مستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر: قدرات عالية تفتقر لحسن الاستغلال

The future of renewable energies in Algeria_ high capabilities lack good exploitation

محمد عبد الرحمان بن طجين *

مخبر الدراسات التطبيقية في العلوم المالية والمحاسبة EASFC

فرقة بحث: انعكاسات مصادر الطاقة في الجزائر على المؤشرات الاقتصادية الكلية في ظل ازمات الاسواق العالمية للنفط

جامعة غرداية _ الجزائر

bentadjine.abderrahmane@univ-ghardaia.dz

عبد الرؤوف عباده

مخبر الدراسات التطبيقية في العلوم المالية والمحاسبة EASFC

فرقة بحث: انعكاسات مصادر الطاقة في الجزائر على المؤشرات الاقتصادية الكلية في ظل ازمات الاسواق العالمية للنفط

جامعة غرداية _ الجزائر

abada.abderraouf@univ-ghardaia.dz

تاريخ الإستلام: 2023/04/26 تاريخ القبول: 2024/01/19 تاريخ النشر: 2024/01/22

ملخص:

يعتبر موضوع الطاقة بصفة عامة والطاقات المتجددة بصفة خاصة من بين المواضيع التي استحوذت على اهتمام عالمي، خاصة خلال فترات الازمات الاقتصادية والسياسية، التي تنعكس على أسعار الطاقة بشكل او بآخر. من جهة أخرى تنادي العديد من المنظمات البيئية بتبني سياسات للتقليل من الغازات الدفيئة. تلك الأسباب وغيرها جعلت الحكومات في تسابق نحو استغلال مصادر الطاقات المتجددة. بذلت الجزائر بدورها العديد من الجهود في هذا الموضوع، من خلال وضع العديد من القوانين بالاضافة الى انشاء الكثير من الهيئات بالإضافة الى تسطير برامج لتحولها الطاقوي. وعليه ارتأينا ان يكون الهدف من خلال هذه الورقة؛ البحث في مدى نجاح برنامج التحول الطاقوي للجزائر.

الا أن ما خلصنا اليه من خلال دراستنا هو عدم بلوغ الحكومة إلى مرادها، بالرغم من القدرات الهائلة التي تستحوذ عليها الجزائر. وهو ما يعكسه حجم الإنتاج مقارنة بما هو مسطر في البرامج.

الكلمات المفتاحية: طاقة، طاقات متجددة، انبعاث ثاني اكيد الكربون، تحول طاقوي.

تصنيفات JEL: Q0، Q4، Q42.

Abstract :

The issue of energy, and in particular renewable energies, is among the topics of global concern, especially in periods of economic and political crises, which are reflected in energy prices. On the other hand, environmental organizations are calling for adopting policies to reduce greenhouse gases. Algeria has made many efforts towards energy transformation, by enacting many laws and establishing many bodies, in addition to developing programs for its energy transformation. Therefore, we decided that the goal of this paper would be to investigate the extent of the success of Algeria's energy transition program.

However, what we concluded through our study is that the government has not achieved its goals, despite the enormous capabilities that Algeria possesses. This is reflected in the volume of production compared to what is written in the programmes.

Keywords : Energy, Renewable énergies, Carbon dioxide emissions, energy transition.

Jel Classification Codes : Q0, Q4, Q42.

* المؤلف المراسل.

مقدمة:

تعتبر الطاقة من أهم ضروريات الحياة التي لا يمكن الاستغناء عنها، ذلك أنها المحرك الأساسي للعملية الإنتاجية والتنموية وهي أساس التقدم والتطور، حيث تحتل الطاقة وبلا شك أهم جزء في النشاط الاقتصادي والاجتماعي، وتزداد أهميتها بزيادة الطلب عليها خلال السنوات الأخيرة نتيجة تنامي وتيرة التطور التكنولوجي ومتطلباته من جهة، والنمو السكاني ونمو متطلباته من جهة أخرى. أدى ذلك الطلب المتزايد عليها إلى ظهور مشكلة ندرتها ونضوب مصادرها، إضافة إلى مشكل ارتفاع معدلات التلوث البيئي المرافق للاعتماد المفرط على تلك المصادر الأحفورية وفي هذا الصدد يعتبر من بين أهم التحديات العالمية المتعلقة بمجال الطاقة، هي تعزيز برامج الطاقة من أجل انتشارها بشكل عادل ومقبول اجتماعيا وبيئيا. وعليه وجب البحث عن مصادر طاقة متنوعة ومتجددة مع مراعاة الحفاظ على البيئة والمجتمع، وهي ما تعرف بالطاقات النظيفة أو الطاقات المتجددة والتي تتميز بعدم نضوبها، توفرها في كل مناطق العالم بأشكال وقدرات مختلفة، بالإضافة إلى أنها طاقات صديقة للبيئة وللبشرية، ووعليه فإن أغلب الدول في سباق نحو التحول الطاقوي واستغلال تلك المصادر للحفاظ على البيئة من إنبعاثات الغازات الدفيئة من جهة، ومن جهة أخرى، التقليل من تبعية الدول المصنعة للدول المنتجة للطاقة في استيراد الموارد التقليدية للطاقة، خاصة خلال الأزمات العالمية الاقتصادية والسياسية.

الجزائر وبالرغم من الحجم الهائل من الطاقات التقليدية المخزنة تحت أراضيها، ألا أنها تحاول تبني نفس التوجه العالمي للطاقة النظيفة، للحفاظ على نسبة من مخزونها للأجيال القادمة وفي نفس السياق المحافظة على البيئة والمجتمع. وذلك من خلال تبني برامج ترمي إلى مسايرة التطورات الطاقوية، ذلك أن الجزائر تمتاز بمقومات جبارة ومتنوعة لمصادر الطاقة المتجددة. ومن هذا المنطلق حاولنا رسم اشكالية دراستنا على النحو التالي:

ما واقع وأفاق الطاقات المتجددة في الجزائر؟ وإ لى أي مدى تجسد برنامج تحولها الطاقوي؟.

1.1. فرضية الدراسة

بحكم الموقع الجغرافي والمساحة التي تتربع عليها الجزائر، فهي تزخر بمقومات طاقوية عالية سواء الأحفورية أو المتجددة، وعليه نفترض سهولة نجاح البرامج الطاقوية المسطرة، اذا مالقيت ارادة سياسية وثقافية نحوالتحول الطاقوي.

ولمعالجة ذلك؛ اعتمدنا على المنهج الاحصائي لوصف وتحليل الاحصائيات المستهدفة والمحققة من البرامج المسطرة من طرف الحكومة.

2.1. أهمية الدراسة

- تسابق أغلب دول العالم إلى تبني مفهوم الطاقات المتجددة والتحول الطاقوي؛
- حيوية الموضوع خاصة في ظل تواجد وتجدد الأزمات الاقتصادية، السياسية والبيئية؛
- القدرات العالية من مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر وتنوعها.

3.1. أهداف الدراسة: تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على قدرات الجزائر واختلاف مصادرها من الطاقات المتجددة، وما مدى استغلال تلك المصادر في تحقيق برنامج التحول الطاقوي.

4.1. الدراسات السابقة: تعددت الدراسات في هذا الموضوع وتعددت معه الأهداف وطرق المعالج، كما تجددت بتجدد الاهداف والقوانين العالمية والمحلية، وسنحاول سرد بعض الدراسات الحديثة للموضوع على النحو التالي:

- مقال بعنوان تقييم سياسيات الاستثمار في الطاقات المتجددة :البرنامج الوطني لتعزيز الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر 2011-2020 (2022)، من إعداد لطيف وليد؛ هدف تحث إلى تقييم فعالية البرنامج الوطني لتطوير الطاقات

المتجددة، حيث توصلت الدراسة إلى أن حصة الطاقة المتجددة في المزيج الوطني للطاقة لم تتعدى 0.1%، بالاضافة إلى تأخر تنفيذ مشاريع البرنامج.

- مقال بعنوان الأمن الطاقوي في الجزائر: رؤية تحليلية للبرنامج الوطني للطاقات المتجددة للفترة 2011-2030 (2021) من إعداد عائشة بن النوي. هدفت الباحثة من خلال دراستها إلى اكتشاف النهج الطاقوي في الجزائر، ومن ثم تحليل أهم المصادر المتوفرة عليها واهم الملامح الكبرى البارزة للبرنامج الوطني للطاقات المتجددة. أين توصلت الدراسة إلى إبراز أهمية الطاقة المتجددة في ترجمة أبعاد التنمية المستدامة بالإضافة إلى الإمكانات الهائلة للجزائر في هذا المجال، هذا بالإضافة ارتفاع التكلفة الرأسمالية للاستثمار في الطاقة المتجددة والذي يعتبر اكبر تحدي أمام الجزائر لتحولها الطاقوي؛
- مقال بعنوان: صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030 (2019) من إعداد بختي فريد وآخرون، حيث انطلق الباحثون من الإشكالية: ما هو دور صناعة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2030. حيث خلصت الدراسة في الأخير إلى أن المستوى المتوصل إليه لم يرقى للمستوى المطلوب بالرغم من المؤهلات الطبيعية التي تمتلكها الجزائر؛
- مقال بعنوان: الاستثمار في الطاقات المتجددة كأداة لتحقيق التنمية المستدامة - استعراض لبعض تجارب الدول العربية النفطية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة، من إعداد شين خثير ومرزاق وردة (2021)، انطلقا الباحثان من الإشكالية: كيف تساهم الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة؟ حيث استعرض الباحثان إلى دراسة حالة منطقتين أحداها في أقصى الصحراء الجزائرية والأخرى في إمارة أبوظبي، وتجدر الإشارة إلى أن النتائج المحققة في قرية مصدر في أبوظبي جد هامة مقارنة بالنتائج المنوصل إليها خلال مشروع الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير في الجزائر.
- مقال بعنوان: التوجه المستقبلي للاستثمار في الطاقات المتجددة وأثره على معدلات النمو الاقتصادي في الدول العربية دراسة قياسية مقارنة بين الدول النفطية والدول غير النفطية. من اعداد مداحي محمد وخليل عبد القادر، حيث اعتمد الباحثان على المنهج القياسي للمقارنة. توصلت الدراسة في الاخير الى ان نسبة الطاقات المتجددة تطورت بمعدل متوسط قدر بـ 2.10% في الدول مرتفعة الدخل خلال الفترة 1971-2010 في حين سجل هذا المعدل قيمة سالبة بـ -3.95% في الدول منخفضة ومتوسطة الدخل خلال نفس الفترة في الدول العربية قيد الدراسة تشهد نسبة الطاقات المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة استقرارا خلال الفترة 1995-2009 حيث أن هذه النسبة تبقى في حدود 7.5% إلى 9.5%؛ نتائج التنبؤ تبين أن هناك نتائج متباينة لمستقبل نسبة الطاقات المتجددة إلى إجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية قيد الدراسة.

5.1. تقسيمات الدراسة: بغرض الإحاطة بجوانب الموضوع وبهدف الإجابة عن إشكاليته، حاولنا تقسيم الدراسة الى المحاور التالية:

- **المحور I: مدخل نظري للطاقات والطاقات المتجددة؛**
- **المحور II: مقومات ومصادر الطاقات المتجددة في الجزائر.**

2. مدخل نظري للطاقات والطاقات المتجددة:

اعتبرت الطاقة المتجددة من بين أهم الثروات الطبيعية والتي سعت وتسعى أغلب الدول إلى استثمارها والاستفادة منها إلى أقصى الحدود، وذلك لتلبية احتياجاتها من جهة ومن جهة أخرى التغلب على شبح الأزمات الاقتصادية وتبعاتها، يمكن تقديم مجموعة من التعريفات للطاقات المتجددة وكذا أهم مصادرها من خلال النقاط التالية:

2. 1. مفهوم الطاقة والطاقة المتجددة:

الطاقة المتجددة وغير المتجددة (تقليدية) هي الطاقة التي يستخدمها المجتمع البشري في أعماله بشكل يومي. الفرق بين هذين النوعين هو أن الموارد المتجددة يمكن أن تجدد نفسها بشكل طبيعي بينما لا يمكن للموارد غير المتجددة. هذا يعني أن الموارد غير المتجددة محدودة في العرض ولا يمكن استخدامها على نحو مستدام. هناك أربعة أنواع رئيسية من الموارد غير المتجددة: النفط والغاز الطبيعي والفحم والطاقة النووية. يطلق على النفط والغاز الطبيعي والفحم مجتمعة اسم الوقود الأحفوري.(national geographic, 2022)

1.1.2 مفهوم الطاقة التقليدية

يمكن تعريف الطاقة التقليدية أو ما يطلق عليها أحيانا بالطاقة غير المتجددة أو الناضبة على أنها تلك الطاقة التي تتناقص كميتها باستمرار نتيجة استغلالها، ويؤثر المعدل الذي تستخدم به في الوقت الحاضر على مدى إنتاجها في المستقبل ومن أمثلة مصادر الطاقة التقليدية) البترول، الغاز الطبيعي، الفحم والطاقة النووية) (عطية ناصف، 2008)، وتعد هذه الموارد الطبيعية مصدرا رئيسيا للطاقة لعدد كبير من الصناعات حيث تغطي 70% من الاحتياجات الصناعية - ومع ذلك هناك العديد من الجوانب السلبية للطاقة غير المتجددة، بما في ذلك تأثيرها السلبي على البيئة من جهة اخرى حقيقة محدوديتها ونضوبها. (solar schools, Non-Renewable Energy, 2022)

2.1.2 مفهوم الطاقة المتجددة

على مدار عقود طويلة اعتمد البشر كثيرا على الفحم والنفط وأنماط الوقود الأحفوري الأخرى لإنتاج الطاقة، ونتيجة لهذا وصلت الغازات الدفيئة المنبعثة من احتراق ذلك المحروقات إلى معدلات عالية تاريخيا، وهو ما سبب في تغيرات جذرية للمناخ. نتيجة لهذا وجب البحث والانتقال إلى طاقة صديقة للبيئة وأكثر كفاءة.

تعرف على أنها الطاقة التي تتولد من مورد طبيعي لا ينضب ويتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، ويمكن تحولها أيضا إلى طاقة بسهولة ودون أضرار بيئية فهي تعتبر طاقات أبدية وصديقة للبيئة. (فروحات، 2012 صفحة 146)

تعرفها وكالة الطاقة الدولية بأنها الطاقة التي تتشكل من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، كما أنها تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها. (قصوري، 2017، صفحة 22)

2.2 . مصادر الطاقات المتجددة

❖ **الطاقة الشمسية:** يعتبر استخدام الشمس كمصدر للطاقة من بين أهم مصادر الطاقة البديلة التي تعقد عليها امال مستقبلية، لذلك نجد العديد من الدول تهتم بتطوير هذا النوع وتضعه هدفا تسعى لتحقيقه

هناك نوعان رئيسيان من تقنيات الطاقة الشمسية: (solar schools, Non-Renewable Energy, 2022)

- **الحرارة الشمسية:** وتعتمد على تحويل ضوء الشمس إلى طاقة حرارية أو حرارة، تستخدم معظم الأنظمة الحرارية الشمسية لتسخين الفضاء أو الماء.

- الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) تنتج عن تحويل ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء، باستخدام الخلايا الكهروضوئية.

❖ **طاقة الرياح:** ينتج عن عمل مولدات الهواء والآلات الكهربائية التي تحركها حركة الرياح من اجل إنتاج الكهرباء، وتسمح الحركة الميكانيكية لدوران المراوح بإنتاج الطاقة. (مداحي، 2015، صفحة 114)

❖ **الطاقة المائية (الكهرومائية):** تعتبر الطاقة المائية مصدرا من مصادر الطاقة المتجددة حيث استعمل الإنسان الدواليب التي تدار بقوة الماء لرفع المياه للري ولإدارة العجلات والطواحين التي أنشأت على ضفاف الأنهار، إلا أن أهميتها كانت تقتصر على فترة جريان المياه في الأنهار، لذا تحدد مواقع الصناعة، الا ان اهميتها قلت عند اختراع الآلة البخارية، ولكنها استرجعت مكانتها بعد التطور العلمي والتكنولوجي مما أدى إلى تطورها واتساع استعمالها. (زاوية، 2013، صفحة 79)

❖ **طاقة الحرارة الجوفية:** تكون هذه الطاقة عن طريق استخراج الطاقة الموجودة في باطن التربة لاستعمالها في شكل تدفئة أو كهرباء، حيث يتم إنتاج هذا النوع عن طريق النشاط الإشعاعي الطبيعي للصخور المكونة لقشرة الأرض، ولا يتم الحصول على هذه الحرارة إلا إذا كانت المكونات الجيولوجية لباطن الأرض نفوذية وتحتوي على طبقات جوفية بها ماء أو بخار ماء. (بورجة، 2017، صفحة 609)

❖ **طاقة الكتلة الحيوية:** يعتبر من المسار المهمة المتجددة للطاقة، وذلك بالاستعانة بالوقود الحيوي بمختلف أنواعه مثل الغاز الحيوي المتولد عن مياه الصرف ومخلفات المواد العضوية. وتعتمد طاقة الكتلة الحيوية على ثاني أكسيد الكربون الناتج عن الاحتراق. (GEMET, 2022 ,)طاقة الكتلة الحيوية

❖ **طاقة الهيدروجين:** تسعى الدول المتقدمة لتوفير أحدث الأبحاث عن مصادر طاقة نظيفة وصديقة للبيئة ومتوفرة خصوصا مع تفاقم مشكلة الاحتباس الحراري، حيث تعتبر طاقة الهيدروجين إحدى طاقات المستقبل كونها صديقة للبيئة. ولعل أهم ما يميز الطاقة الهيدروجينية التي يتم إنتاجها من اتحاد الهيدروجين والأكسجين في خلايا الوقود وجودها في كل مكان، وفي ذات السياق ثبت علميا أن الهيدروجين ليس مصدر طاقة بل حامل للطاقة، فالطاقة اللازمة لإنتاج كمية معينة منه اكبر من الطاقة التي يمكن أن نحصل عليها من الكمية نفسها، (DW D. , 2022) غير أن إنتاجها ما يزال مرتفع التكلفة.

3.2**خصائص الطاقة المتجددة:** تتميز الطاقات المتجددة بعدة خصائص نذكر منها: (درواسي وحاقة، 2018، صفحة 5)

- تعتبر من المصادر الحرة في الطبيعة والمتوفرة في كل أنحاء العالم، متجددة ولا يوجد خطر في نضوبها؛
- ليست مخزونا جاهزا ومتوفرا نستعمل منه ما نشاء متى نشاء؛
- يتطلب استعمال مصادر الطاقة المتجددة استخدام العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة، حيث يعتبر هذا احد أسباب ارتفاع التكلفة الأولية لأجهزة الطاقة المتجددة أي تكاليف الإنشاء، مما يشكل أحد أهم العوائق والتحديات أمام انتشارها، وفي المقابل تتميز بتكاليفها التشغيلية المنخفضة نسبيا بعد الانطلاق؛
- تنوع أشكال الطاقة يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل.

4.2 أهمية مصادر الطاقة المتجددة

تكتسي مصادر الطاقة المتجددة أهمية بالغة لعدة أسباب منها : (اللبدي، 2015، الصفحات 149-250)

- توفرها في معظم الدول وهي مصدر محلي ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية واحتياجاتها؛

- تتميز بأنها طاقة نظيفة تحافظ على البيئة على الصحة العامة؛
- طاقة اقتصادية في الكثير من الاستخدامات كما تعتبر عائد اقتصادي مهم؛
- ضمان استمرار توافرها وانتظامها وبأسعار معقولة.

5.2 حقيقة التحول الطاقوي/ما المقصود بالانتقال الى الطاقة النظيفة؟ (الوكالة الدولية للطاقة الذرية، 2022)

يقصد بالتحول الطاقوي الانتقال من نمط طاقوي يعتد في انتاجه يرتكز على الطاقة الأحفورية إلى مزيج طاقوي بكثافة كربونية أقل، ومن خصائص هذا الانتقال أنه يختلف من بلد لآخر حسب المزيج الطاقوي والإمكانيات المتوفرة، وهو مسار متغير صعب وطويل يرتبط بالإرادة السياسية والواقع الاقتصادي والبيئي وثقافة المجتمع وتحولات أسواق الطاقة الأحفورية والبديلة، وحسب المجلس العالمي للطاقة فإنه يجب أن يجمع بين ثلاثة أبعاد أساسية وهي:

– الأمن الطاقوي لتحقيق نجاعة توفير الطاقة للأجيال الحالية والقادمة؛

– العدالة في توفير الطاقة لكل شعوب العالم وخصوصا الدول الصاعدة وبأسعار مناسبة ومعقولة؛

– الحفاظ على البيئة بشكل دائم من خلال الفاعلية الطاقوية. (روشو، 2018، صفحة 131)

حيث ،اتفق على نهج هذا الانتقال على الصعيد العالمي في اتفاق يطلق عليه اتفاق باريس، وهو صفقة دولية اتفق فيه أكثر من 180 دولة ضمن اتفاقيات الأمم المتحدة بخصوص تغير المناخ، يهدف هذا الاتفاق إلى تقليل درجات الحرارة العالمية إلى أقل بدرجتين (-2°) بالمقارنة بمستوياتها قبل الثورة الصناعة، وذلك من خلال تشجيع استخدام مصادر الطاقة البديلة منخفضة الكربون. ويستلزم تحقيق هذه الأهداف المناخية بحلول سنة 2050 تحويل ما نسبته 80% على الأقل من الكهرباء إلى مصادر منخفضة الكربون.

1.5.2. متطلبات الانتقال الطاقوي

من أجل تحول طاقوي متجدد وآمن لا بد من توفر بعض المتطلبات، يمكن ايجازها في النقاط التالية: (بو عكريف زناد، وقريشي، 2021، صفحة 371)

- **الاتاحة والوفرة التكنولوجية:** تلعب التكنولوجيا دورا هاما في عملية الانتقال، حيث إلى وجود علاقة تبادلية بين مصادر الطاقة البديلة والتطور التكنولوجي. وعليه يعتبر الكثير أن التحدي الذي يواجه العالم خلال هذا الانتقال هو تحدي تكنولوجي أكثر منه مشكلة طاقة. لان ما شهده العالم من سباق كان نتيجة لضعف الإمكانات التكنولوجية والعلمية في الاستفادة من مختلف المصادر.
- **الكفاءة البشرية:** بالرغم من أهمية دور التكنولوجيا في حالة الانتقال الطاقوي، إلا أن ذلك لا يقصر من دور المورد البشري المسير لذلك التحول، ذلك لأن التحول نحو الطاقات البديلة يستلزم توفر المورد البشري من إطارات وكفاءات تتولى الإشراف على استغلال هذا المورد على نطاق واسع بالاستعانة بالتكنولوجيا المتاحة.
- **الجدوى الاقتصادية:** من بين أهم ما يتحكم في تحول أي دولة من مصدرها الأساسي للطاقة نحو مصادر بديلة هو مستوى الجدوى الاقتصادية من استغلال تلك المصادر البديلة، ويتوقف ذلك على مدى سهولة الحصول على المصدر الطاقوي البديل بتكلفة اقتصادية تسمح لمختلف شرائح المجتمع من الاستفادة منها.

2.5.2. استراتيجيات الانتقال الطاقوي: يمكن إيجازها في: (عباس وبن عويدة، 2019، صفحة 374)

- **الاستهلاك الأمثل للطاقة:** وذلك بتخفيض استهلاك الطاقة الخاصة بعملية تدفئة المباني، من خلال ابتكار طرق عزل المباني وتطوير وسائل تدفئة تتماشى مع الطاقات المتجددة المتوفرة في المنطقة. كما يمكن تطوير وسائل النقل وابتكار سبل جديدة لاستغلال المركبات بالطاقات البديلة، بالإضافة إلى توفير الكهرباء من مصادر بديلة للاستخدام في العمليات الصناعية.
- **اعتبار الانتقال الطاقوي المحرك الأساسي لعملية التنمية:** وذلك من خلق منافسة اقتصادية بين كبريات المؤسسات المهتمة بهذا المجال، من اجل الاستغلال الأمثل والكفء للموارد الطاقوية، بالإضافة إلى توفير مناصب عمل جديدة .
- **التخطيط لعملية التحول:** تتم العملية بإدماج جميع المتعاملين في المجال، وفق برامج وخطط معدة مسبقا تهدف إلى توفير الاحتياجات الطاقوية دون المساس بالبيئة وحقوق الأجيال المستقبلية.

3. مقومات وواقع الطاقات المتجددة في الجزائر

1.3. دوافع التحول الطاقوي في الجزائر

- **نفاذ المخزون او الاحتياطي النفطي:** تتوفر الجزائر على كميات ضخمة من مصادر الطاقة التقليدية بالإضافة الى تنوعها، إلا أن استنزافها بالوتيرة الحالية سيؤدي لا محالة الى نفاذها، خاصة انها مصادر غير متجددة معرضة للنضوب. هذا ما يشكل تحدي ودافع في نفس الوقت لمتخذي القرار من أجل البحث عن بديل لتعويض تلك المصادر وخاصة مع ارتفاع تكاليف البحث والتنقيب على أبار ومواقع جديدة.
- **تقلبات أسعار المحروقات في الأسواق العالمية:** مع تذبذب أسعار النفط –خاصة في حالة الارتفاع- تتزايد الدعوات إلى اغتنام الفرصة لتسريع في عملية التحول الطاقوي، وهذا ما شهدناه خلال أزمة الحرب الروسية الاكرانية، وما صاحبها من قفزة في أسعار النفط فوق 110 دولار للبرميل، حيث دفعت أوروبا إلى التحرك السريع نحو نشر مشروعات الطاقة المتجددة، لتقليل الاعتماد على الطاقة الروسية خصوصا والطاقات الاحفورية عموما لتفادي الأزمات والتكاليف المرتفعة، وهوما يعود بالسلب على العوائد الاقتصادية لتلك الدول. وعلى الرغم من ان الدول العربية النفطية تمتلك احتياطات ضخمة من النفط والغاز، فإن استمرار الارتهان لها ليس في صالح تحقيق هدفها المتمثل في تنويع مصادر دخلها. ذلك أن الاستثمار في الطاقات المتجددة أضحى على المدى الطويل أكثر جدوى من مثيله في الطاقة الاحفورية. (ابراهيم محمد، 2022). وهو ما يتجسد في حالة الجزائر بحكم أنها بلد ريعي يعتمد في جل عوائده على أسعار النفط في الأسواق العالمية، فإن التحول الطاقوي المكلف سيتأثر حتما بأسعار النفط العالمية، وهو ما توصلت له دراسة حديثة حول أثر تطاير أسعار النفط على الطاقات المتجددة، حيث توصلت الدراسة على وجود أثر ايجابي لأسعار النفط على انتاج الطاقات المتجددة في الجزائر، نتيجة ارتفاع العوائد ثم الاستثمار في الطاقات المتجددة. (محمدي ومصباحي، 2021)
- **النمو الديمغرافي وارتفاع الطلب الداخلي على الطاقة:** شهد النمو السكاني في الجزائر تطور ملحوظ منذ الاستقلال حيث ارتفع من 14.46 مليون نسمة سنة 1970 إلى حولي 44.6مليون نسمة سنة 2022حسب العديد من المصادر، وذلك راجع إلى العديد من الأسباب الاقتصادية، الاجتماعية والثقافية بالإضافة إلى الاسباب الأمنية، أدى ذلك النمو إلى العديد من التغيرات المصاحبة له، وعلى رأسها التوسع الحضري والتنمية الصناعية، مما أدى إلى زيادة الطلب الداخلي على الطاقات. حيث أشار تقرير لمحافظة الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية إلى ارتفاع الاستهلاك الوطني للطاقة خلال العقد 2010-2019 من 31.6 مليون طن مكافئ بترول الى 50.4 مليون طن مكافئ، وهوما يعادل نسبة زيادة مقدرة بـ 59%.

(وكالة الانباء الجزائرية، 2021)، كما أكد وزير الطاقة ان الطلب الداخلي على الغاز والمنتجات البترولية عرف نموا كبيرا تجاوز نسبة 7 بالمائة مما سيترتب عنه في آفاق 2025-2030 عجزا هيكليا بين العرض والطلب في السوق الوطنية. (وكالة الانباء الجزائرية، 2019)

❖ **امتلاك امكانات متنوعة للطاقات المتجددة:** بالرغم من اعتماد الجزائر في قدر كبير وشبه كلي على الوقود الاحفوري في الطاقة نتيجة لتوفر مصادره بكميات ضخمة، إلا أن مصادر الطاقة المتجددة لا تقل أهمية عن تلك المصادر التقليدية حيث تمتلك الجزائر مقومات هامة لمصادر الطاقة المتجددة، يمكن استغلالها الامثل من تحقيق عوائد خيالية من خلال حجم الطاقة المولدة ومن خلال المداخيل المادية، ومن جهة أخرى الحفاظ على البيئة وعلى مخزونات الطاقة التقليدية.

❖ **الحد من التلوث:** يكاد يكون من المستحيل إنتاج او نقل أو استهلاك الطاقة دون حدوث آثار مضرة بالبيئة، وعليه فإن مشاكل الطاقة والبيئية مرتبطة ببعضها البعض، حيث تتضمن الآثار البيئية المرتبطة ارتباطا مباشرا بإنتاج الطاقة واستهلاكها بتلوث الهواء، الماء، التلوث الحراري والتخلص من المخلفات الصلبة. وبصفة عامة تتزايد المشاكل البيئية مع استخدام الطاقة. لذلك عند تقييم آثار الطاقة يجب مقارنة تلك التكاليف بالمنافع المنتظرة منها. (GEMET, 2021) حيث تشير الاحصائيات أن انبعاثات ثاني اكسيد الكربون في الجزائر انتقلت من 62940 كيلو طن سنة 1990 الى 171250 كيلو طن سنة 2019 حسب احصائيات البنك الدولي (البنك الدولي، 2022)، وهو ما يستدعي تحول الجزائر الى نظام طاقوي نظيف قليل الانبعاثات ومصاحب للبيئة والانسان.

❖ **خلق مناصب عمل خضراء:** حسب توقعات الامم المتحدة فإن كل دولار يستثمر في مصادر الطاقة المتجددة ينتج ما مقداره ثلاثة أضعاف الوظائف المستحدثة في قطاع الوقود الأحفوري، كما تتوقع الوكالة الدولية للطاقة أن التحول إلى طاقة ذات انبعاثات صفري إلى فقدان حوالي خمسة ملايين وظيفة في مجال إنتاج الوقود الأحفوري بحلول عام 2030، في المقابل يستحدث حوالي 14 مليون وظيفة جديدة في مجال الطاقة النظيفة.

هذا وستتطلب الصناعات المتعلقة بالطاقة 16 مليون عامل إضافي لتولي أدوار جديدة في مجالات عدة كتصنيع السيارات الكهربائية والأجهزة عالية الكفاءة أوفي التكنولوجيات المبتكرة كطاقة الهيدروجين. هذا ما يعني خلق أكثر من 30 مليون وظيفة في مجالات الطاقة النظيفة بحلول سنة 2030. (الأمم المتحدة، الطاقة المتجددة - مستقبل أكثر أمانا، 2022).

2.3. مقومات ومصادر الطاقات المتجددة في الجزائر:

❖ **الطاقة الشمسية:** من بين أهم المصادر للطاقات المتجددة في بلدنا، ويرجع ذلك إلى طبيعتها الجغرافية بالاضافة الى مساحتها الشاسعة (2.381,745 كم^2)، مما جعلها حقل شمسي بامتياز ، يستقطب متوسط 3000 ساعة شمسية سنوية (وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة 2007، صفحة 39) وذلك ما يظهره الجدول الموالي:

جدول 1: امكانات الطاقة الشمسية في الجزائر

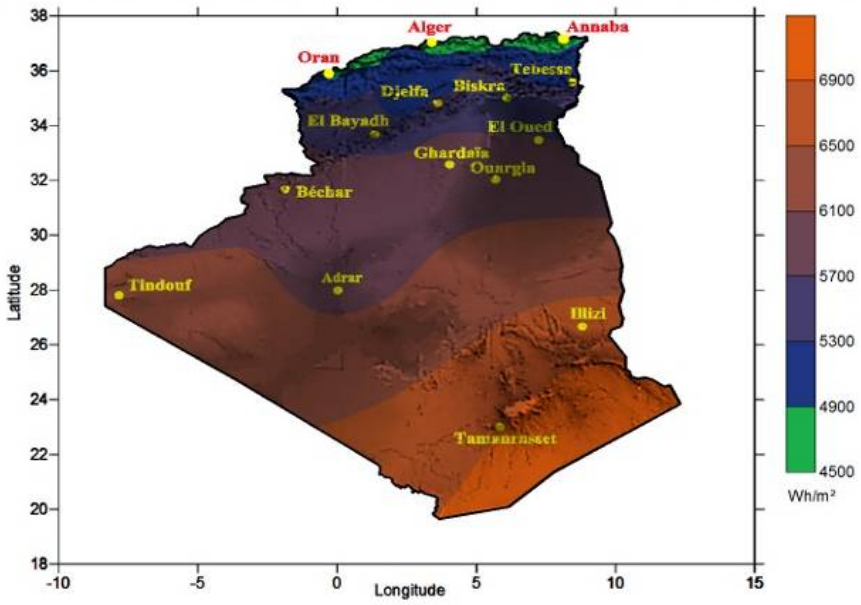
المناطق	المنطقة الساحلية	منطقة الهضاب العليا	المنطقة الصحراوية
مساحة المنطقة (%)	4	10	86
معدل مدة اشراق الشمس (ساعة/السنة)	2.650	3.000	3.500
معدل الطاقة المتحصل عليها (كيلواط ساعي/متر مربع سنويا)	1.700	1.900	2.650
المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة في الجزائر 2007، الجزائر، 2007، ص 39.			

تشير معطيات الجدول أن أغلب امكانات الجزائر من الطاقة الشمسية مركزة في المناطق الصحراوية والتي تمتاز بالكثافة السكانية المنخفضة، كما تمتاز هذه المنطقة بمعدل اشراق يصل الى 3500 ساعة شمسية سنويا، مما يؤهلها

بإنتاج 2650 كيلو واط ساعي في المتر المربع الواحد سنويا، في حين يتناقص ذلك المردود بتناقص معدل الإشراق كلما اتجهنا شمالا. وعليه فإن امكانات الجزائر من الطاقة الشمسية الحرارية تبلغ 170.000 تيراواط ساعة سنويا، في حين تبلغ امكانات الطاقة الكهروضوئية الى 13.9 تيراواط ساعة سنويا.

نشر مركز تنمية الطاقات المتجددة خريطة لأطلس الطاقة الشمسية الجزائري (1992-2002)، وهي بطاقات مهمة في مجال تصميم أنظمة الطاقة الشمسية، ذلك أن استخدام تلك الخرائط من طرف مصممي الأنظمة من شأنه تحسين كفاءة إنتاج الطاقة وفقا للمناخ المحلي. (مركز تنمية الطاقات المتجددة، خريطة جديدة للإشعاع الشمسي في الجزائر، 2022).

الشكل 1: خريطة لأطلس الطاقة الشمسية الجزائري

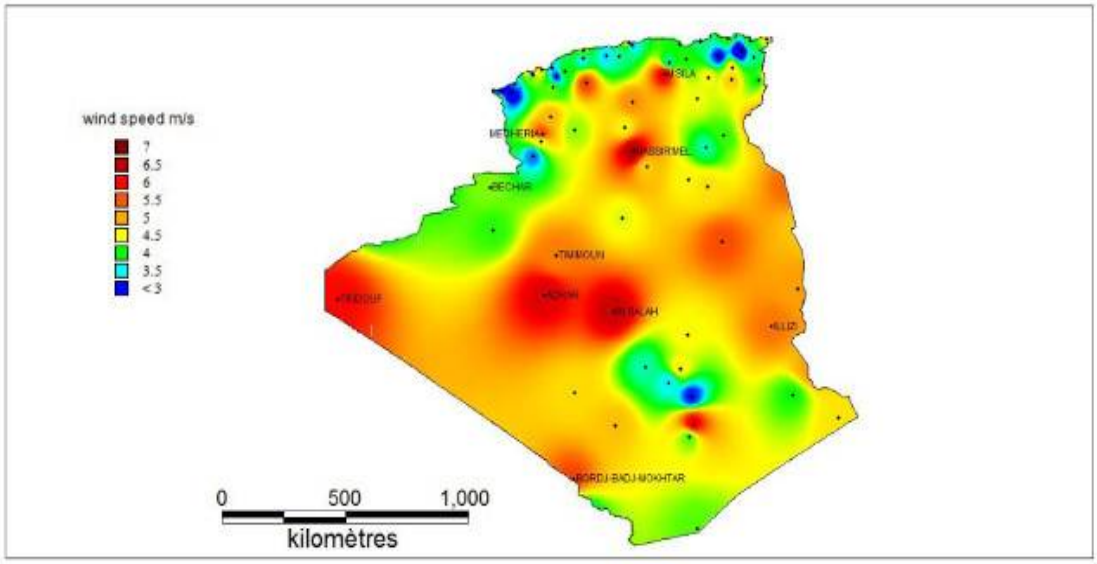


المصدر: مركز تنمية الطاقات المتجددة، 2022/07/17، https://www.cder.dz/spip.php?article2222

يقع أكبر مشروع للطاقة الشمسية المركزة الغازية الهجينة - في حاسي الرمل. اين تبلغ قدرة المحطة 25 ميغاواط من الطاقة الشمسية المركزة و 125ميغاواط من الغاز والتي بدأ العمل بها منذ سنة 2011. في عام 2014 بدأ تشغيل محطة الطاقة الكهروضوئية في غرداية بسعة 1.1 ميغاواط، وفي عام2018 ، تم تشغيل محطة أخرى لتوليد الطاقة الكهروضوئية بطاقة 10 ميغاواط في بئر الرباع بالبرمة (حوالي 400كلم شرق بحاسي مسعود). في حين قامت شركة الكهرباء والطاقات المتجددة (SKTM) التابعة لمجمع سونلغاز ببناء 22 محطة طاقة كهروضوئية خلال سنة 2018 بقدرة انتاجية بلغت 343 ميغاواط. (راكيل ارسوي وتيرابون بفاف، 2021، p. 21)

❖ **طاقة الرياح:** تمتلك الجزائر امكانات معتبرة من الرياح، إذ تتغير تلك الامكانات من منطقة إلى أخرى نتيجة الطبوغرافيا وتنوع المناخ، حيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين رئيسيتين؛ المنطقة الشمالية والمنطقة الجنوبية. تتميز المنطقة الشمالية بسرعة رياح معتدلة في حين تتميز المنطقة الجنوبية (خاصة الغربي) بسرعة رياح أعلى (انظر شكل 2).

الشكل 2: أطلس سرعة الرياح في الجزائر على ارتفاع 10 متر على سطح الارض(متر/ثانية)



المصدر: مركز تنمية الطاقات المتجددة، 2022/07/17، https://www.cder.dz/spip.php?article3584

، تظهر الخريطة أن سرعة الرياح تصل الى 6.5 م/ث في منطقة حاسي الرمل، في حين تتراوح بين 6.4 و6.3 م/ث في منطقتي عين صالح وادرار، ثم تنخفض إلى 5.6 م/ث في منطقتي مشرية مرورا الى تيارت، ثم 5.3 و5.1 م/ث في ولايتي المسيلة والجلفة على التوالي. (مركز تنمية الطاقات المتجددة، أطلس جديد للرياح في الجزائر، 2022)

اتاح وضع خارطة لسرعة الرياح والقدرات من الطاقة المولدة منها المتوفرة في الجزائر تحديد ثمانية مناطق ذات قدرات عالية لطاقة الرياح وهي بهذا قابلة لاحتضان تجهيزات توليد الطاقة بالرياح. تم إنشاء حقل كبرتن (70 كم شمال ادرار) لإنتاج الكهرباء عبر طاقة الرياح سنة 2014 بقوة 10 ميغاواط. (مواكني، 2002، صفحة 31) في حين تشير الدراسات الى ان امكانات الجزائر لطاقة الرياح تقدر ب35 تيراواط ساعة في السنة. (راكيل ارسوي وتيرابون بفاف، 2021، p. 21)

❖ **الطاقة الجوفية الحرارية:** أكدت المحافظة أن الجزائر لديها قدرات هائلة من موارد الطاقة الحرارية الجوفية، أين استشهدت ببيانات الأطلس الجزائري لموارد الطاقات المتجددة أن الجزائر تتضمن أكثر من 240 منبعا حراريا. ويسمح التمثيل الخرائطي لموارد الطاقة الحرارية الأرضية المتوفرة من رؤية وتقييم الإمكانات القابلة للاستغلال لهذا المورد الهام.

كما أشار ذات المصدر أن الموارد الحرارية الجوفية الرئيسية مصنفة حسب درجة الحرارة، وان أشهرها المنبع الحراري لحمام دباغ، والذي يعد من بين أكثر المنابع الحرارية حرارة عالميا، اين تصل درجة حرارته في نقطة تدفقه الى 98°. كما تؤكد ذات المحافظة أنه يمكن استغلال تلك الطاقات لإنتاج الكهرباء، وتدفئة المساحات (كالفنادق وأماكن الاستجمام) ومحطات الطاقة الحرارية الأرضية وكذا تدفئة البيوت البلاستيكية الزراعية.

وأشار في ذات السياق أنه تم تنفيذ "مشروع نموذجي من قبل ديوانONID ، يتمثل في استغلال هذا النوع من الطاقة انطلاقا من "طاقة الماء الساخن (60°) التي يتم توفيرها عن طريق آبار المياه الجوفية الالبية على مستوى المجمع الزراعي-الصناعي في تقرت لتدفئة البيوت البلاستيكية. (وكالة الانباء الجزائرية، الجزائر تملك قدرات هائلة من موارد الطاقة ذات المصدر الحراري- الأرضي، 2021)

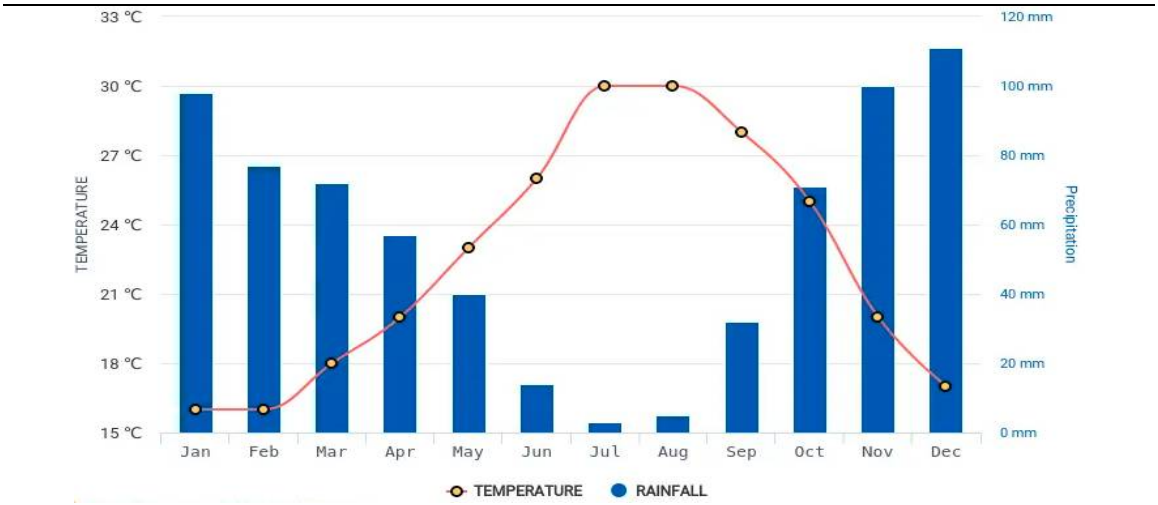
❖ **طاقة الكتلة الحية:** كانت الكتلة الحيوية هي الشكل الأساسي للطاقة في تاريخ البشرية القديم. حيث يمكن إنتاج الكهرباء والحرارة من خلال احتراق النفايات وبقايا المواد العضوية أو النباتية أو الحيوانية. ويتيح تحويلها الحصول على أنواع

وقود متعددة الاستخدامات. ويمكن إجراء هذا التحويل حراريا (احتراق، تغويز، انحلال حراري)، كيميائيا حيويا (هضم، تخمير) أو ميكانيكيا (استخلاص). يعتمد الاختيار على نوع وكمية الكتلة الحيوية المتاحة ونوع الطاقة النهائية المطلوبة والظروف الاقتصادية والبيئية وعوامل أخرى. (MOUSSI, 2014, p. 4)

وفي هذا الصدد أكدت محافظة الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية أن امكانات الجزائر في مجال الطاقة الحيوية تقدر بما يزيد عن 500.000 طن معادل بترول وذلك بناء على دراسة أجراها مركز ابحاث الطاقة المتجددة. وتؤكد المحافظة اعتمادا على بيانات الوكالة الوطنية للنفايات، أن التغير في العادات الغذائية قد أدى إلى ارتفاع في النفايات المنزلية، مشيرة إلى نمو متوسط كمية النفايات اليومية للفرد تقريبا بين عامي 1980 و2010، من 0.63 كلغ/ يوم/ساكن إلى 1 كلغ/ يوم/ ساكن. وبناء عليه أكدت المحافظة انه من الممكن تحقيق إنتاج كهرباء يزيد عن 1900 جيغاواط ساعة بفضل التثمين الطاقوي للنفايات المنزلية وما شابهها. وعليه ترى أنه يمكن أن يغطي هذا المصدر الاحتياجات من الكهرباء لأكثر من مليون ونصف نسمة عبر التراب الوطني. (وكالة الانباء الجزائرية، الجزائر تملك قدرات هائلة من موارد الطاقة ذات المصدر الحراري-الأرضي، 2021)

❖ **الطاقة الكهرومائية:** تعتبر الجزائر بلد ذو طاقات كهرومائية محدودة جدا يرجع ذلك إلى ندرة المياه نتيجة لانخفاض معدلات تساقط الامطار. حيث تتساقط الأمطار حوالي 100 يوم في السنة كحد أقصى، ويتركز جزء كبير من أمطار العام خلال أيام قليلة مع سقوط الثلوج، ويقارب معدل سقوط الامطار في الشمال الـ 1000ملم في الولايات الساحلية الوسطى والشرقية، لتنخفض إلى أقل من 500 ملم في الهضاب، في حين تتناقص وتكاد تنعدم في ولايات الجنوب والجنوب الكبير أين تصل الى 11 ملم. (امطار الاسكندرية، 2022). تلك المقومات الضعيفة جعلت من هذا النوع من الطاقة ذات مردود يصل إلى 500 جيغاواط ساعي سنويا. (راكيل ارسوي وتيرابون بفاف، 2021، صفحة 21) ومع ذلك فإنه توجد بعض المحاولات من طرف الوزارة الوصية حول تجديد وتأهيل العديد من محطات الطاقة الكهرومائية وإدخالها إلى الخدمة (انظر شكل 3).

الشكل 3: متوسط مستويات هطول الأمطار ودرجات الحرارة في الجزائر



المصدر: HikersBay, Climate conditions in Algeria, 17/07/2022, http://hikersbay.com/climate-conditions/algeria/alzrwf-almnakhyh-fy-aljzaer.html?lang=ar#weather-rain-months

3.3. هياكل تطوير الطاقات المتجددة للتحول الطاقوي في الجزائر: تحاول الحكومة الجزائرية مسايرة أوضاع التحول الطاقوي العالمي، وكمحاولة لاحتواء فكرة التحول الطاقوي سنت العديد من القوانين وأنشأت العديد من المراكز والوكالات

لهذا الغرض، ويمكن التطرق لتلك الجهود واختصارها من خلال عنصرين، أولهما الاطار القانوني والتشريعي المشجع لإنتاج واستخدام الطاقات النظيفة، وثانيهما المراكز والهياكل والمنشئات لهذا الغرض:

1.2.3. الإطار القانوني والتشريعي للتحول الطاقوي: زاد اهتمام المشرع الجزائري بالطاقات المتجددة منذ أواخر التسعينات وعليه سن العديد من القوانين والقرارات بالإضافة إلى تسطير بعض البرامج التي من شأنها تشجيع الاستثمار في هذا المجال نذكر منها:

- **القانون 11/98** القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي الذي يهدف للبحث العلمي والتطور التكنولوجي الصادر بالجريدة رقم 1998/62بتاريخ 1998/08/22، الذي نص على إنتاج الطاقة وتخزينها وتوزيعها وعقلنة استعمالها وتنويع مصادرها؛ (الجريدة الرسمية، القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطور التكنولوجي 11/98، 1998)
- **القانون 09/99** قانون التحكم في الطاقة المؤرخ في 1999/07/28 الصادر بالجريدة الرسمية رقم 1999/51 بتاريخ 1999/08/02؛ (الجريدة لرسمية، 1999)
- **القانون 01/02** قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز المؤرخ في 2002/02/05 والصادر بالجريدة الرسمية 2002/08 بتاريخ 2002/02/06؛ (الجريدة الرسمية ا.، 2002)
- **القانون 09/04** المؤرخ في 2004/08/14 والمنشور بالجريدة الرسمية 2004/52؛ (الجريدة الرسمية ا.، 2004)
- **القرار** المؤرخ في 2014/02/02 الذي يحدد تسعيرة الشراء المضمونة، وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل طاقة الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية، الصادر بالجريدة رقم 2014/23 الصادرة بتاريخ 2014/04/23؛ (الجريدة الرسمية ا.، 2014)
- **المرسوم التنفيذي رقم 69/15** المؤرخ في 2015/02/11 الصادر بالجريدة الرسمة رقم 2015/09 الذي يحدد كيفيات اثبات شهادة أصل الطاقة المتجدد واستعمالها في إثبات أن الطاقة المعنية مصدرها طاقة متجددة أونظام إنتاج مشترك؛ (الجريدة الرسمية ا.، 2015)

2.3.3. هياكل ومنشآت الطاقات المتحددة في الجزائر: من بين أهم تلك المنشآت نذكر:

- **مركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER):** تعود جذوره إلى مشرع إنجاز الاليونين (الفرن الشمسي) بين 1952-1954، وإلى التعرض للعديد من التغييرات (CDER، 2022)، إلى أن نتج عن إعادة الهيكلة وبتفويض من مفوض البحث إلى مركز تنمية الطاقات المتجددة والذي أنشأ بتاريخ 1988/03/22، وهومؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي مكلفة بوضع وتنفيذ البرامج البحثية والتطوير العلمي والتكنولوجي، وأنظمة الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة. يشارك كمركز علمي في البرنامج الوطني للبحث والتطوير التكنولوجي. كما ينشط منذ انشائه في نشر ودمج العديد من الانجازات والمشاريع على المستوى الوطني بفضل باحثيه، وكذا الباحثين على مستوى وحداته البحثية: UDES،UREAR وURERMS اضافة إلى فرعه ER2. (CDER, 2022). في سنة 2003 تحول المركز الى مؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي ذواختصاص بين القطاعات ووضع تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.(CDER, 2022)
- **وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة (UREAR):** دشنت هذه الوحدة في 1999 في ولاية غرداية ، وهي تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة، ، هدفها الطموح هووصولها لتكون منصة عالمية للتجارب ونقطة اتصال لجميع الانجازات الإقليمية في مجال الطاقة المتجددة. (CDER, 2022)

- **وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي (URERMS):** يرجع انشاء هذه الوحدة الى سنة 1988 تحت مسمى محطة تجريب الأجهزة الشمسية في الصحراء، (بلفضل، 2020، صفحة 22) في حين تم إنشاء وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بقرار وزاري رقم 76 الصادر في 2004/05/22 على مستوى مركز تنمية الطاقات المتجددة، كلف بالقيام بأنشطة البحث والتجريب بهدف تعزيز وتطوير الطاقات المتجددة في الصحراء. (CDER, 2022)
- **دراسات وإنجاز الطاقات المتجددة (ER2):** في إطار التنظيم الجديد لمركز تنمية الطاقات المتجددة وتطبيقا للمرسوم رقم 99-256 الصادر 1999/11/16، تم تحديد طرق إنشاء وتنظيم وعمل المؤسسة العامة ذات الطبيعة العلمية والتكنولوجية (EPST) وعلى وجه الخصوص المادة 13منه، اجتمع مجلس إدارة المركز بتاريخ 2007/07/03 لتبني والموافقة بالإجماع على إنشاء شركة تجارية تابعة له تسمى Etudes et Réalisations en Energies Renouvelables واختصارا ER2.
- **وحدة تنمية الاجهزة الشمسية UDES:** تم إنشاء هذه الوحدة بموجب المرسوم الرئاسي الصادر في العدد السادس للجريدة الرسمية المؤرخ في 1988/02/10. ومنذ تاريخ 2007/12/07 وبصدور المرسوم الوزاري المتعلق بإنشاء المؤسسات العمومية ذات الطابع العلمي والتقني. تم إدماج الوحدة في مركز تطوير الطاقات المتجددة: (UDES، 2022)
- **الوكالة الوطنية لترقية وترشيد الطاقة APREU:** انشأت بمقتضى المرسوم رقم 85-235 المؤرخ في1985/08/25 تحت وصاية وزير الطاقة كمؤسسة عمومية ذات طابع اداري، (الجريدة الرسمية، مرسوم رقم 85-235يتضمن انشاء وكالة لتطوير الطاقة وترشيدها، 1985) والذي تم تحيينه بالمرسوم رقم 87-08 لتصبح مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري، (الجريدة الرسمية، المرسوم رقم 87-08، 1987) والمرسوم التنفيذي رقم 04-314 المؤرخ في 2004/09/25، (الجريدة الرسمية، 2004). ومع إنشاء وزارة التحول في مجال الطاقة والطاقات المتجددة MTEER سنة 2020 أصبحت الوكالة تحت وصايتها. تتمثل مهمتها الاساسية في تنفيذ السياسة الوطنية لإدارة وتعزيز كفاءة الطاقة ومكافحة هدرها. (APRUE, 2021)
- **New Energie Alegria (NEAL):** انشأت الشركة سنة 2002 نتيجة اتحاد القطاع العام والخاص، وهي شركة مساهمة مملوكة من طرف شركة سوناطراك، سونلغاز ومجمع "سيم" بنسب 45%، 45% و10% على التوالي. تتضمن مهمة NEAL مجموعة واسعة من الإجراءات في مجال نشاطها ومنها تعزيز وتطوير الطاقات الجديدة والمتجددة، وإنجاز المشاريع المتعلقة بالطاقات الجديدة والمتجددة. (CDER, 2002, p. 1)
- **وحدة تطوير تكنولوجيا السليسيوم (UDTS):** تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، انشأت سنة 1988، تتمثل مهامها اساسا في تطوير تكنولوجيا السليسيوم اضافة للبحث العلمي والابداع التكنولوجي، والتكوين لما بعد التدرج في مجال تكنولوجيا المواد والاجهزة نصف الموصلة. (وزارة الطاقة والمناجم، 2011، الصفحات 24-25)
- **محافظة الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية (CEREFE):** وهي مؤسسة عمومية ذات الشخصية المعنوية والاستقلال المالي. إنشاؤها بمقتضى المرسوم تنفيذي رقم 19-280 المؤرخ في 2019/10/20 المعدل والمتمم بالمرسوم التنفيذي رقم 95/21 المؤرخ في 2021/03/10. حيث تسهم في التنمية الوطنية والقطاعية للطاقات المتجددة، مكلفة بتقييم السياسة الوطنية في ذات المجال والأدوات المسخرة لتنفيذها ومدى تأثيرها، (CEREFE، المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية - تعريف المحافظة، 2022)

4.3. حصيلة استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر

منذ الثمانينات حظيت فكرة الطاقات المتجددة والتحول الطاقوي باهتمام الحكومة، وذلك ما من خلال جهودها في إنشاء هياكل وسن قوانين من شأنها تبني فكرة التحول الطاقوي، وبالرغم من المقومات الهائلة والبيئة الخصبة لذلك ، إلا أن الانجازات كانت هزيلة بالقارنة مع تلك المقومات. وهذا ما لاحظناه من خلال النتائج المحصلة من البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية PNEREE المسطر.

❖ **البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2030/2011(PNEREE):** اطلقت الحكومة برنامجا لتطوير الطاقات المتجددة ارتكز على توفير حوالي 22000 ميغاواط من مصادر متجددة خلال 2011 - 2030. بهذف إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة بـ 27% من الانتاج الكلي و40% من الاستهلاك المحلي من الطاقات المتجددة في حدود سنة 2030، كما تضمن برنامجا لترشيد استهلاك الطاقة خاصة في قطاعي السكن والنقل (الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، 2022) اين سيتم تطبيق هذا البرنامج عبر مرحلة للدراسة بالإضافة الى مراحل اخرى لنشر البرنامج:

- المرحلة الاولى 2011-2013: مرحلة الدراسة، وتهدف إلى التحكم في المعارف والتقنيات المرتبطة بالطاقات المتجددة كونها مجالا جديدا وعليه تعمل الحكومة على تجريب مختلف التكنولوجيات بهدف جمع المعطيات من مختلف الدراسات قصد اختيار أنجع التكنولوجيات المناسبة مع الامكانيات والظروف المتوفرة؛
- المرحلة الثانية 2014-2015: تهدف المرحلة الثانية إلى بداية نشر البرنامج؛
- المرحلة الثالثة 2016-2020: نشر البرنامج على نطاق متوسط؛
- المرحلة الرابعة 2021-2030: توسيع نشر البرنامج حيث سيتم إنجاز العديد من ضمن هذا البرنامج عبر مرحلتين.

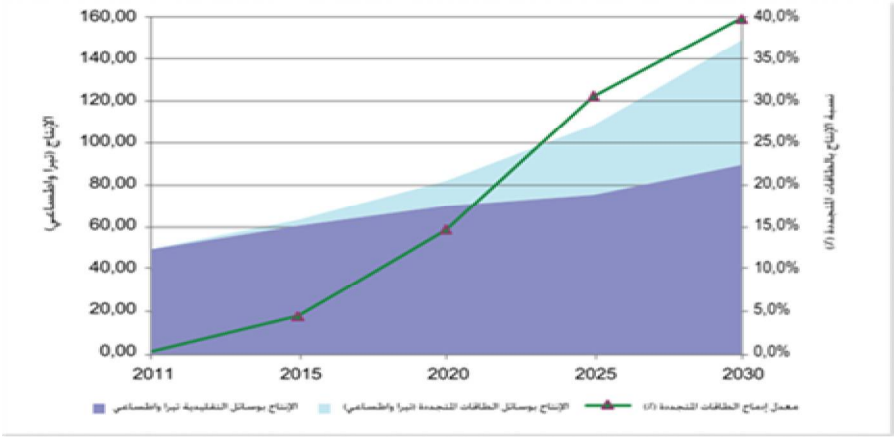
وهي معتمدة على ثلاثة مصادر للطاقة كما يلي: (CEREFE، 2020، الصفحات 46-47) حيث تطمح في تنفيذ ذلك البرنامج وفقا للجدول والشكل المواليين:

جدول 2: مخطط البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية

المرحلة	المخطط
2013-2011	إنجاز مشاريع تجريبية بقدرة إجمالية 110 ميغاواط لاختبار التقنيات المختلفة
2015-2014	بدء نشر البرنامج بتركيب بطاقة إجمالية تقارب 650 ميغاواط
2020-2016	النشر بحلول عام 2020 بسعة لا تقل عن 4600 ميغاواط، منها 2600 ميغاواط مخصصة للسوق المحلي و2000 ميغاوات للتصدير.
2030-2021	2030 نشر البرنامج على نطاق واسع بهدف تحقيق اهدافه المخطط لها، البالغة 12000 ميغاواط للاستهلاك المحلي و10000 ميغاواط التي سيتم طرحها في السوق الدولية.

Source : CEREFE, Transition Energétique en Algérie: Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Energétique, 2020, Alger, p 47

الشكل4: الأهداف المسطرة للبرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2011 - 2030



المصدر: برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية، 2011، صفحة 9

إلا أن ذلك البرنامج الطموح لم يتم اتباعه من المرحلة الأولى. في الواقع ومن بين جميع المشاريع التجريبية التي يبلغ مجموعها 110 ميغاواط المخططة، تم تنفيذ ثلاثة فقط بطاقة إجمالية تبلغ 36.3 ميغاواط:

- محطة توليد الطاقة الهجينة في حاسي الرمل (الغازية الشمسية الحرارية)، بطاقة 25 ميغاواط من الطاقة الحرارية الشمسية CSP (تم تشغيلها في عام 2011)؛
- محطة توليد الطاقة الكهروضوئية التي تبلغ طاقتها 1.1 ميغاواط في غرداية، تشمل التقنيات الكهروضوئية الأربعة، مع أوبدون تعقب الشمس (بدأ التشغيل في 2014)؛
- محطة طاقة الرياح بسعة 10.2 ميغاواط في كابيرتين (أدرار)، وتضم 12 مولدا للهواء بطاقة تبلغ 850 كيلوواط لكل منها (تم تشغيلها في عام 2014)؛
- بالنسبة للباقي، تم إطلاق برنامج بقدرة إجماليه 343 ميغاواط من محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية في بداية عام 2014 بواسطة SKTM التابعة لشركة سونلغاز. وتتمثل مهمتها الرئيسية في تشغيل شبكات الطاقة الكهربائية المعزولة في الجنوب (الإنتاج التقليدي) والطاقات المتجددة في جميع أنحاء الوطن. وفي هذا الصدد، تم بناء عشر محطات للطاقة الشمسية الكهروضوئية بإجمالي 265 ميغاواط مقسمة إلى ثلاث قطع (شرق، وسط، وغرب) في المرتفعات، بينما تم بناء عشر محطات أخرى في الجنوبية (بقدرة 78 ميغاواط). (CEREFE، Energétique Transition Algérie en، 2020 الصفحات 47-48)

خلال سنة 2015 ونتيجة لتغير تكاليف استثمار وانتاج الطاقات من مصادر متجددة-خاصة الطاقة الشمسة الكهروضوئية-، أعادت الحكومة تحيين البرنامج السابق بما يتوافق مع التكاليف المحينة، حيث سيكون الانتاج المسطر كما يلي:

جدول 3: مخطط البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية المحين للفترة 2015 - 2030

	المرحلة 2015_2020	المرحلة 2021_2030	المجموع
الطاقة الكهروضوئية الشمسية	3000	10575	13575
طاقة الرياح	1010	4000	5010
الطاقة الشمسية الحرارية	0	2000	2000

التوليد المشترك	150	250	440
طاقة الكتلة الحيوية	360	640	1000
طاقة الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	**4525**	**17475**	**22000**

Source : CEREFE, Transition Energétique en Algérie, opcit, p 50.

وبالرغم من هذا التحديث نتيجة لعدم تحقيق البرنامج الأول، فإن هذا البرنامج أيضالم يتم تحقيق طموحاته وبقي بعيدا كل البعد عن المسطر، حيث اقتصر خلال سنة 2017 على بعض محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية بانتاج إجمالي 343 ميغاواط من البرنامج الذي أطلقته شركة SKTM في عام 2014. إلى جانب ذلك قامت سوناطراك في عام 2018 بتكييف أول محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة 10 ميغاواط في بير رباع نورد بولاية ورقلة، كجزء من إستراتيجيتها التي تهدف إلى نشر قدرة إجمالية تبلغ 2300 ميغاواط في الطاقة الشمسية بحلول عام 2030.

إلا أنه على العموم ووفقا لمحافظة الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية لسنة 2020 فإنه من أجل إعطاء نظرة عامة مفصلة ودقيقة لجميع الإنجازات الفعلية في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر، لا سيما منذ إطلاق البرنامج 2011 من الضروري التمييز بين المرتبطين بالشبكة من غيرهم.:

❖ **التركيبات المتصلة بالشبكة:** جميع مرافق توليد الكهرباء القائمة على الموارد المتجددة المتصلة بالشبكة التي تم تنفيذها، تأتي جميعها في إطار البرامج التي أطلقتها المؤسسات العامة (SKTM، CREG، SONATRACH) وتم تنفيذها بأموال الدولة. ويرد ملخص لها في الجدول التالي:

جدول 4: الانجازات الاجمالية للطاقات المتجددة المرتبطة بالشبكة

الإنجاز	القدرة (م و/ سا)	سنة الخدمة
محطة تجريبية هجينة (تركيز حراري غاز - شمسي أوCSP) في حاسي الرمل	25	2011
المحطة التجريبية للطاقة الشمسية الكهروضوئية في غرداية	1.1	2014
محطة كابيرتين لتوليد الطاقة من الرياح (أدرار)	10.2	2014
تم إطلاق محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية التابعة للبرنامج في أوائل عام 2014 بواسطة SKTM	343	2018
محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة 10 ميجاوات بواسطة سوناطراك (بير رباعة نورد ورقلة	10	2018
الإجمالي	**389.3 ميغاواط**	

Source : CEREFE, Transition Energétique en Algérie:Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Energétique, Edition 2020, Alger, p 54.

❖ **التركيبات المستقلة (غير متصلة بالشبكة):** نظرا لمستويات الانتاج المتواضعة جدا لمنشآت إنتاج الكهرباء المستقلة بالإضافة الى الافتقار إلى المراجع التنظيمية فيما يتعلق بتنفيذها، لا يزال من الصعب إجراء تقييم دقيق. ومع ذلك فقد أجرى مكتب المحافظ إحصاء، عن طريق إرسال استبانة إلى جميع المؤسسات العامة المعنية من أجل جمع كل المعلومات. وتظهر الردود على الاستبانات التي تم استرجعها أن جميع القطاعات تقريبا تدرج وبدرجات متفاوتة الطاقات المتجددة في خطط التنمية الخاصة بها،وذلك إما لتلبية الطلب على الكهرباء لبعض التطبيقات المعزولة، والتي من الممكن ان يكون ايصالها بشبكة التوزيع صعب أو مكلف للغاية، وإما من أجل ضمان استقلالية معينة بمساعدة الإنتاج المحلي المخصص لاحتياجات محددة.

جدول 5: الإنجازات التراكمية حسب القطاع من حيث التركيبات الشمسية الكهروضوئية خارج الشبكة

القطاع	القدرة (الكيلواط ساعي)
وزارة الدفاع الوطني	3859
وزارة الداخلية الجماعات المحلية والتخطيط العمراني	9146
وزارة الطاقة	344
وزارة الفلاحة والتنمية الريفية	4197
وزارة البريد والمواصلات	937
وزارة السكن والتخطيط العمراني	256
وزارة السياحة والصناعة التقليدية	612
وزارة الثقافة	20
وزارة النقل والأشغال العمومية	1721
وزارة الموارد المائية	244
وزارة التجارة	27
وزارة التربية	12
المجموع	**21375**

Source : CEREFE, Transition Energétique en Algérie: Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Energétique, Edition 2020, Alger, p 55.

حسب الجدول السابق فإن وزارة الداخلية والجماعات المحلية وكذا وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، كانتا الأكثر نشاطا في ضوء القدرات التراكمية. قامت وزارة الداخلية والجماعات المحلية باستبدال 2265758 من المصابيح المستهلكة للطاقة في الشبكة الإضاءة العامة الحالية مع مصابيح LED، هذا بالإضافة الى تعزيز الشبكة بـ 15150 وحدة بنظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية، كذلك كهربة 348 مدرسة ابتدائية باستخدام تركيبات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، منها 96 تقع في مناطق بعيدة عن شبكة الكهرباء العامة. كما تم تركيب 3550 وحدة شمسية فردية لصالح الأسر المحرومة من الكهرباء. في حين اعتمدت وزارة الفلاحة والتنمية الريفية على تركيب وحدات الطاقة الشمسة في المناطق النائية والمنعزلة، بالإضافة الى اتباع نظام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لضخ المياه.

على العموم تشير تقارير محافظة الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية إلى زيادة قدرها 7% في الطاقة المركبة، بحجم إضافي 27.6 ميغاواط، مقارنة بالقدرة المتراكمة في نهاية 2019.

كما اشارت المحافظة في نهاية ديسمبر2021 الى بلوغ إجمالي القدرة المركبة في مجال الطاقات المتجددة 567.1 ميغاواط. وبحسب نفس المصدر؛ يشمل إجمالي القدرة المركبة في مجال الطاقات المتجددة 401.3 ميغاواط متصلة بالشبكة وقرابة 37 ميغاواط خارج الشبكة، حيث يرجع هذا النموإلى منشآت الطاقة الشمسية خارج الشبكة، التي سجلت سعة إضافية قدرت بحوالي 15.6 ميغاواط، بزيادة قدرها 73% مقارنة بنهاية سنة 2019. كما شهدت البلاد تركيب أسطح شمسية في 398 مدرسة. كما تضاعفت السعة المركبة للإنارة العمومية بتكنولوجيا الطاقة الشمسية بنحو6.6 ميغاواط .(الطاقة الطاقات المتجددة في الجزائر ، 2023)

من جهة أخرى يتبين دور النسيج الصناعي المحلي في دعم مجال الطاقة الشمسية، لاسيما من خلال مصانع إنتاج الألواح الكهروضوئية الشمسية، التي يمكن أن تصل طاقتها الإنتاجية إلى 450 ميغاواط سنويا، إضافة إلى شركات تصنيع الخطوط والمعادن والهياكل الحاملة للوحدات الكهروضوئية، وكذا مصنع محولات الطاقة الشمسية قيد الإنشاء، وعدد معتبر من مكاتب الدراسات وشركات تركيب أنظمة الطاقة المتجددة.

هذا وقد تم إطلاق مشروع سولار 1000 ميغاواط، وهذا تزامننا مع مساعي الحكومة للحفاظ على مواردها من الوقود الأحفوري وتحقيق أمن الطاقة والتنمية المستدامة. حيث يهدف المشروع توليد 1.000 ميغاواط سنويا للوصول إلى 15 جيغاواط عبر مختلف المصادر المتجددة وذلك بحلول سنة 2035. حيث تضمن المشروع تأسيس شركات تتولى تنفيذ محطات شمسية كهروضوئية موزعة على خمسة ولايات مختلفة، بحصص بين 50 و300 ميغاواط لكل محطة.(الطاقة، سولار1.000. الطاقة الشمسية في الجزائر. تدعم برنامج الطاقة المتجددة 2035، 2023)

من ناحية أخرى تحققت نقلة هامة في عدد الخريجين في هذا المجال، إذ وصل الى نحو1020 باحثا دائما وأساتذة باحثين يعملون في هذا المجال. كان نتاجه نقلة في عدد الخريجين -حملة المؤهلات والدراسات العليا- خلال السنة الدراسية 2021-2020 بما يقرب 2000 خريجا، كما أظهرت النتائج التراكمية وجود 1810 من حملة شهادة الدكتوراه بنهاية سنة 2021. ،يشار ايضاء الى ان وزارة التكوين والتعليم المهني تحتضن 59 مؤسسة تقدم تكوينا في مجال الطاقات المتجددة، بفضل 93 أستاذا متخصص، ما أدى نتاجه الى تخرج 308 كادرا جديد في تخصصات ترتبط بهذا المجال خلال سنتي 2020 و2021. (الطاقة، الطاقات المتجددة في الجزائر. تقرير رسمي يكشف إنجازات عامين، 2023)

هذا ويسعى المحافظ الى تطوير وتنمية هذا المجال، وذلك من خلال العديد من الاتفاقيات الوطنية (مع مختلف الوزارات والمؤسسات) اوالدولية ؛ ابرزها ورشة عمل الخبراء حول الهيدروجين المتجدد التي تأتي في إطار الحوار الاستراتيجي بين الجزائر والاتحاد الأوروبي في مجال الطاقة المنعقدة في جوان 2023، اين تمحور النقاش فيها حول كيفية وضع شراكة في مجال ترقية هته الشعبة الجديدة ضمن برنامج تطوير وتنويع المزيج الطاقوي للجزائر، والاستفادة من المصادر العديدة التي تزخر بها في هذا المجال. (CEREFE، مشاركة المحافظ افتتاح أشغال ورشة عمل الخبراء حول الهيدروجين المتجدد، 2023)

خلاصة:

بالرغم من المساعي والإجراءات الرامية إلى تعزيز قطاع الطاقات المتجددة من طرف الحكومة الجزائرية، إلا أنها تعتبر نتائج جد هزيلة، سواء بمقارنتها بما هو مسطر ومتوقع في البرنامج، أومن خلال ما تزخر به الجزائر من طاقات متنوعة وبأحجام ثرية ومتفاوتة كما سبق سردها، وعليه يمكن رفض الفرضيات المتبنات في مقدمة البحث التي توقعنا من خلالها سهولة نجاح البرامج المسطرة من طرف الحكومة للتحولها الطاقوي. حيث يمكن إرجاع ذلك إلى العوائق التالية:

- توفر مصادر الطاقات الاحفورية بكميات هائلة وسهولة استغلالها؛
- التكاليف العالية للاستثمار في الطاقات المتجددة بالرغم من انخفاض بعضها في السنوات الاخيرة؛
- الافتقار للتكنولوجيا الحديثة وضعف إنتاجها محليا؛
- ضعف الإطار القانوني والتشريعي وصعوبة تطبيقه، بما في ذلك فوانين الاستثمار المحلي والاجنبي؛
- الظروف الاقتصادية وأثرها على مخطط الانتقال الطاقوي؛
- تثاقل خطى المشاريع في مجال الطاقات المتجددة وإلغاء بعضها كمشروع "ديزارتيك" الذي لم يرى النور.

4. خاتمة:

يتضح جليا من خلال التطورات في الساحة العالمية ؛ الأهمية البالغة للتحول الطاقوي واستغلال مصادر الطاقات المتجددة، لا سيما خلال الأزمات الاقتصادية والسياسية، وهوما نشهده حاليا من تداعيات للأزمة الروسية الأكرانية، هذا بالإضافة إلى محاولة كسب رهان التقليل من انبعاثات الغازات الدفيئة المضرة بالبيئة. تسعى معظم الدول -خاصة منها المصنعة- بذل مجهودات إضافية لتحقيق نتائج إيجابية تجاه تلك الرهانات، لاسيما وأنها الأكثر تعطشا واستغلالا للطاقة، التي تتقلب أسعارها بين الحين والآخر لأسباب متعددة. في المقابل تزخر العديد من الدول النامية خاصة باحتياطيات هائلة من مصادر الطاقة الاحفورية، إلا أن التطورات العالمية والتقدم التكنولوجي يفرض عليها مسايرة الأوضاع بالانتقال من نمط طاقوي يعتمد على المصادر المضرة بالبيئةلو، عرضة للنضوب، إلى نمط نظيف مصاحب للبيئة ومن مصادر متجددة ومتوفرة في معظم الدول بنسب وكميات متفاوتة.

تعد الجزائر من بين أهم الدول التي تتوفر على مصادر جد هامة للطاقة سواء الاحفورية أوالمتجددة، تلك الوفرة جعلها بلد ريعي يعتمد في أغلب مداخيله على صادرات المحروقات، هذا ما سيؤثر سلبا على مسارها التنموي نتيجة لتلك التقلبات في الأسواق العالمية لأسعار تلك المنتجات. وعليه تحاول الحكومة الجزائرية تبني سياسة التحول الطاقوي من خلال اصدار العديد من القوانين وإنشاء العديد من المؤسسات، خاصة وأن لها مقومات جد هامة ومتنوعة لمصادر الطاقة المتجددة .

أطلقت الحكومة البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2030/2011(PNEREE)، والذي تهدف من خلاله إلى توفير حوالي 22 الف ميغاواط من مصادر متجددة بين عامي 2011_2030 على أربعة مراحل. حيث يعتبر البرنامج ثري وجد هام. إلا أنه في الواقع لم يحقق إلا القليل مما كان مسطر منذ الانطلاقة، حيث حقق في المرحلة الأولى ما قيمته 36.3 ميغاواط من أصل 110 ميغاواط كانت مسطرة. كما تم تحيين البرنامج سنة 2015 نتيجة لتغير تكاليف الاستثمار والانتاج في الطاقات المتجددة. إلا أن النتائج كانت مخيبة، اين حققت 343 ميغاواط من أصل 650 ميغاواط المسطرة حسب احصائيات 2017. وبالرغم من الاحصائيات التي تشير الى التطورات النسبية خلال سنتي 2021 و2022 بالمقارنة مع السنوات السابقة، إلا أنها تبقى نتائج هزيلة وغير مرضية سواء مقارنة مع البرنامج المسطر، أوحتى مقارنتها مع التطورات والنتائج المحققة من طرف العديد من الدول، بالرغم من الفارق في القدرات المتوفرة. وهذا ما يظهر ان البرامج المسطرة من طرف الحكومة لم تتحقق منها الى نتائج اقل ما يقال عنها انها جد هزيلة.

وعليه ولتحقيق الأهداف ومسايرة الأوضاع قبل فوات الأوان يجب على الحكومة تحيين سياستها في التحول الطاقوي من خلال تدعيم الإطار القانوني والتشريعي وتعزيز الارادة السياسة بما يتماشى مع تحسين المناخ الاستثماري في الطاقات المتجددة.

بالإضافة إلى إقامة شراكات واسعة النطاق مع الدول الرائدة في هذا المجال، على الأقل للاستفادة من خبراتهم المتراكمة. خاصة وأن التطورات تجبر الحكومة على التأقلم والنهوض بهذا القطاع، واعتباره كبديل للمصادر الاحفورية، من أجل المحافظة على مكانتها الطاقوية العالمية، خاصة مع التزايد الديناميكي للطلب على الطاقة.

5. قائمة المراجع:

1. APRUE, (2021, 01 21): L'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE). Consulté le 07 20, 2022, sur L'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE): http://www.aprue.org.dz/index.php/presentation/creation
2. CDER. (2002, 12 02):Création dela new energyAlgeria NEAL. Bulletin des énergies renouvelables, p. 1. Récupéré sur https://www.cder.dz/vlib/bulletin/pdf/bulletin_002_02.pdf.
3. CDER. (2022, 07 20):Historique CDER. Consulté le 07 20, 2022, sur CDER: https://www.cder.dz/spip.php?rubrique34
4. CDER. (2022, 07 20):PRESENTATION DE L'EPST CDER. Consulté le 07 20, 2022, sur L'EPST CDER: https://www.cder.dz/spip.php?rubrique225
5. CDER. (2022, 07 20): وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة. Consulté le 07 20, 2022, sur CDER: https://www.cder.dz/spip.php?article1394
6. CDER. (2022, 07 20). وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي URERMS. Consulté le 07 20, 2022, sur CDER: https://www.cder.dz/spip.php?article1393
7. CEREFE. (2020). Transition Energétiqueen Algérie. Transition Energétique en Algérie CEREFE, pp. 1-86.
8. CEREFE. (2022, 07 20). المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية - تعريف المحافظة. Consulté le 07 20, 2022, sur المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية: https://www.cerefe.gov.dz/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AD%D8%A7%D9%81%D8%B8%D8%A9/
9. CEREFE. (2023, 18 جوان). *مشاركة المحافظ البروفيسور نور الدين ياسع افتتاح أشغال ورشة عمل الخبراء حول الهيدروجين المتجدد*. Récupéré sur المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
10. DW, D. (2022, 07 12). *Deutsche Welle Akademie*. Consulté le 07 12, 2022, sur الطاقة الهيدروجينية.. الأفضل للبيئة: https://www.dw.com/ar/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%87%D9%8A%D8%AF%D8%B1%D9%88%D8%AC%D9%8A%D9%86%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D9%81%D8%B6%D9%84-%D9%84%D9%84%D8%A8%D9%8A%D8%A6%D8%A9/a-19570973
11. GEMET. (2021, 12 6). *أثر الطاقة على البيئة*. Consulté le 07 18, 2022, sur General Multilingual Environmental Thesaurus: https://www.eionet.europa.eu/gemet/ar/concept/2833
12. GEMET. (2022, 07 09). *General Multilingual Environmental Thesaurus*. Consulté le 07 09, 2022, sur General Multilingual Environmental Thesaurus: https://www.eionet.europa.eu/gemet/ar/concept/885
13. MOUSSI, K. (2014). Comment transforme-t-on la biomasse en énergie ? *Bulletin des Energies Renouvelables , 32*, 04.
14. national geographic. (2022, 07 14). *Nonrenewable Resources*. Consulté le 07 14, 2022, sur national geographic: https://education.nationalgeographic.org/resource/nonrenewable-resources
15. solar schools. (2022, 07 14). *Non-Renewable Energy*. Consulté le 07 14, 2022, sur solar schools: https://www.solarschools.net/knowledge-bank/non-renewable-energy
16. solar schools. (2022, 07 14). *Solar A Bright Idea*. Consulté le 07 14, 2022, sur solar schools: https://www.solarschools.net/knowledge-bank/renewable-energy/solar
17. UDES. (2022, 07 24). وحدة تنمية الاجهزة الشمسية. Consulté le 07 20, 2022, sur وحدة تنمية الاجهزة الشمسية: http://udes.cder.dz/home/presentation-ar.php
18. ابراهيم محمد. (2022, 07 19). تحليل: تبعات ارتفاع أسعار الطاقة بين النعمة والنقمة. Consulté le 07 19, 2022, sur Deutsche Welle Akademie: https://www.dw.com/ar/%D8%AA%D8%AD%D9%84%D9%8A%D9%84-%D8%AA%D8%A8%D8%B9%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D8%B1%D8%AA%D9%81%D8%A7%D8%B9-%D8%A3%D8%B3%D8%B9%D8%A7%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A8%D9%8A%D9%86-%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%B9%D9%85%D8%A9-%D9%88%D8%

19. احلام زاوية. (2013). دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية - دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس. جامعة فرحات عباس، سطيف، 79. الجزائر.
20. الامم المتحدة .(19 07, 2022) .الطاقة المتجددة - مستقبل أكثر أمانا Consulté le 17 19, 2022, sur .الامم المتحدة - العمل المناخي : https://www.un.org/ar/climatechange/raising-ambition/renewable-energy
21. البنك الدولي .(19 07, 2022) .انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (كيلوطن) Algeria. Consulté le 07 19, 2022, sur - البنك الدولي – البيانات : https://data.albankaldawli.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT?locations=DZ
22. الجريدة الرسمية .(25 08, 1985) .مرسوم رقم 85-235يتضمن انشاء وكالة لتطوير الطاقة وترشيدها .الجريدة الرسمة الجزائرية .1301-1298 ,الجزائر، الجزائر، الجزائر.
23. الجريدة الرسمية .(06 01, 1987) .المرسوم رقم 87-08 يعدل الطبيعة القانونية لوكالة تطوير الطاقة وترشيداستعمالها .الجريدة الرسمية الجزائرية-53 , .57الجزائر، الجزائر، الجزائر.
24. الجريدة الرسمية .(25 09, 2004) .المرسوم التنفيذي رقم 04-314 المتضمن انشاء وكالة تطوير استخدام الطاقة وترشيده، المعدل والمتم .الجريدة الرسمية الجزائرية .14-12 ,62 ,الجزائر، الجزائر، الجزائر.
25. الجريدة الرسمية، ا .(22 08, 1998) .القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطور التكنولوجي 11/98 .الجريدة الرسمية الجزائرية , 62/1998. Consulté le 07 20, 2022
26. الجريدة الرسمية، ا .(05 02, 2002) .قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز 01/02 .الجريدة الرسمية الجزئرية ,05 02 Consulté le 02 ,4 .p ,08/2002 , 2022
27. الجريدة الرسمية، ا .(14 08, 2004) .قانون ترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة 09/04 .الجريدة الرسمية الجزائرية .52/2004 , Consulté le 07 20, 2022
28. الجريدة الرسمية، ا .(02 02, 2014) .قرار يحدد تسعيرة الشراء المضمونة، وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل فرع الرياح وكذا الفرع الشمسي الكهروضوئي .الجريدة الرسمية الجزائرية2022 ,20 07 Consulté le .23/2014 ,
29. الجريدة الرسمية، ا .(11 02, 2015) .مرسوم تنفيذي يحدد كيفيات اثبات شهادة اصل الطاقة المتجددة واستعمالها 69/15 .الجريدة الرسمية الجزائرية2015 ,11 02 Consulté le .09/2015 ,
30. الجريدة لرسمية، ا .(02 08, 1999) .قانون التحكم في الطاقة 09/99 .الجريدة الرسمية الجزائرية2022 ,20 07 Consulté le .51/1999 ,
31. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية .(29 03, 2022) .الانتقال الطاقوي في الجزائر: تحديات وآفاق Consulté le 07 20, 2022, sur .الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية - مصالح الوزير الاول : https://premier-ministre.gov.dz/ar/post/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%86%D8%AA%D9%82%D8%A7%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D9%88%D9%8A-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1-%D8%AA%D8%AD%D8%AF%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D9%88%D8%A2%D9%81%D8%A7%D9%82
32. الطاقة ,A. (2023, ماي 15 .(الطاقات المتجددة في الجزائر.. تقرير رسمي يكشف إنجازات عامين Récupéré sur .الطاقة https://attaqa.net/2022/09/12/%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1-%D8%AA%D9%82%D8%B1%D9%8A%D8%B1-%D8%B1%D8%B3%D9%85/
33. الطاقة ,A. (2023, ماي 18 .(سولار 1000.. الطاقة الشمسية في الجزائر تدعم برنامج الطاقة المتجددة 2035 Récupéré sur .الطاقة https://attaqa.net/2022/07/28/%D8%B3%D9%88%D9%84%D8%A7%D8%B1-1000-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B4%D9%85%D8%B3%D9%8A%D8%A9-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1-%D8%AA%D8%AF%D8%B9%D9%85/
34. اللبدي ن .(2015) .التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة .الاردن: دار دجلة للطباعة والنشر.
35. الوكالة الدولية للطاقة الذرية .(10 07, 2022) .ما هوالانتقال إلى الطاقة النظيفة وما دور القوى النووية في ذلك؟ Consulté le 07 10, 2022, sur . https://www.iaea.org/ar/alquaa-alnawawiat-walaintiqal-iilaa-alttaqat-alnazifa/ma-hu-alaintiqal-iilaa-alttaqat-alnazifat-wama-dawr-alquaa-alnawawiat-fi-dhlk%3F
36. امطار الاسكندرية .(12 04, 2022) .معدل تساقط الامطار السنوى فى الجزائر Consulté le 07 18, 2022, sur .امطار الاسكندرية https://alexandriarain.com/2022/04/12/%D9%85%D8%B9%D8%AF%D9%84-%D8%AA%D8%B3%D8%A7%D9%82%D8%B7-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%85%D8%B7%D8%A7%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%86%D9%88%D9%89-%D9%81%D9%89-%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1/

37. بلفضل، م .(2020) .الإطار القانوني للطاقات المتجددة في الجزائر ودورها في المحافظة على البيئة وجذب الاستثمار .المجلة الدولية للقانون ,العدد المنتظم الاول 10752019 https://journals.qu.edu.qa/index.php/IRL/article/view/1478/ sur 07 20, 2022 .Consulté le 22 .p ,

38. بورجة، ر .(2017) .الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة تجربة ألمانيا أنموذجا .مجلة ميلاف للبحوث والدراسات.609 .p ,

39. بوعكريف، ز.، زناد، س & .،قريشي، ا .(05 03, 2021) . .371 .p ,08

40. حدة فروحات. (2012). الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. مجلة الباحث، صفحة 146.

41. درواسي، م & .،حاقة، ح .(2018) .واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر-مشاريع واستراتيجية الطاقات المتجددة .الملتقى العلمي الدولي الخامس حول: استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، دراسة تجارب بعض الدول .(05 .p) ,جامعة البليدة - الجزائر.

42. راتول واخرون (2012) .صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقات المتجددة كمرحلة لتأمين امدادات الطاقة الاحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك ."مؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية .كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير بالتعاون مع مخبر الجامعة: المؤسسة والتنمية المحلية المستدامة،جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

43. راكيل ارسوي، س & .،تيرابون بفاف، ج .(2021) .التحول المستدام لنظام الطاقة الجزائري - تطوير نموذج مرحلي .مؤسسة فريدريش إيبرت.35-1 .pp ,

44. روشو، ع .(2018) .البعد التنموي المحلي للتحول الطاقوي في الجزائر، دراسة في اطار المخطط الطاقوي 2011-2030 .مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية , 09(03), p. 131.

45. طالبي، س. ط .(2008) .أهمية لطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة .مجلة الباحث.203 .p ,

46. عباس، ز & .،بن عويدة، ن ,2019) .اوت .(الاستفادة من تجربة التحول الطاقوي الألمانية من أجل النهوض بقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر .مجلة دراسات اقتصادية.374 .p ,

47. عطية ناصف، ا .(2008) .مبادئ اقتصاديات الموارد والبيئة .الاسكندرية: المكتب الجامعي الحديث.

48. قصوري، ر .(2017) .تفعيل تبني الطاقات المتجددة لتعزيز الأمن الطاقوي .مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، الجزائر.22 .p ,

49. محمدي، ف & .،مصباحي، ف .(2021) .أثر تطاير أسعار النفط على الطاقة المتجددة في الجزائر .المجلة الجزائرية للمالية العامة - جامعة تلمسان.11 ,

50. مداحي، م .(2015) .فعالية الاستثمارات في الطاقة المتجددة كاستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة "حالة الجزائر ."مجلة الباحث الاقتصادي.114 .p ,

51. مركز تنمية الطاقات المتجددة (الجزائر) .(2022) .أطلس جديد للرياح في الجزائر sur ,2022 17, 07 le Consulté .مركز تنمية الطاقات المتجددة : https://www.cder.dz/spip.php?article3584

52. مركز تنمية الطاقات المتجددة(الجزائر) .(2022) .خريطة جديدة للإشعاع الشمسي في الجزائر نشرت من طرف مركز تنمية الطاقات االمتجددة بمناسبة حلول يوم الإنقلاب الصيفي .Consulté le 07 17, 2022, sur مركز تنمية الطاقات المتجددة2222 : https://www.cder.dz/spip.php?article

53. مواكني، س .(2002) .الأثار الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وافاقها المستقبلية .نشرة الطاقات المتجددة - بحث وتنمية, العدد رقم 02 ,31 Consulté le 07 17, 2022, sur https://www.cder.dz/spip.php?article2884

54. وزارة الطاقة والمناجم .(2007) .دليل الطاقات المتجددة 2007 .الجزائر: وزارة الطاقة والمناجم.

55. وزارة الطاقة والمناجم .(2011) .برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية .منشور وزارة الطاقة والمناجم.25-24 .pp ,

56. وزارة الطاقة والمناجم، ا .(2011) .برنامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية .منشورات الوزارة.09 .p ,

57. وكالة الانباء الجزائرية .(28 10, 2019) .عرقاب: الطلب الداخلي المتزايد على الغاز والمنتجات النفطية يتطلب رفع الانتاج وتطوير الاستكشاف . Consulté sur ,2022 18, 07 leوكالة الانباء الجزائرية28-49-08-28-10-2019-647 : https://www.aps.dz/ar/economie/78

58. وكالة الانباء الجزائرية .(06 02, 2021) .ارتفاع الاستهلاك الوطني للطاقة ب 59% ما بين 2010 و2019 sur ,2022 18, 07 le Consulté .وكالة الانباء الجزائري 59-2010-2019 : https://www.aps.dz/ar/economie/101168

59. وكالة الانباء الجزائرية .(31 01, 2021) .الامكانات الوطنية في مجال الطاقة الحيوية تتجاوز 500.000 طن معادل بترول sur ,2022 18, 07 le Consulté . وكالة الانباء الجزائرية000-500-100812 : https://www.aps.dz/ar/economie/

60. وكالة الانباء الجزائرية .(20 01, 2021) .الطاقات المتجددة:الجزائر تملك قدرات هائلة من موارد الطاقة ذات المصدر الحراري - الأرضي 07 le Consulté . sur ,2022 18وكالة الانباء الجزائرية30-06-17-20-01-2021-100178 : https://www.aps.dz/ar/economie/