

الطاقات المتجددة: توجه استراتيجي لتنويع الاقتصاد الجزائري

بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ

Renewable Energies: serve as a strategic direction for diversifying the Algerian economy

Between ambitious goals and implementation challenges.

جمال بن سعدي^{1*}، مخبر دراسات اقتصادية حول المناطق الصناعية في ظل الدور الجديد للجامعة،

جامعة محمد البشير الابراهيمي، برج بوعريريج، الجزائر. djamel.bensaadi@univ-bba.dz

ورديّة بوقابة²، مخبر دراسات اقتصادية حول المناطق الصناعية في ظل الدور الجديد للجامعة،

جامعة محمد البشير الابراهيمي برج بوعريريج، الجزائر

ouerdia.bougaba@univ-bba.dz

تاريخ قبول المقال: 03-10-2024

تاريخ إرسال المقال: 01-08-2024

الملخص: تسعى الجزائر إلى تنويع اقتصادها وتحريره من الهيمنة النفطية، خاصة في ظل التقلبات الاقتصادية العالمية التي رفعت من مستوى المخاطر، وأوجدت الكثير من الفرص الاستثمارية على غرار الاستثمار في الطاقات المتجددة.

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز الأهمية الاقتصادية للاستثمار في الطاقات المتجددة، اعتمادا على وفرتها وميزتها التكلفة، كمدخل لتطوير القطاعات الاقتصادية، ومكسب لترقية الصادرات خارج المحروقات.

وخلصت الدراسة إلى أن الاستراتيجية الوطنية للانتقال الطاقوي تحمل في طياتها أهدافا طموحة تعكس الإمكانيات المتاحة، غير أن تجسيدها يتم بوتيرة جد ضعيفة، تشكل نسبة أقل من 03 % وهو ما يبقي

الهيمنة النفطية على موارد الاقتصاد الوطني.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، التنويع الاقتصادي.

Abstract: Algeria aims to diversify its economy and free it from oil dominance, especially in light of global economic fluctuations that have increased risk levels and created many investment opportunities, such as investing in renewable energy. This study aims to highlight the economic importance of investing in renewable energy, relying on its abundance and cost advantage, as a means to develop economic sectors and enhance non-hydrocarbon exports.

The study concluded that the national energy transition strategy carries ambitious goals that reflect the available potential. However, its implementation is proceeding at a very slow pace, achieving less than 3%, which keeps oil dominance over the national economy's resources.

Keywords: Renewable energy, Economic diversification.

* جمال بن سعدي

مقدمة:

وَجَّهَتْ تَغْيُرَات المشهد الطاقوي العالمي فلسفة اقتصاديات العديد من الدول خاصة النفطية منها، على غرار الجزائر إلى ضرورة تبني استراتيجية قوية لتحقيق التنويع الاقتصادي، تفاديا لانعكاسات حدة التنافس والصراعات الدولية والاضطرابات التي تشهدها أسواق الطاقة وانهيارات الأسعار المتتالية. ويعد التوجه نحو الطاقات المتجددة من الاستراتيجيات الواعدة، نتيجة وفرتها المطلقة، فعاليتها التكلفة وسهولة الاستخدام، مما يجعلها قادرة على التفوق على الوقود الأحفوري.

ونتيجة لكون الطاقة هي الشريان المغذي في جميع القطاعات الاقتصادية، تسعى الجزائر من خلال برامج التنويع في مصادر الطاقة إلى الحفاظ على أمنها الطاقوي، وتعزيز مكانتها كمورد موثوق محليا ودوليا، بالإضافة إلى استغلال ميزتها التكلفة في تطوير القطاعات الاقتصادية وتوسيع نطاقها لرفع مساهماتها في الناتج المحلي الاجمالي وترقية الصادرات خارج المحروقات. وعلى هذا النحو؛ يمكن النظر إلى طبيعة العوائد المتأتية من استغلال الطاقات المتجددة كبديل استثماري من خلال رؤية استراتيجية يمكن أن تسهم في تحقيق التنويع الاقتصادي.

إشكالية البحث: يأتي هذا البحث في محاولة لإيجاد العلاقة التشابكية بين استغلال الطاقات المتجددة وتطوير القطاعات الاقتصادية لتحقيق التنويع في الاقتصاد الجزائري. وعلى هذا الأساس تم طرح التساؤل الآتي: **كيف يمكن أن يسهم استغلال الطاقات المتجددة في تنويع الاقتصاد الجزائري؟**

- **أهداف الدراسة:** تهدف هذه الورقة البحثية إلى إبراز الأهمية الاقتصادية للاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر وأثرها على تطوير القطاعات الاقتصادية وتوسيع نشاطاتها لتحقيق التنويع الاقتصادي خارج المحروقات.

- **منهجية البحث:** في ضوء هذه الدراسة والأهداف التي نسعى إلى تحقيقها، تم اعتماد المنهج الاستنباطي من خلال الدمج بين الوصف والتحليل فالأول يساعد على الشرح الموضوعي لمتغيرات الدراسة (التنويع الاقتصادي، الطاقات المتجددة)، والثاني تحليل الدور الذي يلعبه الاستثمار في الطاقات المتجددة كاستراتيجية لتحقيق التنويع الاقتصادي في الجزائر.

- **تقسيمات الدراسة:** من أجل تحقيق أهداف الدراسة، ارتأينا تقسيمها إلى ثلاث مباحث: المبحث الأول: السياسة العامة للتنويع الاقتصادي.

المبحث الثاني: الطاقات المتجددة في العالم في ظل تحديات المعضلة الطاقوية.

المبحث الثالث: التنويع الطاقوي رهان التنويع الاقتصادي في الجزائر.

المبحث الأول: السياسة العامة للتنويع الاقتصادي.

يعد تنويع هيكل الإنتاج وتوسيع قاعدته، من المتطلبات الأساسية لتحقيق الاستقرار الاقتصادي ورفع معدلات النمو.

المطلب الأول: تعريف التنويع الاقتصادي.

يشير مفهوم التنويع في اقتصاديات الدول النفطية إلى: "تقليل اعتماد اقتصادها على الموارد الهيدروكربونية مثل: النفط والغاز، وتحرير ارتباط إيراداته بأسعارها؛ هذا الوضع يؤدي إلى التأثير المباشر على الاقتصاد"¹.

ومن منظور الهدف الأساس، يعرف التنويع الاقتصادي على أنه: "عملية تهدف إلى تنويع هيكل الإنتاج وخلق قطاعات جديدة مولدة للدخل بحيث ينخفض الاعتماد الكلي على إيرادات القطاع الرئيس في الاقتصاد، لتؤدي هذه العملية إلى فتح مجالات جديدة ذات قيمة مضافة أعلى، وقادرة على توفير فرص عمل أكثر، وهذا ما ينعكس إيجاباً على معدلات النمو في الأجل الطويل"².

إذن؛ فالتنويع الاقتصادي هو سياسة تنموية تهدف إلى توجيه الاقتصاد نحو قطاعات أخرى للرفع من القيمة المضافة والتقليل من نسبة المخاطر الاقتصادية، تعزيز دور القطاع الخاص في التنمية.

المطلب الثاني: أشكال ومستويات التنويع الاقتصادي.

تتعدد أشكال التنويع الاقتصادي إلا أن معظم الجهود تركز على تنويع القاعدة الإنتاجية وتنويع التجارة الخارجية.

أولاً: تنويع القاعدة الإنتاجية.

ينطبق هذا النوع بشكل خاص على الاقتصادات المعتمدة بصفة أساسية على الموارد الطبيعية، وذلك من خلال تبني استراتيجيات لتوسيع وتنويع القاعدة الإنتاجية بغية تأمين احتياجات الطلب الداخلي والتوجه نحو التصدير. ويتم على مستويين اثنين:³

¹ Sarah Muhanna Al Naim, Economic Diversification Trends in the Gulf: the Case of Saudi Arabia, Circular Economy and Sustainability, Springer International Publishing, 2(1), 2022, p 223.

² ضيف أحمد، عزوز أحمد، واقع التنويع الاقتصادي في الجزائر وآليات تفعيله لتحقيق تنمية اقتصادية مستدامة، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، المجلد 14، العدد 19، 2018، ص 22.

³ شارف نور الدين، فرص التنويع الاقتصادي في الجزائر من خلال تبني سياسة التصنيع لاحتلال الواردات، مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدراسات، العدد 12، 2017، ص 37.

1. تنويع الإنتاج على مستوى المؤسسة الاقتصادية: من خلال إنتاج منتجات جديدة واستهداف أسواق جديدة (التنويع الجانبي) أو توسيع التشكيلة الحالية لمنتجاتها وفي نفس الوقت دخول أسواق جديدة (التنويع الشامل).

2. تنويع الإنتاج على مستوى الاقتصاد الكلي: يحصل تنويع الإنتاج على مستوى الاقتصاد ككل عندما تتوازن المساهمات النسبية للقطاعات الاقتصادية (الزراعة، الصناعة - الاستخراجية والتحويلية - والخدمات) في توليد الناتج الوطني، ويمكن التفريق بين نوعين من التنويع على مستوى الاقتصاد الكلي هما:

أ- التنويع العمودي الرأسي (Vertical diversification): يعمل على توزيع الاستثمارات على قطاعات عدة بهدف الزيادة في التنوع على طول سلسلة القيمة.

ب- التنويع الأفقي (Horizontal diversification): يعمل على توسيع قاعدة الإنتاج والتصدير في نفس القطاع.

ثانيا: التنويع على مستوى التجارة الخارجية.

يقصد بتنويع الصادرات توسيع أصنافها وذلك بتزويد الأسواق الخارجية بالفوائض من الإنتاج، ليس من المواد الأولية فقط لكن بمنتجات مصنعة أو نصف مصنعة¹، ويعتبر التصدير ذا أهمية كبيرة في مختلف الاقتصادات، فهو بمثابة مؤشر للتنمية الاقتصادية كونه وسيلة فعّالة لتحقيق معدلات النمو، كما أنه وسيلة ناجعة لجلب العملة الصعبة، بالإضافة إلى كونها سياسة مشجعة للمؤسسات على الزيادة في حجم الإنتاج لضمان تصريف الفائض.

المطلب الثالث: أهداف التنويع الاقتصادي.

تهدف سياسات التنويع الاقتصادي إلى توسيع فرص الاستثمار، وخلق قطاعات جديدة مولدة للدخل، تساهم في تخفيض الاعتماد أحادي الجانب في تكوين الناتج المحلي، وكذا تقوية أوجه الترابط في الاقتصاد بين القطاعات من جهة، ومع الشركاء التجاريين الدوليين من جهة أخرى. وعادة ما يكون لجهود التنويع

¹ قروف محمد كريم، تحليل مؤشر هيكل التجارة الخارجية في الجزائر باستخدام معامل هيرفندال - هيرشمان، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، المجلد 07، العدد 01، 2020، ص 250.

الاقتصادي ثلاثة أهداف متداخلة: استقرار النمو الاقتصادي، توسيع قاعدة الإيرادات، رفع القيمة المضافة القطاعية، والتي يمكن تلخيصها فيما يأتي¹:

- التقليل والتخفيف من المخاطر الاستثمارية: تنويع محفظة الاستثمارات وتوزيعها على عدد كبير من النشاطات الاقتصادية، يجعل النسيج الاقتصادي أكثر مرونة في مواجهة الصدمات ويقلل من الأثر الناتج عنها في حالة تركيزها وحصرها في نشاطات معينة.

- توطيد درجة العلاقات التشابكية بين القطاعات الإنتاجية: زيادة عدد القطاعات الاقتصادية المنتجة تعمل على تقوية العلاقات التشابكية فيما بينها ويعزز الروابط الأمامية والخلفية في الاقتصاد مما يرفع من القيمة المضافة القطاعية.

- استقرار حصيلة الصادرات: يؤدي اعتماد الاقتصاد على تنوع في المنتجات المصدرة إلى تقادي انعكاسات انخفاض أسعار هذه المنتجات، واستقرار عوائد الصادرات من النقد الأجنبي خاصة على المدى الطويل.

- زيادة إنتاجية رأس المال البشري؛ وبالتالي رفع معدلات النمو الاقتصادي.

- الاستقرار في مستويات الناتج المحلي الإجمالي.

- توليد الفرص الوظيفية لأن التنويع يحفز النمو الاقتصادي ويقلص من معدلات البطالة.

المبحث الثاني: الطاقات المتجددة في العالم في ظل تحديات المعضلة الطاقوية.

تُعد المعضلة الطاقوية (Energy Trilemma) تحدٍ كبير للعديد من الدول، حيث تشير إلى التوازن بين الأولويات السياسية في مجال الطاقة (الأمن الطاقوي، الاستدامة البيئية، القابلية المادية)، والتي قد تتعارض في بعض الأحيان نتيجة الاضطرابات التي يشهدها العالم.

المطلب الأول: مفهوم الطاقات المتجددة.

يمكن القول أن الطاقات المتجددة تتمثل في كل ما هو مستمد من الموارد الطبيعية والتي بدورها لا تنفذ. ويكمن الاختلاف الجوهرى عن الوقود الأحفوري من البترول والفحم والغاز الطبيعي في مدى نظوب هاته المصادر.

¹ ضيف أحمد، عزوز أحمد، مرجع سابق، ص 22.

أولاً: تعريف الطاقات المتجددة.

تُعرّف وكالة الطاقة العالمية (IEA) الطاقة المتجددة على أنها: "الطاقة المستمدة من نواتج مسارات وعمليات الطبيعة التلقائية كالرياح وأشعة الشمس، والتي تتجدد طبيعياً بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها"¹.

كما تُعرفها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC): "الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استهلاكها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الشمسية، طاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح. وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهرومائية وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيا متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء"².

نستنتج من هذه التعاريف؛ أنّ الطاقات المتجددة هي التي يتم توليدها من المصادر الطبيعية غير الناضبة، المتوفرة والمتجددة طبيعياً، وهو ما يجعلها تتميز بخصائص عدّة، منها:

- تعتبر مصدراً متجدداً غير قابل للنضوب وبلا مقابل، مما يُسهّل إمكانية إنشاء المشاريع المستدامة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها على الطاقة.

- تُوفّر الأمان البيئي كونها طاقة نظيفة لا ينتج عن إنتاجها واستغلالها آثاراً سلبية على البيئة.

- لا تخضع هذه المصادر لسيطرة الأنظمة السياسية الدولية أو المحلية والتي قد تحدّ من التوسع في استغلال أي كمية منها.

ثانياً: أنواع الطاقات المتجددة ومميزاتها.

يلخص -الجدول 1- أنواع الطاقات المتجددة، مصادرها ومميزات كل منها.

الجدول 1: أنواع الطاقات المتجددة ومميزاتها

الطاقات المتجددة	مصادرها	المزايا
الطاقة الشمسية	تستمد من طاقة الشمس من خلال: الطاقة الكهروضوئية والطاقة الشمسية الحرارية.	- أشعة الشمس لا تنتج أي نفايات أو ملوثات للبيئة. - من السهل جمع أشعة الشمس مجاناً

¹ International Energy Agency (IEA), report of Global tracking framework, France, 2013, p 194.

² Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, USA, 2012, p 178.

لأنها موجودة دائماً.		
طاقة الرياح	مصدرها حركة الهواء باستعمال الطواحين الهوائية والمزارع الرياحية أو المزارع الهجينة.	- الرياح لا تنتج أي نفايات أو ملوثات للبيئة. - تحتاج إلى مساحة أرضية صغيرة.
الطاقة الكهرومائية	استخدام القوى المائية لتوليد الكهرباء من خلال استغلال السدود، حركية المد والجزر، والتدفق الحر في الأنهار.	- الطاقة الكهرومائية تُعتبر مصدراً رخيصاً. - لا تترك أي مواد كيميائية ضارة كنفايات.
الطاقة الحيوية	استخدام المواد العضوية الحيوية لتوليد الطاقة مثل النفايات الزراعية والمخلفات العضوية والتي ينتج عنها: البيوغاز، الوقود الحيوي، الطاقة الحرارية الحيوية.	- الكتلة الحيوية متوفرة دائماً، وبالتالي يمكن استخدامها كمصدر متجدد للطاقة. - نمو المحاصيل الحيوية يستهلك ثاني أكسيد الكربون ويزيد من إنتاج الأوكسجين.
الطاقة الحرارية الأرضية	مصدرها حرارة باطن الأرض المستمدة من الصخور والمياه العميقة.	- تستخدم أنظمة مضخات الحرارة الأرضية لتدفئة المباني طاقة بين 25% إلى 50% أقل مقارنة بالأنظمة التقليدية.

المصدر: من إعداد الباحثان بناء على مصادر متعددة.

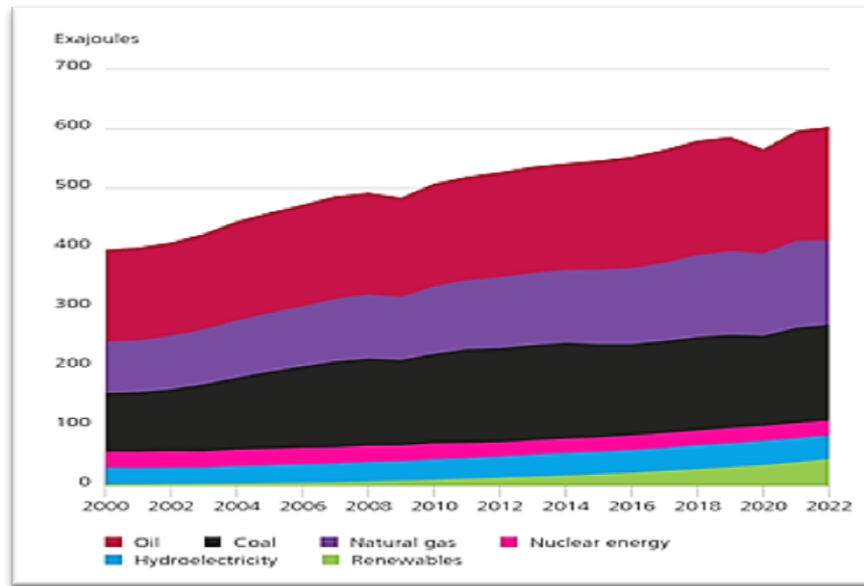
المطلب الثاني: المشهد الطاقوي العالمي.

يشهد الطلب العالمي على الطاقة بشتى مصادره منحنى تصاعدياً بعد التعافي من جائحة كورونا، غير أن الحرب الروسية الأوكرانية ألقت بظلالها على السوق الطاقوي، حيث بلغت أسعار الغاز مستويات قياسية خاصة بعد انفجار خطي أنابيب الغاز Nord Stream 1-2 في سبتمبر 2022 ليتخطى عتبة USD /90 MMBtu، في حين تراجع الطلب على النفط في عام 2022 بمقدار 0.65 مليون برميل يومياً (بنسبة 0.7%) مقارنة بمستويات عام 2019¹، وهذا نتيجة التحول نحو مصادر الطاقة الأخرى خاصة الفحم. فيما شهدت سنة 2023 تراجعاً لبعض التوترات في أسواق الطاقة مما أدى إلى زيادة في الطلب على النفط

¹ Institute Energy, Statistical Review of World Energy, 72nd edition, London, 2023, p 07.

مسجلا 102.21 و 104.46 مليون برميل يوميا لسنتي 2023 و 2024 على التوالي بزيادة نسبية قدرها 2.20%¹.

الشكل 1: تطور الطلب العالمي للطاقة حسب المصدر



Source: Institute Energy, Statistical Review of World Energy, 72nd edition, London, 2023, p 10.

على الرغم من أن الوقود الأحفوري (النفط، الفحم، والغاز الطبيعي) لا يزال يهيمن على استهلاك الطاقة العالمي، إلا أن هناك نمواً ملحوظاً في مصادر الطاقة المتجددة، وخاصة بعد عام 2010، مما يشير إلى تحول تدريجي نحو الطاقة النظيفة.

في حين تشير التوقعات إلى زيادة عدد السكان العالم بنسبة تقدر بحوالي 20%، أي حوالي 9.6 مليار نسمة بحلول عام 2050، وتضاعف الاقتصاد العالمي إلى 320 تريليون دولار أمريكي، بمعدل نمو متوسط يبلغ 2.4% من عام 2022 إلى عام 2050، وهو ما يقابل زيادة في مجموع الخدمات الطاقوية المطلوبة عالمياً بنسبة 10% من 441 إلى 489 إكساجول (EJ) بين 2023 و 2050، لتسيطر قطاعات التصنيع، النقل والبناء عليه².

كما سجل الطلب على الكهرباء زيادة بنسبة 2,2 % العام 2023 بما يقابل 20% من الاستهلاك النهائي للطاقة مقارنة بـ 18% في عام 2015³، ويتوقع زيادة متسارعة مقدرة بـ 3,4 % بين عامي 2024

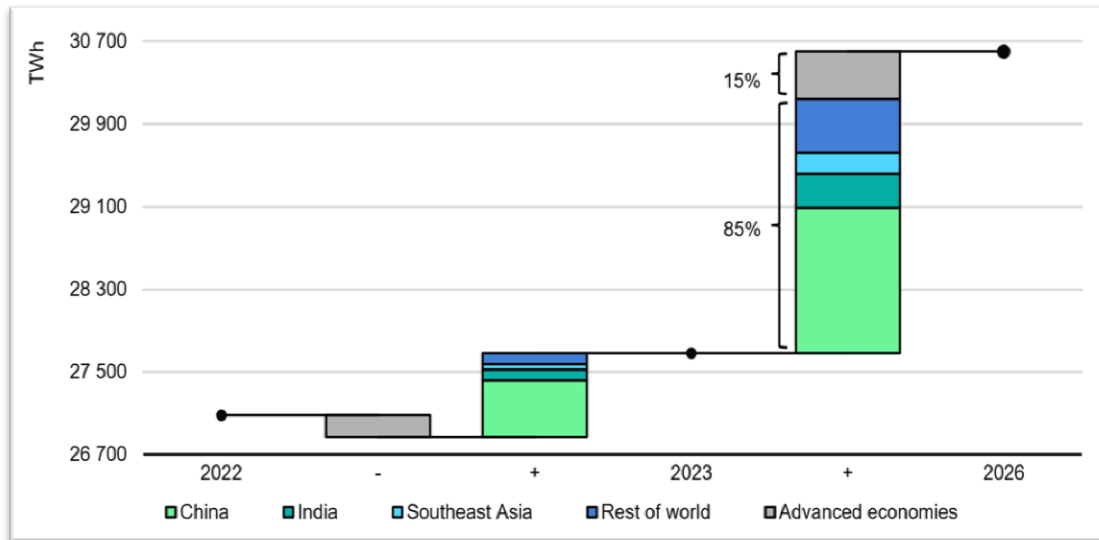
¹ Organization of the Petroleum Exporting Countries OPEC, monthly oil market report, Vienna, Mars 2024, p 27.

² Det Norske Veritas, Energy Transition Outlook, DNV, Norway, 2023, p13.

³ International Energy Agency, Electricity 2024-Analysis and forecast to 2026, IEA, Paris, 2024, pp 08-15.

و2026. وهذا راجع للمكاسب الهائلة في الكفاءة التي تم تحقيقها من خلال التحول إلى الكهرباء، والتي تُعوّض تقريباً الطلب على الخدمات الطاقوية الموازي للنمو السكاني والاقتصادي العالمي¹.

الشكل 2: الطلب على الكهرباء في العالم حسب المنطقة 2022-2026



Source : International Energy Agency, *Electricity 2024-Analysis and forecast to 2026*, IEA, Paris, 2024, p15.

من خلال التحليل البياني؛ فإنّ التوقعات تشير إلى أنّ 85% من الزيادة في الطلب على الكهرباء حتى عام 2026 ستأتي من خارج الاقتصادات المتقدمة (الصين، الهند ودول جنوب شرق آسيا)، حيث تشهد زخما في النمو الاقتصادي والتوسع الصناعي.

المطلب الثالث: التحول الطاقوي في العالم.

شهدت الفترة التي تلت تراجع أسعار النفط في عام 2014 بسبب زيادة إنتاج الغاز الصخري في الولايات المتحدة تحول التركيز في الصناعة نحو خفض تكاليف إنتاج الطاقة في سوق تصحيحي، وفي الوقت نفسه تحوّل التركيز السياسي العالمي بشكل عام نحو الانتقال الطاقوي مع اكتساب الديكاربونة -Decarbonization- شهرة بعد توقيع اتفاقية باريس 2015²، حيث انتقل الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة من ثانوي إلى رئيسي، ليظهر تحول في توازن التنافسية بين مصادر الطاقة المتجددة والخيارات التقليدية للطاقة من الوقود الأحفوري والطاقة النووية. نتيجة لذلك، وبدعم من السياسات المساعدة، انخفضت

¹ Det Norske Veritas, Op cit , p13.

² Rystad Energy , International Gas Union, Snam, Global Gas Report, IGU and Snam , London, 2023, p41.

أسعار تقنيات الطاقة المتجددة بأكثر من 13% بين عامي 2020-2021، وازدادت قدرتها بنسبة 130%، في حين نمت مصادر الطاقة التقليدية بنسبة 24%، وإن كانت قاعدتها أكبر بكثير¹.

الجدول 2: بعض مظاهر الانتقال الطاقوي في العالم بين عامي 2011-2022

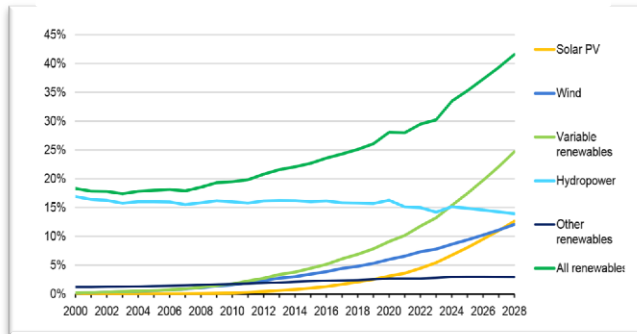
2022	2011	
168 عضو	85 عضو	عدد أعضاء الوكالة الدولية للطاقة المتجددة
3064 جيغاواط	1332 جيغاواط	قدرة إنتاج الطاقة المتجددة عالميا
849 جيغاواط	73 جيغاواط	قدرة تنبيلات الطاقة الشمسية الكهروضوئية PV Solar
825 جيغاواط	220 جيغاواط	توليد الطاقة الرياحية
0.048 USD /kWh	0.36 USD /kWh	تكلفة الطاقة الشمسية الكهروضوئية
0.033 USD /kWh	0.08 USD /kWh	تكلفة طاقة الرياح
336 مليار دولار أمريكي	250 مليار دولار أمريكي	قيمة الاستثمارات في الطاقات المتجددة/ سنويا
144 دولة	96 دولة	البلدان التي لديها أهداف الانتقال الطاقوي
137 دولة	00 دولة	البلدان التي لديها التزامات net zero

Source : IRENA, Report of the Director-General Medium-Term Strategy 2023-2027, Abu Dhabi, 2023, p06.

الملاحظ أنه؛ من بين تقنيات الطاقة المتجددة، شهدت تنبيلات الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) وتيرة نمو أسرع، حيث تضاعفت 21 مرة منذ العام 2010، وهذا نتيجة التقدم التكنولوجي الذي انعكس في تخفيض التكاليف الرئيسية، معدلات التعلم العالية، الدعم السياسي، ونماذج التمويل الابتكارية، والذي أدى بدوره إلى خفض تكلفة الكيلو واط الوسطى العالمية الموزونة للكهرباء من مشروعات PV الشمسية بنسبة 88% بين عامي 2010 و2021، ولطاقة الرياح البرية وطاقة الشمس المركزة بنسبة 68%، ولطاقة الرياح البحرية بنسبة 60%. فعلى الرغم من نموها النسبي الثابت، تظل الاستثمارات في تقنيات الطاقة المتجددة محدودة ومركزة في عدد قليل من المناطق والدول.

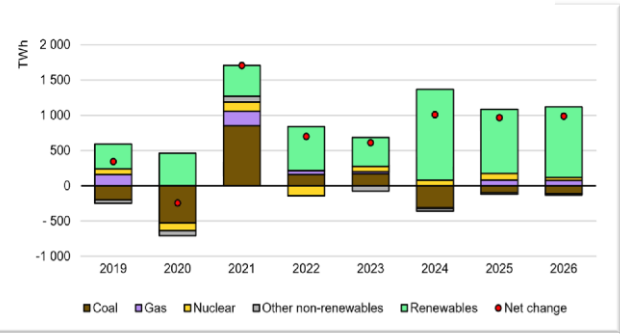
¹ IRENA, Report of the Director-General Medium-Term Strategy 2023-2027, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2023, p 06.

الشكل 4: تطور إنتاج الكهرباء النظيفة في العالم



Source : IEA, Renewables 2023- Analysis and forecast to 2028, International Energy

الشكل 3: التغير في إنتاج الكهرباء عالميا



Source : IEA, Electricity 2024-Analysis and forecast to 2026, International Energy Agency,

من خلال تحليل بيانات التوقعات في التغير في مصادر إنتاج الكهرباء في العالم للفترة 2019-2026 ومنحنيات تطور توليد الطاقة النظيفة في العالم، نلاحظ انخفاضاً حاداً في حصة الفحم في توليد الكهرباء العالمية إلى أقل من ثلث الإجمالي، بعد أن كانت 36% في عام 2023، مما يمثل علامة فارقة وهامة في هذا التحول. في حين شهد توليد الكهرباء من مصادر متجددة قفزة نوعية في السنوات الأخيرة، حيث من المتوقع تسجيل زيادة بنسبة 14% في عام 2024 مقارنةً بعام 2023، يليه معدل نمو سنوي متوسط قدره 9% في 2025-2026. وبحلول عام 2028، من المتوقع أن تصل إمكانيات توليد الكهرباء من المصادر المتجددة إلى حوالي 14,400 تيراواط/ساعة، بزيادة تقارب 70% مقارنةً بعام 2022. وقد تميزت تقديرات الانتقال الطاقوي العالمي حتى عام 2026، بثلاث نقاط تحول بالنسبة إلى مصادر الكهرباء ذات انبعاثات منخفضة للكربون¹:

- توليد مصادر الطاقة المتجددة أكثر من ثلث إجمالي الكهرباء في العالم في عام 2025، لتتجاوز بذلك الفحم.
- ارتفاع نسبة مصادر الطاقة ذات الانبعاثات المنخفضة - الطاقة المتجددة والطاقة النووية معاً - إلى 46% من إنتاج الكهرباء في العالم بحلول نهاية عام 2026، وهو ما يقترب بسرعة من نصف الطريق مقارنة بـ 39% في عام 2023.
- تغطية جميع الزيادات في الطلب العالمي للكهرباء من توليد الكهرباء ذات الانبعاثات المنخفضة نحو عام 2026.

¹ Institute Energy, Statistical Review of World Energy, op cit , p 07.

المبحث الثالث: التنويع الطاقوي رهان التنويع الاقتصادي في الجزائر.

تسعى الجزائر كغيرها من الدول إلى تنويع اقتصادها وتحريره من الهيمنة النفطية، إذ يعد الاستثمار في الطاقات المتجددة من الاستراتيجيات الواعدة لتعزيز أمنها الطاقوي كمورد موثوق محليا ودوليا وتدعيم إيراداتها خارج المحروقات.

المطلب الأول: مقومات الطاقة المتجددة في الجزائر.

تتمتع الجزائر بإمكانات طبيعية هائلة بفضل موقعها الاستراتيجي ومساحتها الشاسعة، والتي تؤهلها لتكون قطبا في مجال الطاقة النظيفة.

أولا: الطاقة الشمسية.

تقع الجزائر ضمن دول الحزام الشمسي مما يجعلها تتمتع بأعلى معدلات تسلم للطاقة الشمسية في العالم. فهي تتعرض لسطوع الشمس لأكثر من 2000 ساعة سنويا، ويمكن أن يصل إلى 3900 ساعة في بعض المناطق مثل: الهضاب العليا والصحراء. وبهذا يكون لديها أعلى مستويات الاشعاع الشمسي على مساحة أفقية مقدرة بواحد متر مربع يوميا بأكثر من 5.1 كيلووات-ساعة في الشمال و6.6 كيلووات-ساعة في الجنوب الكبير. بمجموع يقدر 169400 تيراواط ساعة /سنة، أي 5000 مرة من الاستهلاك السنوي للكهرباء في البلاد (الجدول رقم: 03). وبالمقارنة مع الغاز الطبيعي، فإن إمكانات الجزائر في الطاقة الشمسية تعادل أكثر من ثمانية أضعاف احتياطياته في البلاد؛ أي ما يقارب 37.000 مليار م³ من الغاز الطبيعي.

الجدول 03: القدرات الشمسية في الجزائر

المنطقة	المساحة %	معدل سطوع الشمس (ساعة/السنة)	معدل الاشعاع الشمسي (كيلوواط/م ² /ساعة/السنة)
المناطق الساحلية	04%	2650	1700
الهضاب العليا	10 %	3000	1900
الصحراء	86 %	3500	2650

المصدر: دليل الطاقات المتجددة، إصدار وزارة الطاقة والمناجم، طبعة 2007، ص39.

ثانيا: طاقة الرياح.

تعد من مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة في الجزائر لموقعها الجغرافي الهام. تم إجراء العديد من الأبحاث في مجال الطاقات المتجددة بشكل عام وخاصة طاقة الرياح لمدة تقارب 30 عامًا، ساعدت في تحديد المناطق الأنسب لإنجاز مزارع طاقة الرياح البرية، حيث تم تحديد أحسنها في جنوب غرب الجزائر على بعد 1500 كم من الجزائر العاصمة.

ووفقا لتصنيف "المختبر الشمالي الغربي للمحيط الهادئ" PNL¹ ، تُحدد خريطة الرياح في الجزائر المناطق الآتية¹:

- أدرار وحاسي رمل، بسرعات متوسطة سنوية تبلغ 6.37 و 6.11 م/ثا على التوالي، تدرجان في الفئة 5، وتعتبر لديها إمكانية جيدة للطاقة الريحية.

- تندوف، بسرعة متوسطة سنوية تبلغ 5.67 م/ثا، تُصنف في الفئة 4، وهي مناسبة لتطبيقات الطاقة الريحية.

- إن صالح، بسرعة متوسطة سنوية تبلغ 5.13 م/ثا، تُصنف في الفئة 3، ويمكن استخدامها لتطبيقات الطاقة الريحية مع أبراج عالية.

وتعد المناطق الثلاث في جنوب غرب الصحراء (تندوف، إن صالح، أدرار) الأكثر ملاءمة لتثبيت مزارع الرياح، حيث تتوفر المساحة والظروف المناخية المناسبة. وتوفر هذه المناطق معا إمكانية اقتصادية تقارب 24 تيراواط في الساعة سنوياً².

ثالثا: الطاقة الهيدروكهربية.

تتمتع الجزائر بإمكانيات واعدة في مجال توليد الطاقة الهيدروكهربية، نظرا لتوافر السدود وارتفاع معدلات الهطول في بعض المناطق. يُقدر متوسط كميات الأمطار التي تتدفق على الأراضي الجزائرية بحوالي 65 مليار متر مكعب سنوياً، مع توفر 103 سد³، و 13 محطة لتوليد الطاقة الكهرومائية بطاقة انتاج 269,2 ميغاواط. غير أنّ حصة إنتاج الطاقة من هذه المحطات لعام 2022 لم تتجاوز 48%، حيث

¹ A. CHOUMANE, O. BOUKHARI, l'énergie éolienne en algerie -potentiel et realisations. Article proposé pour la participation au :Colloque international des stratégies des énergies renouvelables et son rôle dans la réalisation du développement durable, universite de Blida 2, Faculté des sciences économiques, de gestion et commerciales, 2018, p 08.

² Nachida K. Merzouk, Quel avenir pour l'Énergie Éolienne en Algérie ? *Recherche et Développement*, 14, Alger, 2008, p06.

³ Zahraoui Younes and others, Current Status, Scenario, and Prospective of Renewable Energy in Algeria: A Review. *Energies*, 14(9), 2021, P 11.

قدّرت بـ 129 ميجاواط فقط¹، وترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد القليل من السدود المستغلة (50 سد) من جهة وعدم استغلال كامل الموارد المتوفرة من جهة أخرى، بالإضافة تخصيص مياه السدود لغرض الري الزراعي بسبب الجفاف.

رابعاً: الطاقة الجيو حرارية.

تعد الطاقة الجيو حرارية حلاً واعداً لزيادة تكامل الطاقة المتجددة في البلاد؛ نظراً لتوافر عدد كبير من الينابيع الساخنة. وقد حددت الدراسات أكثر من 240 ينبوعاً ساخناً متوفرًا وموزعاً من الشرق إلى الغرب، إذ تقع على ارتفاع معتدل في المناطق الجبلية من البلاد ومتفاوت في درجة حرارة المياه، حيث سُجّلت أعلى درجة حرارة 98 درجة مئوية للمنطقة الشرقية، و68 درجة مئوية للمنطقة الغربية، و80 درجة مئوية للمنطقة الوسطى. بينما كانت متوسط درجة الحرارة في المنطقة الجنوبية 50 درجة مئوية².

خامساً: الطاقة الحيوية.

أبرزت الدراسة التي قام بها "أمين عقبي" وآخرون (2017)، أهمية وتنوع الطاقة الحيوية في الجزائر من مصادر ومجالات مختلفة، حيث خلصت إلى إمكانية توليد كهرباء تزيد عن 1700 جيجاواط ساعة من استعادة النفايات المدروسة فقط³.

الجدول 4: ملخص موارد الطاقة الحيوية في الجزائر.

إمكانات توليد الطاقة (GWh)	إمكانات الغاز الحيوي السنوية	موارد الكتلة الحيوية
GWh 1664	974 مليون م ³	النفايات الحضرية
		- الجزء العضوي من النفايات المنزلية

¹ IRENA The International Renewable Energy Agency, *Renewable Energy Statistics*, IRENA, Abu Dhabi, 2023, P 40.

² Saibi Hakim, *Geothermal Resources in Algeria*, *Proceedings World Geothermal Congress*, Melbourne, Australia, 2015, p 05.

³ Amine Akbi and others, *An overview of sustainable bioenergy potential in Algeria*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 2017, p 244.

الصراف	22.91 مليون م ³	GWh 38.72
النفائات الصناعية والزراعية	10.5 مليون م ³	GWh 17.74
- المياه النباتية Amurca من صناعة زيت الزيتون.		
- النقل Pomace من صناعة زيت الزيتون.	-----	GWh 215.5
- مصل اللبن من صناعة الألبان	2.35 مليون م ³	GWh 3.97
المجموع	1009.76 مليون م ³	GWh 1706.43

Source: Amine Akbi and others, An overview of sustainable bioenergy potential in Algeria, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 72, 2017, p 244.

الملاحظ أنَّ النفائات الحضرية تشكل الجزء الأعظم من موارد الكتلة الحيوية، وهي متوفرة وكافية لتوليد طاقة كهربائية تتجاوز 1700 جيغا واط/ساعة إذا ما استغلت. وبالنظر إلى أن متوسط استهلاك الكهرباء السنوي للفرد في الجزائر يبلغ حوالي 1236 كيلوواط/ساعة، فإن الإمكانيات المتوقعة يمكن أن تغطي احتياجات الكهرباء لأكثر من مليون شخص.

المطلب الثاني: الاستراتيجية الوطنية للانتقال الطاقوي - آفاق 2030-

تمّ تبني أول برنامج وطني مخصص لتطوير وتعزيز الطاقات المتجددة في الجزائر في 03 فيفري 2011، والذي أرادت من خلاله الجزائر تحقيق ما نسبته 40% من قدرة إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة بحلول عام 2030؛ أي توفير قدرة إنتاج كهرباء تقدر بـ 22000 ميغاوات من مصادر متجددة، منها 10000 ميغاوات مخصصة للتصدير¹، وذلك من خلال جملة من المشاريع التي تهدف إلى تطوير قطاع الطاقات المتجددة بأنواعها (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، طاقة الكتلة الحيوية)، مرفقة ببرامج تكوينية لتعزيز المعارف التي تسمح باستغلال الطاقات البشرية المحلية، بالإضافة تهيئة أرضية تنظيمية لتحديد الضمانات والمساعدات المالية والحوافز الضريبية الموجهة للمؤسسات سواء العمومية أو الخاصة، لتشجيع الاستثمار في مجال التكنولوجيات المتجددة.

¹ Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Transition Energétique en Algérie : Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Energies Renouvelables, CEREF, Alger, 2020, P 46.

وقد تم اعتماد البرنامج على مراحل زمنية، بأهداف طموحة، تجسد استراتيجية الجزائر الهادفة إلى تطوير جدّي لصناعة حقيقية مستدامة، تساهم في تنويع الاقتصاد الوطني، وضمان مداخيل أكثر استقراراً تمكّنها من العمل بكل أمان على تجسيد سياستها التنموية، بعيداً عن الاضطرابات في المداخيل النفطية.

الجدول 6: مخطط البرنامج الوطني للانتقال الطاقوي -آفاق 2030-

الفترة	الإنجاز - الهدف-
2013-2011	إنجاز مشاريع تجريبية بسعة إجمالية تبلغ 110 ميغاواط بتقنيات متعددة لاختبار هذه التقنيات.
2015-2014	انطلاق تنفيذ البرنامج بتركيب قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.
2020 -2016	الوصول إلى انتاج الطاقة بحد أدنى قدرها 4600 ميغاواط، حيث يخصص 2600 ميغاواط للسوق المحلية و 2000 ميغاواط للتصدير.
2030-2021	توسيع نطاق البرنامج بهدف الوصول إلى 22000 ميغاواط بحلول عام 2030، منها 12000 ميغاواط موجهة للسوق المحلية، وتخصيص 10000 ميغاواط للتصدير.

Source : Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Transition Energétique en Algérie : Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Energies Renouvelables, CEREF, Alger, 2020, p 47.

غير أن تنفيذ مخطط الانجاز المقرر في 2011، لم يرق إلى الأهداف الطموحة المخطط لها، ولم يلق متابعة منذ المرحلة الأولى، فمن مجمل 110 ميغاوات المقررة في المشاريع النموذجية، تم انجاز فقط الثلث بقوة اجمالية مقدرة بـ 36,3 ميغاوات. وبالنظر إلى التغييرات البارزة في تكاليف الاستثمار وإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في جميع أنحاء العالم، تم إحداث تغييرات في مخطط البرنامج في 2015؛ بخفض حصة الطاقة الشمسية الحرارية التركيزية إلى 2000 ميغاواط بدلاً من 7200 ميغاواط، مع تأجيل تطويرها الفعلي إلى ما بعد عام 2021، في حين زادت حصة الطاقة الشمسية الفوتو فولتية بمقدار حوالي 5 أضعاف (13575 ميغاواط بدلاً من 2800 ميغاواط)، أي ما يعادل 62% من إجمالي 22000 ميغاواط المتوقعة بحلول عام 2030. هذه البرامج لم تحقق الأهداف المرجوة، نظراً للافتقار إلى التحضير

الدقيق لهذا التوجه والتركيز أكثر على الطاقات الاحفورية، والمقاومة القوية للتغيير من بعض الجهات الفاعلة المعنية المتمثلة في عراقيل وصعوبات إدارية أهمها ترخيص الربط بالشبكة¹. هذا التأخر في التنفيذ انعكس في نسبة الإنتاج الضعيفة والتي لم تتجاوز 03% من الهدف المسطر والمتمثلة في 0.72% من الانتاج الوطني للكهرباء، حيث يقدر إجمالي إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة بـ 665 ميغاواط العام 2022، منها: 639 ميغاواط من الطاقة الشمسية، 16 ميغاواط من الطاقة الهيدروكهربائية و 10 ميغاواط من طاقة الرياح².

أولاً: البرنامج الوطني للانتقال الطاقوي - 2021-2030:

محاولة لاستدراك التأخر في تنفيذ استراتيجية الانتقال الطاقوي، تم التركيز على الطاقة الشمسية من خلال برنامج يهدف إلى تحقيق قدرة إنتاجية تبلغ 16.000 ميغاواط بحلول عام 2035 باستخدام الطاقة الشمسية فقط؛ منها 15.000 ميغاواط متصلة بالشبكة الكهربائية الوطنية من خلال محطات الطاقة الشمسية، بينما يتم نشر القدرة المتبقية (1000 ميغاواط) ذاتياً بحلول عام 2030. وتم الانطلاق في إجراءات المرحلة الأولى منه سنة 2023؛ بمشروع إنجاز 15 محطة للطاقة الشمسية بقدرة إجمالية 2000 ميغاواط في 11 ولاية من الهضاب العليا والجنوب الجزائري، وبقدرات تتراوح بين 80 و 220 ميغاواط، بالإضافة إلى إنشاء تجهيزات الربط بالشبكة الكهربائية تحت وصاية مجمع سونلغاز ومشاركة مؤسسات وطنية ودولية، وهو ما يسمح بظهور نسيج للشركات الناشئة تشارك في إنجاز المشروع للرفع من الكفاءة الوطنية وتوفير العديد من مناصب الشغل من جهة، والتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية من جهة أخرى إلى تونس، ليبيا وأروبا عبر إيطاليا من خلال الكابل البحري بالشراكة مع "إيني" الإيطالية³.

ثانياً: الاستراتيجية الوطنية لتطوير الهيدروجين الأخضر.

تتطلع الجزائر خلال الفترة من عام 2023 إلى 2040، إلى أن تكون رائدة إقليمياً ودولياً في مجال إنتاج وتسويق الهيدروجين المتجدد والنظيف ومشتقاته، مستفيدة بذلك من الإمكانيات التقنية لإنتاج الهيدروجين والمزايا التنافسية التي تمتلكها لتصدير ما بين 30 إلى 40 تيراواط-ساعة من الهيدروجين الغازي والسائل و/أو مشتقاته والتي تخطط لتوجيه حوالي 10% من هذه الكميات لتغطية احتياجات السوق الأوروبية بحلول عام 2040، بما يُدر عوائد تقدر بحوالي 10 مليار دولار سنوياً بفضل سعر البيع التنافسي

¹ Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Op cit ,p 50.

² Ministre de l'énergie et des mines, *Bilan Energetique National 2021*, Alger, 2022,p 39.

³ Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Op cit ,P 53.

المقدر بـ 0.98 \$ / Kg لهذا المصدر مقارنة بالعديد من الدول خاصة إسبانيا ، ألمانيا والمملكة العربية السعودية (الشكل 07).

الشكل 07: مقارنة تكلفة توصيل الهيدروجين إلى ألمانيا (الإنتاج + النقل) من مصادر مختلفة،

حتى عام 2040



Source: Rystad Energy, Global Gas Report 2020, SNAM,p65

كما يُمكن استخدام الهيدروجين محليا في مجموعة متنوعة من التطبيقات بما في ذلك النقل والتدفئة وإنتاج الكهرباء وغيرها، مما يخلق فرصًا جديدة للصناعات، التقنيات، الابتكارات والوظائف المستدامة داخل البلاد.

وتشمل رؤية 2023- 2040 لتطوير الهيدروجين، إنتاج حوالي 10 تيراواط-ساعة من الهيدروجين النظيف لتلبية احتياجات السوق الوطنية. ومن أجل تحقيق هذا الهدف، تسعى الجزائر إلى تنفيذ مشاريع تجريبية بسعة تتراوح بين 02 و 50 ميغاواط من الإلكتروليزر لتتيح لها اختبار مختلف التقنيات لإنتاج واستخدام الهيدروجين ومشتقاته، وتقييم مختلف نماذج الأعمال والمفاضلة بينها، بالإضافة إلى الآليات المالية الأكثر ملاءمة بعد ذلك. مما تتيح هذه الجهود تحقيق تكاليف إنتاج تنافسية للغاية تسهم في زيادة حصة الطاقة المتجددة في الخليط الطاقوي الوطني، وتعزيز قدرة البنية التحتية الكهربائية الوطنية، وتصدير الهيدروجين والأمونيا الزرقاء والخضراء إلى الدول الشمالية وإيطاليا على وجه الخصوص في إطار الاتفاقيات الثنائية الموقعة في 2023¹.

¹ Ministère de L'Energie et des Mines, la stratégie national de développement de l'hydrogène en Algérie, Direction des Etudes et de la Prospective, Alger,2024, PP 03,04.

المطلب الثالث: انعكاسات استغلال الطاقات المتجددة على القطاعات الاقتصادية.

من خلال برامجها الاستثمارية في الطاقات المتجددة، تسعى الجزائر إضافة إلى ضمان أمنها الطاقوي، تغطية الطلب المحلي المتزايد وتعزيز محفظة الصادرات وتنويعها، إلى تطوير القطاعات الاقتصادية وخلق قطاعات جديدة منتجة تسهم في تنويع الاقتصاد الوطني خارج المحروقات.

أولاً: القطاع الفلاحي.

يعد التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة مخرجاً وحلاً جوهرياً للعديد من المشاكل والتحديات التي يواجهها القطاع الفلاحي في الجزائر، حيث تقدم خيارات اقتصادية ومستدامة يمكن الاستفادة منها في:

- تزويد المستثمرات الفلاحية بالكهرباء، وهي حل تقني بديل للمستثمرات التي تعذر ربطها بالشبكة الوطنية للكهرباء مثل المناطق الصحراوية والمعزولة؛

- استغلال الطاقة المتجددة في أنظمة الري، حيث تعتبر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح طاقة بديلة عن الطاقة التقليدية (البزوين والديزل) في عملية تشغيل مضخات استخراج المياه الجوفية وتخزينها ثم إعادة ضخها في شبكات الري المحوري أو بالتنقيط؛

- استغلال الطاقة الشمسية في تجفيف بعض المنتجات الزراعية، حيث تم تطوير المجففات الشمسية التي تعتمد على مشعات حرارية لامتناص الطاقة الشمسية وتسخين الهواء الداخل إلى منطقة التجفيف بواسطة تيارات الحمل، مما يتيح سرعة عملية التجفيف وفي الظل، مع الحفاظ على جودة المحاصيل وحمايتها من الأتربة والشوائب؛

- استغلال الطاقة المتجددة في الزراعة الذكية من خلال توفير المناخ الملائم (التدفئة والتبريد) لبعض المزروعات والتي كانت حَصراً في مناطق مُحددة كالْموز.

كما ينعكس الاستثمار في الطاقات المتجددة إيجاباً على تطوير القطاع، حيث يسمح للفلاحين من الضغط على تكاليف الإنتاج والاستفادة من الطاقة "بأقل تكلفة" مقارنة بالطاقة التقليدية (البزوين والديزل)، بالإضافة إلى إمكانية تنويع وتوسيع النشاطات الفلاحية والنشاطات الداعمة خاصة المتعلقة بالإنتاج الحيواني. وتُمكن فعالية السقي باستخدام أنظمة الضخ بالطاقة الشمسية والطاقة الرياحية من توسيع المساحة الزراعية المستغلة من 8.000 هكتار إلى 2,4 مليون هكتار، والرفع من مردوديتها الانتاجية إلى 70 قنطاراً في الهكتار الواحد، خاصة في الهضاب العليا، والمناطق الجنوبية على غرار أدرار، بسكرة ووادي سوف التي تحتضن 96 % من إجمالي المستثمرات الفلاحية، لتحقيق الاكتفاء الذاتي وتقليص فاتورة الواردات، لاسيما الحبوب، الخضر الجافة واللحوم، والتوجه نحو التصدير خاصة مع المردود الجيد للزراعة الصحراوية.

ثانيا: قطاعي الصناعة والتجارة.

يمثل القطاع الصناعي ربع الاستهلاك الوطني للطاقة في الجزائر بنسبة 24 %، بزيادة متسارعة مقدرة بـ 12% سنة 2021 و 3.1 % في 2022¹. ويعد التحول نحو الطاقة المتجددة حلا واعدا لترشيد استهلاكها في القطاع، من خلال تطبيق تقنيات الطاقة الشمسية الهجينة التي تجمع بين المركزة (CSP) والطاقة الفولتو ضوئية (PV) مع التخزين والتي تعتبر أقل تكلفة وأكثر كفاءة، حيث تقدر تكلفتها بأقل من 5 سنتات لكل كيلواط ساعي (cts\$/KWh) مع تجاوز مشكلة التقطع المستمر للكهرباء.²

كذلك من التأثيرات الإيجابية للتحول نحو الطاقات المتجددة هو تحريك عجلة الاستثمار وتعزيز النضج الاقتصادي في تكنولوجيا الطاقة النظيفة مواكبة للتحول العالمي، مما يمكن من خلق نسيج صناعي متخصص في توطين وتطوير صناعة التجهيزات الخاصة بالطاقات الخضراء المتمثلة في الألواح الشمسية، توربينات الرياح، العواكس، أدوات التحكم، البطاريات وأنظمة التخزين والهياكل الداعمة بنسبة تفوق 80% مطلع 2030 وبكفاءات محلية، على غرار (ASE) Alternate Solar Energy، Condor Electronics، Lagua Solaire، Enicab، NEAL والعديد من المؤسسات الوطنية الخاصة والعمومية والتي أصبحت تشكل قطبا تنافسيا ممثلا في العنقود الصناعي Green Energy Cluster Algeria والذي يعد بيئة خصبة للابتكار والتطوير في المجال.

يضاف إلى ذلك؛ الاستفادة من فرصة تطوير صناعات ببتروكيمياوية بدلا من تصدير المواد النفطية خاما، فوفقاً لخبراء الصناعة النفطية، أن المميز في الببتروكيمياويات هو المردود الاقتصادي الكبير مقارنة بأسعار النفط الخام³، حيث تبلغ القيمة المضافة حوالي 3 دولارات لكل برميل من النفط الخام بعد عملية التكرير، لكن عند تحويل النفط إلى منتجات ببتروكيمياوية أساسية مثل الإيثيلين والبروبيلين ترتفع القيمة إلى 36 دولاراً، بينما تتجاوز 2600 دولاراً إذا تم تحويل هذه المواد إلى منتجات نهائية ومتخصصة، وهو ما يشكل نسبة تفوق 30 ضعف العوائد الناتجة عن تصدير النفط خاما، كما تحد من فاتورة استيراد بعض المشتقات مما يرفع من مساهمة القطاع الصناعي بشكل كبير في الناتج المحلي الإجمالي. وهو ما ينعكس أيضاً على حركية التجارة والنقل والذي يمثل نسبة 29 % من الاستهلاك الوطني للطاقة من خلال إنشاء

¹ Ministre de l'énergie et des mines, Bilan Energetique National 2021, Op cit ,P 30.

² Tewfik Hasni, Redouane Malek et Nazim Zouiouche, L'ALGÉRIE 100% ÉNERGIES RENOUVELABLES : Recommandations pour une stratégie nationale de transition énergétique, FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG, Algérie, 2021, p 11.

³ Abdolhosein Bayata, Farhad Rahbarb, Ali Vatanic , Seyyed Abdollah Razavi, An Analysis of the Value Chains of the Petrochemical Industry With a Focus on the New Approach of Petro-Refinery, Petroleum Business Review, 6(4), 2022, p 116.

مقاولات وشركات تقوم بتسويق المنتجات الخضراء داخل وخارج الوطن، من تجهيزات و طاقة مصدرة مما يحقق مداخل بالعملة الصعبة وبالتالي تنويع الاقتصاد خارج المحروقات.

1. قطاع التشغيل.

إن الاستثمار في الطاقات المتجددة وفق الاستراتيجية الوطنية للانتقال الطاقوي، وانعكاساته على تنشيط القطاعات الاقتصادية الأخرى؛ يسمح باستحداث آلاف مناصب الشغل سواء المؤقتة أو الدائمة، حيث كلما ارتفع حجم الاستثمار زاد نمو فرص العمل. إذ تسعى الجزائر لخلق أكثر من 200 ألف منصب عمل آفاق 2030 في قطاع الطاقات المتجددة، هذا ما يسمح للحد من البطالة واحتواء الكفاءات الوطنية وأصحاب الشهادات العليا، الذي ينعكس إيجابا على تطوير القطاع بالخبرة المحلية.

الخاتمة:

يتكشف من المؤشرات المتاحة توفر فرص كبيرة لتحقيق وفورات ملموسة في إنتاج الطاقة النظيفة واستغلالها في شتى القطاعات الاقتصادية لتنويع الاقتصاد الوطني؛ إذ:

- تزرخ الجزائر بإمكانات هائلة في مجال الطاقات المتجددة، تؤهلها لتكون قطبا بارزا في الساحة الطاقوية العالمية كمورد مهم وموثوق، خاصة في ظل التقلبات الجيوسياسية وانعكاساتها على سوق الطاقة الأحفورية.

- في ظل فعاليتها التكلفة مقارنة بالوقود الأحفوري ووفرته في الطبيعة؛ يعتبر الاستثمار في الطاقات المتجددة فرصة لتطوير القطاعات الاقتصادية ورفع مساهماتها في تكوين الناتج المحلي الإجمالي ودفع عجلة النمو الاقتصادي.

- يعتبر التحول نحو الطاقات المتجددة آلية ناجعة لضمان الأمن الطاقوي في مواجهة الطلب المحلي المستقبلي مع المحافظة على مصادر الطاقة التقليدية.

- إمكانية إنتاج الطاقة المتجددة خاصة الهيدروجين النظيف بأسعار منخفضة، يمنح الجزائر مزايا تنافسية، يُمكن حسن استغلالها من خلق وظائف جديدة دائمة وتوليد إيرادات إضافية بالعملات الصعبة خارج قطاع الهيدروكربونات من خلال التصدير.

- الوفاء بالتزامات تخفيف حجم الانبعاثات البيئية لمواجهة انعكاسات ظاهرة الاحتباس الحراري.

ولتحقيق ما سبق يتطلب بذل المزيد من الجهود لإزالة المعوقات وتحقيق الأهداف المسطرة خاصة فيما يتعلق

بـ:

- استحداث آليات تمويلية خاصة تهدف إلى دعم وتحفيز الاستثمارات في قطاع الطاقة المتجددة.
- إشراك القطاع الخاص بشكل فعال في هذا التوجه الاستراتيجي وإعطائه الأولوية لكسب الخبرة أكثر، إضافة إلى التعاون الدولي في المشاريع الكبيرة.
- تبني سياسات دعم للاستثمارات الصناعية في مجال التكنولوجيات النظيفة.
- تشجيع البحث والتطوير في ميدان الطاقات المتجددة.
- إصدار تشريعات وقوانين جديدة وتحسين القوانين الموجودة بما يسمح بالتوجه نحو الطاقات المتجددة في شتى القطاعات.

قائمة المصادر والمراجع:

أولا: المقالات.

- ضيف أحمد، عزوز أحمد، واقع التنويع الاقتصادي في الجزائر وآليات تفعيله لتحقيق تنمية اقتصادية مستدامة، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، المجلد 14 ، العدد 19، 2018 .
- شارف نور الدين ، فرص التنويع الاقتصادي في الجزائر من خلال تبني سياسة التصنيع لاحتلال الواردات، مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدراسات ، العدد 12 ، 2017.
- قروف محمد كريم ، تحليل مؤشر هيكل التجارة الخارجية في الجزائر باستخدام معامل هيرفندال - هيرشمان، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، المجلد 07 ، العدد 01 ، 2020.
- Abdolhosein Bayata, Farhad Rahbarb, Ali Vatanic , Seyyed Abdollah Razavi, An Analysis of the Value Chains of the Petrochemical Industry With a Focus on the New Approach of Petro-Refinery, *Petroleum Business Review*, 6(4), 2022.
- Sarah Muhanna Al Naim, Economic Diversification Trends in the Gulf: the Case of Saudi Arabia, *Circular Economy and Sustainability*, Springer International Publishing, 2(1), 2022.
- Nachida K. Merzouk, Quel avenir pour l'Énergie Éolienne en Algérie ? *Recherche et Développement*, 14, Alger, 2008.
- Zahraoui Younes and others, Current Status, Scenario, and Prospective of Renewable Energy in Algeria: A Review. *Energies*, 14(9), 2021.
- Saïbi Hakim , Geothermal Resources in Algeria, *Proceedings World Geothermal Congress*, Melbourne, Australia, 2015.
- Amine Akbi and others, An overview of sustainable bioenergy potential in Algeria, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 2017.

ثانيا : أشغال الملتقيات

- Ahmed CHOUMANE, Ouissem BOUKHARI, l'énergie eolienne en algerie -potentiel et realisations. *Article proposé pour la participation au :Colloque international des stratégies des énergies renouvelables et son rôle dans la réalisation du développement durable*, universite de BLIDA 2, Faculté des sciences économiques, de gestion et commerciales,2018.

- ثالثا: التقارير

- دليل الطاقات المتجددة، إصدار وزارة الطاقة والمناجم، طبعة 2007.
- Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Transition Energétique en Algérie : Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Energies Renouvelables, CEREFÉ, Alger,2020.
- Det Norske Veritas, *Energy Transition Outlook*, DNV, Norway,2023.
- Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC,Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, USA,2012.
- International Energy Agency (IEA), report of *Global tracking framwork*, France, 2013.
- International Energy Agency, *Electricity 2024-Analysis and forecast to 2026*, IEA,Paris,2024.
- IRENA The International Renewable Energy Agency, *Renewable Energy Statistics*, IRENA,Abu Dhabi , 2023.
- IRENA, *Report of the Director-General Medium-Term Strategy 2023-2027*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2023.
- Ministère de L'Energie et des Mines, la stratégie national de développement de l'hydrogène en Algérie, Direction des Etudes et de la Prospective, Alger,2024.
- Ministre de l'energie et des mines, *Bilan Energetique National 2021*, Alger, 2022.
- Rystad Energy , International Gas Union, Snam, *Global Gas Report*, IGU and Snam , London, 2023.
- Rystad Energy, *Global Gas Report 2020*, SNAM, London,2020.