

واقع التحول الطاقوي في الجزائر - تحديات وأفاق -

The Reality of Energy Transition in Algeria- Challenges and Prospects-

بن موسى علي¹، طيب سعيدة²

BENMOUSSA Ali¹, TAYEB Saida²

¹ جامعة أحمد زبانة غليزان (الجزائر)، Ali.benmoussa@univ-relizane.dz

² جامعة أحمد زبانة غليزان (الجزائر)، Saida.tayeb@univ-relizane.dz

تاريخ القبول: 2025-10-01

تاريخ الاستلام: 2025-06-21

ملخص :

في ظل التحديات العالمية لتغير المناخ والاعتماد على الوقود الأحفوري، تسعى الجزائر إلى تنويع مزيج الطاقة لديها عبر تطوير الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية التي تتمتع بإمكانيات هائلة. ومع اعتمادها الكبير على النفط والغاز، تواجه البلاد ضغوطاً اقتصادية وبيئية تدفعها لتبني سياسات طموحة، مثل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، الذي يهدف إلى إنتاج 22,000 ميغاواط بحلول 2030. ومع ذلك، تبقى تحديات التمويل والبنية التحتية عائقاً رئيسياً أمام تحقيق هذه الأهداف.

كلمات مفتاحية: طاقات متجددة، جزائر، طاقات أحفورية، برنامج تطوير الطاقات المتجددة.

تصنيف JEL: M10,O20

Abstract :

Amid global challenges of climate change and reliance on fossil fuels, Algeria is seeking to diversify its energy mix by developing renewable energy, particularly solar energy, which holds immense potential. Given its heavy dependence on oil and gas, the country faces economic and environmental pressures that drive it to adopt ambitious policies, such as the National Renewable Energy Program, which aims to produce 22,000 megawatts by 2030. However, financing and infrastructure challenges remain a major obstacle to achieving these goals.

Keywords : Renewable energy, Algeria, fossil fuels, Renewable Energy Development Program.

Code Jel Classification: M10,O20.

¹ المؤلف المرسل: بن موسى علي: Ali.benmoussa@univ-relizane.dz

مقدمة:

تشهد الساحة الدولية منذ مطلع الألفية الثالثة تحولات عميقة في أنماط إنتاج واستهلاك الطاقة، نتيجة الضغوط البيئية الناجمة عن التغيرات المناخية، والتقلبات المتكررة في أسعار النفط، والتوجه نحو اقتصاد منخفض الكربون. وفي هذا السياق، أصبح التحول الطاقوي نحو مصادر الطاقة المتجددة خيارًا استراتيجيًا لعدد متزايد من الدول الساعية لضمان أمنها الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة.

تعد الجزائر من بين الدول ذات الإمكانات الكبيرة في مجال الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية، غير أن اعتمادها المفرط على مصادر الطاقة الأحفورية – والتي تمثل أكثر من 93% من صادرات البلاد وقرابة 60% من إيراداتها – يجعلها عرضة للصدمات الخارجية ويهدد استقرارها الاقتصادي على المدى المتوسط والبعيد. وقد دفع هذا الوضع السلطات الجزائرية إلى تبني مجموعة من السياسات والبرامج الرامية إلى تنويع المزيج الطاقوي، عبر إطلاق البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والكفاءة الطاقوية منذ عام 2011، بهدف إنتاج 22,000 ميغاواط من الطاقة النظيفة بحلول سنة 2030، بما يغطي حوالي 27% من احتياجاتها من الكهرباء. ومع ذلك، تواجه البلاد تحديات كبيرة تتعلق بالتمويل والبنية التحتية الملائمة. حيث تستقبل أكثر من 3,000 ساعة من أشعة الشمس سنويًا، مما يجعلها واحدة من أفضل المناطق للاستثمار في الطاقات المتجددة.

ورغم توفر الرؤية الاستراتيجية وتعدد المبادرات، إلا أن وتيرة التقدم في تنفيذ هذه البرامج تبقى دون المستوى المطلوب، في ظل وجود تحديات تقنية، مالية، تنظيمية وسوسيو-اقتصادية تعرقل الانتقال الفعلي نحو نموذج طاقوي مستدام.

إشكالية الدراسة: بناءً على ما سبق، تتحدد إشكالية الدراسة في السؤال التالي: ما مدى فعالية سياسة التحول الطاقوي في الجزائر؟ وما هي التحديات الرئيسة التي تحول دون تحقيق أهدافها الاستراتيجية في أفق 2030؟

فرضيات الدراسة:

- 1- تعاني سياسة التحول الطاقوي في الجزائر من عراقيل تمويلية ومؤسسية تؤثر على فعاليتها.
- 2- تمتلك الجزائر مؤهلات طبيعية وتقنية هامة، غير أنها لم توظف بالشكل الكافي.
- 3- تسريع التحول الطاقوي يتطلب شراكات استراتيجية، ودعم حكومي، وتوطين صناعي حقيقي.

أهمية الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى تقديم تقييم نقدي لسياسة التحول الطاقوي في الجزائر، من خلال تحليل التدابير المتخذة والنتائج المحققة حتى الآن، واستعراض التحديات التي لا تزال تعترض هذا المجال.

أهداف الدراسة:

- ✎ تحليل الإطار النظري والتحويلي لسياسات الطاقة في الجزائر.
- ✎ تقييم البرامج الوطنية في مجال الطاقات المتجددة.
- ✎ تشخيص التحديات التي تعترض تنفيذ السياسات الطاقوية.
- ✎ اقتراح آليات عملية لتحسين أداء قطاع الطاقة المتجددة.

منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على منهج وصفي-تحليلي، من خلال تحليل السياسات والبيانات الرسمية ذات الصلة، واستقراء تطور البرامج الحكومية، إضافة إلى تحليل التشريعات والإحصاءات الوطنية والدولية. كما تم الاستعانة بمراجع أكاديمية وتقارير وزارية، بما يسمح بإعطاء تصور شامل لواقع وآفاق التحول الطاقوي في الجزائر.

محاور الدراسة: لنتناول هذا الموضوع سيتم التطرق إلى المحاور التالية:

- 1- مصادر الطاقات التقليدية والمتجددة
- 2- الانتقال الطاقوي في الجزائر.
- 3- العوامل التي تدفع الجزائر للاهتمام بقطاع الطاقات المتجددة
- 4- تحديات التحول الطاقوي في الجزائر.

1- مصادر الطاقات التقليدية والمتجددة:

نعتمد بشكل كبير على الطاقة في حياتنا اليومية، فهي ضرورية لتلبية احتياجاتنا الأساسية، إذ تعتبر العمود الفقري للحياة الحديثة، حيث تدخل في تشغيل المصانع، وتوليد الكهرباء، والنقل، والتدفئة، وغيرها من الأنشطة الحيوية.

1-1 الطاقة: مفهومها ومصادرها

الطاقة هي كمية فيزيائية تظهر في أشكال متعددة كالحرارة والحركة الميكانيكية وطاقة الربط النووي بين البروتونات والنيوترونات. كما تعبر عن قوى قادرة على إنجاز عمل معين، وهي كيان مجرد لا يُعرف إلا من خلال تحولاته.

مصادر الطاقة الرئيسية:

تنقسم مصادر الطاقة إلى نوعين أساسيين:

1-1-1 الطاقة الناضبة (غير المتجددة):

تشمل: الفحم، البترول، الغاز الطبيعي، والمواد الكيميائية.

خصائصها:

- ✗ غير قابلة للتجدد في المدى القصير
- ✗ متوفرة بكميات محدودة في الطبيعة
- ✗ تساهم بأكثر من 92% من الطاقة المستخدمة حالياً
- ✗ ملوثة للبيئة أثناء الاستخراج والاستخدام

التوزيع الزمني:

- ✗ القرن الماضي: عصر الفحم
- ✗ القرن الحالي: عصر البترول والغاز
- ✗ القرن القادم: متوقع أن يكون عصر الطاقة المتجددة

التحديات البيئية:

انبعاث ملوثات بيئية:

- ✗ غاز CO2
- ✗ تسرب النفط (كما حدث في خليج المكسيك 2010)

مشاكل رئيسية:

- ✗ نضوب الموارد (50 سنة للنفط، 65 سنة للغاز)
- ✗ تغير المناخ

اتجاهات الاستهلاك العالمي:

شهد العالم تحولات كبيرة في أنماط استهلاك الطاقة، مدفوعة بعوامل مثل التحول الأخضر، التقدم التكنولوجي، الأزمات الجيوسياسية، والنمو السكاني. فيما يلي أبرز التوجهات المتوقعة لعام 2025 زيادة بنسبة 2-3% سنوياً، خاصة في الاقتصادات الناشئة (آسيا، أفريقيا) وذلك راجع للنمو الصناعي، التوسع الحضري، وارتفاع استهلاك الكهرباء. (l'energie, REN2024-2024)

2-1-1 مفهوم الطاقات المتجددة:

الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من مصادر طبيعية تتجدد باستمرار، مثل الشمس والرياح والمياه والكتلة الحيوية. على عكس الوقود الأحفوري الذي ينضب مع الاستخدام، فإن مصادر الطاقة المتجددة تعتبر غير محدودة عملياً. (VERNIER، 2017، الصفحات 11-29 P.)

مزايا استخدام الطاقات المتجددة:

يحقق استخدام الطاقات المتجددة العديد من المزايا نذكر من أهمها:

- **نظافة البيئة:** لا ينتج عن استخدام الطاقة المتجددة أي انبعاثات ضارة بالبيئة، مما يساعد في مكافحة تغير المناخ وتلوث الهواء والماء .
- **الاستدامة:** تعتبر الطاقة المتجددة مصدراً لا ينضب، مما يضمن توفير الطاقة للأجيال القادمة دون استنزاف الموارد الطبيعية.
- **الأمن الطاقوي:** تقلل الاعتماد على الدول المصدرة للوقود الأحفوري، مما يعزز الأمن الطاقة الوطني .
- **تنوع مصادرها:** تتوفر مصادر الطاقة المتجددة في معظم أنحاء العالم، مما يقلل الاعتماد على مصدر واحد.
- **خلق فرص عمل:** يساهم قطاع الطاقة المتجددة في خلق فرص عمل جديدة في مجالات التصنيع والتركيب والصيانة.
- **تقليل التكاليف على المدى الطويل:** على الرغم من أن تكلفة الاستثمار الأولي في مشاريع الطاقة المتجددة قد تكون مرتفعة، إلا أن تكاليف التشغيل والصيانة تكون أقل مقارنة بالطاقة التقليدية، مما يوفر تكاليف على المدى الطويل.
- **تحسين الصحة العامة:** تقلل الطاقة المتجددة من التلوث الهوائي الذي يسبب العديد من الأمراض التنفسية والقلبية الوعائية.

3-1-1 مصادر الطاقات المتجددة:

تتمثل مصادر الطاقات المتجددة فيما يلي:

- 1- **الطاقة الشمسية:** نظراً لكونها مصدراً طبيعياً متجدداً وغير محدود، فإن الطاقة الشمسية توفر العديد من الفوائد، بما في ذلك الحد من آثار التغير المناخي وتعزيز الأمن الطاقوي، ويفضل خصائصها كطاقة نظيفة ومتجددة، تساهم الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة والحد من التلوث البيئي. (محمد، صفحة 11)
- 2- **طاقة الرياح:** هي الطاقة الحركية الناتجة عن حركة الهواء. يتم تحويل هذه الطاقة الحركية إلى طاقة ميكانيكية، ثم إلى طاقة كهربائية باستخدام توربينات الرياح بالرغم من التحديات، فإن مستقبل طاقة الرياح واعد. التقدم التكنولوجي المستمر يؤدي إلى انخفاض تكاليف إنتاج الطاقة من الرياح وزيادة كفاءتها. كما أن هناك جهوداً كبيرة تبذل لتطوير أنظمة تخزين الطاقة، مما سيساهم في حل مشكلة التخزين.
- 3- **الطاقة الحرارية الجوفية:** هي الطاقة الحرارية المخزنة في باطن الأرض. تزداد درجة الحرارة كلما تعمقنا في باطن الأرض، مما يجعل المياه الجوفية الموجودة على أعماق كبيرة ساخنة جداً أو حتى على شكل بخار، يتم استغلالها من خلال حفر آبار عميقة للوصول إلى المياه الساخنة أو البخار الجوفي. يتم بعد ذلك استخدام هذا البخار لتدوير توربينات تولد الكهرباء، أو يتم استخدامه مباشرة للتدفئة.
- 4- **الطاقة الكتلة الحيوية:** هي الطاقة المستمدة من الكتلة الحيوية، وهي أي مادة عضوية حية أو ميتة يمكن تحويلها إلى طاقة. تشمل الكتلة الحيوية مجموعة واسعة من المواد، ويعتبر هذا النوع من الطاقة أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة التي يمكن أن تساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ومع التطورات التكنولوجية المستمرة، من المتوقع أن تزداد كفاءة إنتاج الطاقة الحيوية وانخفاض تكلفتها.
- 5- **الطاقة المائية:** هي الطاقة الحركية الناتجة عن حركة المياه، سواء كانت هذه الحركة ناتجة عن سقوط المياه من مرتفعات، أو عن تدفق الأنهار، يتم تحويل هذه الطاقة الحركية إلى طاقة ميكانيكية، ثم إلى طاقة كهربائية باستخدام توربينات مائية، على الرغم من التحديات، فإن مستقبل الطاقة المائية واعد. التقدم التكنولوجي المستمر يؤدي إلى تحسين كفاءة محطات الطاقة الكهرومائية وتقليل آثارها البيئية. كما أن هناك اهتمام متزايد بالطاقة المائية كجزء من مزيج الطاقة المتجددة.

2- الانتقال الطاقوي في الجزائر:

يشير التحول الطاقوي إلى الانتقال التدريجي من الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية (النفط، الغاز، الفحم) نحو مصادر طاقة مستدامة ونظيفة مثل الطاقة الشمسية، الرياح، الكتلة الحيوية، والمياه. ويعد هذا التحول مساراً إستراتيجياً يهدف إلى ضمان الأمن الطاقوي، تقليص البصمة الكربونية، وتعزيز السيادة الطاقوية في ظل التحولات المناخية والاقتصادية العالمية. نشأ المفهوم أولاً في ألمانيا مع بداية الثمانينيات، ضمن إطار رفض الطاقة النووية والدعوة إلى نموذج طاقوي أكثر أمناً واستدامة. ثم توسع عالمياً خاصة بعد توقيع اتفاقية كيوتو (1997) واتفاق باريس للمناخ (2015).

في ظل التحديات البيئية المتزايدة الناجمة عن الاحتباس الحراري ونضوب الموارد الأحفورية، أصبح التحول نحو مصادر طاقة متجددة نظيفة وفعالة ضرورة ملحة، التحول الطاقوي هو عملية ديناميكية تشمل مجموعة من التغيرات في أنظمة الطاقة، دون تحديد مسبق لنتائجها النهائية.

2-1 ضرورة الانتقال إلى الطاقة المتجددة:

عند تحليل الوضع الطاقوي في الجزائر، نلاحظ أن الطلب على الطاقة يشهد نمواً مستمراً لمواكبة الزيادة السكانية وارتفاع مستوى المعيشة يعتبر النمو الديمغرافي أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر على زيادة استهلاك الطاقة في الجزائر. شهدت الجزائر زيادة في عدد السكان بنسبة 21.23%، مرفوعة بزيادة في الاستهلاك الوطني للطاقة تقدر بـ 5% سنة 2024 مقارنة بسنة 2023 بحسب التوقعات الحالية، إذا استمرت الوتيرة الحالية لاستهلاك الطاقة، فمن المتوقع أن يزداد الاستهلاك الداخلي للطاقة إلى الضعف بحلول عام 2030 وقد يصل الإنتاج الكلي للطاقة إلى مستوى الطلب الداخلي على الطاقة، سيؤدي هذا السيناريو إلى انعكاس كامل لدور الجزائر في السوق العالمية للطاقة، حيث ستتحول من دولة مصدرة إلى دولة تعتمد على الاستيراد لتلبية احتياجاتها من الطاقة.

لمواجهة هذا الوضع، فإن أول تحدٍ طاقوي يجب على الجزائر مواجهته في السنوات القادمة هو ضمان الأمن الطاقوي للبلاد. ولتحقيق هذا الهدف، وجهت الجزائر سياستها الطاقوية نحو الطاقة المتجددة والكفاءة الطاقوية، حيث تم إطلاق برنامج وطني للطاقة المتجددة والكفاءة الطاقوية في عام 2011 وتم مراجعته في عام 2015، يعرض هذا البرنامج المحاور الأساسية للإستراتيجية الجزائرية الجديدة في مجال الطاقة المتجددة والكفاءة الطاقوية.

2-2 استراتيجية الانتقال الطاقوي في الجزائر:

نظراً للزيادة المستمرة في الطلب المحلي على الطاقة، تسعى الجزائر إلى تطوير مصادر الطاقة المتجددة، لا سيما الطاقة الشمسية والطاقة الريحية، في إطار سياستها الطاقوية الجديدة، أولت الجزائر اهتماماً كبيراً بتطوير الطاقات المتجددة وتحسين الكفاءة الطاقوية، ووضعت برنامجاً متكاملًا لتحقيق هذه الأهداف، يسعى هذا البرنامج إلى تحقيق تحول طاقوي شامل، وذلك من خلال الاستثمار في الموارد المتجددة وتنويع مصادر الطاقة، بهدف بناء مستقبل طاقوي مستدام للبلاد.

يستند البرنامج إلى خمسة محاور رئيسية. (سعيدة، ص59-ص61-2020)

المحور الأول: يهدف إلى تعزيز تطوير مصادر الطاقة المتجددة، كركيزة أساسية لتحقيق التحول الطاقوي.

المحور الثاني: يركز على تطوير كفاءة الطاقة وتوفير الطاقة.

المحور الثالث: يركز على تطوير القدرات الصناعية اللازمة لدعم البرنامج.

المحور الرابع: تعزيز البحث والتطوير في مجال الطاقة.

المحور الخامس: يهدف إلى وضع إطار قانوني وتنظيمي مناسب لتنفيذ البرنامج

2-3 البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة:

يمتد برنامج تطوير الطاقات المتجددة ليشمل جميع القطاعات تقريباً ويقع تحت إشراف وزارة الطاقة والمناجم والطاقات المتجددة، مع فتح الباب للمشاركة فيه أمام القطاعين العام والخاص، يشمل برنامج الطاقة المتجددة جميع القطاعات الاقتصادية ويقع تحت إشراف وزارة الطاقة والمناجم. ويتميز البرنامج بإعطاء أولوية للطاقة الشمسية، حيث تتمتع الجزائر بإمكانات شمسية هائلة تقدر بـ 169 تيراواط ساعة/م² سنوياً، موزعة على المناطق الساحلية (1700 تيراواط ساعة) والهضاب العليا (1900 تيراواط ساعة) والصحراء (2650 تيراواط ساعة)

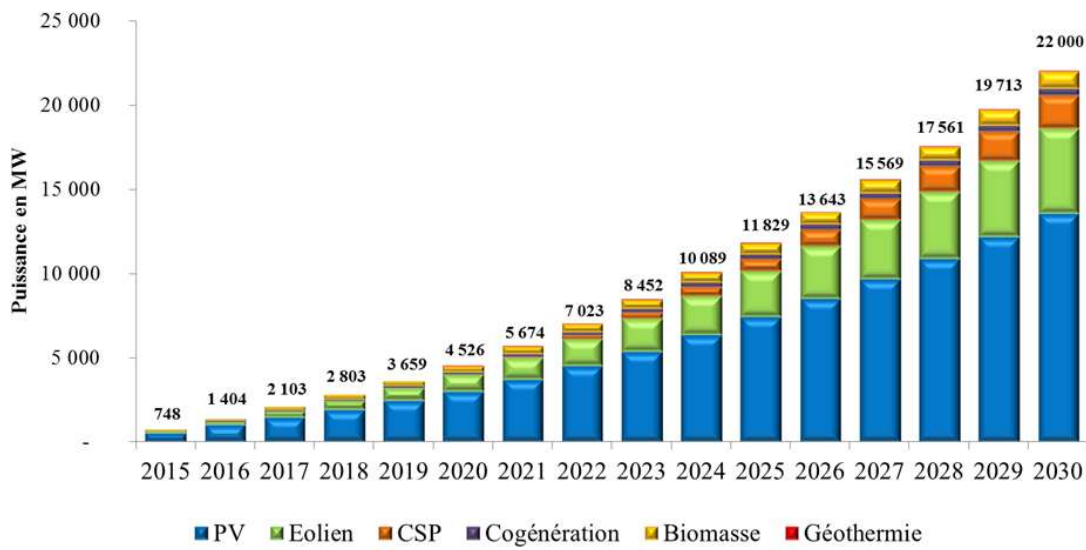
بلغ القدرة الإجمالية للطاقة المتجددة التي سيتم تركيبها لتلبية الاحتياجات المحلية خلال الفترة 2015-2030 حوالي 22 ألف ميغاواط، حيث من المقرر تركيب أكثر من 4500 ميغاواط بحلول عام 2020. وسيتم توزيع هذه القدرات وفقاً للموارد المتاحة لكل منطقة كالتالي:

✍ **المنطقة الجنوبية:** ربط المحطات القائمة وتزويد المواقع النائية بالطاقة، وذلك نظراً لتوفر المساحات الواسعة وإمكانات الطاقة الشمسية والريحية الكبيرة في هذه المناطق.

✍ **المنطقة الهضاب العليا:** تتميز بإمكانات شمسية وريحية كبيرة وسهولة الحصول على الأراضي.

✍ **المنطقة الساحلية:** استغلال جميع المساحات المتاحة مثل أسطح المباني والشرفات وغيرها من المساحات غير المستغلة. كما سيتم دمج الاحتياجات الإضافية لقطاعات أخرى مثل السكن والزراعة والري والصناعة والإضاءة العمومية والخدمات في القدرة الإجمالية للطاقة الشمسية الكهروضوئية.

الشكل البياني رقم 1: جدول زمني لتنفيذ مراحل برنامج تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر حسب كل تقنية



يتم تنفيذ البرنامج الجديد للطاقة المتجددة على مرحلتين متتاليتين:

✍ **المرحلة الأولى (2015-2020):** تستهدف إنتاج 4525 ميغاواط من الطاقات المتجددة، منها 3000 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

✍ **المرحلة الثانية (2021-2030):** تستهدف إنتاج 17475 ميغاواط من الطاقات المتجددة، منها 10575 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

جدول 1: القدرات التراكمية للبرنامج، حسب نوع الطاقة والمرحلة الزمنية (2015-2030)

المجموع	المرحلة الثانية 2030-2021	المرحلة الأولى 2020-2015	الوحدة: ميغاواط
1375	10575	300	الخلايا الضوئية
5010	4000	1010	طاقة الرياح
2000	2000	/	حرارة جوفية

400	250	150	إنتاج المشترك للحرارة والكهرباء
1000	640	360	الكتلة الحيوية
15	10	5	الطاقة الحرارية الجوفية
22000	17475	425	المجموع

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم والطاقات المتجددة (www.energy.gov.dz)

يوضح الجدول رقم 1 "القدرات الإجمالية للبرنامج حسب النوع والمرحلة" (2015-2030) التطور المتوقع في قدرات الإنتاج من مختلف مصادر الطاقة المتجددة خلال الفترة الممتدة من 2015 إلى 2030 إذ سيتم اعتماد الطاقة الشمسية الحرارية (CSP) والطاقة الحيوية والتوليد المشترك والطاقة الحرارية الأرضية بشكل تدريجي. وتتميز الجزائر بإمكانات شمسية هائلة تصل إلى 3500 ساعة سنوياً في المتوسط، مما يجعل من الطاقة الشمسية الكهروضوئية محوراً أساسياً في هذا البرنامج. ويهدف البرنامج إلى تركيب 13575 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية بحلول عام 2030، أي ما يمثل أكثر من 37% من الإنتاج الوطني للكهرباء. وسيصل إجمالي القدرة المثبتة للطاقة المتجددة إلى 22000 ميغاواط بحلول عام 2030، مع تحقيق هدف تركيب 4500 ميغاواط بحلول عام 2020 (énergies, Bilan energetique) 2020.

4-2 الإطار القانوني للبرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة:

1-4-2 الطاقات المتجددة:

الإطار القانوني للبرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر يعكس التزام الدولة بالتحول نحو مصادر الطاقة النظيفة والمستدامة، وذلك في إطار الجهود العالمية للحد من انبعاثات الغازات الدفينة ومكافحة تغير المناخ. تم إطلاق هذا البرنامج في إطار استراتيجية الطاقة الوطنية التي تهدف إلى تنويع مصادر الطاقة وتعزيز استخدام الطاقات المتجددة:

أهم القوانين والسياسات:

أ- قانون الطاقة (قانون رقم 01-02):

- يحدد هذا القانون الإطار العام لسياسة الطاقة في الجزائر، بما في ذلك تطوير الطاقات المتجددة.
- يشجع على استخدام الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، والطاقة الكهرومائية.

ب- برنامج تطوير الطاقات المتجددة: (2011)

- أطلقت الحكومة الجزائرية بهدف توليد 22 جيجاوات من الكهرباء من مصادر متجددة بحلول عام 2030.
- يشمل البرنامج مشاريع للطاقة الشمسية (خاصة الطاقة الشمسية الكهروضوئية والطاقة الشمسية الحرارية)، وطاقة الرياح، والطاقة الحيوية.

ت- قانون المالية (قانون رقم 10-15):

- يتضمن حوافز ضريبية وجمركية لتشجيع الاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة.
- يسمح بالإعفاءات الضريبية للمعدات والتكنولوجيات المستخدمة في إنتاج الطاقة المتجددة.

ث- المرسوم التنفيذي رقم 13-218: (2013)

- ينظم إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة وبيعها إلى الشبكة الوطنية.
- يحدد شروط الربط بالشبكة والتعريفات الخاصة بشراء الكهرباء المنتجة من مصادر متجددة.

ج- الوكالة الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة: (NEAL)

- تم إنشاء هذه الوكالة لتنسيق وتنفيذ مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر.
- تعمل على تعزيز البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة.

5-2 الإجراءات التحفيزية:

2-5-1 نظام تعريف التغذية المضمونة:

تنفيذ البرنامج مفتوح أمام الاستثمارات العامة والخاصة، سواء كانت محلية أو أجنبية. يتم تنفيذ البرنامج بدعم من الدولة الجزائرية التي تتدخل بشكل خاص من خلال الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والتوليد المشترك (FNERC). ولتشجيع الاستثمارات، تم وضع تعريفات شراء مضمونة لمدة 20 عامًا لفروع الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح. أما مشاريع الفروع الأخرى، فسيتم تمويلها بنسبة تتراوح بين 50% إلى 90%، وهي نسبة تختلف حسب التكنولوجيا والفرع، من خلال الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والتوليد المشترك، الذي يتم تمويله من خلال اقتطاع 1% من العائدات البترولية. ويمكن للفروع التي لا تستفيد من تعريفات الشراء المضمونة أن تطلب من الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والتوليد المشترك الحصول على مساعدات مالية ملائمة.

تم وضع نظام يُعرف بـ "تعريفات الشراء المضمونة"، والذي يضمن لمُنْتِجِي الطاقة المتجددة الحصول على أسعار تمنحهم ربحية معقولة لاستثماراتهم على مدى فترة أهلية تبلغ 20 عامًا للطاقة الشمسية وطاقة الرياح، و15 عامًا للتوليد المشترك. بعد انتهاء هذه الفترة، لن تتمكن المنشآت من الاستفادة من هذه الحوافز لأنها ستكون قد استهلكت عمرها الافتراضي، ولكن سيتم مع ذلك تعويض الإنتاج بأسعار الطاقة التقليدية. (المتجددة، 2016)

2-5-2 التدابير التنظيمية:

تشمل التدابير التنظيمية التي تم وضعها لدعم برنامج الطاقات المتجددة منح إعانات لتغطية التكاليف الإضافية التي تتحملها الشبكة الكهربائية الوطنية. وتنص قوانين المالية على إنشاء آليات تمويل مخصصة للطاقات المتجددة. ووفقًا لقانون المالية التكميلي (LFC) لعام 2011 الذي نُشر في نهاية يوليو، ارتفعت نسبة العائدات البترولية المخصصة لتمويل المشاريع والإجراءات في إطار تعزيز الطاقات المتجددة والتوليد المشترك من 0.5% إلى 1%. كما تم إنشاء صندوق وطني للطاقات المتجددة بموجب قانون المالية لعام 2010. وتنص المادة 63 من القانون على فتح حساب خاص بهذا الصندوق في سجلات الخزينة العامة، حيث يتم تمويله بنسبة 0.5% من العائدات البترولية. كما سٌنّدت التدابير التنظيمية مساهمات الدولة، وتضع الشروط وآليات الرقابة المناسبة لضمان الاستخدام الأمثل للأموال العامة المخصصة لهذا البرنامج.

2-5-3 تطوير القدرات الصناعية:

يُعد تعزيز النسيج الصناعي محورًا أساسيًا في استراتيجية تطوير الطاقات المتجددة. تهدف الجزائر إلى تحقيق معدل تكامل للقدرات الصناعية بنسبة 80% في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، و50% في مجال الطاقة الشمسية الحرارية وطاقة الرياح، خلال الفترة من 2015 إلى 2020.

في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، الهدف هو بناء مصانع لإنتاج الألواح الشمسية لتلبية تحقيق قدرة إنتاجية تصل إلى 13500 ميغاواط بحلول عام 2030، أي ما يعادل 60% من القدرات المركبة. ولتطوير القدرات الصناعية في هذا القطاع، يتم إعطاء الأولوية لتعزيز أنشطة الهندسة ودعم تطوير صناعة الطاقة الشمسية الكهروضوئية بالتعاون مع مراكز البحث في مجال الطاقات المتجددة.

تم البدء في تطوير قطاع الطاقة الشمسية الحرارية فقط بدءًا من عام 2021، أي خلال الفترة الثانية من تنفيذ برنامج الطاقات المتجددة. خلال الفترة من 2015 إلى 2020، من المخطط مواصلة الدراسات لتصنيع المعدات المحلية لهذا القطاع نظرًا لتكلفتها المرتفعة جدًا على المستوى الدولي. أما بالنسبة للفترة من 2021 إلى 2030، فمن المخطط تعزيز الشراكة مع الشركات الأجنبية لتنفيذ مشاريع تهدف إلى تعزيز قدرات الهندسة، التصميم، التوريد، والتنفيذ لتصنيع المعدات المستخدمة في محطات الطاقة الشمسية المركزة (CSP) باستخدام وسائل محلية.

تمتلك الجزائر بالفعل خبرة معينة وقدرات إنتاجية لجميع مكونات قطاع الطاقة الشمسية الحرارية وفي مجال صناعة الزجاج، تتوفر في الجزائر قدرات إنتاجية كبيرة، حيث تمتلك شركة CEVITAL، التي تعد عضوًا في اتحاد مبادرة ديزيرتيك الصناعية (DII)، قدرة إنتاجية لزجاج المرايا المستخدم في محطات الطاقة الشمسية المركزة (CSP) تصل إلى 3 خطوط إنتاج بقدرة 600 و700 و900 طن يوميًا.

3- العوامل التي تدفع الجزائر للاهتمام بقطاع الطاقات المتجددة:

تعد الجزائر واحدة من الدول الغنية بإمكانيات هائلة في مجالات الطاقة المتجددة، ويمكن استغلال هذه الموارد لتكون بديلاً للطاقة الأحفورية. تتمثل هذه الإمكانيات بشكل عام في:

3-1 الطاقة الشمسية الكهروضوئية

تتمتع الجزائر بإمكانات كبيرة في مجال الطاقة الشمسية، وذلك بفضل موقعها الجغرافي وعدد الأيام المشمسة على مدار

الصحراء	الهضاب العليا	الساحل	الصحراء
المساحة	4	10	86
متوسط الاشعاع الشمسي (ساعة/سنة)	2650	3000	3500
متوسط الطاقة (كيلوواط/م ² /سنة)	1700	1900	2650

السنة. وقد تم إنشاء ثلاثة مصانع لإنتاج مواد التغليف الخاصة بالطاقة الشمسية الكهروضوئية، وهي:

ENIE

ALPV

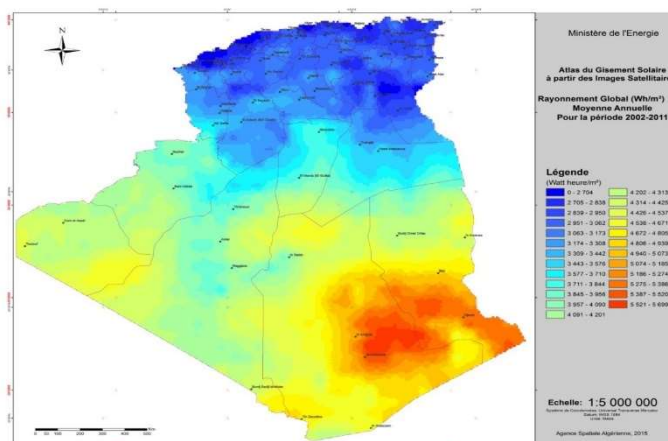
CONDOR

تساهم هذه المصانع في إنتاج سنوي يقارب 30 ميغاواط. بالإضافة إلى ذلك، هناك مشروع قيد التنفيذ لإنشاء مصنع متخصص في إنتاج ألواح الخلايا الشمسية في منطقة روية، حيث من المتوقع أن يصل إنتاجه السنوي إلى 110 ميغاواط.

الجدول: 02 إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية

المصدر: وزارة الطاقة و المناجم و الطاقات المتجددة. دليل الطاقات المتجددة اصدار 2023

من خلال الجدول، يتضح أن متوسط مدة الإشعاع الشمسي في الجزائر يتجاوز 2600 ساعة سنوياً، وقد يصل إلى 3500 ساعة في المناطق الصحراوية التي تشكل حوالي 86% من إجمالي مساحة البلاد. كما يبلغ متوسط الطاقة الشمسية حوالي 2650 كيلوواط/م² سنوياً. بفضل هذه الأرقام، تُعتبر الطاقة الشمسية مصدراً بالغ الأهمية في الجزائر، ليس على المستوى المحلي فحسب، بل أيضاً على مستوى منطقة حوض البحر المتوسط. إذ تقدر الطاقة الشمسية في الجزائر بأربعة أضعاف إجمالي الاستهلاك العالمي للطاقة، و5000 ضعف الاستهلاك الجزائري من الكهرباء، و60 ضعف استهلاك أوروبا الذي يقدر بحوالي 3000 تيراواط ساعي سنوياً. (Bilan energetique, énergies)



2-3 طاقة الرياح:

على الرغم من التطورات الكبيرة في مجال طاقة الرياح، إلا أن إمكانيات الجزائر في هذا القطاع تظل محدودة بسبب موقعها الجغرافي. تقتصر المواقع الملائمة لاستغلال طاقة الرياح على:

- a. المناطق الساحلية (سرعة الرياح من 2 إلى 0 م/ثا)
- b. المرتفعات الداخلية (سرعة الرياح من 0 إلى 7 م/ثا)
- c. الجنوب الكبير (سرعة الرياح تتجاوز 8 م/ثا)

3-3 الطاقة المائية:

تقدر كمية الأمطار المتساقطة سنوياً على الجزائر بحوالي 65 مليار م³، إلا أنه يتم استغلال نحو 25 مليار م³ فقط. من هذه الكمية، يُعتبر ثلثها مياه سطحية. يوجد في الجزائر 103 سدود منجزة وحوالي 50 سدًا في طور الإنجاز، بينما تمثل المياه الجوفية، باقي الكمية تبلغ حصة إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية في البلاد حوالي 1%، أي نحو 286 ميغاواط فقط. ترجع هذه النسبة المنخفضة إلى عدد السدود غير الكافي من جهة، وعدم استغلال الموارد المتاحة بشكل كامل من جهة أخرى.

4-3 أبرز مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر

البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2035 PNER:

هدف الخطة إلى زيادة إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة إلى 22,000 ميغاواط بحلول عام 2035، موزعة كالتالي: 15,000 ميغاواط من الطاقة الشمسية، و5,000 ميغاواط من طاقة الرياح، و2,000 ميغاواط من الطاقة الكهرومائية والكتلة الحيوية. سيتم تخصيص 60% من هذه الطاقة للاستهلاك المحلي، بينما سيتم تصدير 40% إلى الأسواق الأوروبية والأفريقية، مما يعزز مكانة البلاد كمركز رائد في مجال الطاقة النظيفة ويعزز التعاون الإقليمي والدولي. (المتجددة، 2016)

مشاريع الطاقة الشمسية:

➤ محطة غرداية للطاقة الشمسية (2016)

القدرة: 1.1 ميغاواط (تجريبية)

التقنية: خلايا كهروضوئية

الموقع: غرداية (جنوب الجزائر).

➤ محطة عين بنيان (2023):

القدرة: 15 ميغاواط.

الموقع: ولاية ورقلة.

التكلفة: حوالي 12 مليون دولار.

➤ محطة الطاقة الشمسية الهجينة بالهقار:

القدرة: 150 ميغاواط (شمسية + غاز).

الهدف: تزويد جنوب البلاد بالكهرباء.

مشاريع طاقة الرياح

➤ حدائق الرياح في أدرار وعين صالح

القدرة: 10 ميغاواط لكل منها.

الموقع: مناطق جنوبية ذات سرعات رياح عالية (7-9 م/ثانية).

➤ مشروع طاقة الرياح في سكيكدة

القدرة: 50 ميغاواط (قيد الدراسة).

الشركاء: تحالف جزائري-ألماني.

➤ حديقة الرياح في تندوف

القدرة: 100 ميغاواط (مخطط له).

➤ الطاقة الكهرومائية

محطة بني هارون (ميلة)

القدرة: 90 ميغاواط (أكبر محطة كهرومائية في الجزائر).

4- تحديات الانتقال الطاقوي في الجزائر:

تشكل الانتقال الطاقوي عدة تحديات للجزائر. يتضمن تطوير الطاقات المتجددة قضايا متعددة على المستوى الطاقوي والاقتصادي والبيئي.

1-4 التحديات الطاقوية:

1-1-4 تقليل التفاوتات في الوصول إلى الطاقة:

تواجه الجزائر، مثلها مثل الدول النامية الأخرى، مشكلة الوصول إلى الطاقة، خاصة في بعض المناطق المعزولة في الجنوب والمناطق الريفية ذات التضاريس الصعبة. في الواقع، الدور الموكل للطاقات المتجددة، في إطار السياسة الطاقوية الوطنية، هو تلبية الطلب على الطاقة في المناطق المعزولة والبعيدة عن شبكات الكهرباء والغاز الطبيعي. وللتعامل مع هذه التحديات وضمان الوصول إلى الموارد الطاقوية، كان اللجوء إلى الطاقة الشمسية الكهروضوئية تجربة ناجحة في الجزائر، كما يتجلى ذلك في تجربة 20 قرية شمسية في جنوب البلاد. (سعيدة، ص59-ص61-2020)

1-2-4 ترشيد استخدام الطاقة الأحفورية:

تشهد الجزائر زيادة سنوية في استهلاك الطاقة بنسبة متوسطة تبلغ 7%، حيث يمثل هذا الاستهلاك أكثر من ثلث الإنتاج الوطني للطاقة (حوالي 38%). وإذا استمرت وتيرة الاستهلاك في الارتفاع بالمعدلات الحالية، كما حدث في السنوات الأخيرة، فإن فاتورة الطاقة في البلاد قد تصل إلى 80 مليار دولار بحلول عام 2030، مع استهلاك وطني يقدر بنحو 100 مليون طن مكافئ نفط. هذه الإحصاءات تثير القلق، خاصة في ظل اعتماد الاقتصاد الجزائري بشكل كبير على عائدات النفط والغاز، التي تساهم بنسبة 36% من الناتج المحلي الإجمالي، وتمثل 70% من الإيرادات العامة و98% من الصادرات. ومع ذلك، فإن إنتاج النفط والغاز في تراجع مستمر، مما يهدد قدرة الجزائر على تلبية الطلب المتزايد على الطاقة في المستقبل وفي العقود الماضية، اعتمدت الجزائر على مواردها النفطية والغازية الوفيرة لتلبية احتياجاتها الطاقوية، لكن استغلال هذه الموارد يشهد انخفاضاً مستمراً، ولن يكون قادراً على مواكبة الارتفاع المتواصل في استهلاك الطاقة. هذا الوضع يتطلب إجراءات عاجلة لتتبع مصادر الطاقة وزيادة كفاءة الاستهلاك، بالإضافة إلى تطوير الطاقات المتجددة لضمان أمن الطاقة واستدامة الاقتصاد. ((APRUE))

حدد برنامج الطاقات المتجددة هدفاً يتمثل في تقليل استهلاك الطاقة الأحفورية بنسبة 9% بحلول عام 2030. ومن خلال الانتقال الطاقوي الذي يعتمد على تطوير الطاقات المتجددة وتبني نموذج اقتصادي جديد لاستهلاك الطاقة (عبر البرنامج الوطني لترشيد الطاقة وتحسين كفاءة الطاقة)، يمكن تحقيق وفرة في استهلاك النفط والغاز تتراوح بين 50 إلى 60% بحلول عام 2030. وبالنظر إلى هدف إنتاج 22000 ميغاواط من الكهرباء الذي حدده البرنامج الجديد للطاقات المتجددة، فإنه سيتم توفير حوالي 300 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي. ويمكن استنتاج أنه سيتم توفير حوالي 11 مليار متر مكعب من الغاز سنوياً. (Bilan energetique، énergies)

2-4 التحديات الاقتصادية:

1-2-4 تطوير الأنشطة الاقتصادية في إطار الاقتصاد الأخضر:

الاقتصاد الأخضر هو النشاط الاقتصادي الذي "يؤدي إلى تحسين الرفاهية البشرية والعدالة الاجتماعية، مع تقليل المخاطر البيئية ونقص الموارد بشكل كبير". وبالتالي، يهدف الاقتصاد الأخضر إلى التوفيق بين التحديات الطاقوية والبيئية من جهة، وأهداف التنمية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية من جهة أخرى.

تعتبر الجزائر، من خلال خطتها الخمسية الجديدة للنمو (2015-2019)، الاقتصاد الأخضر محوراً رئيسياً للتنمية والتقدم التكنولوجي. ويأتي الانتقال الطاقوي وتطوير الفروع الخضراء في إطار هذا الهدف. يمكن أن يؤدي الاستثمار المتزايد في قطاعات وفروع الاقتصاد الأخضر (مثل الطاقات المتجددة، وكفاءة الطاقة، والزراعة والصيد المستدامين، وإدارة المياه والنفايات، والسياحة البيئية، والنقل المستدام، والبناء البيئي، والنباتات الطبية، والخدمات المرتبطة بالبيئة، وغيرها) إلى تحسين معدل التكامل الصناعي (الذي يتراوح حالياً بين 10 إلى 15%) وإلى خلق فرص عمل جديدة. (زيرق، 28-29 أكتوبر، 2014)

4-2-2 فرص عمل جديدة:

يمكن تصنيف أنواع الوظائف في قطاع الطاقات المتجددة إلى وظائف مباشرة (مثل إنتاج أو توليد الطاقة، التركيب، بناء المواقع، الصيانة) ووظائف غير مباشرة (مثل المبيعات، الدراسات الاستشارية، التدريب). بشكل عام، يكون عدد الوظائف مرتفعاً جداً في مراحل البدء والبناء والتركيب، بينما يقل في مجالات الصيانة والترويج والتدريب.

في الجزائر، يُقدّر عدد الوظائف الحالية في مجال الطاقات المتجددة بحوالي 3000 إلى 26000 وظيفة. تشمل هذه الوظائف حوالي 20 شركة صغيرة ومتوسطة متخصصة في تركيب وصيانة المعدات الشمسية، توظف في المتوسط ما بين 5 إلى 40 شخصاً، ووظائف أخرى تم إنشاؤها من قبل شركات تمتلك هياكل بحث وتطوير في مجال الطاقات المتجددة، مثل الشركات السابقة NEAL وسونلغاز (CREDEG)، بالإضافة إلى شركات تصنيع المعدات الشمسية مثل روية EDIELEC حوالي 10 مكاتب دراسات في مجال الطاقات المتجددة، توظف ما بين 3 إلى 10 أشخاص، ووظائف صيانة المواقع الشمسية التابعة لسونلغاز، مثل المركز الهجين في حاسي الرمل. وظائف في مختلف مراكز البحث مثل مركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER)، ووحدة تطوير التكنولوجيات الشمسية (UDTS)، ومراكز البحث الجامعية والمختبرات الجامعية. وظائف ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، أو في مراكز التدريب المهني للمدرّبين والمعلمين، بالإضافة إلى الأساتذة والمعلمين في الجامعات.

من المتوقع أن يؤدي تنفيذ برنامج الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة إلى خلق 137,000 وظيفة مباشرة وغير مباشرة بحلول عام 2025. وبتحقيق 67 مشروعاً للطاقات المتجددة المخطط لها في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة وترشيد الطاقة (PNREE) لإنتاج الكهرباء من مصادر متجددة، ستصل القدرة المركبة إلى 22,000 ميغاواط بحلول عام 2030، مما سيزيد عدد الوظائف في مجال الطاقات المتجددة من 3,000 وظيفة حالياً إلى 252,000 وظيفة بحلول عام 2030.

4-3 التحديات الصناعية والتكنولوجية:

يعتبر برنامج الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة محركاً رئيسياً لتطوير النسيج الصناعي والتكنولوجي في مجالات التدريب، الدراسات، التصنيع، وأعمال البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة. يعد تعزيز النسيج الصناعي والتكنولوجي محوراً أساسياً لتطوير الطاقات المتجددة. "من الضروري امتلاك القدرات على تصنيع المواد التي تدخل في مكونات مختلفة من وسائل إنتاج الطاقات المتجددة (مثل السيليكون، الألواح الشمسية الكهروضوئية، المرايا، وغيرها)".

تخطط الجزائر لتحقيق معدل تكامل للقدرات الصناعية بنسبة 80% في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، و50% في مجال الطاقة الشمسية الحرارية وطاقة الرياح، خلال الفترة من 2015 إلى 2020. ومن المتوقع أن يتجاوز معدل التكامل 80% خلال الفترة من 2021 إلى 2030. يعد بدء التصنيع من قبل سونلغاز في منطقة الرويبة للألواح الشمسية الكهروضوئية، وكذلك من قبل مجموعة كوندور في برج بوعريريج، إشارة إيجابية على تطوير القدرات الصناعية في مجال الطاقات المتجددة. كما تتوفر أيضاً على قدرات في مجال تصنيع زجاج المرايا، حيث تمتلك شركة CEVITAL، العضو في اتحاد مبادرة ديزيرتيك الصناعية (DII)

4-4 التحديات المتعلقة بالبيئة والتنمية المستدامة:

تمثل الطاقات المتجددة تحدياً رئيسياً لحماية البيئة في الجزائر. يُعد تطويرها استجابة للمشاكل البيئية ولانبعاثات غازات الاحتباس الحراري (بما في ذلك تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون) التي تهدد الكوكب بأكمله؛ كما يمكن أن تكون وسيلة لمكافحة التصحر الذي يعاني منه البلد منذ سنوات عديدة. تساهم الجزائر في الجهود التي يتطلبها التنمية المستدامة، من خلال وضع استراتيجية وطنية للبيئة، وخطة عمل للبيئة والتنمية المستدامة (2002-2012)، ومخطط تهيئة الإقليم (2010-2030)، وخطة وطنية للمناخ (2015-2050). يُعد تطوير الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة محوراً رئيسياً في هذه الاستراتيجية.

أحد أهداف اتفاقية كيو تو، الذي يهدف إلى إيجاد حلول لمشاكل البيئة والتغيرات المناخية، والذي تعد الجزائر طرفاً فيه، هو تعميم استخدام الطاقات المتجددة. ومن الجدير بالذكر أن تدهور البيئة والتغيرات المناخية أثرت على الجزائر بنسبة 7% من ناتجها المحلي الإجمالي. (هبة، عدد 46، يناير 2015).

خاتمة:

يمثل التحول الطاقوي في الجزائر خطوة حيوية نحو تحقيق التنمية المستدامة، حيث يسعى البلد للاستفادة من موارده الطبيعية الغنية. ومع ذلك، يواجه هذا التحول تحديات متعددة، منها نقص البنية التحتية، وصعوبات التمويل، وضعف الوعي العام بفوائد الطاقة المتجددة. يتطلب تجاوز هذه العقبات استراتيجيات فعالة تتضمن تحسين السياسات الحكومية، وتقديم حوافز مالية للمستثمرين، وتعزيز البحث والتطوير. إن التزام الحكومة والمجتمع المدني والقطاع الخاص بالعمل سوياً يمكن أن يساهم في خلق بيئة مواتية للاستثمار في الطاقة المتجددة. بالنظر إلى الآفاق المستقبلية، فإن الجزائر قادرة على أن تصبح رائدة في مجال الطاقة المتجددة في المنطقة، مما يعود بالنفع على الاقتصاد الوطني ويعزز الأمن الطاقوي.

يجب على الجزائر أن تعد لانتقالها الطاقوي، أولاً من خلال وضع نموذج استهلاك يضمن ترشيد الطاقة وكفاءة الطاقة، وثانياً من خلال نموذج انتقال طاقي يعتمد على تنويع مصادر الطاقة، التي ستكون مكونات رئيسية في المزيج الطاقوي، لضمان استقلالية البلاد في هذا المجال على المدى الطويل. التحدي هنا هو تلبية الاحتياجات الطاقية المتزايدة بسرعة دون تفاقم الآثار البيئية (مثل غازات الاحتباس الحراري)، مع الحفاظ على القدرة التنافسية من خلال التحكم في استهلاك الطاقة، وترشيد الطاقة، وكفاءة الطاقة، وتنويع المزيج الطاقوي نحو الطاقات المتجددة.

التحدي الكبير للجزائر هو تحقيق الانتقال الطاقوي بنجاح من خلال تنفيذ برنامج الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة بحلول عام 2030. يتطلب ذلك جهوداً استثمارية أكبر في الموارد البشرية والمادية والمالية لتحقيق تكامل وطني يعمل على توحيد جميع القدرات في مجالات البحث، الدراسات، التدريب، الإنتاج، التنفيذ، والتشغيل. هذا التكامل سيساهم بلا شك في إنشاء نسيج صناعي قوي يمتلك القدرة على إدارة جميع أنشطة سلسلة القيمة للطاقات المتجددة. ستكون أداء الطاقات المتجددة، بالإضافة إلى تنويع مصادر الطاقة، مرتبطاً بالقدرة على تطوير أنشطة اقتصادية جديدة وخلق فرص عمل. إن إمكانيات الوظائف المستقبلية في قطاع الطاقات المتجددة ليست مرتبطة فقط بعملية إنتاج الطاقة نفسها، بل أيضاً بالأنشطة المرتبطة بها مثل البحث والتطوير، الدراسات الاستشارية، الترويج للطاقة، وآليات مراقبة الطاقة.

المراجع:

- ايت زيان كمال، أ. إلفي محمد. "واقع وافاق الطاقة المتجددة في الدول العربية" (الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي)، جامعة سطيف الجزائر، 11
- علي رجب، "تطور الطاقات المتجددة وانعكاساته على أسواق النفط العالمية والاقطار". النفط والتعاون العربي- المجلد 00 العدد-217 خريف 2018 ص47.
- 3-عبدات عبد الوهاب دعاس خليل التحول الطاقوي في الجزائر: واقع ورهانات- جامعة الوادي.
- الانتقال الطاقوي وضرورة استغلال الطاقات المتجددة مجلة الأكاديمية للبحوث في العلوم الاجتماعية، 2021
- محمد مداحي وسوسن زيرق، الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل تنموي ممكن لإحداث التنمية الاقتصادية في الجزائر، مداخلة مقدمة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول: "تقييم استراتيجيات الجزائر الاقتصادية لاستقطاب الاستثمارات البديلة للمحروقات في آفاق الألفية الثالثة بالجزائر"، جامعة المسيلة، الجزائر، -28- 29 أكتوبر، 2014
- أ.د سنوسي بن عبو ود.طيب سعيدة استراتيجية الجزائر لضمان انتقال طاقوي ضوء رؤية 2030-جامعة وهران ص59- ص61- 2020
- خليفة هبة: "التحديات الاقتصادية والصناعية للطاقة المتجددة في الجزائر" المجلة المتوسطة للطاقة (عدد 46، يناير 2015)
- برنامج تطوير الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة وثيقة من وزارة الطاقة والمناجم تم نشرها في مارس 2011 ثم أصدرت نسخة ثانية في يناير 2016
- الديوان الوطني للإحصائيات.
- الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استخدام الطاقة (APRUE)
- VERNIER, J., (2017). Les énergies renouvelables. Paris : éd. ITCIS, P. 11-29
- Claud, A. (2011). , vaillant Jacques,les énergies renouvelables état des lieux et perspectives, édition technip,paris.
- Ministère de l'énergie et des mines et des énergies renouvelables –Bilan energetique 2023
- Rapport Mondiale sur les Energies Renouvelables REN2024-2024