

الانتقال الطاقوي في الجزائر ضمن تلبية الإستهلاك المحلي وتعزيز القدرات التصديرية

The energy transition in Algeria within the framework of meeting domestic consumption and enhancing export capabilitiesشايب عينو عبد الوهاب*¹، عاشوري نعيم²¹المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ميلة، مخبر دراسات استراتيجيات التنوع الاقتصادي لتحقيق التنمية

المستدامة، a.chaib_ainou@centre-univ-mila.dz

²المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ميلة، مخبر دراسات استراتيجيات التنوع الاقتصادي لتحقيق التنمية

المستدامة، n.achouri@centre-univ-mila.dz

تاريخ الاستلام: 2023/03/02 تاريخ القبول: 2024/06/08 تاريخ النشر: 2024/07/01

ملخص: تهدف هذه الدراسة لتسليط الضوء على أهمية الانتقال الطاقوي لإيجاد مزيج طاقي بين الأحفورية و المتجددة لتلبية الطلب

الداخلي المتزايد، حيث يعتبر الانتقال الطاقوي مدخلا هاما لتحقيق الوفرة المستدامة للموارد الطاقوية، و تسعى الجزائر لتحقيق الأمن الطاقوي والاقتصادي من خلال تلبية الطلب للإستهلاك المحلي مع زيادة عرض الصادرات نحو الخارج، إذ تطرقنا لحجم الإنتاج الطاقوي الحالي في الجزائر، مع إبراز الإمكانيات غير المهستغلة من الطاقة المتجددة من خلال تحليل معطيات الإنتاج والإستهلاك و التصدير للفترة 2016-2020، وكذلك تطور تكلفة إنتاج الطاقة الشمسية و طاقة الرياح عالميا و الإنتاج المحلي منها خلال نفس الفترة.

وقد خلصت هذه الدراسة إلى أن تكلفة إنتاج الطاقة المتجددة انخفضت بشكل مستمر خلال فترة الدراسة نتيجة التقدم التكنولوجي

والتوسع في إنتاجها، وأن الإستهلاك المحلي للطاقة يتزايد بمقابل تراجع الإنتاج بنفس الفترة، مما يتطلب العمل في ثلاث اتجاهات، الأول ترشيد الإستهلاك الداخلي، الثاني العمل على تنوع المصادر الطاقوية بين التقليدية والمتجددة خاصة الطاقة الشمسية، أما الثالث فهو ادراج طرق ابتكارية لتعزيز القدرة التصديرية لقطاع الطاقة في الجزائر.

الكلمات المفتاحية: انتقال طاقي؛ مزيج طاقي؛ إستهلاك المحلي؛ الطلب والعرض.

تصنيف JEL: O13، O13، E21، Q41.

Abstract: This study aims to highlight the importance of the energy transition to find an energy mix between fossil and renewable to meet the increasing internal demand, as the energy transition is an important input to achieve a sustainable abundance of energy resources, and Algeria seeks to achieve energy and economic security by meeting the demand for domestic consumption while increasing the supply of exports abroad, as we touched on the size and potential of current energy production in Algeria, while highlighting the untapped potential of renewable energy through the analysis of production and consumption data and Export for the period 2016-2020, as well as the evolution of the cost of solar and wind energy production globally and domestic production during the same period.

This study concluded that the cost of producing renewable energy has decreased continuously during the study period as a result of technological progress and the expansion of its production, and that domestic energy consumption is increasing in return for the decline in production in the same period, which requires work in three directions, the first is rationalization of internal consumption, the second is to work on diversifying energy sources between traditional and renewable, especially solar energy, and the third is to include innovative ways to enhance the export capacity of the energy sector in Algeria.

Keywords: Energy transition; Energy mix; Domestic consumption; Demand and Supply

I. مقدمة:

يتزايد الطلب العالمي على الطاقة بشكل متسارع خاصة بعد إنحصار جائحة كورونا وتعاني الإقتصادات حول العالم، إلا أن هذا التنامي يواجه تحديات متعلقة بمحدودية الموارد والآثار البيئية الناتجة عن استخدامها. من هذا المنطلق زاد الاهتمام بالطاقات المتجددة وتطويرها قصد ادماجها ضمن المزيج الطاقوي أو احلالها مكان تلك الموارد الناضبة، فبدأ بذلك اعداد سيناريوهات للانتقال نحو هذا النوع من الموارد من قبل كبريات الدول والمنظمات الدولية.

كما ان الاقتصاد الجزائري ريعي قائم على النفط والغاز، حيث تمثل ايراداتهما حوالي 43% من الناتج الداخلي، و98% من الصادرات، ومع حقيقة ثبات حجم الاحتياطات من الطاقة الأحفورية وزيادة الطلب المحلي فانه توجب البحث عن مصادر جديدة للطاقة.

و يرتبط الانتقال الطاقوي بمجموعة من المتغيرات الداخلية والخارجية، وتتعلق المتغيرات الداخلية باستقرار و ثبات أو تراجع الإنتاج الوطني من النفط والغاز مع تزايد الطلب المحلي عليها بنسبة تقدر بنحو 7% سنوياً، و هو ما يقلص فرص تصدير هذه المصادر الطاقوية، أما المتغيرات الخارجية فتتعلق بالتحول العالمي باتجاه الطاقات المتجددة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة بشقها الاقتصادي و الاجتماعي و البيئي و التكنولوجي لتحقيق الأمن الطاقوي البيئي.

من هذا المنطلق توجب تبني سياسة طاقوية تعمل على تعزيز قدرات الطاقة المتجددة لتحقيق الوفرة و حماية المورد البيئي مع تلبية الاحتياجات الطاقوية اللازمة للعملية التنموية ما يحقق المفهوم الشامل للتنمية المستدامة، وتدارك وتنويع الإمكانات الطاقوية خارج مصادرها الأحفورية من نفط وغاز ، حيث أقرّت الجزائر برنامجاً للانتقال الطاقوي يرمي لتعزيز استخدام الطاقات المتجددة ضمن المزيج الطاقوي للبلاد ؛ إذ ان الاستمرار في الوضع الحالي من حيث الإنتاج والإستهلاك قد يجعلنا غير قادرين على التصدير بحلول عام 2030، ثم مستوردين للطاقة بحلول عام 2040، و عليه تكمن إشكالية هذا البحث في :

هل يمكن الانتقال الطاقوي الجزائر من تلبية الإستهلاك المحلي وزيادة التصدير للخارج؟

- هل تحوز الجزائر على إمكانات طاقوية بديلة لتنويع مواردها؟
- هل الإستهلاك المحلي يرتفع بمعدلات معتدلة؟
- هل بإمكان الجزائر الرفع من كميات الموارد الطاقوية الناضبة والمتجددة للتصدير؟
- هل تساهم الزمة الحالية في أوروبا من رفع وتيرة استثمارات الطاقة في الجزائر؟

فرضيات الدراسة:

- تحوز الجزائر إمكانات ضخمة لتنويع مواردها الطاقوية المتجددة
- يسير الإستهلاك المحلي للطاقة بوتيرة ارفع تهدد الأمن الطاقوي والاقتصادي الجزائري
- بإمكان الجزائر ان تصبح أكبر مورد للطاقة المتجددة لأوروبا
- تلعب المؤسسة والتكلفة والنجاعة الطاقوية دورا مهما لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في كونها تناقش ضرورة تنويع المصادر الطاقوية لتلبية الطلب الداخلي والخارجي المتزايد، مع مراعاة ابعاد التنمية المستدامة، فالإنتقال نحو الطاقات المتجددة أصبح حتمية لا مفر منها لمحدودية المصادر التقليدية، للوصول إلى قدرات وموارد أكبر تلبي هذا الطلب مع مراعاة البعد البيئي وإستدامة هذه الموارد وبتكلفة معقولة.

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى

- ✓ تسليط الضوء على أهمية الإنتقال الطاقوي ودوره في تنويع الموارد الطاقوية للدولة.
- ✓ التعرف على حجم وإمكانات الإنتاج الطاقوي الحالية في الجزائر.
- ✓ ابراز الإمكانيات الطاقوية وميزة هذه الموارد في الجزائر.
- ✓ واقعية التحرك نحو ادراج الطاقات المتجددة من حيث القدرة والتكلفة والنجاعة.
- ✓ واقع برنامج الإنتقال الطاقوي في الجزائر.

منهجية الدراسة:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال التطرق للإطار النظري للانتقال الطاقوي ودوره في زيادة الموارد والوفورات الطاقوية، وكذا إعطاء إحصائيات وتحليلها حول واقع الإنتاج والإستهلاك للطاقة في الجزائر والعالم وإدماج الطاقة المتجددة ضمن المنظومة الطاقوية في الجزائر، وذلك لمعرفة مدى مساهمة الإنتقال الطاقوي في تعزيز القدرات التصديرية. سيتم تقديم هذه الدراسة وفق المحاور التالية:

- **المحور الأول:** الإنتقال الطاقوي: المفهوم، الأبعاد والمؤشرات.
- **المحور الثاني:** واقع وانعكاسات قطاع الطاقة على الاقتصاد في الجزائر.
- **المحور الثالث:** الطاقات المتجددة وافتاق الإنتقال الطاقوي في الجزائر.
- **المحور الرابع:** تقييم قطاع الطاقة في الجزائر بين تلبية الطلب المحلي والتصدير.

الدراسات السابقة:

- دراسة هانجور سدريلو Hansjörg Drewello تحت عنوان نحو نظرية انتقال الطاقة المحلية، حيث قام بدراسة الإنتقال المزمع إلى نظام طاقة منخفض الكربون على اعتبار كونه تحدياً منهجياً لكل بلد، يلخص النموذج العلاقات المعقدة لانتقال الطاقة المحلي الذي يمكن المجتمعات المحلية ضمن اطار الوطن والمواطنين من المشاركة بنجاح في عملية انتقال الطاقة. (Drewello, 2022, pp. 1-2)

- دراسة بحدنة علي وبوهيدل سليم تحت عنوان، دراسة تخفيض الإستهلاك الطاقوي كآلية لضمان الأمن الطاقوي في الجزائر: دراسة قياسية للفترة 1999-2018، اللذين قاما بدراسة دور سياسة تخفيض الإستهلاك الطاقوي في تحقيق وضمان الأمن الطاقوي في الجزائر، توصلت نتائج هذه الدراسة إلى ما مفاده وجود معنوية ذات تأثير إيجابي لثلاث متغيرات رئيسية على الإستهلاك الطاقوي وهي عدد السكان، الحظيرة الوطنية للسيارات والحظيرة الوطنية للسكن (سليم، 2022، الصفحات 652-653)

- دراسة سعيح عبد الحكيم ودبوزين محمد تحت عنوان :إدماج الطاقة البديلة ومساهمته في تحقيق التنمية المستدامة، أين هدفت فيه هذه الدراسة إلى التعرف على مدلول الطاقة البديلة ومصادرها المختلفة، بالإضافة إلى السعي لمعرفة كيفية اسهام

إدماج الطاقة البديلة في دفع وتيرة التنمية المستدامة، حيث توصلت الدراسة إلى أن إدماج أو إحلال الطاقة البديلة محل الطاقة التقليدية يمثل حلاً أمثلاً للكثير من المشاكل التي تعترض سبيل التنمية وعلى رأسها (محمد، 2017، صفحة 85)

-دراسة روشو عبد القادر تحت عنوان: **البعد التنموي المحلي للتحويل الطاقوي في الجزائر - دراسة في إطار المخطط الطاقوي**، أين هدفت هذه الدراسة إلى إبراز ضرورة التحويل إلى نموذج طاقوي يعتمد على الطاقات المتجددة في الجزائر، وتوضيح انعكاس ذلك على التنمية المحلية، وهذا من خلال الوقوف على الدور الحيوي للجماعات المحلية في هذا المجال . حيث خلصت الدراسة إلى ضرورة التنفيذ التدريجي للخطة الطاقوية بجعل الجماعات المحلية في قلب هذا التحويل الطاقوي (محمد، 2017، صفحة 85)

-دراسة بيتر كونر Peter A. O'connor **حول الانتقال الطاقوي Energy Transitions**، بحيث تطرقت هذه الدراسة إلى مختلف التقنيات المستخدمة في إستغلال الطاقة وتطورها باستمرار تحولات الطاقة المستقبلية مدفوعة بمطالب يفرضها التغير المناخي، كما تشير الدراسة إلى تحليل دور التقنيات الجديدة الواعدة والتي أطلقت شرارة الانتقال الطاقوي بما يساهم حتى في تغير الانماط الاستهلاكية للطاقة (O'Connor, 2010, p. 5)

-دراسة فرانسوا ماثيو بوبوا وبنوا بوتود François-Mathieu Poupeau، Benoit Boutaud، **حول الانتقال الطاقوي La transition énergétique, un nouveau laboratoire de l'action publique locale**، تطرقت هذه الدراسة للدور المهم للجماعات المحلية في تجسيد الانتقال الطاقوي كخيار استراتيجي لتحقيق الأمن الطاقوي (François-Mathieu Poupeau, 2021, p. 3)

-دراسة أمين سوكهانفار Amin Sokhanvar تحت عنوان **ما الذي يحدث لانتقال الطاقة النظيفة لصادرات النفط الروسية؟**، حيث قام بدراسة تتبنى هذه الدراسة نموذجاً لجاذبية تجارية لدراسة تأثير سياسات الطاقة النظيفة على صادرات النفط الروسية خلال الفترة 1996-2019 تشير نتائجها المستندة إلى نمذجة التأخر الموزع للانحدار الذاتي عبر القطاعات إلى أن صادرات النفط الروسية تتأثر سلباً بتحويلات الطاقة. وهذا يشير إلى أن الاستثمار في تكنولوجيات الطاقة النظيفة كقناة نحو الحد من الطلب على الوقود الأحفوري يمكن أن يقلل من تجارة النفط على مستوى العالم، يتم اقتراح سياسات واستراتيجيات للحفاظ على الاستقرار المالي للحكومة الروسية ودعمه في ظل السيناريو الحالي (Amin Sokhanvar, 2022, p. 4512)

-لقد تطرقت معظم الدراسات السابقة إلى موضوع الانتقال الطاقوي من جانبه البيئي و الاقتصادي و السياسي، أما في هذه الدراسة فسنعالج موضوع الانتقال الطاقوي ليس من منظور الأمن الطاقوي فقط بل كنهج يسمح بالحفاظ على دور الطاقة كفاعل رئيسي بالمنظومة الاقتصادية للجزائر و أمنها الاقتصادي و ليس فقط الطاقوي.

II. المحور الأول: الانتقال الطاقوي، المفهوم، الأبعاد والمؤشرات

II-1 الانتقال الطاقوي

ظهر مفهوم الانتقال الطاقوي في ألمانيا والنمسا، حيث بدأت نشأته كمجموعة من التوقعات والمقترحات العلمية التي وضعها معهد أوكو الألماني أوائل الثمانينيات، بهدف إيجاد بديل للنفط. كما عقد في نفس العام عُقد المؤتمر الأول في برلين والذي نظّمته وزارة البيئة الألمانية حول الانتقال الطاقوي والتخلي عن الطاقة النووية وكيفية حماية البيئة " كما تم تناول هذا المفهوم في فرنسا، أوائل عام 2009، في كتابين من زاويتين مختلفتين، أحدهما من زاوية أثنروبولوجي وسياسية (الانتقال الطاقوي لميشيل جيه دبوا)، والآخر من زاوية تقنية - اقتصادية (نجاح التحويل للطاقة، ألكسندر روجي).

كما يرى تيم جاكسون، أن الانتقال لن يأتي من الدول أو من المجتمعات المحلية التي يجب أن تتحمل مسؤولياتها وتطويرها إلى "مجتمعات محلية منخفضة الكربون"، بل يمكن أن تشمل المنشآت الكهروضوئية والبدايل الأخرى للمواطنين والأفراد وكذلك التجمعات (مثل: مباني البلدية والمباني الحكومية والمؤسسات العامة وغيرها).

II-2 تعريف الانتقال الطاقوي

-يمثل **الانتقال الطاقوي** تغييراً جذرياً في عملية إنتاج الطاقة واستهلاكها، حيث يُعتبر أحد مكونات التحول البيئي. ولا ينجم الانتقال الطاقوي عن التطورات التقنية والأسعار وتوفر مصادرها فحسب، بل من الإرادة السياسية للحكومات والشعوب والشركات أيضاً، و كل الفاعلين الذين يرغبون في الحد من الآثار السلبية لهذا القطاع على البيئة، وقد وضعت عدة مؤسسات حكومية ومنظمات غير حكومية تعريفات وتصورات عن الانتقال الطاقوي، وغالباً تدور هذه السيناريوهات المطروحة حول التحول من نظام الطاقة الحالي القائم على استخدام مصادر الطاقة غير المتجددة، إلى مزيج من أنظمة الطاقة المعتمدة بشكل أساسي على المصادر المتجددة، ويشمل ذلك بدائل للوقود الأحفوري والموارد المحدودة وغير المتجددة (بالمقياس البشري الزمني). وتتوقع معظم الدراسات في الدول المتقدمة انخفاضاً تدريجياً في استخدام الوقود الانشطاري (المواد المشعة مثل اليورانيوم والبلوتونيوم)، و استبدالها بمصادر الطاقة المتجددة لاستخدامها في جميع الأنشطة البشرية كالنقل، والصناعة، والإضاءة، والتدفئة وما إلى ذلك.

-**تعريف محافظة الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية:** أحد مكونات الانتقال الايكولوجي المتضمن التغير العميق في وسائل إنتاج وإستهلاك الطاقة للتوجه نحو خليط طاقي مستدام ومقبول بيئياً كما يشير إلى التطور الاقتصادي والاجتماعي بتغيير عادات الإنتاج والإستهلاك والعمل لمراعات الرهانات المتعلقة بالاحتباس الحراري، إنخفاض الموارد التنوع البيولوجي، (CERFE, 2020, p. 70)

II - 3 أبعاد الانتقال الطاقوي: الانتقال الطاقوي يجب أن يجمع بين ثلاثة أبعاد أساسية رغم التناقض فيما بينها وهي:

- الأمن الطاقوي للوصول للاستخدام الأمثل للأجيال الحالية والمستقبلية.
- العدالة في توفير الطاقة لكل شعوب العالم خصوصاً الدول الصاعدة وبأسعار معقولة.
- الحفاظ على البيئة بشكل دائم من خلال الفاعلية الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة (روشو، 2018، صفحة 123)

II - 4 مؤشرات التحول نحو الطاقة المتجددة: يمكن تتبع تحولات الطاقة النظيفة من خلال المؤشرات الرئيسية

- كثافة الطاقة في الصناعة والاقتصاد¹
- نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون
- وحدة واحدة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من إجمالي الناتج المحلي الحقيقي تعادل القوة الشرائية
- كثافة ثاني أكسيد الكربون لمزيج الطاقة
- حصة توليد الكهرباء حسب المصدر

¹ كمية الطاقة التي تلزم لإنتاج دولار أمريكي من الناتج القومي الإجمالي وهي مقياس لكفاءة استخدام الطاقة في الاقتصاد. وتحسب على أساس وحدة الطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي. وتدل كثافة الطاقة العالية لارتفاع كلفة تحويل الطاقة إلى الناتج المحلي الإجمالي بينما تشير كثافة الطاقة المنخفضة إلى عكس ذلك أي انه كلما كانت كثافة الاستخدام قليلة كلما نتج عنها زيادة في الناتج المحلي أو ما يمكن قوله استخدام الطاقة أكثر كفاءة وفاعلية.

- حصة توليد الكهرباء منخفضة الكربون حسب المصدر
- إضافات القدرة الصافية للطاقة الشمسية الكهروضوئية
- إضافات سعة صافي الرياح
- توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية
- توليد كهرباء الرياح
- كثافة الطاقة السكنية
- كثافة الطاقة في نقل الركاب
- حصة مبيعات السيارات الكهربائية
- نسبة ميزانية البحث والتطوير في مجال الطاقة إلى الناتج المحلي الإجمالي
- البحث والتطوير في مجال الطاقة حسب مجال التكنولوجيا (IEA, 2022)

III. المحور الثاني: واقع وانعكاسات قطاع الطاقة على الاقتصاد في الجزائر.

III -1 مؤهلات الجزائر الطاقوية :

III -1-1 من الطاقة الأحفورية : تُقدّر مجلة **Oil & Gas** احتياطيات الغاز في الجزائر عند 159.054 تريليون قدم مكعبة (4.5 تريليون متر مكعب) في عام 2021، دون تغيير يُذكر عن مستويات سنة 2020، وعلى جانب آخر، استقرت احتياطيات الجزائر المؤكدة من النفط عند 12.2 مليار برميل بنهاية عام 2021، في حين ارتفع إنتاج البلاد النفطي من 1.403 مليون برميل يوميا إلى 1.417 مليون برميل يوميا، وفق حسابات **Oil & Gas** التي تشمل النفط الخام والمكثفات وسوائل الغاز الطبيعي والرمال النفطية.

III -1-2 من الطاقات المتجددة :

-**الطاقة الشمسية:** حسب أطلس جغرافيا الجزائر الصادر عن المحافظة الطاقات المتجددة فإن متوسط الاشعاع الشمسي في الجزائر يبلغ بين 2000 الى 3600 سا/يوم وهو ما يعادل إنتاج طاقي يقدر بـ 2.6 تيراواط في السنة.

-**الطاقة المائية:** يوجد في الجزائر عدد معتبر من السدود الا ان انتاج الطاقة الكهرومائية ضئيل وإمكانات توسيعه غير ممكنة نظرا لكون 86% من الدولة أراضي صحراوية مع استمرار وتزايد شح الأمطار.

-**طاقة الرياح:** يعتبر الجنوب الجزائري خزاناً للطاقة الهوائية خاصة منطقة الجنوب الغربي، خاصة ولاية أدرار، حيث تتراوح سرعة الرياح بهذه المنطقة بين 6 و 8 م/ثا، كما أن تكلفة انتاجها منخفضة نسبياً، حيث سنتطرق إليها بالتفصيل لاحقا ضمن دراستنا هذه.

-**الطاقة الجوفية الحرارية:** يتم توليد الطاقة الحرارية في المناطق الغنية بالكلس الجوراسي، وتتواجد بالجزائر أكثر من 200 منبع حراري.

-**الهيدروجين:** يتم توليد الطاقة بالهيدروجين من خلال عدة تقنيات، منها العضوي والهيدروجين المستخلص من الطاقات الأحفورية. و يعتبر عنصر الهيدروجين من أكثر المصادر المتوفرة بالطبيعة الا أنه لا زال يواجه العديد من الصعوبات التقنية و الأمنية، من حيث التخزين و النقل و الاستعمال ،الا ان الافاق واعدة حيث تطمح الجزائر إلى

الاستفادة من إمكاناتها التقنية ومزاياها التنافسية لإنتاج وتصدير ما بين 30 و 40 تيرواط/ساعة في شكل الهيدروجين الغازي والسائل ومشتقاته وتزويد السوق الأوروبية بنحو 10 % من احتياجاتها بحلول عام 2040 وبسعر بيع تنافسي للغاية، وسيحقق هذا البرنامج مداخيل إضافية تقدر بـ 10 مليار دولار في حال تجسيده حسب وزارة الطاقة الجزائرية.

- من خلال ما سبق نلاحظ بأن الجزائر تمتلك ميزة تنافسية كبيرة في مجال الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الكهروضوئية، مع افاق واعدة لطاقة الهيدروجين مستقبلا، كما أكد مجلس طاقة الرياح العالمي، أن الجزائر تتمتع بإمكانات كبيرة في طاقة الرياح، ولكنه رأى أن استمرار اعتماد البلاد على الوقود الأحفوري يمثل تحديًا أمام استغلالها وانتشارها. ويكتملخص قدرات الجزائر من الطاقات المتجددة وفق الجدول 1.

الجدول 1: إمكانات الطاقة الكهروضوئية والرياح في الجزائر

الإقليم	الساحل	الهضاب	الصحراء	النسبة
نسبة المساحة	4%	10%	86%	
متوسط التعرض الشمسي	2650 ساعة/سنة	3000 ساعة/سنة	3500 ساعة/سنة	97%
الطاقة المتوسطة الكامنة	1700	1900	2650	
الرياح	73			3%

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على (CDER , 2019, pp. 5-10)

نلاحظ من خلال الجدول رقم 1 أن إمكانيات الطاقة الشمسية تشكل 97 % من موارد الطاقة المتجددة، و 3 % فقط عبارة عن طاقة رياح، حيث تشكل الصحراء 86 % من المساحة الاجمالية للبلاد بإشعاع شمسي يصل 3500 ساعة/ سنة و حتى باقي المساحة تتوفر على اشعاع شمسي يفوق 2400 ساعة/ سنة و مع مساحة اجمالية للبلاد تصل الى 2,381,740 كم²، بذلك تم تقدير إمكانيات الجزائر في مجال الطاقة الكهروضوئية بحوالي 2,6 مليون تيرواط/ ساعة سنويا، ما يمثل 105 مرة الإستهلاك العالمي للكهرباء، حسب ما أفاد به المستشار والباحث في مجال الطاقات المتجددة، محمد حمودي.

III - 2 إمكانيات إنتاج و تصدير الطاقة الأحفورية في الجزائر:

تحتل الجزائر على احتياطات نفط مقدرة بـ: 12.20 مليار برميل وهو ما يمثل 0.91 % من الإحتياطي العالمي، و 4504 مليار متر مكعب من الغاز ما يعادل 2.19 % من الاحتياطات العالمية، كما تم تحقيق 05 إكتشافات جديدة إلى غاية نهاية سنة 2021، ويمكن عرض الوضعية الطاقوية للجزائر وتحليلها وفق الجداول:

جدول رقم 2: إنتاج الطاقة الأحفورية في الجزائر خلال الفترة 2016-2020

الإنتاج	2016	2017	2018	2019	2020
إجمالي إنتاج الطاقة - ألف برميل نفط مكافئ/يوم-	3212.8	3205.6	3186.5	3016.7	2778.8
إنتاج نفط خام وسوائل الغاز - ألف برميل /يوم-	1507.3	1473	1440.2	1401.9	1258.2
إنتاج نفط خام - ألف برميل /يوم-	1020.3	993	970	854.2	838.5

84.8	90	97.5	96.6	95	الغاز الطبيعي المسوق - مليار متر مكعب -
0.1	0.3	0.2	01	01	إنتاج الطاقة الكهربائية - برميل نفط مكافئ/يوم-
21.4	21	21	23.7	24.4	إنتاج الغاز المسال - ألف برميل /يوم-

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على التقرير السنوي OAPEC لسنة 2021، ص 26-34

يبين الجدول رقم 2 إنتاج مختلف أنواع الطاقة للسنوات ما بين 2016 و 2020 حيث يظهر بأن إنتاج الطاقة قد تراجع خلال الفترة المذكورة من 3.2 مليون طن برميل مكافئ/يوم في 2016 إلى 2.7 مليون طن برميل مكافئ/يوم، كما أن إنتاج النفط الخام و سوائل الغاز قد تراجع من 1.5 مليون برميل/يوم إلى 1.2 مليون برميل /يون، و إنتاج النفط الخام تراجع أيضا من 1.02 مليون برميل إلى 0.83 مليون برميل، و الغاز الطبيعي من 95 مليار متر مكعب إلى 84.8 مليار متر مكعب، كذلك هو الحال لإنتاج الطاقة الكهربائية من 01 برميل نفط مكافئ/يوم إلى 0.1 برميل نفط مكافئ /يوم مع ثبات في إنتاج الغاز المسال. إن الإحصاءات المذكورة أعلاه تبين الوضع المشدّد للإنتاج الطاقوي إذ أنه يشهد تراجعا مستمرا من سنة 2016 لعدة أسباب أهمها تراجع الاستثمارات الطاقوية بمجال الاستكشاف والإنتاج بسبب تراجع الأسعار العالمية للطاقة ناهيك عن الفراغ السياسي الذي كانت تعاني منه الجزائر خلال فترة الدراسة، و حال الركود العالمي الذي سبب تراجع الطلب العالمي، مع تردد الشركات العالمية في الاستثمار في الجزائر للأسباب السياسية المذكورة أعلاه كما تجدر الإشارة إلى أن إنتاج الطاقة المتجددة لو يتجاوز 587 ميغاواط خلال سنوات الدراسة و هو رقم ضئيل جدا مقارنة بالأهداف المسطرة 2035 و المقدرة بـ 15000 ميغاواط.

جدول 3: إستهلاك الطاقة الاحفورية في الجزائر خلال الفترة 2016-2020

2020	2019	2018	2017	2016	الإستهلاك
1199.7	1273	1233.3	1153.5	1125.1	إجمالي إستهلاك الطاقة - ألف برميل نفط مكافئ/يوم-
409.6	450.9	432.6	415.7	417.7	إستهلاك نفط خام وسوائل الغاز - ألف برميل /يوم-
781.5	813.5	790.4	734	706.3	إستهلاك نفط خام - ألف برميل /يوم-
01	03	02	01	01	إستهلاك الغاز الطبيعي - مليار متر مكعب -
8.30	8.30	10.04	3.65	0.98	إستهلاك الفحم
363.5	407.8	396.1	384.6	385.6	إستهلاك المشتقات النفطية - ألف برميل /يوم-

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على التقرير السنوي OAPEC لسنة 2021، ص 36-48

يظهر الجدول رقم 3 كمية استهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة 2016-2020، حيث بلغ إجمالي استهلاك الطاقة 1.12 مليون برميل نفط مكافئ/يوم سنة 2016 ليصل إلى 1.19 مليون برميل نفط مكافئ/يوم سنة 2020، بينما بلغ استهلاك النفط الخام و سوائل الغاز 0.41 مليون برميل/يوم سنة 2016 و 0.49 مليون برميل /يوم سنة 2020، أما النفط الخام فقد تم استهلاك 0.70 مليون برميل/يوم سنة 2016 مقابل 0.78 مليون برميل سنة 2020، كذلك الحال بالنسبة للغاز الطبيعي حيث استقر عند مليار متر مكعب، و شهد استهلاك الفحم ارتفاعا من 0.98 إلى 8.30 بـسنة 2020، و مشتقات النفطية فقد تراجع استهلاكها بسبب رفع النسي لأسعارها محليا بقانون المالية 2019 و قانون المالية التكميلي لسنة 2020 من 0.85 إلى 0.63 مليون برميل/يوم، أما بالنسبة للطاقة المتجددة المنتجة فيتم استهلاكها كلها مع وجود العديد من الإشكالات التي تعترض هذا القطاع خاصة المتعلقة منها بالتخزين و الربط بشبكة النقل الوطنية

جدول 4: فوارق الإنتاج والاستهلاك لسنة 2021

2020	2019	2018	2017	2016	فرق الإنتاج والاستهلاك
1199.7	1273	1233.3	1153.5	1125.1	إجمالي فرق إنتاج واستهلاك الطاقة - ألف برميل نفط مكافئ/يوم-
409.6	450.9	432.6	415.7	417.7	إستهلاك نفط خام وسوائل الغاز - ألف برميل /يوم-
781.5	813.5	790.4	734	706.3	إنتاج نفط خام - ألف برميل /يوم-
01	03	02	01	01	إستهلاك الغاز الطبيعي - مليار متر مكعب -
8.30	8.30	10.04	3.65	0.98	إستهلاك الفحم
363.5	407.8	396.1	384.6	385.6	إستهلاك المشتقات النفطية - ألف برميل /يوم-

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على الجدول 1 و2

تم إعداد الجدول رقم 4 للوقوف على الوفرة الطاقوية للجزائر و التي تشكل الفرق بين الإنتاج و الإستهلاك ، حيث أنه يلاحظ توفر فائض في الإنتاج على الإستهلاك في: الطاقة الإنتاجية الإجمالية ، إذ شهدت تحسنا بسبب تراجع الإستهلاك (الجائحة و توقف الحياة الاقتصادية) ، كذلك الحال للإستهلاك كالنفط الخام و السوائل و النفط الخام و المشتقات النفطية، مع ثبات إستهلاك الغاز الطبيعي و إرتفاع إستهلاك الفحم كما هو مبين بالأرقام بالجدول إلا انه يجدر التنويه إلى ان المنحى العام للإستهلاك في ارتفاع خلال السنوات الأخرى 2016-2019 ، و ارتفع معدل الاستهلاك حسب الأرقام الأولية لسنة 2021 و 2022 بمعدل لا يقل عن 7%.

الجدول 5: صادرات الجزائر الطاقوية خلال الفترة 2016-2021

2020	2019	2018	2017	2016	التصدير
335.2	445.2	435.3	529.8	542.7	صادرات النفط الخام - ألف برميل /يوم-

39.46	42.77	51.60	54	53.97	الغاز الطبيعي -مليار متر مكعب-
3.2	3.2	4.1	4.5	4.7	واردات النفط الخام - ألف برميل /يوم-
31.2	46.5	15.9	72.6	74.8	واردات المشتقات النفطية - ألف برميل /يوم-

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على التقرير السنوي OPEC لسنة 2021، ص 50-57

يظهر الجدول رقم 5 الكميات المصدرة من النفط الخام حيث بلغت 0.54 مليون برميل في اليوم بسنة 2016 لتتراجع إلى 0.35 مليون برميل في اليوم في سنة 2020، أما الغاز الطبيعي فقد تراجع أيضا من 53.97 مليار متر مكعب إلى 39.46 مليار متر مكعب وتراجع واردات النفط الخام من 0.07 إلى 0.03 مليون برميل وتراجع واردات المشتقات النفطية من 0.074 إلى 0.031 مليون برميل يوميا (تراجع إجمالي صادرات قطاع الطاقة)، و يمكن حصر الأسباب الرئيسية لهذا التراجع في تباطؤ الاقتصاد العالمي، تنافسية الدول المصدرة و ربط انابيب للنفط و الغاز بين أوروبا و روسيا لتتراجع بعد الأزمة الأوكرانية، كما تجدر الإشارة الى ان الجزائر لا تصدر أي كمية من الطاقات المتجددة حاليا، لكن هناك مشاريع مستقبلية مثل أنبوب النقل الثلاثي (الغاز، الكهرباء و الهيدروجين) بين الجزائر و إيطاليا.

الجدول 6: إنتاج وإستهلاك الكهرباء خلال الفترة 2016-2021-ميجاوات -

الكهرباء	2016	2017	2018	2019	2020
القدرة المركبة لتوليد الطاقة الكهربائية	19006	19774	19774	21999	21221
الطاقة الكهربائية لمولدة	66234	70798	75888	76027	73838
الطاقة الكهربائية المستهلكة	70774	59423	65000	70850	68500

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على التقرير السنوي OPEC لسنة 2021، ص 78-81

يبين الجدول 6 القدرات المركبة لإنتاج الكهرباء إذ بلغت 19006 ميغاواط في 2016 وارتفع إلى 21221 في 2020، بينما بلغ إنتاج الطاقة الكهربائية 66634 ميجاوات/س وارتفع إلى 73838 حيث كان قطاع الكهرباء يعاني من عجز في الإنتاج تم تداركه لتتواجد وفورات في الطاقة الكهربائية خلال سنة 2021. إلا أن أكثر من 90% من الكميات المنتجة تعتمد على الغاز الطبيعي كما هو مبين بالجدول ادناه، ويشكل إنتاج الكهرباء من الغاز في الجزائر نسبة 98%، رغم ان هذا المصدر يعتبر اقل تلويثا للبيئة الا انه غير متجدد.

الجدول 7: قدرات توليد الكهرباء لعام 2020 (ميغاوات) من:

الإنتاج	ديزل	الغاز	بخاري	دورة مزدوجة	طاقة شمسية	رياح	مائي	مصادر أخرى
	3120	13815	1944	4114	448	10	228	150

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على التقرير السنوي OPEC لسنة 2021، ص 82

من الجداول من 1 إلى 6 يمكن ملاحظة تراجع الإنتاج والتصدير للمنتجات الطاقوية في مقابل الإرتفاع المستمر للإستهلاك وهو ما يشكل تحديا جديا لصناع القرار الجزائري للحفاظ على الأمن الإقتصادي والطاقوي للبلاد اذ تشكل الموارد الطاقوية حوالي

97% من الصادرات نحو الخارج و40% من الناتج الداخلي الخام، مع الاخذ بعين الاعتبار ظهور الجائحة التي أثّرت على هذه الأرقام اذ يتوقع ان يرتفع الإنتاج لكن الإستهلاك أيضا يرتفع بشكل أكبر كون أن القطاع الاقتصادي شهد شللا تاما خلال فترة الجائحة مع ملاحظة نسبة انتاج ضعيفة جدا من الطاقة المتجددة، الا انه تم طرح مناقصة دولية لاستثمار متعلق بإنتاج 1000 ميغاواط ستكسر الجمود الحاصل بإنتاج الطاقة الكهروضوئية بتكلفة اجمالية تقدر بـ 1 مليار دولار.

IV. المحور الثالث: الطاقات المتجددة والانتقال الطاقوي في الجزائر

VI-1 ماهية الطاقات المتجددة : يدور مفهوم الطاقات المتجددة في سياق الموارد القابلة للتجديد أو التي يكون معدل استهلاكها أقل من معدل تجددتها ، وقد عرفتها كل من:

- **الوكالة الطاقة الدولية IEA:** بأنها الطاقات من المصادر الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها.

- **الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC :** تعرفها بأنها كل طاقة يكون مصدرها شمسيا، جيوفيزيايا أو بيولوجيا، وتتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من حجم استخدامها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، وحركة المياه، وطاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح ، ويوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء.

VI-2 التوازن و الأمن الطاقوي في الجزائر : إن التوازن و الأمن الطاقوي يتطلب الانتقال إلى نموذج مزيج متنوع من الموارد الطاقوي لضمان الامدادات و بتكلفة معقولة، و هناك ثلاث حوافز رئيسية تدفع الدول إلى هذا التحول:

✓ **أمن الطاقة:** حيث تشير أغلبية التوقعات إلى أن تضاؤل إحتياطيات البترول والغاز وإزدياد الإستهلاك العالمي الحالي للطاقة سوف يؤدي في النهاية إلى زوال هذا المصدر الحيوي، وبالتالي لابد من التغلّص من الآن في إيجاد مصادر أخرى بديلة.

✓ **القلق من تغير المناخ:** بإمكان الطاقة المتجددة أن تساهم في تأمين إحتياجاتنا للطاقة وتقلص في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وقد ذكرت عدة مصادر أن كمية الغازات المسببة للاحتباس الحراري، كثنائي أكسيد الكربون والميثان، تتزايد في الغلاف الجوي الرقيق المحيط بالكرة الأرضية وأن هذه الزيادة في كمية الغازات تزيد من ارتفاع درجة الحرارة، ويعتقد الكثير من الباحثين أن ارتفاع درجة الحرارة هذا ينذر بنتائج سلبية و كارثية محتملة، وأن الوقت الحاضر هو الاطار الزمني الصحيح لمعالجة هذا الاختلال، ومن بين الإجراءات المناسبة استعمال طاقة متجددة خالية من الكربون

✓ **تكلفة الطاقة المتجددة:** تراجعت تكلفة انتاج الطاقة الشمسية مثلا للفترة 2012-2020 بحوالي 82%، ومن المنتظر أن تستمر تكلفة أنواع معينة من الطاقة المتجددة في الانخفاض، ويمكن إرجاع سبب تقلص تكاليف الطاقة المتجددة إلى تحسن تكنولوجيات إنتاج الطاقة المتجددة، والتوسع بإنتاجها وسوف يستمر هذا التقلص أثناء تطور هذه الصناعة.

VI - 3 آفاق الانتقال الطاقوي في الجزائر : يعد أمن الطاقة مفهوما متعدد الأوجه وذو طبيعة متعددة الأبعاد، ويختلف

تعريفه باختلاف الظروف والأغراض أو الفواعل التي تقوم بصياغة تصورنا الخاص لما نعنيه بأمن الطاقة، فمفهوم أمن الطاقة بالنسبة للدول المستهلكة لا يعني فقط توفر كميات كافية من مصادر الطاقة وبأسعار مناسبة على المدى البعيد ولكن إمكانية الحصول على هذه الكميات من الطاقة بشكل آمن ومستمر وبدون انقطاع، أما بالنسبة للدول المصدرة فهذا المفهوم يعني اكتشاف كميات جديدة من مصادر الطاقة المختلفة يضمن استمرار عملية التصدير على المدى البعيد، واستخدام التكنولوجيا المتطورة

لزيادة الإنتاج، خفض تكلفة عمليات التنقيب والإنتاج، واستقرار أسواق مصادر الطاقة وعدم انخفاض أسعارها، وتوافر عوامل إقتصادية وسياسية عالمية تساعد على استمرار حاجة العالم لهذه المصادر وتوفر سيولة مادية واستثمارات أجنبية لدعم عمليات التنقيب والتطور الداعمة لإنتاجها(القادر، 2013، الصفحات 21-26).

الجدول 8: توزيع إنتاج وإستهلاك الطاقة حسب القطاعات في الجزائر سنة 2020 الوحدة: تيرا جول TJ

الإستهلاك حسب القطاع	النقل	الصناعة	المنزل	أخرى		
	40.4	1143.5	1060.1	423.1		
الإنتاج حسب المصدر	الكهرباء	شمسية حرارية	رياح	نفط	شمسية ضوئية	كهرومائية
	-4.6	425.2	28.8	28.8	1961.8	180
الطاقة الضائعة	270.2					

المصدر: (IRENA, 2019)

يبين الجدول رقم 8 توزيع الإنتاج الحالي من الطاقات المتجددة على مختلف القطاعات في الجزائر خلال سنة 2020 حيث تستهلك الصناعة ما قيمته 1143 تيرا جول، بعدها الإستهلاك المنزلي ثم قطاع النقل ثم القطاعات الأخرى وهو ما يعكس أهمية الطاقة للنمو الاقتصادي والصناعي من جهة وتحسين مستوى الرفاهية والخدمية للسكان من جهة أخرى وهما مؤشران أساسيين من مؤشرات التنمية المستدامة ضمن الشق الإقتصادي والإجتماعي.

VI -3-1 الإستهلاك النهائي للطاقات المتجددة في الجزائر لسنة 2020 : تم إنتاج وإستهلاك ما قيمته 2667 تيرا جول من الطاقات المتجددة و تتوزع هذه الكمية بين كل من الطاقة الشمسية الضوئية ب 1550 تيرا جول أي ما مقداره 58%، الوقود الحيوي الصلب 601 تيرا جول 23%، طاقة شمسية مركزة 336 تيرا جول بنسبة 13%، طاقة مائية 142 تيرا جول 5%، الفحم 15 تيرا جول بنسبة 1%، الرياح 23 تيرا جول بنسبة 1%.

VI -3-2 تكاليف الطاقة المتجددة : تعتبر تكلفة الإنتاج عموما أحد أهم المحددات التي يتم الإعتماد عليها في تقييم عملية اتخاذ القرار الاستثماري، كذلك تبرز أهميتها لكل الأطراف أصحاب المصلحة، من حكومات الدول المنتجة و المصدرة، إلى مؤسسات قطاع الطاقة ، كذلك المهتمين بالبيئة . حيث أن المستهلكين يقيمون التنمية المحققة من الطاقات التقليدية كمدخلات و تكلفتها الاقتصادية و البيئية كمخرجات لهذه العملية كذلك هو الشأن بالنسبة إلى المنتجين فتأثر التكلفة الإنتاجية للطاقات الأحفورية على إنتاج الطاقات المتجددة و بالتالي تؤثر على القرار الاستثماري الموجه لتحقيق الانتقال الطاقوي (التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، 2020، الصفحات 13-15) .

VI -3-3 تكاليف إنتاج الطاقة الشمسية: تحسب تكاليف إنتاج الطاقة الشمسية من خلال المتوسط المرجح لتكاليف إنتاج الطاقة الكهروضوئية 2010-2019 :

تتضمن معطيات الجدول ادناه بيانات متوسط تكلفة إنتاج الطاقة الكهروضوئية لسته دول مختارة رائدة في هذا المجال وهي الصين، الولايات المتحدة الأمريكية، فرنسا، اسبانيا، و المانيا، الهند و كوريا الجنوبية، حيث تظهر هذه البيانات الإنخفاض المستمر لتكلفة الإنتاج للطاقة الكهروضوئية خلال فترة 2010-2019 ، و من اجل تقييم هذه التغيرات فانه لابد من الإشارة إلى ان وحدة قياس طاقة الإنتاج تتحدد من خلال ما تنتهي اليه هذه الطاقة (إلى طاقة كهربائية) ، و هي التي يمكن قياسها

بالكيلوواط الساعي (kWh)، و إنتاج كيلوواط ساعي من الطاقات المتجددة من خلال المعطيات المتوفرة لهذه الدول يتراوح بين USD/KWH 0.0447 إلى USD/KWH 0.522، و هي مبينة وفق الجدول ادناه :

جدول رقم 9: ترتيب الدول حسب تكلفة إنتاج الطاقة الكهروضوئية لسنتي 2012 و 2019

العام	كوريا الجنوبية	فرنسا	ألمانيا	الهند	الصين	و.م الأمريكية
2012	0.5022	0.3513	0.3339	0.3054	0.3012	0.2015
العام	كوريا الجنوبية	ألمانيا	فرنسا	و.م الأمريكية	الصين	الهند
2019	0.0905	0.0897	0.0804	0.0677	0.0541	0.0447
%الإخفاض	- 81%	- 74%	- 75%	- 78%	- 82%	- 77%

المصدر: من إعداد الباحثين استنادا إلى (International Renewable Energy Agency IRENA, 2019)

يبين الجدول رقم 09 الإنخفاض المسجل بين عامي 2012 و 2019 في تكلفة إنتاج الطاقة الكهروضوئية اذ انخفضت التكلفة من 0.5022 دولار/كيلوواط ساعي إلى 0.0447 دولار/كيلوواط ساعي، حيث وصلت نسبة الإنخفاض إلى 81% ويرجع ذلك إلى التحسن المستمر في تكنولوجيا صناعة الألواح الشمسية والتخزين وغيرها مما يتيح رؤيا مستقبلية تفاؤلية لإنتاج الطاقة الكهروضوئية.

VI - 3-4 تكاليف إنتاج طاقة الرياح

تتضمن معطيات الجدول ادناه بيانات متوسط تكلفة إنتاج طاقة الرياح لستة دول مختارة رائدة في هذا المجال و هي الصين، الولايات المتحدة الأمريكية، فرنسا، اسبانيا، و ألمانيا، و السويد، حيث تظهر هذه البيانات الإنخفاض المستمر لتكلفة الإنتاج طاقة الرياح خلال فترة 1984-2019، و من اجل تقييم هذه التغيرات فانه لابد من الإشارة إلى ان وحدة قياس طاقة الإنتاج يمكن قياسها أيضا بالكيلوواط الساعي (kwh)، و إنتاج كيلوواط ساعي من الطاقات المتجددة من خلال المعطيات المتوفرة لهذه الدول يتراوح بين (USD/KWH) 0.0440 إلى (USD/KWH) 0.950، و هي مبينة وفق الجدول ادناه :

جدول 10: ترتيب الدول حسب تكلفة إنتاج طاقة الرياح لسنتي 2012 و 2019.

العام	الصين	و.م الأمريكية	فرنسا	اسبانيا	السويد	ألمانيا
2012	0.0660	0.0800	0.0880	0.0900	0.0910	0.0980
العام	السويد	الصين	و.م الأمريكية	فرنسا	ألمانيا	اسبانيا
2019	0.0460	0.0470	0.0480	0.0650	0.0680	0.0950
النسبة	- 30%	- 41%	- 45%	- 27%	- 25%	- 4%

المصدر : من إعداد الباحثين استنادا إلى (International Renewable Energy Agency IRENA,

2019) ما يمكن ملاحظته من الجدول رقم 10 هو ان تكلفة إنتاج طاقة الرياح شهدت تنخفاضا بلغ أقصاه 45% من تكلفة الإنتاج اذ بلغت 0.0480 دولار/كيلوواط ساعي و هي نسبة اقل من الإنخفاض الذي شهدته الطاقة الكهروضوئية التي بلغت 81%، الا ان ما تجدر الإشارة اليه هنا هو كون ان إنتاج طاقة الرياح يعتبر ناجعا لما يميزه من تكنولوجيا غير معقدة و تكلفة متقاربة جدا مع تكلفة إنتاج الطاقة الكهروضوئية خاصة للبلدان التي تملك مناطق هبوب رياح فعالة .

ان الهدف من ادراج تكاليف انتاج الطاقة المتجددة (الشمسية، والرياح) هو لسببين رئيسين يتعلق الأول باعتبار تكلفة هذه الطاقة عاملا أساسيا للانتقال اليها فبقاء تكلفة انتاج الطاقة الاحفورية أرخص من المتجددة يعتبر عامل كبح ومانعا للانتقال للطاقات المتجددة، أما الثاني فهو امتلاك الجزائر إمكانات ضخمة من هذين الموردتين المتجددين.

V. تقييم برنامج الانتقال الطاقوي في الجزائر

V-1 برنامج الانتقال الطاقوي في الجزائر 2011-2030

—التعريف بالبرنامج : قامت الجزائر في عام 2011 بإطلاق "البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية 2011-2030"، ويهدف إلى توسيع استخدام الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء لتقليل من الاعتماد على الغاز الطبيعي كمصدر مهيمن في توليد الطاقة الكهربائية، ثم عُدّل هذا البرنامج في عام 2015، لكنه أبقى على أهدافه العريضة، إذ تتم عملية الانتقال الطاقوي ضمن مفهوم نموذج وطني لإنتاج وإستهلاك الطاقة إلى نموذج آخر، وفقاً لرؤية شاملة، ويمكننا تلخيص الأهداف الرئيسية لعملية الانتقال الطاقوي (إصدار وزارة الطاقة، 2015) في الآتي:

- تنويع موارد الاقتصاد الكلي.
- الحفاظ على موارد الطاقة الأحفورية.
- تنويع مصادر الطاقة وتقليل الارتباط بموارد الطاقة الأحفورية من النفط والغاز.
- حماية البيئة والمساهمة في الجهود الدولية لتقليل من انبعاثات CO₂.
- يستهدف برنامج الطاقات المتجددة تحقيق نسبة مزيج من الطاقة في إنتاج الكهرباء تكون فيه مساهمة الطاقات المتجددة في حدود 27%؛ ما يعني أنه بحلول عام 2030 يكون نحو 40% من إجمالي إنتاج الكهرباء المخصصة للإستهلاك المحلي متأتية من الطاقات المتجددة، أي تأسيس قدرة تعادل 22 ألف ميغاواط يتم تصدير نحو عشرة آلاف ميغاواط منها، ويوجّه الباقي إلى الإستهلاك المحلي (الدين، 2018، الصفحات 32-33)، إذ تضمن المحاور الرئيسية:

V-2 المحاور الرئيسية لبرنامج الانتقال الطاقوي في الجزائر :

✓ **المحور الأول:** تحت عنوان "تنمية الطاقات المتجددة"، وهو يتضمن أنجاز حوالي 60 محطة شمسية ومساحات طاقة الرياح فيحدود عام 2020 وتتم مشاريع الطاقة المتجددة للإنتاج الكهربائي الموجهة للسوق الوطنية على مرحلتين كما هو مبين في الجدول رقم 11.

✓ **المحور الثاني:** يستهدف البرنامج "تنمية النجاعة الطاقوية واقتصاد الطاقة"، حيث أصبحت الكفاءة الطاقوية إحدى محاور السياسة الحكومية في مجال الطاقة بهدف تقليل الإستهلاك الطاقوي، وفي نفس الوقت حماية البيئة والحفاظ على الثروة الطاقية للأجيال القادمة. تتضمن هذه السياسة العزل الحراري للبنىات، وتطوير مسخن الماء الشمسي، وتعميم استعمال المصابيح ذات الإستهلاك المنخفض من الطاقة، وإدخال الأداء الطاقوي في الإنارة العمومية، وترقية النجاعة الطاقوية في القطاع الصناعي. وينتظر بعد تنفيذ هذا البرنامج، أن يصل اقتصاد الطاقة المتراكمة إلى 60 مليون طن مكافئ في حدود 2030-2035.

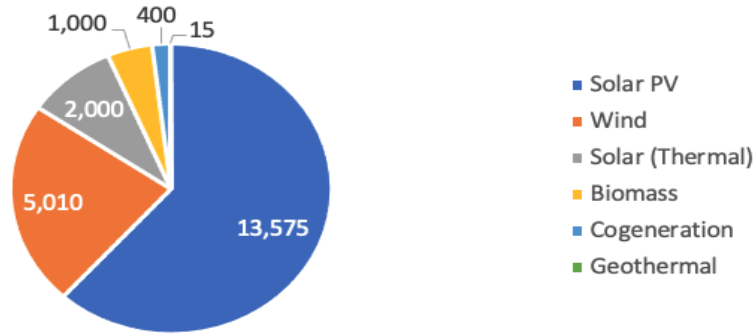
✓ **المحور الثالث:** ضرورة الاهتمام بـ "تطوير القدرات الصناعية" بهدف إنجاح برنامج الطاقات المتجددة عن طريق استحداث صناعات توليد الطاقة من الرياح بوسائل نظيفة. كذلك تنمية فروع صناعة العوازل الحرارية لجدران وأسطح

البنيات، وصناعة المصاييح ذات الإستهلاك المنخفض. كما يستلزم اقتصاد الطاقة إدخال أجهزة كهرو منزلية فعالة طاقيًا.

✓ **المحور الرابع:** تنمية البحث العلمي في الطاقات المتجددة، فالباحث العلمي يشكل عنصرا أساسيا في الحصول على التكنولوجيات وتنمية المهارات وتحسين النجاعة الطاقوية.

الشكل 4: خطة إدماج الطاقة المتجددة حسب مصدرها 2030

2030 targetted renewable energy mix (MW)



المصدر: مركز تنمية الطاقات المتجددة، برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، وزارة الطاقة

نلاحظ من خلال الجدول رقم 10 والشكل 05 أن الخطة الموضوعية لبرنامج الطاقات المتجددة انه تم التركيز في مزيج الطاقة لتوليد الكهرباء على الطاقة الشمسية الكهروضوئية، بقدرات مركبة تتجاوز 10 آلاف ميغاواط ليها طاقة الرياح بـ 4000 ميغاواط، ثم الطاقة الشمسية الحرارية CSP بـ 2000 ميغاواط وذلك للإمكانات الطبيعية المتاحة للجزائر خاصة في الجنوب. كما يبين الجدول الزمني الموضوع التأخر الكبير في تطبيق البرنامج إذ أن النسبة المبرمجة لإدماج الطاقات المتجددة لسنة 2020 تقدر بـ 20% وهي بعيدة جدا عن الواقع إذ لم تتجاوز 411 ميغاواط من أصل 6000 مبرمجة، ما يتطلب بذل المزيد من الجهود وتسخير إمكانات أكبر.

جدول 11: القدرات المركبة من الطاقات المتجددة بين 2015-2030

المجموع	المرحلة الثانية 2030-2021	المرحلة الأولى 2020-2015	مصدر المولد للطاقة
13575	10575	3000	الخلايا الشمسية
5010	4000	1010	الرياح
2000	2000	0	الحرارة الشمسية
440	250	150	مصادر توليد مشتركة
1000	640	360	الكتلة الحيوية
15	10	05	الحرارة الجوفية
22000	17475	4525	المجموع

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على (وزارة الطاقة الجزائرية، 2016، صفحة 8).

V-3 البرنامج الوطني للإنتقال لطاقي 2020 (رؤيا 2035):

تضمن برنامج الانتقال الطاقوي المعدل العمل ضمن خطة بثلاث مسارات رئيسية هي التجديد الاقتصادي القائم على الأمن الغذائي وانتقال الطاقة والاقتصاد الرقمي، بغرض تنويع مصادر الطاقة وتطوير الطاقات المتجددة، مع تعزيز كفاءة الاستخدام الطاقوي، للوصول الى:

- الحفاظ على الموارد الأحفورية وتأمينها؛
- التغيير في نموذج الطاقة للإنتاج والاستهلاك، والسيطرة على تكاليف تحقيق منشآت الطاقة المتجددة .
- التنمية المستدامة وحماية البيئة؛

بناء على الأهداف المسطرة اعلاه تم اعداد برنامج لتطوير الطاقة المتجددة بسعة 16000 ميغاوات بحلول عام 2035، يعتمد حصريا على الخلايا الكهروضوئية الشمسية كأحد محاور انتقال الطاقة في الجزائر ضمن المجال الزمني :

الجدول رقم 02: مراحل تنفيذ برنامج الطاقات المتجددة 2035-2020

المرحلة	النشاط
الى غاية 2024	تنفيذ مشاريع بقدرة إجمالية تبلغ 4000 ميغاوات ضمن مشروع تحت تسمية "Tafouk I"
2025-2030	الوصول لحوالي 1000 ميغاوات
2031-2035	النشر بحلول عام 2020 بقدرة لا تقل عن 6000 ميغاوات،

المصدر: من إعداد الباحثين، بالاعتماد على (CEREF, 2020, p. 47).

على مستوى آخر، يتم تحجिन وسائل إنتاج الكهرباء على أساس الموارد التقليدية (الديزل والغاز) في جنوب البلاد مع الخلايا الكهروضوئية الشمسية، كإجراء ذي أولوية. أما فيما يتعلق بتطوير الطاقات المتجددة خارج الشبكة (الإنتاج الذاتي)، تتضمن خطة عمل الحكومة ما يلي:

- تحقيق قدرة تراكمية تبلغ 1000 ميغاوات بحلول عام 2030 نصفها قبل عام 2024 وذلك باستخدام وسائل إنتاج مستقلة ولكن دون أي إشارة إلى وسائل الدعم من حيث التخزين .
- تعزيز إدارة الطاقة المحلية؛
- تعزيز الإطار التنظيمي من خلال تضمين الاعتماد الإلزامي للمركبين ، وموافقة مكاتب التصميم المعنية وتحديد الآليات المالية للمساعدة في تطوير الطاقات المتجددة خارج الشبكة .

V- 3 تقييم برنامج الانتقال الطاقوي سنة 2022 :

✓ إنتاج الطاقات المتجددة في الجزائر إلى غاية سنة 2020: الجزائر تنتج حالياً حوالي 400 ميغاواط فقط من مصادر الطاقة المتجددة، وتمتلك 22 محطة شمسية، منها محطات هجينة تسير بالغاز والطاقة الشمسية معاً. وبحسب المخطط الحكومي، فإنه في عام 2020 كان يفترض أن يكون مستوى الإنتاج في مستوى 4500 ميغاواط، أي إن ما تحقق هو أقل من 10% من المستهدف في المدى الزمني. ويبدو واضحاً أن تحقيق قدرة 22 ألف ميغاواط بحلول عام 2030 هدفٌ بعيد المنال، بل أصبح الحديث اليوم حتى من قبل بعض الرسميين الآن عن إنتاج 6000 ميغاواط آفاق 2027، وهو تراجع كبير، بل إن تحقيق الهدف الأخير ليس سهلاً أيضاً إذا علمنا أنه يستوجب في المتوسط بناء 120 محطة بطاقة 50 ميغاواط للمحطة الواحدة، أي

عشر محطات سنوياً، وهو معدل لا يمكن بلوغه وفق الظروف الحالية، نظراً للإجراءات البيروقراطية، والعجز المالي الذي تعرفه شركة الكهرباء الوطنية سونلغاز، وعدم وجود قطاع خاص قوي ومتخصص، قادر على تقديم إضافة نوعية وكمية في القطاع (عمار، 2019).

✓ **تحديات الانتقال للطاقات المتجددة في الجزائر:** يواجه تطوير الطاقات المتجددة بالجزائر جملة من الصعوبات نلخصها في النقاط التالية:

- الإنخفاض النسبي لأسعار الطاقة الأحفورية يجعل الكهرباء تُنتج بسعر منخفض نسبياً، ولا يشجع على الاستثمار في الطاقات المتجددة .
- صعوبة تمويل مشاريع إنتاج الطاقة الكهربائية بسبب ارتفاع تكلفة إنتاجها في الوقت الحالي وعدم مردوديتها في المدى القصير .
- كما أن نقص خبرة البنوك بهذا النوع من التمويل وصعوبة الوضع المالي الذي تشهده الجزائر نتيجة إنخفاض أسعار النفط في الأسواق الدولية قد يكون له تأثيره على تمويل هذا المشروع الطموح
- تشير تقديرات إلى أن إنجاز مشروع الطاقة الكهروضوئية "سولار 1000 ميغاواط" يكلف حوالي 1 مليار دولار؛ ما يعني أن بلوغ 15 ألف ميغاواط يتطلب غلافاً مالياً في حدود 15 مليار دولار (موقاري، 2022).

VI. النتائج ومناقشتها:

من خلال التطرق إلى موضوع دراستنا توصلنا إلى مجموعة من النتائج وهي على النحو التالي:

- تنامي الإستهلاك الوطني من الغاز الطبيعي وتراجع إنتاجية الحقول، ففي سنة 2019 ولأول مرة في تاريخ الجزائر فاق الإستهلاك المحلي للغاز الصادرات إذ بلغ الإستهلاك 27.5 مليار متر مكعب بمقابل صادرات 26.3 مليار متر مكعب كما أن الإستهلاك الطاقوي قد نمت بواقع 3% إلى 66 مليون طن برميل مكافئ بمقابل تراجع الإنتاج 4.8% إلى 157.4 مليون طن مع تراجع صادرات الطاقوية 10%، إلا أن تأثير الحرب الروسية الأوكرانية و انحسار جائحة كورونا كان إيجابيا الجزائر في جانبه الطاقوي فقد أحدث انتعاشا بالسوق النفطي لكن هذا لا يلغي خطورة الوضع الطاقوي و ضرورة التحرك نحو اليات جديدة لضمان تلبية الإستهلاك المتنامية مع الحفاظ على القدرات التصديرية .

- يعتبر الغاز الطبيعي هو المصدر الرئيس لتوليد الطاقة الكهربائية في الجزائر، وخلال السنوات العشر الماضية سجل الطلب الوطني على الكهرباء نموا متزايدا بمقدار 7% سنوياً.

- سيتطلب التحول نحو الطاقة المتجددة استثماراً تراكمياً قدره 15 مليار دولار أمريكي لتحقيق الأهداف المسطرة حتى عام 2030. وستكون هناك حاجة إلى مزيد من الاستثمار لخلق بيئة مواتية، لبلوغ 22000 ميغاواط.

- تزايد الطلب على الغاز الطبيعي الجزائري أوروبا بعدما شهد منافسة شديدة من قبل الغاز الروسي المنخفض التكلفة بسبب الحرب في اوكرانيا، وهو ما شكل ميزة إيجابية لقطاع الطاقة الجزائري .

- تعرضت صادرات الغاز الطبيعي الجزائري إلى أوروبا لضغوط كبيرة نتيجة لتراجع الإمدادات الروسية، وقد رفع الزبائن الأوروبيون بشكل كبير الطلب على الغاز الطبيعي القادم من الجزائر، مما أدى إلى زيادة في مستوى المبيعات المتوقعة لعام 2022 بنحو 50%.

-تعتبر الجزائر، ثالث أكبر مورّد للغاز، بالنسبة لأوروبا، ولكن الرفع من صادراتها يواجهه ارتفاع الطلب المحلي من جهة ومحدودية الإنتاج للغاز الطبيعي من جهة أخرى.

-إن الجزائر من خلال الإحصاءات التي تم عرضها تحوز على إمكانات طااقوية هائلة تتمثل في الطاقات الأحفورية من غاز وبتروولوفحمومخزون طااقوي متجدد خاصة من الطاقة الكهروضوئية تشكل 105 ضعف الإستهلاك العالمي للكهرباء والحرارية بجنوبنا الكبير (إنخفاض تكلفتها مع التقدم العلمي والتكنولوجي المستمر الحاصل بهذا المجال وفق ما تطرقنا إليه في المحور الثالث).

-يمكن الاستفادة من الطاقات المتجددة والتي بينت دراستنا قدرتها على تعزيز الموارد الطااقوية بتوفر الإرادة السياسية والموارد المالية اللازمة لذلك

- كما يمكن إعطاء بعض الإحصاءات للقدرات الإنتاجية من الطاقة الشمسية مثلا على النحو التالي:

أ - **الطاقة الشمسية:** تعتبر الجزائر من أكبر مناطق العالم بإشراق شمسي 2000 ساعة/سنة بما قيمته 169400 تيرا واط أي 5000 ضعف إستهلاك الجزائر الحالي و 60 ضعف إستهلاك أوروبا و 08 أضعاف احتياطات الغاز الجزائري.

ب - **الرياح:** حيث يبلغ متوسط الرياح في أدرار 6م/ثا، وتعتبر تكلفتها منخفضة بين 05 إلى 06 دج كيلوواط/ساعة، ناهيك عن كون تقنيات إستغلال الرياح متاحة وبسيطة مع توفر إمكانات النق وعدم الحاجة لتخزينها.

VII. الخلاصة:

بعد الإنتقال الطاقوي من الأهداف الكبرى التي يجب على الدولة ان تتبناها لما له من أثر على القطاع الطاقوي و الذي يعد إستراتيجيا في كل السياسات الإقتصادية المتبعة في الجزائر منذ الإستقلال، فإدماج الطاقة المتجددة ضمن منظومة الإنتاج في الجزائر سيمكن من إتاحة وفورات طااقوية لتلبية الإستهلاك الداخلي و تعزيز التصدير خاصة بعد الأزمة الأوكرانية و التهافت الأوروبي على الموارد الطااقوية في الجزائر، و يعد برنامج الإنتقال الطاقوي 2011-2030 و المعدل سنة 2015 برنامجا طموحا لتحقيق هذا الهدف، فرغم التأخر الذي يشهده بالإمكان تدارك الامر بضخ المزيد من الاستثمارات المحلية و الأجنبية.

في ضوء هذا الواقع، توصلت دراستنا ل:

- **البعد الجيوسياسي للإنتقال الطاقوي:** لقد ابرزت الأزمة الأوكرانية الأخيرة أهمية قطاع الطاقة في إعطاء مكانة وقوة سياسية ودبلوماسية استفادت منها الجزائر لكن لا بد من العمل على جلب استثمارات خارجية خاصة من تلك الدول التي تعتبر رائدة في تكنولوجيا الطاقات المتجددة كصين والمانيا وغيرها مع توفر القاعدة الجغرافية الطبيعية التي تتيح موارد ضخمة.
- **كفاءة الطاقة :** تتمثل كفاءة الطاقة في تنفيذ مجموعة من الإجراءات و المقاييس التي تعزز الانتفاع الأمثل بالموارد و تقاس من خلال كمية الطاقة اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من الناتج المحلي الإجمالي، وهو مقياس رئيسي لكفاءة الطاقة في الاقتصاد إضافة إلى تغيير السلوك، و الرقمة و كفاءة المواد و نجاحها يحقق أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بصفر انبعاثات 2050 (يجب أن يكون معدل التحسن في كثافة الطاقة العالمية أعلى بمرتين إلى ثلاث مرات من المعدلات السابقة وأن يزيد إلى ما يزيد قليلاً عن 4٪ سنوياً بين عامي 2020 و 2030).

- ممارسة ذكاء إستغلال الحالة **practice situationalawareness**: إن قيام دول كالسعودية و الهند بعمليات شراء لكميات ضخمة من النفط الروسي بأسعار مخفضة لإعادة بيعها بأسعار أعلى يدفعنا إلى ضرورة إقتراحان تقوم الجزائر بعمليات متاجرة إقتصادية خاصة مع الدول المنتجة الأفريقية التي تفتقر للتمويل بشراء النفط منها لإعادة بيعه او تحويله ضمن ما يعرف بفكرة "You have to practice situationalawareness" فالإقتصاد هو فرص و ذكاء و مقامرة فلا بد من الدخول ضمن اللعبة الدولية و الخروج من السياق العام للتوازن الاقتصادي و الذهاب إلى تعزيز القدرات التصديرية للطاقة و لم لا من خلال إعادة البيع لمنتجات الطاقة الأفريقية و الدولية، هذا إضافة إلى كون القطاعات الصناعية التي تعتمد على الغاز أصبحت مهددة بالإفلاس بأوروبا ما يفتح امكانية بناء شركات جديدة بنقل المصانع و التكنولوجيا للجزائر في اطار شراكة رابع لكل الأطراف.
- ترتبط افاق الإنتقال الطاقوي بمجموعة من المحددات أهمها تكاليف الإنتاج و الإستغلال، التطور التكنولوجي، اهتمام صانعي القرار، وفرة النفط و الغاز و اسعارها ، كما أن واقع قطاع الطاقة في الجزائر يبين مدى ارتباطه بالاقتصاد الوطني ما يلزم العمل على ترشيد الاستهلاك، و العمل على الوصول للكفاءة الطاقوية بإدراج التكنولوجيات و الأساليب الحديثة بكل من الإنتاج الإقتصادي و الإستهلاك المنزلي، والعمل على الإستثمار في قطاع البيتروكيماويات و التكرير و لم لا استيراد النفط للأغراض الاستثمارية التحويلية لبلوغ الأمن و الإكتفاء و إحداث إمكانات جديدة للوصول الطاقوي.

VIII. المراجع:

المراجع باللغة العربية

1. إسماعيل موقاري. (05 03، 2022). المدير العام للشركة الجزائرية للطاقات المتجددة. «الطاقة المتجددة»: إضافة 400 ميجا في 2022 وتجاوز الـ 10 آلاف بحلول 2024، المحاور، تم الاسترداد من <https://www.dostor.org/3733431>
2. إصدار وزارة الطاقة. (2015). برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية 2015-2030 .
3. التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. IPCC. (2020). مصادر الطاقات المتجددة والتخفيف من اثار تغير المناخ .
4. بحدنه علي. بوهيدل سليم. (2022). تخفيض الإستهلاك الطاقوي كآلية لضمان الأمن الطاقوي في الجزائر: دراسة قياسية للفترة (1999-2018). مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، 11(1)، 678-652.
5. دندن عبد القادر. (2013). الإستراتيجية الصرنية لأمن الطاقة وتأثيرها على الاستقرار في محيطها الإقليمي: آسيا الوسطى-جنوب آسيا-جنوب شرق آسيا. باتنة، كلية العلوم السياسية، جامعة باتنة، الجزائر.
6. سعيح عبد الحكيم. دبورزين محمد. (2017). إدماج الطاقة البديلة ومساهمته في تحقيق التنمية المستدامة. المحلة العلمية المستقبل الاقتصادي، 5(1)، 85-96.
7. سعيح عبد الحكيم، دبورزين محمد، (2017). إدماج الطاقة البديلة ومساهمته في تحقيق التنمية المستدامة. مجلة المستقبل الاقتصادي 5(5)، 85-96.
8. عبد القادر روشو. (2018). البعد التنموي المحلي للتحويل الطاقوي في الجزائر، دراسة في إطار المخطط الطاقوي 2011-2030 . - مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، 2(9)، 121-136.
9. لشموت عمار. (03 11، 2019). الطاقات المتجددة في الجزائر حرب مع لوبيات النفط والمشاريع الوهمية. تاريخ الاسترداد 31 12 2022، من إيلتراليريا : <https://ultraalgeria.ultrasawt.com>
10. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول. (2021). O.APEC. التقرير الإحصائي السنوي 2021. تاريخ الاسترداد 28 02 2023

Energy Agency. Retrieved 02 28, 2023, from renewable energy balances by country: www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019

6. Centre de Développement des Energies Renouvelables. (2019). Algerian Renewable Energy Resource Atlas. Consulté le 01 14, 2023, sur <https://www.cerefe.gov.dz/wp-content/uploads/2021/12/AtlasER.pdf>
7. CEREFE. (2020). Transition Energétique en Algérie, Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un. Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Premier Ministre. Alger: cerefe. Consulté le 02 13, 2023, sur <https://www.aps.dz/ar/economie>
8. François-Mathieu Poupeau, B. B. (2021). La transition énergétique, un nouveau laboratoire de l'action publique locale ? Pouvoirs Locaux. Institut de la décentralisation, 1(11).
9. Heba, S. (2019, 03 25). Algeria faces economic Crunch as oil and Gas revenues fall short. Financial times. Consulté le 02 28, 2023, sur <https://www.ft.com/content/aeb64352-4c87-11e9-bbc9-6917dce3dc62>
10. O'Connor, P. A. (2010). Energy Transitions. THE PARDEE PAPERS, 11, 1-50

Références translated Arabic

1. Ismail Moghari. (05 03, 2022). General Manager of the Algerian Company for Renewable Energies.(«Renewable Energy»: Adding 400 megabytes in 2022 and exceeding 10,000 by 2024, axes) Retrieved from <https://www.dostor.org/3733431>.
2. Issuance of the Ministry of Energy. (2015). Renewable Energy and Energy Efficiency Development Program 2015-2030.
3. IPCC Special Report. (2020). Renewable energy sources and climate change mitigation.
4. Truce on me. Bohidel Slim. (2022). Reducing energy consumption as a mechanism to ensure energy security in Algeria: an econometric study for the period (1999-2018). Journal of Ijtihad for Legal and Economic Studies, 11(1), 652-678.
5. Dandan Abdel Qader. (2013). China's Energy Security Strategy and its Impact on Stability in its Regional Environment: Central-South Asia-Southeast Asia. Batna, Faculty of Political Science, University of Batna, Algeria.
6. Saij Abdul Hakim .Dabouzin Muhammad. (2017). Integration of alternative energy and its

11. ناصر مراد، قريني نور الدين. (2018). واقع وأفاق تجسيد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية للفترة 2015-2030 -دراسة تجارب بعض الدول-. البليدة.

المراجع باللغة الأجنبية

1. Amin Sokhanvar, K. S. (2022, 08 23). What does the clean energy transition look like for Russian oil exports? Energy science, 10(12), 4512-4519. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/ese3.1286>
2. Drewello, H. (2022, 09 06). Towards a Theory of Local Energy Transition. sustainability, 14(11119), 1-20. Retrieved from file:///C:/Users/wahab/Downloads/sustainability-14-11119.pdf
3. IEA. (2022, 11). Retrieved 02 28, 2023, from Experimental Indicators of the Clean Energy Transition: <https://www.iea.org/reports/experimental-indicators-of-the-clean-energy-transition>
4. International Renewable Energy Agency IRENA. (2019). Renewable Power Generation Costs in 2019. Retrieved from Wind, Solar Costs: <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019>
5. IRENA. (2019). Renewable Power Generator Costs in 2019, International Renewable
7. contribution to sustainable development. Scientific Journal of Economic Future, 5(1), 85-96.
8. Saeed Abdul Hakim, Dabouzin Mohamed,. (2017). Integration of alternative energy and its contribution to sustainable development. Journal of the Economic Future(5), 85-96.
9. Abdelkader Rocho. (2018). The local development dimension of energy transformation in Algeria, a study within the framework of the energy plan 2011-2030. Journal of Economics and Human Development, 2(9), 121-136.
10. Lashmut Ammar. (03 11, 2019). Renewable energies in Algeria are at war with oil lobbies and fake projects. Retrieved 31 12, 2022, from Ultra Algeria: <https://ultraalgeria.ultrasawt.com>
11. Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (OAPEC). (2021). Annual Statistical Report 2021. OAPEC. Retrieved 28 02, 2023
12. Nasser Murad, Qarini Nur al-Din. (2018). The reality and prospects of the embodiment of the National Program for Renewable Energy and Energy Efficiency for the period 2015-2030 - a study of the experiences of some countries. Blida.