا يكفي لتلبية حاجة السكان المستقبلية لزيادة الطلب عليها (الاستهلاك الأسري)، حيث سيصل الطلب على الكهرباء إلى حوالي 25000 ميغا واط في سنة 2030 ما يعادل 150 تيرا واط / سا، هذا ما يدفع

الجزائر للتحول نحو الاستثمار في مصادر الطاقات المتجددة من أجل ضمان العرض الذي يستوجبه هذا الطلب المتزايد. (كنزة عيساوي، 2016).

3- الضغوطات الاقتصادية والبيئية:

لم يعد الانتقال الطاقوي أمراً محصورا على أمن الطاقة فحسب، وإنما تعداه ليمس كذلك التنمية الاقتصادية وحماية البيئة، لذا واجهت الجزائر ضغوطات تفرض ضمان مصادر طاقوية كافية وآمنة تنعش الاقتصاد الوطني وتحمي البيئة في نفس الوقت وهي كالتالي:

-التحولات الاقتصادية العالمية والإقليمية خصوصا في مجال الطاقة المتجددة.

-ظهور منافسين مصدرين للغاز الطبيعي في السوق الأوروبية كروسيا.

-ضرورة الخروج من التبعية النفطية والاقتصاد الريعي وإيجاد بدائل لإيرادات المحروقات.

-تذبذب في أسعار المحروقات الذي ينعكس على مداخيل الميزان التجاري.

-ضرورة بناء اقتصاد طاقوي متوازن مكون من مزيج بين الطاقة التقليدية والطاقات المتجددة.

-وجود وعي عالمي ووطني بحتمية المحافظة على البيئة والابتعاد عن مخلفات الطاقة الأحفورية من غازات دفينة.

- التزام الجزائر بالمواثيق الدولية للحد من الانبعاثات السامة التي تأثر على البيئة والمناخ.

4- ضريبة الكربون:

الجزائر من بين الدول المعارضة لفرض ضريبة الكربون لأنها غير مصنفة في الملحق(01) من بروتوكول **كيوتو** أي أنه لا يمسها القرار بتقليل الانبعاثات الصادرة، فحسب تقرير خبراء علم المناخ التابع لهيئة الأمم المتحدة عام 2018 قدرت انبعاثات الجزائر الدفينة ب0.35%

وهي نسبة منخفضة مقارنة بدول كبرى كالصين 22% والولايات المتحدة 28%، إلا أن خبراء الأرصاد الجوية ووزارة البيئة الجزائرية حذروا من زيادة حرارية مقدرة ب 1.8 درجة مئوية في الشمال و2.2 درجة مئوية في الهضاب، وهذا نتيجة الانبعاثات الغازية. (بلال مسرحد، 2022).

وعليه تعهدت الجزائر خلال قمة العمل المناخي سبتمبر 2019 المنعقدة بنيويوك بخفض الانبعاثات الغازية الدفينة بنسبة 7% وتقليصها إلى 22% بحلول عام 2030 إذا ما استفادت من الدعم المالي والتكنولوجي، كما سبق لها أن صادقت على عدة اتفاقيات وبروتوكولات كاتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ في 1992 بريو دي جانيرو تعبيرا منها بأهمية تغير المناخ والتزامها بإعداد جرد وطني للانبعاثات الغازية وإعداد خطة عمل في مجال تغير المناخ، كما صادقت على بروتوكول **كيوتو** فبراير 2005 واتفاقية **باريس للمناخ** 2016 ، كل هذا دفع الجزائر لانتهاج سياسة التحول نحو الطاقات المتجددة. (مسرحد، 2022).

ثانيا: إمكانيات الجزائر الطاقوية لتبني سياسة التحول الطاقوي

تملك الجزائر قدرا لا يستهان به من الإمكانيات الطاقوية لضمان الاستهلاك المحلي، وبلوغ الأسواق العالمية وكذا لتحقيق أمنها الطاقوي، إلا أن اعتمادها الكبير على الطاقات الأحفورية الناضبة والملوثة للبيئة جعلها تتبنى سياسة التحول نحو الطاقات المتجددة الصديقة للبيئة، والتي تتوفر في الجزائر بشكل واسع خصوصا وأنها تتواجد بها أكبر الحقول للطاقة الشمسية، والجدول التالي يوضح أهم هذه الإمكانيات:

جدول رقم 01: أهم إمكانيات الطاقة الاحفورية في الجزائر سنة 2023.

الطاقة	الاحتياط	الإنتاج	الصادرات
الغاز	7 مليار برميل	137 مليار م3	47 مليار م3
البترول	12.20 مليار برميل	1.45 مليون برميل	410.40 ألف برميل
الفحم	250 مليون طن	1.2 مليار طن	/

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا إلى:

1. زكية أيت سعيد، الجزائر السابعة في ترتيب اكبر الدول العربية حيازة للنفط، الغد الجزائري، 2023/12/30، ص2.

2. الهام محمد، ماذا تعرف عن قطاع الغاز في الجزائر، شبكة الجزيرة الإعلامية،2024/07/17، الرابط: https://shorturl.at/sdV5U

جدول رقم 02: أهم إمكانيات الطاقة المتجددة في الجزائر.

الطاقة	الاحتياط	الإنتاج
الطاقة الشمسية (الإشعاع الشمسي)	1.36 كيلو واط/م2/ الساعة	من 5 إلى 7 كيلو واط ساعي/ يوم
طاقة الرياح	7م / الثانية	673 كيلو واط ساعي/ ساعة
الطاقة المائية	65 مليار/ م3	286 ميغا واط

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا إلى: عبدو علي طاهر، تالوم حمنة، إمكانيات الجزائر الطاقوية وفق التشريع الجزائري، مجلة آفاق للبحوث والدراسات، المجلد06 العدد01(2023)، ص510، ص514، ص516.

من خلال هذين الجدولين اللذان يوضحان أهم إمكانيات الجزائر الطاقوية سواء في مجال الطاقات الأحفورية أو الطاقات المتجددة يتضح لنا أن:

- للجزائر في كلتا الطاقتين احتياطات وإنتاج معتبر.

- كلتا الطاقتين تساهم في إنتاج الكهرباء.

وعلى الرغم من الإمكانيات الكبيرة للجزائر في مجال الطاقات المتجددة إلا أن الملاحظ هو أن صادرات الجزائر الطاقوية تنحصر فقط في مصادر الطاقة الأحفورية (البترول والغاز) كما أن نسبة إنتاج الطاقات المتجددة ضئيلة مقارنة بقيمة الاحتياط (الإنتاج مقارنة بالإمكانيات).

ثالثا: المشاريع الكبرى لتحقيق التحول الطاقوي في الجزائر

سعت الجزائر من خلال الإستراتيجية الطاقوية لوضع برنامج وطني طاقوي يضمن التحول الطاقي، كما تبنت عدة مشاريع كبرى لتحقيق الأهداف المسطرة على أرض الواقع، وفي مايلي أهم هذه البرامج والمشاريع:

1- البرنامج الوطني للطاقات المتجددة:

سطرت الجزائر ضمن إستراتجيتها للانتقال نحو الطاقات المتجددة النظيفة في فبراير 2011 برنامجا مهما يهدف إلى تنويع مصادر الطاقة وتمديد عمر المصادر الأحفورية، من خلال تنمية واستغلال الطاقات المتجددة للحفاظ على البيئة وتحقيق أمنها الطاقوي.

1.1 المحاور الكبرى:

تضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة محاورا بارزة لتحقيق جملة من الأهداف المهمة، وقد تم وضع ثلاث مراحل أساسية لتنفيذ هذا البرنامج حسب ما يلي:

- **المرحلة الأولى (2011-2013):**

تخصص لانجاز المشاريع الريادية (النموذجية)لاختيار مختلف التكنولوجيات.

- **المرحلة الثانية (2014-2015):**

تتميز بالمبادرة في نشر البرنامج وتأسيس قدرة إجمالية تقدر ب 110 ميغا واط.

- المرحلة الثالثة (2016-2030):

هذه المرحلة خاصة بالانجاز على المستوى الواسع وتأسيس قدرة تقدر بحوالي 12000 ميغا واط للسوق الوطني، ومن المحتمل تصدير ما يقارب 10000 ميغا واط (فريد بختي، 2018)

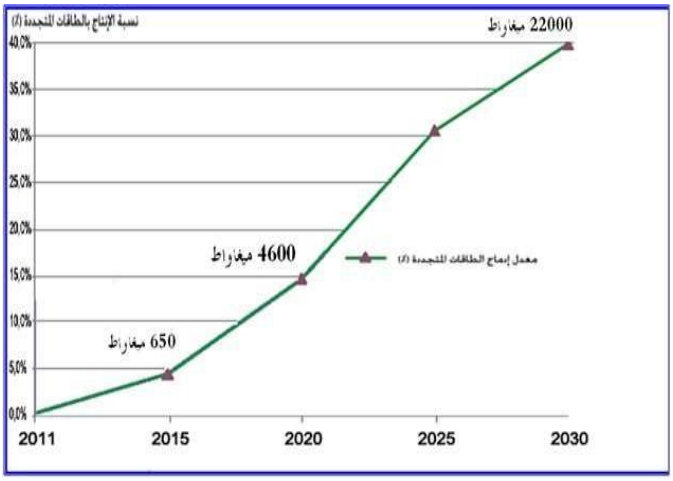
يعتبر البرنامج الوطني للطاقات المتجددة تحد بالنسبة للحكومة حتى يتجسد على أرض الواقعفهو يقوم على الاهتمام بالطاقات المتجددة ضمن السياسة الطاقوية الاقتصادية، كما تحرص الجزائر على أن تكون فاعلا أساسيا في إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة لتطوير عجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة.

2.1 الأهداف:

تهدف إستراتيجية التحول الطاقوي في الجزائر إلى:

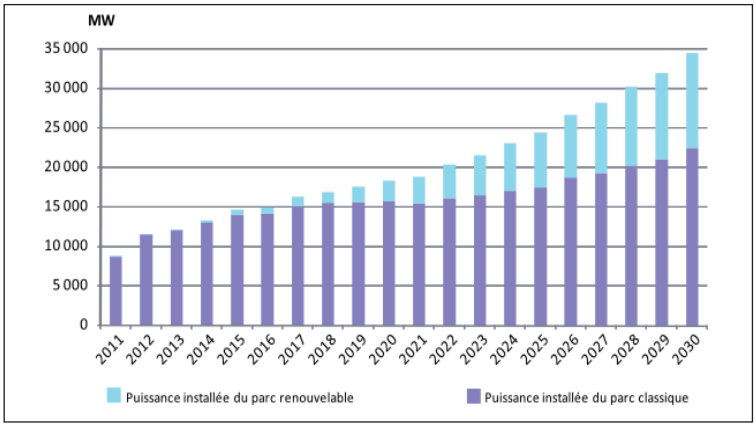
- تحقيق التنمية ودمج الطاقات المتجددة ضمن إمكانيات الدولة الطاقوية.
- الحفاظ على الطاقات الأحفورية الناضبة وتنويع المصادر المتجددة لإنتاج الكهرباء.
- المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة.
- إنتاج قدرات متجددة تقدر ب 22000 ميغا واط مابين سنة 2011 و2030 (12000 ميغا واط للاستهلاك المحلي، 10000ميغ واط موجهة للتصدير).
- انجاز 60 محطة، منها محطات شمسية كهروضوئية، شمسية حرارية ومحطات أخرى.
- بلوغ نسبة إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة حوالي 40% من الإنتاج الكلي بحلول عام 2030. (وزارة الطاقة والمناجم، 2011 مارس) ويظهر ذلك من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم 01: نسبة انتاج الكهرباء المتوقعة بالطاقات المتجددة



Source:La Commission de Régulation de l ÉlectricitéetduGaz *(CREG)*,2011-2030, Mars2011, p9.

الشكل رقم 02: هيكل تنوع الإنتاج الوطني الطاقوي من 2011 لغاية 2030



Source : Programme Algérien de Développement des Energies Nouvelles et Renouvelables et de l'Efficacité Energétique, Extrait du MEM Lundi 25 Avril 2011, p30.

2- المشاريع الكبرى لتحقيق التحول الطاقوي في الجزائر:

تذهب الجزائر إلى تعزيز قدراتها في إنتاج الطاقات المتجددة لضمان أمنها الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة وحق الأجيال القادمة في الطاقة الأحفورية، لذلك وضعت إستراتيجية طاقوية تضم عدة مشاريع كبرى تحقق ذلك، وكشفت محافظة الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية عن حصيلة الانجازات الفعلية في مجال الطاقات المتجددة عن تقرير سنوي للطاقة المنتجة لسنة 2023 مقارنة بالسنوات الفارطة، وتظهر هذه المشاريع لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقات المتجددة متصلة بالشبكات وأخرى خارج الشبكات وهي كالآتي:

1.2 المشاريع المتصلة بالشبكات:

والمتمثلة في عدة محطات منجزة من طرف الدولة (الشركة الوطنية للكهرباء والغاز عبر شركتها سونلغاز ضمن **مشروع سولار1000** يتناولها الجدول التالي:

الجدول رقم 03: المحطات المنجزة المتصلة بالشبكات

المحطة	المنطقة	حيز الخدمة	القدرة الإنتاجية (وحدة القياس ميغا واط)
محطة نموذجية هجينة للإنتاج الكهرباء (غاز/ طاقة شمسية)	حاسي رمل (الأغواط)	2011	25

محطة توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية	غرداية	2014	1.1
محطة الطاقة الهوائية	أدرار	2014	10.2
محطة توليد الطاقة الكهربائية الضوئية	/	2018	343
محطة كهروضوئية لتوليد الكهرباء	دائرة البرمة (ورقلة)	/	10

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا إلى:

طاقات متجددة المشاريع المنجزة، وكالة الأنباء الجزائرية ،2020/12/01،

https://www.aps.dz/ar/economie/96982-2020 تاريخ الاطلاع: 2024/08/04.

2.2 المشاريع خارج الشبكات:

المتمثلة في الإنتاج الذاتي للطاقة الكهربائية من مصادر نظيفة موزعة على عدة قطاعات (وزارات) موضحة في الجدول التالي:

جدول رقم 04: التقييم الشامل للانجازات حسب القطاع في مشاريع الطاقات المتجددة حتى نهاية 2023 (وحدة القياس ميغا واط)

القطاع	القدرة الإنتاجية في 2023	القدرة الإنتاجية بين 2023/2020	التراكمي نهاية 2023
وزارة الداخلية والجماعات المحلية والتهيئة العمرانية	5.10	14.95	24.06

وزارة الطاقة والمناجم	/	28	546.56
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي	/	/	0.15
وزارة التعليم والتكوين المهنيين	/	/	0.012
وزارة الثقافة والفنون	/	/	0.02
وزارة البريد والمواصلات	0.75	2.93	3.24
وزارة الزراعة والتنمية الريفية	0.25	0.53	4.73
وزارة السكان والتخطيط العمراني والمدينة	3.455	7.054	8.045
وزارة التجارة وترويج الصادرات	/	/	0.027
وزارة الأشغال العمومية والمنشأت القاعدية	0.67	1.44	1.69

وزارة النقل	0.34	2.60	2.91
وزارة السياحة والحرف	/	0.022	
وزارة البيئة والطاقات المتجددة	0.282	0.516	0.516
وزارة الوارد المائية	/	0.189	0.424
أخرى	0.32	4.54	7.91
المجموع	11.17	62.8	600.9
المجموع باستثناء الطاقة الكهرومائية (ميغا واط)			472

Source: COMMISSARIAT AUX ENERGIES RENOUVELABLES ET A L'EFFICACITE ENRGETIQUE، Bilan des Capacités d'Energies Renouvelables Installées en Algérie à Fin 2023،p6.

2.3 مشروع الهيدروجين الأخضر:

تسعى الجزائر على تلبية الطلب المتزايد في أوروبا على الغاز الأخضر أو ما يعرف بالهيدروجين الأخضر المنتج من مصادر الطاقة المتجددة، وهذا عبر الشركة الجزائرية-الألمانية في مجال الطاقة والتي تظهر في عدة مشاريع منه:

1.2.3 مشروع طاقتي:

يسمى كشروع طاقتي بمشروع التكنولوجيا والتنمية الاجتماعية والاقتصادية للطاقات المتجددة والهيدروجين الأخضر_والذي تم توقيعه كتعاون جزائري – ألماني بقيمة 12 مليون

أورو بهدف تطوير التحول الطاقوي في الجزائر وكذا التعاون المشترك في دعم وتطوير اقتصاد الهيدروجين الأخضر. (مشروع طاقتي الشراكة الجزائرية الالمانية، 2023).

2.2.3 الورشة الأولى لدراسة رائدة حول إمكانيات الجزائر في مجال الهيدروجين الأخضر:

ترأس هذه الورشة رئيس ديوان وزارة انتقال الطاقة والطاقات المتجددة الجزائرية (MTEER) مروان شعبان يوم 15 فبراير 2021 في إطار الشراكة الجزائرية – الألمانية في مجال الطاقة، اهتمت هذه الدراسة بعدة نقاط كالطلب الدولي على الهيدروجين الأخضر والإنتاج الذي يمكن أن تغطيه الجزائر وإمكانية التصدير، وكذا قدرات السوق المحلية الجزائرية للهيدروجين الأخضر ومشتقاته (الأمونيوم الأخضر)، هدف هذه الدراسة هو تقديم خارطة طريق لإنشاء صناعة شاملة للهيدروجين الأخضر في الجزائر خلال السنوات القادمة، كما حددت الدراسة ثلاث مراحل أساسية لتطوير صناعة الهيدروجين الأخضر في الجزائر:

- 2022 - 2030: المرحلة التجريبية، مرحلة العرض العملي.
- 2030 – 2040: مرحلة التوسع وخلق السوق.
- 2040 – 2050: المنافسة في السوق.[1](Rym loucif, 2022)

3.2.3 مؤتمر إفريقيا وحوض البحر الأبيض المتوسط للطاقة والهيدروجين:

الذي أقيم بوهران في 2024/10/14 بإشراف وزير الطاقة والمناجم "محمد عرقاب"، والذي تم توقيع فيه على عدة مذكرات تفاهم منها:

- مشروع الممر الجنوبي للهيدروجين (sout H2 corridor) الذي يربط الجزائر بأوروبا عبر ألمانيا، ايطاليا والنمسا، والذي سيعزز قدرات الإنتاجية للجزائر من الهيدروجين الأخضر بحوالي 4 ملايين طن سنويا إلى أوروبا.

- توقيع مذكرة تفاهم لدراسة الغاية الفنية الاقتصادية لمشروع إنتاج الهدروجين الأخضر بين الجزائر (شركة سونطراك) واسبانيا (شركة سيبسا) بطاقة 50 إلى 200 ميغا واط مع فتح المجال للتصدير نحو اسبانيا.

- وفيما يندرج في إطار الشراكة الإستراتيجية مع الاتحاد الأوروبي مشروع مرجعي شبه صناعي لشركة سونطراك بارزيو بوهران لتطوير وحدة إنتاج الهيدروجين الأخضر بقدرة 50 ميغا واط بمساهمة الحكومة الألمانية عبر بنك التنمية المخصص لتطوير شعبة الهيدروجين الأخضر. (وزارة الطاقة والمناجم، الطبعة 12 لمعرض ومؤتمر افريقيا والبحر الابيض المتوسط للطاقة والهيدروجين الاخضر، 2024).

المحور الثالث: تحديات ورهانات تطبيق الإستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي

تركز الإستراتيجية الطاقوية الوطنية الجزائرية على ضمان الأمن الطاقوي من خلال تنويع مصادر الطاقة المتجددة إلى جانب الطاقة التقليدية، وبلوغ قدرة إنتاجية تقدر ب 46000 ميغا واط بحلول سنة 2020 في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، إلا أن النتائج المحققة لم تتعدى 472 ميغا واط من المنتجة من الطاقة الشمسية حسب الشكل (01) وهذا الرقم صغير جدا مقارنة بما سطر له، وقد يعود ذلك إلى عدة رهانات وتحديات تواجه هذه الإستراتيجية يمكن تقسيمها إلى:

أولا: التحديات

1- تحديات داخلية (وطنية):

1.1 الوضع الأمني:

يشكل الوضع الأمني تهديدا على الأمن الطاقوي الجزائري، فالأحداث السابقة كالاعتداء على مجمع الغاز **بعين أمناس** سنة 2013 فتح جملة من المخاوف حول إمكانية سيطرت جهات إرهابية على مصادر الطاقة وكذا تأثر صورة الجزائر الإقليمية والدولية بهذه الأحداث. (صبرينةمزياني، 2017)

2.1 سوء الإدارة في تسيير الشركة الوطنية سونطراك يخلق عائق أمام تحقيق الجزائر أمنها الطاقوي.

3.1 الدور الصغير الذي تلعبه شركة سونطراك على الرغم من أهميتها الوطنية والإقليمية، فشركة سونطراك توفر مداخيل للخزينة العمومية من عملة صعبة بهدف التنمية المحلية فقط ولا نجد لها أي طموح سياسي أو اقتصادي خارج الجزائر عكس الدول الطاقوية الكبرى. (نوح غريب، 2022).

4.1 التحديات البيئية والمرتبطة بنضوب مصادر الطاقة الاحفورية وهذا ما أكدته بعض الدراسات باحتمالية نضوب حقول البترول والغاز بحلول 2060، وهنا تطرح معضلة قدرة الجزائر توفير بدائل وصادر طاقوية جديدة في إطار تحقيق الأمن الطاقوي والتنمية المستدامة. (صبرينة مزياني، 2017)

5.1 صعوبة التخلص من نفايات الألواح الشمسية تخلق تحدي أمام تطوير الطاقة الشمسية في الجزائر، رغم أن الطاقة الشمسية من المصادر المتجددة إلا أن عمر الألواح الشمسية يتراوح بين 20 و30 عاما دون احتساب الأعطال الاستبدال والتوقف المبكر،

وتحتوي الألواح الشمسية على مواد سامة وصعبة التحلل مثل الرصاص ومعادن ثمينة كالفضة، وهذا ما يشكل خطر على البيئة والاقتصاد. (مي مجدي، 2022).

6.1 البيئة الداخلية غير مشجعة على الاستثمار فالجزائر لديها من الإمكانيات والموارد الطاقوية ما يجعلها تحقق إنتاجا معتبرا، إلا أن عدم استقطاب المستثمرين والشركات النفطية الدولية يجعل حجم إنتاجها الطاقوي لا يعكس قدراتها الطاقوية الحقيقية. (عواطف مومن، 2021)

7.1 التحدي الاقتصادي الذي يمس بصفة مباشرة تذبذب أسعار النفط والغاز في الأسواق الخارجية الذي يؤثر على الإنتاج وكذا على ميزان المدفوعات (انخفاض الصادرات وزيادة الواردات) ومنه عدم استقرار السياسة المالية والتي تؤثر في باقي القطاعات وهذا للطبيعة الريعية للاقتصاد الجزائري(Grigor jeva, 2016)

8.1 الصعوبات التقنية والعوائق التكنولوجية التي تشكل تحدي أمام تحقيق الأمن الطاقوي والمتمثلة في الاعطاب التي تصيب الأجهزة ومشاكل تطوير حقول البترول والغاز وكذا استخدام التكنولوجيا الحديث والمكلفة للكشف والتنقيب. (عواطف مومن، 2021).

2. تحديات إقليمية ودولية:

1.2 الوضع الأمني للقارة الإفريقية خصوصا منطقة الساحل وبعض الدول الجارة أصبح يشكل تهديدا مباشرا على الأمن القومي الجزائري ومنه الأمن الطاقوي.

2.2 ظاهرة الهجرة غير الشرعية المتنامية في الجزائر كدولة مصدر أو دولة عبور، فرض عليها تكثيف جهودها في الرقابة على الحدود والتي تتطلب غلاف مالي كبير يشكل عبء على خزينة الدولة.

3.2 التعاون والشراكة الاقتصادية بين الجزائر وبعض الدول الأوروبية تتأثر بالأوضاع الأمنية هذا ما يضع الجزائر أمام مأزق أمنى وسياسي ينجم عنه تراجع الطلب على الغاز الجزائري وهذا ما يؤثر على الأمن الطاقوي. (عواطف مومن،2021).

4.2 حروب الطاقة بين الدول الكبرى مثل التوترات بين روسيا والولايات المتحدة الأمريكية وأيضا ما شهدنه الساحة الدولية خلال الحرب الروسية الأوكرانية تؤثر على الدول المنتجة للطاقة بما فيها الجزائر. وتنعكس سلبا على الاقتصاد الوطني. (Grigorjeva j, 2016)

ثانيا: الرهانات

ترتبط الإستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي بعدة رهانات لتحقيق أمنها الطاقوي وتتمثل في:

1. السعي للانتقال من مصادر الطاقة التقليدية إلى مصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الكهرباء، إلا أن طريقة تمويل مشاريع الطاقات المتجددة مكلفة وتعتمد على مهارات وتكنولوجيات متطورة، وقد قدرت وكالة الطاقة الدولية الاستثمار وتمويل العالمي للطاقة ب 17 بليون دولار في مدة 25 سنة. (نبيل بن حمزة،2022).

2. التوجه نحو استخدام الطاقة النووية في إنتاج الكهرباء كونها مصدرا قليل الكربون وغير ملوثا للبيئة.

3. الاستثمار في مجال تكنولوجيات الطاقة المتجددة بوضع بنية تحتية للطاقة قادرة على تحقيق نسب أعلى من الإنتاج لبلوغ الأهداف المسطرة في الإستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي. (نبيل بن حمزة، 2022).

4. وضع خطة أو برنامج للتخلص من نفايات الألواح الشمسية بطرق آمنة كإعادة تدويرها (الرسكلة) لتطوير عملية التحول الطاقوي خاصة الطاقة الشمسية، وقد صرح **كاتسوشي**

تاكيناكا رئيس مكتب إعادة تدوير الألواح الشمسية في شركة سولار فرونتير أنه < سيكون من الصعب بناء مزارع الطاقة الشمسية في المستقبل ما لم تتوافر آلية للتخلص منها، وهناك حاجة إلى تشجيع إعادة استخدام المواد>. (مي مجدي، 2022).

5. تشجيع الاستثمار الأجنبي وخلق فرص تعاون بين الدول في قطاع الطاقة بوضع إجراءات تحفيزية تشريعية وتنظيمية.

6.اهتمام بالبحث العلمي في مجال الطاقات المتجددة لتلبية احتياجات الطاقة الحالية والاحتياجات المستقبلية.

الخاتمة:

في نهاية هذه الدراسة التي تطرقنا فيها إلى الاستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي من خلال تبيان البرامج والمشاريع التي اعتمدتها الجزائر لتحقيق هذا التحول الطاقوي، وبعد لإبراز أهم التحديات والرهانات، توصلت هذه الدراسة إلى النتائج التالية:

-الأمن الطاقوي من أهم أبعاد الأمن في الوقت الراهن، فوضع الجزائر إستراتيجية للتحول الطاقوي ماهو إلا تعبير عن الحفاظ على أمنها القومي.

-البيئة الدولية والوطنية فرضت على الجزائر إتباع إستراتيجية طاقوية تهدف لتنويع مصادر إنتاج الطاقة بين المصادر التقليدية والمتجددة لتحقيق التنمية المستدامة.

-وضعت الجزائر العديد من المشاريع والانجازات في مناطق مختلفة من الوطن لتجسيد التنمية المحلية وخلق فرص عمل (التخلص من المركزية).

-أخذت الجزائر على عاتقها الالتزام بتحقيق نسبة 40% من الطاقات المتجددة في مزيج الإنتاج الوطني الطاقوي، إلا أن الصعوبات والتحديات المذكورة حالت دون تحقيق أهداف الإستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي.

-على الرغم من مزايا الطاقات المتجددة الصديقة للبيئة إلا أن مخلفات الألواح الشمسية تطرح مشكل أكبر يهدد البيئة أكثر من تأثيرات الانبعاثات الغازية الناجمة عن الطاقة الأحفورية.

وفي الأخير وكتوصية في هذه الدراسة، لابد على الدولة الجزائرية على العمل على تذليل الصعوبات والتحديات التي تواجهها في تحقيق استراتيجية التحول الطاقوي، وإيجاد حلول ناجعة تضمن الأمن الطاقوي للجزائر وتجعلها مستعدة لمرحلة ما بعد النفط كالاستثمار في مجال تكنولوجية الطاقات المتجددة أو ربط علاقات تعاون مع الدول المتطورة في هذا المجال على غرار الصين وألمانيا.

قائمة المراجع:

1. أمال تباني، بلال مسرحد، الجزائر واليات تسعيرة الكربون:بين تداعياتها على سوق النفط ومتطلبات حماية المناخ، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد22، العدد01، 11 جوان2022

2. الأمم المتحدة، الطاقة المتجددة – مستقبل أكثر أمانا.

3. الأمم المتحدة، خمس إجراءات لتحفيز التحول للطاقات المتجددة،2023/09/11 https://news.un.org/ar/story/2023/09/1124237

4. الزازية ستيتي وآخرون، قراءة في واقع ومستقبل التحول الطاقوي نحو الطاقات المتجددة في الجزائر، المجلة الجزائرية للأبحاث والدراسات، المجلد 04 العدد 04، أكتوبر 2021. https://www.ons.dz/spip.php?rubrique207

5. زكية أيت سعيد، الجزائر السابعة في ترتيب اكبر الدول العربية حيازة للنفط، الغد الجزائري، 2023/12/30

6. سيف الدين رحايلية، عبد الجليل بوداح، الاستثمار في الطاقات المتجددة ومتطلبات تحقيق الأمن الطاقوي الاستفادة من التجربة الأمريكية، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، العدد 21، جوان2017.

7. صبرينة مزياني، مشكلة امن الطاقة وتأثيرها على الأمن الطاقوي الجزائري،المركز الديمقراطي العربي، 03 جويلية 2017.

8. عبد الرزاق مقري، الانتقال الطاقوي هو الحل، مجلة البديل المجلد 14 العدد 12،06 نوفمبر2017، الرابط: https://makri.net/?p=1049

9. عواطف مومن، الأمن الطاقوي في الجزائر الرهانات والتحديات، جامعة خنشلة الجزائر، 10 جويلية 2021.

10. فريد بختي وآخرون، صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر (2011-2030)، مجلة الاقتصاد والبيئة، العدد01 ،2018.

11. كنزة عيساوي، الطاقة المتجددة وضرورة التحول الطاقوي في الجزائر مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد05، ديسمبر 2016.

12. كنزة عيشاوي، الياس بيداوي، الاستثمارات في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق التنمية الاقتصادية في دول المغرب العربي، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، العدد11، 2017.

13. مشروع طاقتي الشراكة الجزائرية الألمانية ،2023/10/23، تم الاطلاع2024/09/01 . http//www.elkhabar.com

14. مي مجدي، التخلص من نفايات الطاقة الشمسية تحد جديد يواجه الشركات

15. نبيل بن حمزة، الأمن الطاقوي الجزائري بين التحديات والبدائل، اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم تخصص: الدراسات الاستراتيجية، كلية العلوم السياسية والعلاقات الدولية جامعة الجزائر3، الجزائر،2022.

16. نوح غريب، شركات النفط الوطنية بين تحقيق الأمن الطاقوي والمصالح السياسية، المجلة الجزائرية للعلوم القانونية والسياسة، المجلد 59، العدد02، جوان2022.

17. الهام محمد، ماذا تعرف عن قطاع الغاز في الجزائر، شبكة الجزيرة الإعلامية،2024/07/17، الرابط: https://shorturl.at/sdV5U

18. وزارة الطاقة والمناجم، وزير الطاقة والمناجم يشرف على افتتاح الطبعة 12 لمعرض ومؤتمر إفريقيا والبحر الأبيض المتوسط للطاقة الهيدروجين (NAPEC2024)، أكتوبر 2024. https://www.energy.gov.dz/?article=napec-2024

باللغة الأجنبية:

1. Amer ABDOUN, Rabah TOUILEB, Policy and strategy develoment of a solar industry in algeria, Areb electricity magazine, 18th edition, 2012,p15.

2. COMMISSARIAT AUX ENERGIES RENOUVELABLES ET A L'EFFICACITE ENRGETIQUE، Bilan des Capacités d'Energies Renouvelables Installées en Algérie à Fin 2023, janvier 2024.

3. Corporate enel x, whate is energy transition, https://shorturl.at/VyGnR, 25/05/2024.

4. Grigorjeva .J, starting a new chapter in EU algeria energy relations a proposal for a targeted cooperation, Jacques Delors institut, Berlin, 30/90/2016 ,p18.

5. LaCommissiondeRégulationdel'ÉlectricitéetduGaz*(CREG*),2011-2030, Mars2011.

6. Programme Algérien de Développement des Energies Nouvelles et Renouvelables et de l'Efficacité Energétique, Extrait du MEM Lundi 25 Avril 2011 .

7. Rym Loucif, Exploratory study on the potential of green hydrogen for Algeria,02/2022, https:// lexafrica.com