

التحول الطاقوي كخيار مستدام لأمن الطاقة

- عرض حالة الجزائر -

The energy transition as a sustainable option for energy security
- Presentation of the case of Algeria-

دراج عفيفة¹، بركان انيسة²

BERKANE Anissa DERRADJ Afifa

¹ جامعة البليدة 2، الجزائر، a.derradj@univ-blida2.dz

² جامعة البليدة 2، الجزائر، a.berkane@univ-blida2.dz

تاريخ النشر: 2024-04-01

تاريخ القبول: 2024-04-01

تاريخ الاستلام: 2024-01-14

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز اثر خيار التحول الطاقوي بابعاده المختلفة على الأمن الطاقوي و استدامته في الدول المستوردة و المصدرة للنفط بصفة عامة، مع عرض خاص لحالة الجزائر.

توصلت هذه الدراسة إلى أن الطاقات المتجددة تعد من الخيارات الطاقوية المستدامة علميا كبديل للنفط، ولهذا تتجه الجزائر نحو استغلال مصادرها والاستثمار فيها كخطة رامية لتحقيق التنمية الشاملة و الأمن الطاقوي، ولتحقيق ذلك توصي الدراسة بضرورة اعتماد بيئة قانونية وتشريعية مرنة و محفزة على الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة، بالإضافة إلى دعم وتمويل أنشطة البحث والتطوير في تكنولوجيات التحول الطاقوي، و زيادة مساهمة القطاع الخاص في هذا المجال.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة؛ التحول الطاقوي؛ الأمن الطاقوي؛ الجزائر؛

تصنيف JEL: Q34؛ Q42؛ O13.

Abstract:

This study aims to highlight the impact of the energy transition option, with its different dimensions, on energy security and its sustainability in oil importing and exporting countries in general, with a particular presentation of the case of Algeria.

This study concluded that renewable energies constitute one of the sustainable energy options adopted globally as an alternative to oil, and this is why Algeria is moving towards the exploitation of its resources and investing in the part of a plan to achieve comprehensive development and energy security. To achieve this, the study recommends the need to adopt a flexible legal and legislative environment that encourages investment in the field of renewable energies and their diffusion, supporting and financing research and development activities in its technologies, while by increasing the contribution of the private sector.

*: المؤلف المرسل: د. دراج عفيفة

Keywords: Renewable energy; energy transformation; energy security; Algeria;

JEL Classification Codes : O13; Q42; Q34.

1. مقدمة:

تعد الطاقة المحرك الأساسي للاقتصاد العالمي بمختلف مكوناته، و مع التقدم التقني والعلمي المتزايد وتزايد الطلب على المصادر المختلفة للطاقة، ونتيجة لتذبذب أسعار مصادر الطاقة الحالية و تهديدات إمكانية نضوبها مع الاهتمام المتزايدة بقضايا البيئة والمناخ، تتجه دول العالم لاعتماد مصادر طاقة أكثر امنا و قد ترجم هذا في حجم الاستثمار في تطوير قطاع الطاقات البديلة التي يتوفر العالم على مصادر متنوعة منها و بكميات معتبرة.

وقد ظهرت خلال الألفية الأخيرة اتجاهات كثيرة تدعو إلى تحقيق التحول كسبيل لتحقيق الأمن الطاقوي، والتنمية المستدامة.

ومع ما للجزائر من إمكانات هائلة في مجال صناعة الطاقات النظيفة و المتجددة فان غرس ثقافة الانتقال الطاقوي نحو طاقات متجددة صديقة للبيئة حافزة لحقوق الأجيال في خيارات الطبيعة يعد طرح حتميا لها.

من خلال ما سبق تبرز إشكالية بحثنا فيما يلي:

- كيف يمكن أن يشكل التحول الطاقوي خيارا مستداما لتحقيق أمن الطاقة في العالم عامة و في الجزائر بصفة خاصة؟

وهو السؤال الذي سنحاول الإجابة عنه من خلال الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

- ما هي أهم أبعاد التحول الطاقوي في العالم اليوم؟
- كيف برز مفهوم الأمن الطاقوي؟ و هل يختلف هذا المفهوم ما بين الدول المستوردة و المصدرة للنفط؟
- هل تمكنت الجزائر من تحقيق انتقال طاقوي فعال في سبيل تحقيق أمنها الطاقوي؟
- و سنحاول الإجابة على الأسئلة الفرعية السابقة من خلال التعرض إلى محاور البحث التالية: الانتقال الطاقوي، الأمن الطاقوي، تجربة التحول الطاقوي في الجزائر.

2. التحول الطاقوي:

1.2 مفهوم التحول الطاقوي و دوافعه:

ان تهديدات نفاذ الوقود الاحفوري جراء التناقص الكبير في مخزوناته، والخوف من تاثير ذلك على استمرار الصناعات العالمية وتطورها، دفع الدول الى السعى لاجل ضمان امدادات طاقوية بديلة، تتميز بالتجدد الدائم وتحد من تزايد الطلب على الطاقات التقليدية لتجنب الارتدادات غير المحسوبة.

اولا. مفهوم التحول الطاقوي:

لا يختلف اثنان ان المفهوم العام للتحويل الطاقوي هو التحويل التدريجي من استخدام الطاقات الناضبة، الى طاقات تصنعها الطبيعة بصفة مستمرة و متجددة تتميز بالوفرة و الديمومة، و لتحقيق الامن الطاقوي يجب توفر ما يلي (مزياني، 2012/2011):

- الرغبة السياسية في تبني طاقات جديدة كبديل للطاقة الأحفورية.
- ضرورة إشراك القطاعين العام و الخاص، و تشجيع الاستثمار الأجنبي في إطار تبني التحويل الطاقوي نظرا لارتفاع تكاليفه.
- تحفيز البحث و التطوير المستمر في مجال الطاقات البديلة، للوصول إلى البدائل المناسبة أكثر.
- تكثيف الجهود و إبرام اتفاقيات دولية وعقود شراكة لصناعة الطاقات الجديدة.
- تحديد معاملات خاصة مع تفعيلها في إطار فتح أسواق جديدة للطاقات البديلة.

ثانيا. خيار التحويل الطاقوي لتحقيق الاستدامة:

يؤكد استشراف وضع الطاقة العالمي على وجود تحركات كبيرة ومتواصلة، في سبيل تحقيق تغييرات جوهرية على النمط الطاقوي الذي ساد العالم منذ زمن بعيد، ذلك بإدخال مصادر طاقة أخرى تعرف بالطاقات المتجددة لتصبح جزءا كبيرا من إجمالي استهلاك الطاقة العالمي.

ويمثل التحويل إلى مصادر الطاقات المتجددة النسق المستدام والحل المزدوج المنشود، الذي لا بد أن تلجأ إليه الدول لتوفير مصادر بديلة وتطويرها بأقصى سرعة ممكنة لتحقيق النمو الاقتصادي في إطار مبادئ التنمية المستدامة، وما يكون ذلك إلا بتوجيه السياسات نحو تشجيع وتمويل الاستثمارات في مجال الطاقات المتجددة. ومن أهم دوافع تعزيز هذا التوجه نجد :

أ. **التلوث البيئي و تأثيراته المناخية:** إن الاحتباس الحراري و إقرار الهيئة العالمية المعنية بتغيير المناخ بتسجيل زيادة ارتفاع حرارة الأرض بربع درجات مئوية خلال هذا القرن، جراء انبعاثات الكربون الناجمة عن النشاط البشري، وحسب وكالة الطاقة الدولية فان التحويل الطاقوي يمكن ان يساهم بصورة ملموسة في تخفيض درجات الحرارة العالمية دون عتبة الخطر (2%0)، كما يحفظ ثلثي الاحتياطيات المؤكدة حاليا من الفحم والغاز والنفط في باطن الأرض.

ب. **نفاذ النفط:** قامت الصناعات الثقيلة المعاصرة في مجملها على الطاقة البترولية، مما أصبح يهدد بقرب نفاذ المخزون منها، بالإضافة إلى أزمة الطاقة التي شهدتها دول العالم و بالأخص المتقدمة في سبعينات القرن الماضي مما طرح مشكل إيجاد بديل النفط في بعض استخداماته لضمان استمرارية استعمال الطاقة (نجاة، 2001، صفحة 3).

ج. **التنمية الاقتصادية والاجتماعية:** إن أساس تحقيق التنمية الاجتماعية و الاقتصادية هو الأمن الطاقوي الذي يحقق الإمداد المستمر و المستقر بالطاقة اللازمة و هذا ما بات غير مضمون مع الطاقات التقليدية، فأصبح

التحول الطاقوي كخيار مستدام لأمن الطاقة - دراسة حالة الجزائر -

استغلال المصادر المحلية للطاقة المتجددة ذو تأثير اقتصادي ايجابي فتوسيع شبكة الكهرباء و بمصادر مستقرة و تركيب وصيانة أنظمة التوليد، أمر بالغ الأهمية لثقة المستثمرين المحليين والأجانب، وبالنسبة المناطق الريفية خارج شبكة الكهرباء الحالية، فإن توفير الكهرباء سيحفز التنمية الاقتصادية.

ثالثا. التحول الطاقوي العالمي اليوم بين الواقع و التحديات:

ان أهمية الانتقال الطاقوي اليوم ينبثق من تسارع استهلاك الطاقة واستنزاف مصادرها الأساسية، وارتفاع مستويات التلوث البيئي، إضافة إلى الأزمات الناتجة عن تذبذب أسعار الطاقة عالميا وما صاحبها من ركود اقتصادي في الدول المنتجة لها.

أ.واقع التحول الطاقوي في العالم:

منذ عام 2018 زاد الاستهلاك العالمي للطاقة بمعدل ضعف معدل نمو 2010، مدفوعا باقتصاد عالمي قوي، و زيادة الحاجة إلى التدفئة والتبريد في بعض أجزاء العالم، حيث ازداد الطلب على جميع أنواع الوقود حتى مع نمو الطاقة الشمسية و الرياح بمعدل مضاعف، وكان الطلب المتزايد على الكهرباء مسئولا عن أكثر من نصف النمو في احتياجات الطاقة العالمية، وشهدت كفاءة الطاقة تحسنا باهتا نتيجة لارتفاع كفاءة الطاقة كما ارتفعت الانبعاثات بنسبة 1.7% وسجلت رقما قياسيا عالميا (Agency, 2018, p. 4).

كما كشفت سنة 2022 عن القفزة النوعية التي شهدتها التحول الطاقوي و المستوى القياسي الجديد في مجال استثمارات الطاقات، حيث ارتفعت بنسبة 17 % على أساس سنوي لتصل إلى 495 مليار دولار، لتظل أكثر القطاعات من حيث الاستثمار (شوقي، 2023)، كما تساوى ولأول مرة في التاريخ الإنفاق العالمي على الإمدادات بالطاقات المتجددة مع الإنفاق العالمي للإمدادات بالوقود الاحفوري، بفضل رغبة الدول في تنويع إمداداتها الطاقوية.

كل هذه الانجازات لا تنفي وجود عوائق تبطئ ازدهار الطاقات المتجددة و تأخره كالتضخم واختناقات سلسلة التوريد مثلا، لكن توقعات الشركات التي تبني مزارع الرياح و الطاقة الشمسية تعد جد ايجابية لسنة 2023 (غنوة، 2022)، حيث من المتوقع بلوغ الاستثمارات ما قيمته 620 مليار دولار في نهاية السنة في ما يخص الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية، طاقة الهيدروجين و الطاقة الكهرومائية، بما يعني ارتفاع مقداره 60 مليار دولار عن سنة 2022.

وقد ساهم في تحقيق هذا الازدهار حسب تقرير توقعات الطاقة العالمية، أربعة تحولات كبيرة على صعيد نظام الطاقة العالمي و التي تزامنت مع بروز مجموعة من البلدان النامية بقيادة الهند، اضمحلال الفروقات البارزة ما بين منتجي و مستهلكي الطاقة عالميا. وتتمثل هاته التحولات فيما يلي :

- انخفاض تكلفة الطاقات النظيفة و التوسع و الانتشار في استخدامها.
- تقارب استخدام الطاقة الكهربائية مع استخدام النفط في مجال الاستهلاك .
- احتلال امريكا للمركز الاول عالميا في انتاج النفط و الغاز بعد مرونة تكيف قطاع الغاز و النفط

الصخريين بها.

- انتقال الصين باعتبارها المستهلك الأول للطاقة عالميا الى الاعتماد على الاقتصاد الموجه نحو الخدمات بصورة اكبر، ونحو استخدام مزيج للطاقات النظيفة كبديل للطاقات التقليدية.

ب.تحديات التحول الطاقوي:

تختلف تحديات التحول الطاقوي بين الدول وبدرجات متفاوتة، ومن ضمن تلك التحديات نجد (فوزي.بلباي، 2015):

• على المستوى المالي: من اهم التحديات المالية التي تواجه انتاج الطاقة نجد:

- رغم ان التحقيقات الخاصة بالتحولات المناخية تؤكد ان سببها هو الانبعاثات الغازية و الحرارية، وان الحل هو أبحاث الطاقة، غير ان القليل من التقارير هي التي تكلمت عن سبل تمويل مشاريع تطبيقات هذه الحلول التكنولوجية الأمر الذي يزيد من تراجع جدوى مثل هذه المشاريع.
- عدم القدرة على الوصول لأسعار تنافسية إذا ما قورنت بأسعار الطاقة التقليدية.
- تأثرها السريع بتقلبات سعر الصرف الأجنبي مما يجعلها محل خطر دائم.
- ارتباط المشاريع المتعلقة بإنتاج الطاقة النظيفة فقط بمشاريع الدولة أو بالشركات المنتجة للطاقة.

• على المستوى السياسي: من اهم المخاطر التي تعيق مشاريع الطاقة المتجددة نجد:

- احتمالات تراجع الدول عن اتفاقيات شراء الطاقة التي تؤمن العائدات على المدى الطويل لمشاريع الطاقة والتي يتم مقابلها تقديم القروض.
- عدم نضج البيئة القانونية الخاصة بإنتاج الطاقة المتجددة مما يزيد من المخاطر التعاقدية.
- تاثر هذا النوع من المشاريع سلبا بتغيير في المواقف السياسية و الأزمات السياسية، وبؤر التوتر الأمني والصراعات المسلحة.

• على المستوى الفني والتقني: تتعرض هذه المشاريع إلى العديد من التحديات الفنية من اهمها :

- التكلفة المرتفعة و خاصة فيما يخص المراحل الأولى للمشاريع.مما يجعل الكثير من دول العالم خاصة النامية منها عاجزة على مواكبة التحولات الحاصلة.
- قلة اليد العاملة المؤهلة بسبب قلة التكوين في هذا المجال.
- الافتقار الى الخدمات الفنية المتخصصة، وعدم التأكد من العناصر المتوفرة كأداء الرياح مثلا وتجهيزات الصيانة.
- تعرض المشاريع و الأسواق الناشئة إلى سرقة حقوق الملكية الفكرية في هذا المجال.

3. أساسيات حول الأمن الطاقوي:

1.3 ماهية الأمن الطاقوي:

التحول الطاقوي كخيار مستدام لأمن الطاقة - دراسة حالة الجزائر -

ان تصاعد أسعار النفط والتقارير والدراسات المعروفة بذروة النفط والمقرة بالتناقص الكبير في احتياطه العالمي، جعلت من البحث عن البدائل وتطوير المصادر المتجددة لضمان أمن إمدادات الطاقة مستقبلا ضرورة قصوى، لان أي نقص في الإمداد الطاقوي سينعكس بصورة مباشرة على الاقتصاد العالمي من جهة، وعلى تلبية الاحتياجات الأساسية لعدد كبير من السكان العالم من جهة أخرى.

اولا. تعريف الأمن الطاقوي:

ان أمن الطاقة في أي دولة يعني توفر إمدادات بصفة مستمرة دون انقطاع و هذا ما تستشفه من التعاريف التالية.

حسب المفوضية الأوروبية للأمن الطاقوي هو "القدرة على ضمان حاجيات الطاقة الضرورية عن طريق المصادر المحلية الكافية والتي تعمل وفق الشروط المقبولة اقتصاديا أو إقليميا أو إبقاءها كاحتياطات إستراتيجية".

الأمن الطاقوي هو " انتاج و استخدام الطاقة باستدامة وبسعر مناسب وبما يسهم في تحقيق النمو الاقتصادي وتحسين الدخول لخدمات الطاقة بما في ذلك الطاقة الحديثة و المتجددة" (حمزة، 2021، صفحة 86)، وهو ايضا "الاستمرارية والاستدامة و الإمدادات الموثوقة للطاقة بأسعار معقولة" (Borton, 2004, p. 05).

الشكل 1: الأمن الطاقوي



المصدر:

"What is Energy Security", International Energy Agency.
<https://www.iea.org/topics/energysecurity/subtopics/whatisenergysecurity/>

ثانيا. علاقة التحول الطاقوي بالأمن الطاقوي:

بعد ان استخدمت السعودية البترول كسلاح ضد الدول التي ساندت العدو الصهيوني في عدوانه على مصر، ظهر مصطلح أمن الطاقة عام 1973، فانصبحت البحوث والدراسات والجهود على إيجاد حلول إستراتيجية تقيهم من الأزمات الطاقوية التي تختلف مسبباتها و التي قد تؤثر سلبا على أمن الطاقة عالميا، فلذلك نجد أن معظم البلدان المستوردة للنفط تسعى إلى التأمين المحلي لاحتياجاتها من الطاقة باستغلال المصادر المختلفة كالرياح، الشمس، الطحالب البحرية وغيرها من المصادر، فالتنوع من مصادر الطاقة يجعل الدول المستوردة النفط في مأمن من أي أزمات او أحداث، وبالمقابل يتحقق الأمن الاقتصادي للدول المصدرة للنفط عن طريق بيع سلعة ناضبة كالنفط. (الإسكوا، 2018، صفحة 08)

ان استخدام الطاقة المتجددة تحد من واردات الوقود الأحفوري وهي بذلك تحد من تعرض الاقتصاد لمخاطر تقلبات الأسعار، و من مميزاتها انها لا تتصف بالإمداد المركز جغرافيا كما هو الحال بالنسبة للموارد الأحفورية، مما يجعل إمداداتها موثوقة ومتاحة للجميع بتكلفة مناسبة. كما تحقق الوفاء بالطلب المحلي المتنامي والذي أثقل فاتورة الواردات لعدد الدول. وتتميز مصادر الطاقة المتجددة بالمرونة اتجاه الأزمات و الكوارث الطبيعية، كما نجد أن طاقة الرياح والطاقة الشمسية المستقلة بنفسها عن أي مورد آخر، على عكس المصادر الأحفورية والطاقة النووية.

2.3 عوامل بروز الأمن الطاقوي و أبعاده في الدول المنتجة و المستوردة للنفط

تختلف كثيرا أهداف الدول ما بين مصدرة و مستوردة للنفط في سعيها لتحقيق مفهوم الأمن الطاقوي.

اولا. عوامل بروز الأمن الطاقوي:

رغم ان المخاوف حول ذروة المعروض من النفط كانت شديدة قبل عقد من الزمن، غير أن النقاشات الآن تدور حول احتمال ذروة الطلب على النفط، بحيث تحول سوق الغاز الطبيعي العالمي رأسا على عقب بسبب ثورة الغاز الصخري في الولايات المتحدة الأمريكية، ومع ذلك لا يزال النفط سوقا عالميا خاضعا للجغرافيا السياسية والتطورات في الشرق الأوسط وأماكن أخرى.

وتشهد سياسات الطاقة تغيرا سريعا خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث أن عدم اليقين الجيوسياسي ووتيرة تغيير السياسة، ووتيرة عدم اليقين التكنولوجي يخلقان بيئة طاقة معقدة وغير مؤكدة (Clark، 2018، صفحة 05)، و لذلك فإن هناك عدة عوامل ساهمت في بروز الأمن الطاقوي يمكن إجمالها في (البنك الدولي، 2022):

- حدوث عدة أزمات طاقوية في فترة الحرب الباردة.
- التغير في مفهوم التهديد، حيث برزت تهديدات جديدة دفعت بالباحثين إلى إعادة التعريف بالأمن، ومنها برز الأمن الطاقوي.
- رغبة الحصول على الاستقلال الكامل للدول المستقلة حديثا. من حيث مواردها الطبيعية وحرية إستغلالها.
- تزايد الاستهلاك بسبب النمو الاقتصادي المتسارع خاصة لدى القوى الصاعدة " كالصين، الهند والبرازيل"
- هجمات الحادي عشر من سبتمبر 2001.

ثانيا. الأمن الطاقوي من وجهة نظر الدول المنتجة والمصدرة لموارد الطاقة:

يختلف مفهوم الأمن الطاقوي وكذا آليات واستراتيجيات التعامل معه بين الدول المنتجة للطاقت التقليدية وبين تلك المستهلكة لها اختلافا بينا.

يرتبط مفهوم الأمن الطاقوي في الدول المنتجة للنفط بمفهوم بقاء الطلب عند حدوده القصوى، وذلك لهدف ضمان أكبر قدر من العائدات المالية في أسواق الطاقة لتمويل احتياجاتها وتغطية نفقاتها، كما تسعى هذه الدول

التحول الطاقوي كخيار مستدام لأمن الطاقة - دراسة حالة الجزائر -

لإبقاء العرض أقل من الطلب وذلك لتحقيق هدفين أساسيين أولهما زيادة عمر احتياطياتها وثانيهما ضمان أسعار مرتفعة تزيد من إيراداتها المالية، حيث تتحكم في الأمن الطاقوي لدى هذه الدول العوامل الرئيسية التالية:

- الاحتقان الداخلي في بعض البلدان و الناتج عن عوائد النفط، بالإضافة الى الصراعات الناتجة عن تراكم الثروة الناتجة عنه في يد مجموعات مما قد يؤدي الى بروز حركات ارهابية. وهذا ما حدث في ادريجان، العراق، و الشيشان وانغولا و غيرها

- عدم استقرار الإنتاج بسبب النزاعات الداخلية والإقليمية للدول المنتجة.

- التهديد الذي يحوط بالاقتصاديات الضعيفة و الناتج عن نفوذ الكارتل النفطي و شركات النفط العملاقة.

أما الدول المستوردة للنفط فإن الأمن الطاقوي بالنسبة لها يتمثل في:

- تأمين التوريد بالنفط لإبرام عقود شراكة واتفاقيات طويلة المدى مع الدول المنتجة.

- تأمين الإمدادات النفطية من الحوادث المهددة له سواء على مستوى العالم أو على مستوى دولة أو منطقة معينة مثل أنابيب التوصيل بالغاز أو النفط وغيرها.

و هو ما لا يتحقق إلا باستقرار أسعار النفط في مستويات دنيا وذلك عبر سياسات خفض الطلب على الطاقة لجعل المعروض منها أكبر من الطلب، وكذلك يرتبط من جهة أخرى بمواجهة معضلة المخاطر التي تتهدد أو تعرقل إمدادات الطاقة، ومن هذا فهذه الدول تعمل جاهدة في سبيل الحفاظ على أمنها الطاقوي على تنوع وحماية مصادر العرض وخطوط الإمدادات، تنمية المخزونات الإستراتيجية لمواجهة حالات الطوارئ مع التوسع في إحلال الطاقات المتجددة و البديلة محل الطاقات غير المتجددة.

4. التحول الطاقوي في الجزائر.

1.4 دوافع التحول الطاقوي في الجزائر:

تعتبر الجزائر ثالث أكبر منتج للوقود الأحفوري في العالم، وهي في وضع مثالي لتصبح رائدة في التخلي عن الوقود الأحفوري للحصول على شكل أنظف وأكثر كفاءة من الطاقة. لكن هناك الكثير من التحديات التي تواجه التحول الطاقوي بها، حيث أنه إضافة الى ارتفاع الاستهلاك في الطاقة، يمكن ارجاع دوافع التحول الطاقوي أساسا في الجزائر الى مايلي:

اولا. تراجع احتياطيات النفط:

بعد ان أكدت التقارير الرسمية بالجزائر انخفاض احتياطي النفط والغاز الطبيعي، لجأت الدولة الجزائرية لإبرام اتفاقيات متعددة مع شركات متعددة الجنسيات للتقيب و تقدير الاحتياطي من الغاز الصخري، و الذي يقدر مبدئيا ب707 تريليون قدم مكعب مما يعني المرتبة الثالثة عالميا.

ثانيا. الالتزام بالتحكم في التغير المناخي:

تسعى الجزائر إلى تخفيض انبعاثاتها من الغاز وذلك من خلال تنفيذ برنامجها الوطني للطاقات

المتجددة مع تخفيض نسبة استهلاك الطاقة من خلال تحسين النجاعة الطاقوية التي تشمل قطاع البناء سيما فيما يخص العزل الحراري للسكنات الجديدة المبنية في إطار البرنامج الوطني الواسع وفي قطاع النقل من خلال تحويل مليون مركبة و 20 ألف حافلة إلى استعمال غاز البترول المميع إضافة إلى تأهيل "السد الأخضر" من خلال البرنامج الوطني للتشجير وإعادة التشجير وأيضا المواصلة في تنفيذ برنامج لبناء أزيد من 75 سدا وترشيد استعمال الموارد المائية الذي انطلق في سنة 2000، كما تهدف في مجال تسيير النفايات في آفاق 2030 إلى إنشاء صناعة استرجاع وتثمين النفايات من خلال تطوير شبكة المؤسسات الصغيرة و المتوسطة.

ثالثا. تحقيق التنمية المستدامة بتبني الطاقات البديلة:

عمدت الجزائر الى تعزيز التنمية المستدامة من خلال استراتيجية وطنية لتنمية الطاقات النظيفة تسعى الى الحفاظ على الموارد الوطنية وتعزيزها، تطوير الصناعة في الطاقات المتجددة، خلق فرص عمل، التحول عن الاقتصاد الريعي باتجاه التنوع الاقتصادي...، ذلك برسم رؤية مستقبلية تمتد إلى سنة 2030 تجسد عن طريق برنامج وطني للطاقات المتجددة وضع حيز التنفيذ و اعطي الاولوية منذ فيفري 2016.

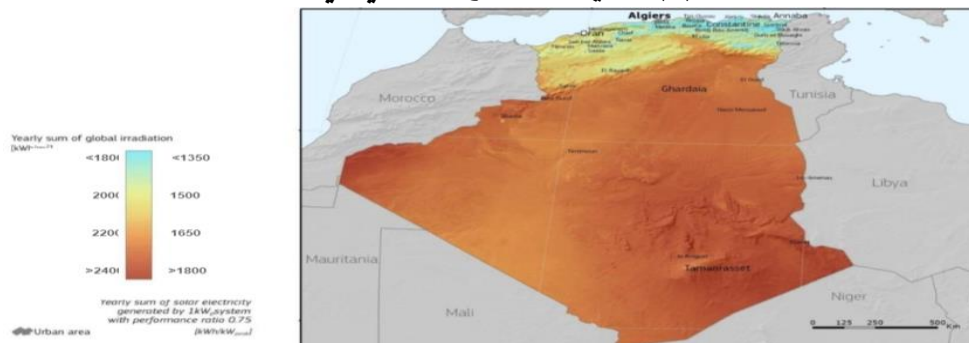
2.4 إمكانيات الطاقات المتجددة في الجزائر:

شرح علماء وخبراء الطاقة الجزائر لان تكون احد أهم أجزاء معادلة الطاقة المتجددة العالمية، نظير الثروات الطبيعية الهائلة في مجال توليد و صناعة الطاقة النظيفة مما يجعلها تلعب دورا اساس في التحول الطاقوي ومن أهم الامكانيات التي تكسبها الجزائر في هذا المجال نجد:

اولا. الطاقة الشمسية:

ان الموقع الجغرافي وتضاريس الجزائر جعلها من اغنى دول العالم بالطاقة الشمسية، وهذا جراء صحراءها الشاسعة التي تفوق 80 % من مساحتها الاجمالية "2 381 745 كلم² بالإضافة الى اشراق الشمس الذي يتراوح يوميا ما بين 6 الى 10 سا ، مما يجعلها خزانا بسعة ما بين 3000 و 3600 ساعة تشميس في السنة، مما يمكنها من إنتاج 169.400 تيراواط/سا في السنة، وهي كمية هائلة اذ ما قورنت بالاستهلاك الحالي للجزائر من الكهرباء فهي تفوقه باكثر من 5000 مرة. وحسب وزارة الطاقة والمناجم" فان هذه الإمكانيات الهائلة ستسمح بتغطية 60 مرة احتياجات أوروبا الغربية و 04مرات الاستهلاك العالمي (عبو، 2018، صفحة 169).

الشكل (2): خريطة الإشعاع الشمسي في الجزائر



التحول الطاقوي كخيار مستدام لأمن الطاقة - دراسة حالة الجزائر -

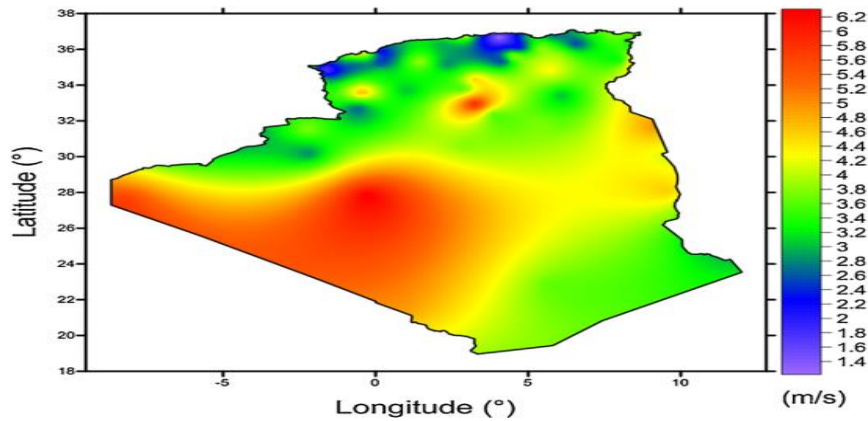
المصدر: وزارة الطاقة، لجنة ضبط الكهرباء والغاز والطاقات المتجددة في الجزائر

<https://docplayer.fr/20047891-Ministere-de-l-energie-les-energies-renouvelables-en-al>

ثانيا. طاقة الرياح في الجزائر:

الجزائر تملك طاقة رياح معتدلة نسبيا، و هي تختلف ما بين شمال البلاد و جنوبها و بمعدل سنوي قدره 9.7 كم في الثانية، ففي الشمال لا يوجد تقدير محدد او دقيق لسرعة الرياح التي تعتبر ضعيفة عموما مما يجعله غير مستغل. اما الجنوب و خاصة الجنوب الغربي فتتراوح سرعتها ما بين 4م/ثا و 6 م/ثا في منطقة أدرار (احمد،وسام، 2018، صفحة 6). وما يجب الاشارة اليه هو نقص الخبرة في مجال توليد طاقة الرياح، كما ان تركز حقول الرياح بالصحراء يجعل كلفة صيانة العتاد كبيرة جدا الجزائر

الشكل (4): أطلس الرياح في الجزائر على ارتفاع 10 م (الوحدة: م/ثا)

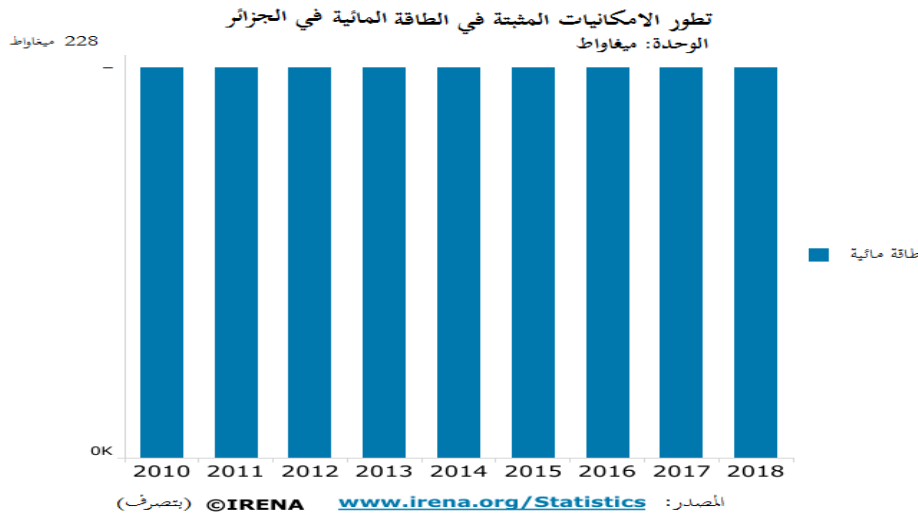


المصدر: Sidi Mohammed Boudia, A. Benmansour, M. A. Tabet Hellal. Wind resource assessment in Algeria, Sustainable Cities and Society, vol.22, février 2016, Science Direct, Elsevier, Londres, 2016, p 2

ثالثا. الطاقة المائية:

تتصدر المياه السطحية في الجزائر بجزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الأطلسية، وتقدر طاقتها المائية بأقل من 20 مليار م³ مما يعني ندرتها نسبيا، 30 % منها غير متجددة و هي ممثلة في الطبقات المائية في شمال الصحراء. اما المجاري السطحية فهي مركزة في اقليم التل ومقدرة بنحو 30 مجرى تصب في البحر المتوسط، هي تمتاز بضعف و عدم انتظام منسوبها تقارب طاقتها 4.12 مليار م³. و نظرا لقله محطات انتاج الكهرباء من الطاقة المائية وسوء استغلالها فان انتاج الكهرباء فيها لا تتجاوز 3%، ومن خلال الشكل التالي سنوضح الامكانيات الموثقة في قطاع الطاقة المائية في الجزائر بين سنوات 2010 و 2018

الشكل: (3) إمكانيات قطاع الطاقة المائية في الجزائر ما بين 2010 و 2018.



رابعاً. الطاقة الحرارية:

يخترن باطن الأرض في الجزائر ثروة حرارية ذات تدفق يصل الى 2 م³/ثا، و هو تدفق طبيعي لا يعبر عن إمكانيات الإنتاج الحقيقية، وتمتد هاته الخزانات المعروفة ب "الطبقة الألبية" بلألاف الكلم³ نحو الجنوب، يتم استغلالها بالحفر للوصول الى تدفق مضاعف أي 4 م³/ثا. و يوجد ببسكرة مصادر حرارية تصل الى 118 درجة مئوية، و هذا لا يعني غياب هاته الينابيع عن الشمال الذي حصر فيه أكثر من 200 ينبوع للمياه الحارة ثلثها بدرجة 45 مئوية.

عموما فان " استغلال تدفق الطبقة الألبية والتدفق الطبيعي للمنابع يمثل استطاعة تبلغ 700 ميغاواط".

الشكل (5): قدرات حرارة الأرض الجوفية في الجزائر



المصدر: وزارة الطاقة و المناجم دليل الطاقات المتجددة الجزائر الطبعة 2007، ص 41.

خامساً. الكتلة الحيوية في الجزائر:

تتلخص الكتلة الحيوية في الجزائر في اشجار الصنوبر البحري والكاليتوس اللذين يمثلان فقط 5% من الغابات الجزائرية"، وأيضا النفايات المتنوعة الوحل بقايا محطات معالجة مياه الصرف الصحي (STEP) و

التحول الطاقوي كخيار مستدام لأمن الطاقة - دراسة حالة الجزائر -

نظرا لتزايد عدد السكان مما يقابله زيادة المصدران الأخيران زيادة متصاعدة و مستمرة،فان ذلك يصب في صالح الجزائر من جانبين البيئي الصحي و الجانب الطاقوي.

3.4 محاور تنفيذ التحول الطاقوي في الجزائر:

إن الأمن الطاقوي يعد احد الأولويات الوطنية الثلاث التي تركز عليها الجزائر كدولة مما جعلها تعطي الأولوية للاستثمار الطاقات البديلة واعطاء الاهمية للفعالية الطاقوية، و قد سطرت لاجل ذلك برنامجا وطنيا تضمن المحاور التالية:

أولا. الإطار القانوني و التنظيمي للتحول الطاقوي في الجزائر:

من اهم القوانين و التشريعات و النصوص التي وضعتها الجزائر نجد:- قانون التحكم في الطاقة، -قانون ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة،-قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز.

اما في الجانب المؤسسي فقد قسمت الهيئات المتخصصة في التحول الطاقوي الى صفتين مؤسسات بحثية تطويرية، ومؤسسات اقتصادية تطبيقية، اما الاولى فهي مؤسسات تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي وهي "مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة، وحدة تطوير التجهيزات الشمسية، وحدة تطوير تكنولوجيا السيلسيوم". وهي جميعا محل نشاط منذ 1988.

امافيا يتعلق بالتجسيد والتنفيذ فنجد: "وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة، مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز، المحافظة السامية لتنمية السهوب، والشركة المختلطة الطاقة الجديدة الجزائر".

ثانيا. برنامج تنمية الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية (2015-2030)

تمت المصادقة على "برنامج تنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية" في فيفري 2011، وأعيد تحيينه سنة 2016 بسبب ظهور معطيات جديدة على الساحة الدولية تتطلب المراجعة و التحيين وهي (فريد، 2019، صفحة 01):

- الدراسات الجديدة في المجال الطاقة المتجددة خاصة في مجال الرياح و الشمس و التي مكنت الجزائر من وضع اليد على امكانياتها الحقيقية .
- النضج التكنولوجي مما أدى إلى انخفاض التكاليف، و هذا ما جعل قطاع الطاقات المتجددة حقل خصب للاستثمار.
- تكلفة صناعة التقنية الشمسية التي تبقى مرتفعة ومرتبطة بتكنولوجية غير ناضجة بعد. وقد وضعت افاق عامة للبرنامج الوطني للطاقات تحقق نتائجه بالتدرج و هذا ما سنوضحه في الجدول (المناجم، 2011، صفحة 10) :

الجدول 1: افاق انتاج الطاقة المتجددة بالجزائر

السنوات	2012	2015	2020	2030
الطاقة الانتاجية بالمغاواط	110	650	2600	12000

المصدر: من اعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات وزارة الطاقة و المناجم.

من الملاحظ تصاعد القدرات الانتاجية المرتقبة الى اكثر من 100 مرة بحلول سنة 2030، مع التوجه للتصدير بما يقارب 10000 ميغاواط.

ثالثا. البرامج الداعمة للتحويل الطاقوي في الجزائر:

من اجل تحقيق التحويل الطاقوي وبكل سلاسة تم الاعتماد على برنامجين مرافقين هما:

أ. البرنامج الوطني للفعالية الطاقوية:

ان برنامج الفعالية الطاقوية يعني إنتاج نفس المنافع أو الخدمات لكن باستعمال أقل طاقة ممكنة، وهذا ما يستجيب لتطلعات الجزائر الرامية لترشيد الاستهلاك الطاقوي ويشمل البرنامج ما يلي: (نصر الدين، 2015، صفحة 7،8) اعتماد العزل الحراري للمباني لتقليل استخدام الطاقة المستعملة في التدفئة والتكييف.

- احلال سخان الماء الشمسي مكان سخان الماء التقليدي.
- اعتماد تقنيات تكييف الهواء بالصحراء عن طريق الطاقة الشمسية.
- الدخول في شراكة أجنبية في اطار صنع المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة.
- في مجال الانارة العمومية و في اطار صلاحيات الجماعات المحلية تعويض المصابيح من النوع الزئبقي بمصابيح الصوديوم لتقليل استهلاك الطاقة.
- ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي باعتماد التكنولوجيا القائمة على الطاقة البديلة.
- التغيير في نمط استهلاك وقود السيارات، عن طريق ترقية غاز البترول المميع والغاز.

ب. تطوير القدرات الصناعية المرافقة للبرنامج:

لزيادة نسبة نجاح برنامج تطوير الطاقات المتجددة اعتمدت الجزائر ما يلي:

* تطوير القدرات الصناعية للطاقة الشمسية: و ذلك وفق نوعين.

- تحقيق مشاريع كهروضوئية: ببلوغ ادماج 80 بالمئة من القدرات الجزائرية، بالشراكة مع مراكز البحوث كبناء مصنع السيليسيوم، ودعم المشاريع المقاولاتية التي تعنى بالصناعات التي تدخل في صناعة الطاقات المتجددة. مع توسيع قدرات إنتاج الخلايا الكهروضوئية لتصل سنويا الى 200 ميغاواط.

- تحقيق مشاريع الطاقة الشمسية الحرارية: و بلوغ نسبة إدماج تقدر ب 50 % من الطاقات الجزائرية و ذلك باقامة العديد من المشاريع على غرار: مصانع لصناعة المرايا. بناء مصانع لصناعة الأجهزة والسائل الناقل للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة، تطوير نشاط الهندسة و التصميم والتزويد والإنتاج.

ج. تطوير القدرات الصناعية لطاقة الرياح: تسعى الجزائر من خلالها إلى بلوغ قدرة إنتاج 50 % كمرحلة أولى ثم الوصول الى 80 %، و ذلك بتحقيق جملة من الانجازات، كالتأسيس لصناعة وطنية للأعمدة و تربينات الهواء، التأسيس للمقاولات من الباطن في مجال صناعة المعدات و الاجهزة الرافعة..... إلخ.

5. خاتمة:

تمتلك الجزائر امكانيات طبيعية هائلة ترشحها لتصدر مجال صناعات الطاقات المتجددة بأنواعها، مما يضمن لها أمنا طاقويا من جهة و دفعة تنموية اقتصادية جراء تصدير الفوائض نحو الدول الأوروبية من جهة أخرى. وقد مكنتنا هذه الدراسة من استخلاص النتائج التالية:

- تسعى اغلب الدول ومن بينها الجزائر إلى استبدال الطاقة الاحفورية بمصادر متنوعة من الطاقات المتجددة كونها مصادر تتجدد بصفة طبيعية مما يضمن استدامة الامداد الطاقوي و يحقق أمن الطاقة، بالإضافة الى ما يحققه لها هذا التحول من زيادة معدلات النمو في الناتج الداخلي و رفع حجم المبادلات التجارية الدولية في مجال الطاقة.

- تهدف الجزائر من خلال التوجه نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة إلى تعزيز دورها كمصدر للموارد الطاقوية، من أجل ضمان مداخل اقتصادية ناتجة عن اقتصاد حقيقي.

- ان الموقع الجغرافي للجزائر و اتساع مساحتها جعلها من الدول الغنية بالمصادر الطبيعية للطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية والتي تتيح للجزائر أفاق اقتصادية واعدة مثل التنوع الاقتصادي، الانتاج الوفير الذي يتيح لها تغطية الحاجات الداخلية و تصدير الفوائض من الطاقات المنتجة مما يعني تحقيق مداخل معتبرة بالعملة الصعبة، الحد من معضلة التبعية لقطاع المحروقات.

- تتوجه الجزائر في السنوات الأخيرة وبخطى متسارعة لتحقيق التنمية المستدامة، من خلال حماية البيئة من جهة ومن جهة أخرى الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة من خيارات الطبيعة، وذلك عن طريق تكثيف الاستثمارات في قطاع الطاقات البديلة، مع إدماج و تعبئة و ترقية الطاقات البشرية الجزائرية للوصول الى الخبرة و الأداء المطلوبين.

مما سبق توصي الدراسة بما يلي:

- توفير المناخ التشريعي و القانوني الذي يقدم تسهيلات كافية و مشجعة لكل الفواعل الاقتصادية في مجال الطاقات البديلة.

- اعطاء الاولوية للبحث و التطوير في مجال تكنولوجيات الطاقة المتجددة، مع توفير التمويل الكافي، مع فتح المجال لمشاركة القطاع الخاص في هذه الأنشطة.

- المراقبة الدورية لتقدم مشاريع تطوير الطاقة الجديدة و تحيينها و فق كل المعطيات الجديدة على الساحة الدولية.

- التقييم الدوري لسياسات تطوير الطاقات المتجددة، و تحيينها وفقا للمستجدات الدولية.

6. قائمة المراجع:

- Agency, I. E. (2018). Global Energy and CO2 Status Report. paris.

- Borton, B. (2004). Energy Security: Managing Risk in a Dynamic Legal and Regulatory Environment. Oxford University Press Inc.
- Jason Bordoff & Janet Clark.. (2018) Supply & demand in a time of changing Forum geopolitics & a changing climate, A Report from the Aspen Institute , Washington. Forum on Global Energy, Economy and Security.
- International Energy Agency, (2017). Renewable information: Overview, Paris.
- International Energy Agency, (2018). World Energy Outlook: Executive summary, Paris.
- Sidi Mohammed Boudia, A. Benmansour, (2016), M. A. Tabet Hellal. Wind ressource assessment in Algeria, Sustainable Cities and Society Science Direct, Elsevier, Londres(22) 2 .
- احمد شوقي. (27 01, 2023). استثمارات الطاقة منخفضة الكربون تعادل الوقود الأحفوري لأول مرة في 2022. تاريخ الاسترداد 10 12, 2023 : <https://attaqa.net>
- أحمد شومان، وسام بوخاري. (5-6 06, 2018). الملتقى الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة. طاقة الرياح في الجزائر . كلية العلوم الاقتصادية /جامعة البليدة.
- البنك الدولي. (01 06, 2022). جائحة كورونا تبطئ التقدم نحو حصول الجميع على الطاقة. من مجموعة البنك الدولي تاريخ الاسترداد 08 12, 2023 : www.albankaidawli.com
- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا الإسكوا. (2018). التعاون الإقليمي وأمن الطاقة في المنطقة العربية. 8. نيويورك: للأمم المتحدة.
- توات نصر الدين. (2015). دور الطاقات المتجددة في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة. (جامعة البليدة 2، المحرر) مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية (13)، صفحة 7،8.
- فريد بختي وآخرون. (2019). بالإستثمار في الطاقات المتجددة كآلية لمواجهة الأزمات النفطية ودورها في زيادة حجم الصادرات من المحروقات في الجزائر، دراسة تحليلية إحصائية خلال الفترة 2010-2016. مجلة التنمية الاقتصادية (2). صفحة 1.
- طيب سعيدة، سنوسي بن عبو. (2018). إستراتيجية طاقوية وطنية لتحقيق الإنتقال الطاقوي على مدى 2030. مجلة الفكر للدراسات القانونية والسياسية (3).
- عبد الرزاق حسناوي. فوزي بلباي. (2015). المؤتمر الأول للسياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، إشكالية التحول الطاقوي كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي في ظل المستجدات الدولية - عرض النموذج الألماني . كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 01، سطيف.

التحول الطاقوي كخيار مستدام لأمن الطاقة - دراسة حالة الجزائر -

-
- غنوة كنان. (29 12, 2022). توقعات بازدهار الطاقة المتجددة في 2023 بعد عام من العقبات . تاريخ الاسترداد 06 12, 2023، من إرم الاقتصادية: www.erebusiness.com
- لطفي مزياني. (2012/2011). الأمن الطاقوي للاتحاد الأوروبي وانعكاساته على الشراكة الأورو-جزائرية. كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة الحاج لخضر، باتنة، الجزائر.
- نبيل بن حمزة. (2021). الأمن الطاقوي الجزائري - تأصيل نظري إيتيمولوجي . المجلة الجزائرية للأمن والتنمية ، 10 (3).
- نجاة النيش. (2001). الط والبيئة والتنمية المستدامة، آفاق ومستجدات. الكويت، المعهد الوطني للتخطيط، الكويت: المعهد الوطني للتخطيط.
- وزارة الطاقة و المناخ. (2011). برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية. الجزائر.