

آلية التحول الطاقوي بالجزائر لتحقيق التنمية المستدامة: بين الواقع والمأمول

The energy transition mechanism in Algeria to achieve sustainable
development: between reality and expectationsكريم يبو^{*1}¹ جامعة غليزان- (الجزائر)، karim.yebbou@univ-relizane.dz

تاريخ الاستلام: 2021/10/05 تاريخ القبول: 2021/11/05 تاريخ النشر: 2021/12/25

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على أهمية التحول الطاقوي نحو الطاقات المتجددة، من خلال الإشارة إلى أهمية الأمن الطاقوي في تحقيق التنمية المستدامة، في ظل زيادة التحديات والرهانات على المستوى الدولي.

لقد تم التوصل إلى أن الجزائر تعمل على وضع برامج تنموية في آفاق عام 2030، لخلق نظام طاقي جديد يهدف إلى التقليل من الطاقة التقليدية وتشجيع الطاقة النظيفة، على الرغم من هذه المبادرات العملية إلا أن الأهداف المرجوة من ذلك لا تزال بعيدة المنال، في ظل نقص الاستثمار والوعي والنظرة المستقبلية.

كلمات مفتاحية: التحول الطاقوي، الطاقة المتجددة، التنمية المستدامة، الأمن الطاقوي، الجزائر.

Abstract:

This study aims at shedding light on the importance of the energy transition to renewable energies, by evoking the importance of energy security in achieving sustainable development, in the face of growing challenges and issues at the international level.

It was concluded that Algeria is working on developing development programs in the horizons of 2030, to create a new energy system that aims to reduce traditional energy and encourage clean energy, despite these practical initiatives, but the desired goals are still far from being achieved, in light of the lack of investment awareness and future outlook.

Keywords: energy transformation; Renewable energy; Sustainable development; energy security; Algeria.

* المؤلف المرسل

1. مقدمة:

يشهد العالم في الآونة الأخيرة عدة تحولات متسارعة وفي شتى المجالات، ولعل أبرزها الانتقال الطاقوي باعتباره من أبرز التحديات التي تسعى جل الدول والمنظمات لتحقيقه، في ظل عدة رهانات مستقبلية الغاية منها إيجاد البديل من طاقات متجددة ونظيفة تشكل الأمن الطاقوي المستدام. من جانب آخر تعد مصادر الطاقة التقليدية عنصرا هاما في تحريك الاقتصاد العالمي لما تتمتزه من انخفاض التكاليف والوفرة، إلا أن الواقع المستقبلي من نضوبها فرض على القائمين إيجاد البديل بوضع العديد من الاستراتيجيات والمشاريع التي تعتمد على مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح...) كخيار آخر، في ظل الاستغلال الأمثل وكفاءة الاستخدام.

وتجدر الإشارة أن الجزائر وبحكم شساعة مساحتها تعد موردا غنيا بمصادر الطاقة النظيفة، بما يؤهلها إلى الريادة في حال توفير المؤهلات والمهارات اللازمة لذلك، والتي تعتمد في الأصل على المورد البشري، والتفوق التكنولوجي وغيرها من العوامل التي تساعد على اتباع نهج طاقوي آمن يكفل حقوق الأجيال القادمة، وفي هذا السياق تبنت الجزائر عدة مشاريع تنموية مستقبلية (آفاق 2030) تعتمد على الطاقات المتجددة، كآلية يجب التقيد بها للتحرر من الطاقة التقليدية والحفاظ على أمنها الطاقوي.

2. إشكالية الدراسة:

تعد استراتيجية التحول الطاقوي بالجزائر بمثابة الرهان والتحدي الذي يعمل على استغلال مصادر الطاقات المتجددة، والتي تمثل بطبيعة الحال الاختيار الملزم لبناء مستقبل طاقوي آمن يضمن ويحقق أبعاد التنمية المستدامة، وعلى ضوء هذه النظرة يمكن طرح الإشكال التالي: إلى أي مدى يمكن لآلية التحول الطاقوي بالجزائر أن تساهم في تحقيق التنمية المستدامة؟

3. فرضيات الدراسة:

نظرا لحدثة هذا الموضوع المتعلق بالتحول الطاقوي والطاقات المتجددة، ارتأينا إعطائه نوعا من الإثراء والتعمق من خلال الفرضيات التالية:

✓ تعد الجزائر خزاناً لموارد طبيعية ضخمة، يمكن أن تجعلها من أوائل الدول كمصدر من مصادر الطاقات المتجددة.

✓ ضمان الأمن الطاقوي وتحقيق تنمية مستدامة، يعتمد بالدرجة الأولى على آلية التحول الطاقوي.

4. أهداف الدراسة:

اهتم العديد من الباحثين في مجال التحول الطاقوي والتنمية المستدامة ودور الطاقات المتجددة في ذلك، ومن خلال تسليط الضوء على الجزائر، فإن هذه الدراسة تهدف إلى:

1. التعريف بالإمكانيات ومصادر الطاقة المتجددة التي تزخر بها الجزائر وتصنيفها لتسهيل عملية استغلالها.

2. إبراز مخاطر نزوب الطاقة التقليدية، وأثر ذلك على مستقبل الدولة في مختلف مجالاتها و على رأسها الأمن الطاقوي.

3. تفعيل وتنشيط وتهئية الظروف المساعدة على تطوير الطاقات المتجددة من تطور تكنولوجيا، وكفاءة استخدام وتشجيع للاستثمارات النظيفة.

5. منهجية الدراسة:

لمعالجة إشكالية الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وهذا لتوضيح الأسس النظرية من مفاهيم متعلقة بالتحول الطاقوي وأثر الطاقات المتجددة على مستقبل الأمن الطاقوي بالجزائر، وبهذا الخصوص تم الإشارة إلى العديد من الأرقام والمؤشرات الإحصائية، التي تقيم الواقع الطاقوي وكيفية وضع الاستراتيجيات على المدى البعيد في إطار التنمية المستدامة.

المحور الأول: التأصيل النظري للتحول الطاقوي :

ظهر مفهوم انتقال الطاقة لأول مرة في ألمانيا عام 1980، من خلال المؤتمر الأول له في برلين، باعتماد استراتيجية التحول التدريجي من الطاقات التقليدية القائمة على الكربون، إلى الطاقات النظيفة والمتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية والهيدروليكية والمد والجزر) في ظل الالتزام بمابلي:

✓ العمل على مجابهة الاحتباس الحراري والتقليل من انبعاث ثاني أكسيد الكربون؛

✓ تأمين أنظمة الطاقة (على المدى الطويل، التخلي عن الطاقة النووية)؛

✓ تقوية البنية التحتية والتقليل من الاستهلاك المحلي (كفاءة الطاقة) ؛

✓ الاستقلال الطاقوي في ظل تعزيز المساواة والعدل في استخدام الطاقة؛

من جانب آخر أُنْفِق على مسار الانتقال إلى الطاقة النظيفة على صعيد العالم في اتفاق باريس، وهو صفقة دولية بين أكثر من 180 بلداً ضمن اتفاقية الأمم المتحدة، بشأن تغيّر المناخ ويهدف الاتفاق في جوهره إلى الحد من الزيادة في متوسط درجات الحرارة العالمية إلى أقلّ من درجتين مئويتين، مقارنة

بمستويات ما قبل الثورة الصناعة من خلال تشجيع استخدام مصادر الطاقة المنخفضة الكربون، لتقليل انبعاثات غازات الدفيئة. (جاويرث، 2020)

1. مفهوم التحول الطاقوي:

يشير هذا المفهوم إلى المرور من نظام الطاقة الحالي (استخدام الموارد غير المتجددة) إلى مزيج الطاقة التي تقوم أساساً على الموارد المتجددة، وهو ما يعني ضمناً تطوير بدائل للوقود الأحفوري، الذي يعتبر من الموارد المحدودة وغير متجددة. (طرشاني، 2020، ص 207)

ويُقصد بالانتقال إلى الطاقة النظيفة الابتعاد بإنتاج الطاقة عن المصادر التي تُطلق الكثير من غازات الدفيئة، من قبيل الوقود الأحفوري، والتحول إلى تلك التي تطلق القليل من غازات الدفيئة أو لا تُطلقها على الإطلاق. وتُعدّ القوى النووية والطاقة المائية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية بعضاً من هذه المصادر النظيفة.

من جانب آخر فإن توليد ما يقارب من ثلثي الكهرباء في العالم يعتمد على حرق الوقود الأحفوري، وبالتالي فإن تحقيق الأهداف المناخية بحلول عام 2050 يستلزم تحويل 80% على أقل تقدير من الكهرباء إلى مصادر منخفضة الكربون، وذلك وفقاً للوكالة الدولية للطاقة.

كما أن الانتقال الطاقوي هو في الأصل ضمان الأمن الطاقوي، فحسب المفوضية الأوروبية هو القدرة على ضمان حاجيات الطاقة الضرورية المستقبلية، عن طريق المصادر المحلية الكافية، والتي تعمل وفق الشروط المقبولة اقتصادياً، أو إبقائها كاحتياطات إستراتيجية وهذا من خلال كسب مصادر خارجية مستقرة وسهلة الوصول إليها من خلال زيادة المخزونات الإستراتيجية. (سعيدة، 2018، ص 37)

2. أهمية التحول الطاقوي:

تكمن أهمية الانتقال الطاقوي في إعادة النظر لكل الموارد المتاحة، والعمل على استغلالها، وفق نمطية وإستراتيجية تهدف إلى تحقيق ما يلي: (برنامج الأمم المتحدة، 2011، ص 06)

1. الاستثمار في رأس المال الطبيعي الذي يتوقف على التنوع البيولوجي من الغابات، البحيرات والأراضي الرطبة، ودورها في الحياة الاقتصادية والاجتماعية المستدامة.
2. محاربة ظاهرة الفقر المستفحلة في جل المجتمعات الدولية، من خلال توفير الفرص المتنوعة للتنمية الاقتصادية في الدول منخفضة الدخل، بتدعيم السلع والخدمات الايكولوجية.

3. خلق فرص العمل والمساواة الاجتماعية باتباع التوظيف الأخضر، بإنشاء العديد من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة التي تدعم النهج النظيف والاقل تكلفة ومع مراعاة الجانب الايكولوجي.

4. الاستغناء التدريجي على الطاقة الاحفورية والتوجه نحو الطاقة المستدامة والتقنيات المنخفضة الكربون، والمساهمة في تعويض التكاليف المرتفعة والانبعثات المسببة للاحتباس الحراري.

5. الانتقال الطاقوي يعمل على تسريع معدلات النمو والتنمية في إطار اقتصاد منخفض الكربون، والمحافظة على الموارد الطبيعية في إطار بدائل تهدف للتكامل بين رأس المال البشري، المادي والطبيعي.

3.متطلبات الانتقال الطاقوي:

إن استراتيجية الانتقال الطاقوي تعتمد على شروط ومتطلبات يمكن أخذها بعين الاعتبار في استغلال مصادر الطاقة المتجددة، والتي يمكن تحديدها في مايلي:

1. ضرورة وجود الدعم والتحفيز عن طريق الإنفاق العام الموجه، وإصلاح السياسات وتغيير اللوائح، ويجب أن يحافظ مسار التنمية على رأس المال الطبيعي من خلق الثروات الجديدة عن طريق نموذج الاقتصاد البني. (صبرينة، 2017، ص 567)

2. دور التكنولوجيا في الانتقال الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى النظيفة، ومساهمتها في الوفرة وإتاحة الفرصة بضمنان مستقبل آمن للطاقة، بما يخدم الأجيال القادمة(العيد، 2021، ص 371)

3. وضع أطر قانونية وتشريعية تساعد على توفير كل المساعدات، لخلق اتفاقيات وتوأمة بين المؤسسات لاستغلال مصادر الطاقة المتجددة.

4. الاهتمام بالشق الاقتصادي من جانب الطاقة النظيفة من حيث الجدوى ومدى مساهمتها في التراكم الطاقوي، والتقليل من الاستهلاك المحلي، في ظل الاعتماد على الاستثمار المستدام المنخفض الكربون.

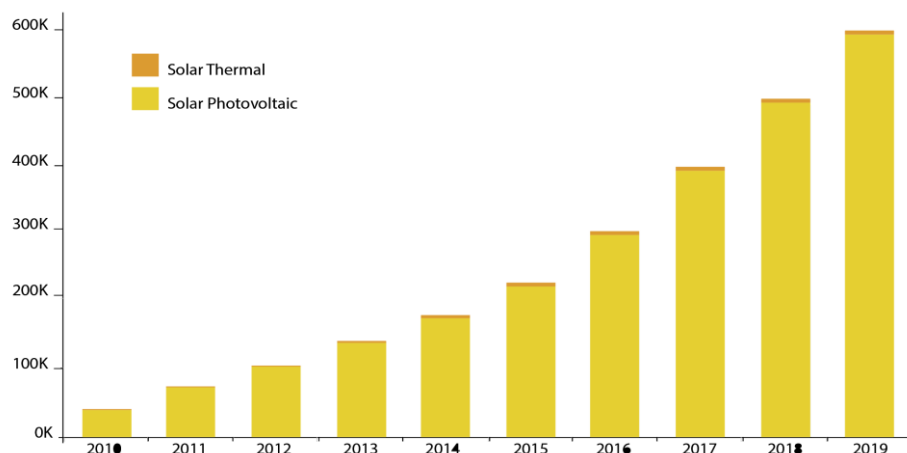
5. إضفاء نوع من المرونة في التوظيف الأخضر الذي يركز على استغلال الطاقات المتجددة، بما يكفل الجانب الاجتماعي للفرد من عمل لائق وفي ظروف يطبعها العدل والمساواة.

المحور الثاني: الطاقات المتجددة رهان التحول الطاقوي:

انتقال طاقوي سلس مبني على نظرة واستراتيجية مستقبلية يتحقق بناء على طاقات متجددة، أو ما يصطلح عليه بالطاقات النظيفة أو الخضراء، بحيث عرفتها وكالة الطاقة العالمية على أنها الطاقة المنتجة من مصادر الطاقة الطبيعية، والتي تتجدد بشكل مستمر وبطرق مباشرة وغير مباشرة. (الجليل، 2017، ص164) والتي تتمثل في:

1. الطاقة الشمسية (الكهروضوئية): وهي الطاقة المستمدة من الشمس في شكل إشعاع وتستخدم لإنتاج الكهرباء بنشر الألواح الشمسية في إطار عملية تحويل الطاقة الكهروضوئية، بحيث يتم استغلال ما مقداره 30% فقط من الطاقة أما الباقي فيمتص من قبل سطح الأرض والغيوم، (مختار، 2019، ص211) ويتضح من خلال الشكل التالي أن التوجه نحو هذا الخيار أصبح أكثر انتشارا فيما يخص القدرات التراكمية لهذا النوع من الطاقة.

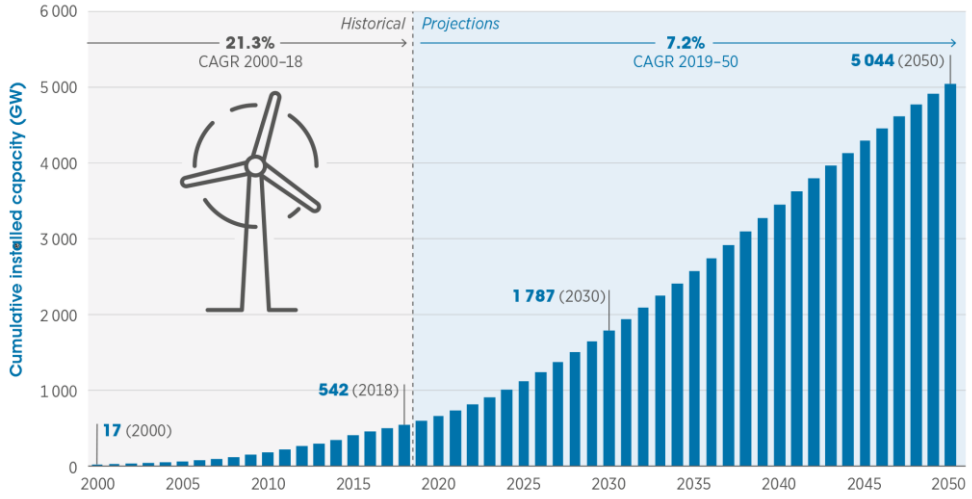
الشكل رقم 01: يمثل القدرات التراكمية للكهرباء الشمسية في العالم



Source: CERFE, Transition Énergétique en Algérie : Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Énergies Renouvelables, (Edition 2020, Premier Ministre, Alger.p27.

2. طاقة الرياح: تعد أول مصدر طاقة متجدد تم استخدامه أعقاب أزمة النفط 1973، أصبحت طاقة الرياح منتجاً رئيسياً للطاقة الكهربائية المتجددة، بحيث يتم إنتاج طاقة الرياح بواسطة توربينات الرياح التي تلتقط الطاقة الحركية للرياح من خلال شفراتها وتقوم بدورها بتشغيل مولد ينتج الكهرباء من مصادر متجددة، وتهدف طاقة الرياح إلى توفير 14% إلى 18% من الكهرباء، التي سيتم استهلاكها في أوروبا بحلول عام 2020. (observer, 2021) ويتضح من الشكل رقم 02 مدى التوقعات المرتبطة بزراعة توربينات الرياح، والتي ستتضاعف بمقدار 7.2% من عام 2019 إلى غاية العام 2050.

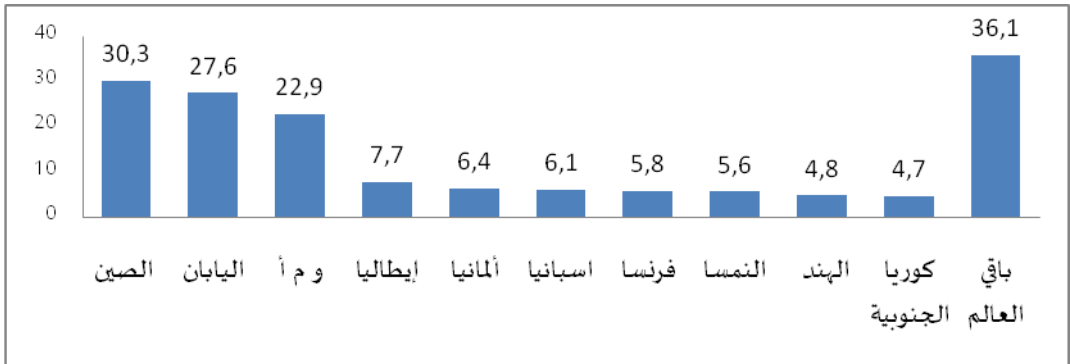
الشكل رقم02: يمثل توقع القدرات التراكمية لمزارع الرياح البرية على مستوى العالم
Onshore wind - Global



Source: CERFE ,Transition Énergétique en Algérie : Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Énergies Renouvelables, (Edition 2020, Premier Ministre, Alger.p24.

3. الطاقة الكهرومائية: ظهرت الطاقة الكهرومائية أو إنتاج الكهرباء عن طريق تجميع المياه في منتصف القرن التاسع عشر، و في هذا السياق يحول الماء توربينًا عن طريق تشغيل المولد كهربائيًا بحيث يضخ كل كيلوواط/ساعة في الشبكة، من جانب آخر تمثل الطاقة الهيدروليكية 19٪ من إجمالي إنتاج الكهرباء في العالم، وتعد مصدر الطاقة المتجددة الأكثر استخدامًا، ومع ذلك لم يتم بعد استغلال كل إمكانات الطاقة الكهرومائية في العالم.

الشكل رقم03: يمثل ترتيب الدول لمحطات تحويل الطاقة عن طريق الضخ لعام 2019 ب GW



المصدر: من إعداد الباحث بناء على معطيات CERFE

4. الطاقة الحيوية: ة يمكن إنتاجها من تشكيلة من المواد الخام بالكتلة الأحيائية، بما في ذلك الغابات، والمخلفات الزراعية ومخلفات الحيوانات، وزراعة الغابات ذات الدورة القصيرة، ومحاصيل الطاقة، والمكون العضوي للنفايات الحضرية الصلبة، وغيرها من المكونات الصلبة العضوية، ومن خلال تشكيلة من العمليات يمكن استخدام هذه المواد الخام مباشرة في الكهرباء أو الحرارة، أو استخدامها لإنتاج وقود غازي أو سائل أو صلب. ويتسم نطاق تكنولوجيات الطاقة الحيوية بالاتساع ويتنوع نضجها الفني بشكل كبير. (آخرون، 2011، ص 08)

5. الطاقة الحرارية الأرضية: وهذا بتسخير الحرارة الموجودة والمخزنة في الطبقات السفلى، والتي تستخدم في إنتاج الكهرباء والحرارة، وتصنق الطاقة الحرارية وفق معيار درجتها:

✓ أكثر من 150 درجة فهي عالية

✓ ما بين 90 و 150 فهي متوسطة

✓ ما بين 30 و 90 فهي منخفضة

✓ أقل من 30 درجة فهي منخفضة جدا.

المحور الثالث: التحول الطاقوي، أرقام في خدمة التنمية المستدامة:

اتفاق باريس للمناخ لعام 2015 من بنوده الحد من ارتفاع درجة حرارة الأرض عن الدرجتين، ولبلوغ هذا الهدف يعد الانتقال الطاقوي إلى طاقات متجددة ونظيفة محورا رئيسا في خلق بيئة مستقبلية تضمن حقوق الأجيال القادمة في إطار التنمية المستدامة، ولاعتماد على هذا المنطلق ستكون العقود القادمة تحديا في ترسيخ هذه المبادئ، التي ستجني على البشرية عدة مزايا يمكن تلخيصها في مايلي: (المتجددة، 2018، ص 4)

✓ الاعتماد على قطاعات خالية أو منخفضة من نسبة الكربون، في مقدمتها إنتاج الطاقة الكهربائية، والتي ستنقل درجة اعتمادها على الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة من 25% لعام 2017 إلى 85% لعام 2050.

✓ الاعتماد على الطاقات المتجددة لكل دولة ومقدراتها الطبيعية، سيزيد من تكاليف استغلالها نظرا لاعتماداتها الباهظة بحيث ستصل إلى 1.7 ترليون دولار لعام 2050، إلا ان هذا سيكون له بصمة ايجابية على الجانب الاقتصادي والاجتماعي بوفورات تقدر 6 ترليونات دولار لعام 2050.

✓ تشجيع معدلات النمو وتعزيز مصادر الدخل، بحيث ستوفر الطاقات المتجدد أرباح تراكمية تقدر ب 52 ترليون دولار لعام 2050.

✓ الدفع بعجلة التوظيف في قطاع الطاقة المتجددة أكثر مما كان عليه الاقتصاد البني، بما سيخلق حوالي 19 مليون منصب عام 2050، في إطار تطوير القاعدة التعليمية والتدريبية التي تتوافق مع التطور التكنولوجي.

✓ التوجه العالمي بمختلف أطرافه تجاه الطاقة النظيفة يعني الاستثمار في التقنيات الأقل تلوثا والأكثر كفاءة، بحيث يتوقع أن يصل الاستثمار التراكمي إلى حوالي 120 ترليون دولار عام 2050.

إن هذه الإحصائيات تظهر مدى الجدية والإستراتيجية المتخذة مستقبلا من قبل الحكومات، والتي على عاتقها مسؤولية تجاه أجيال بأكملها لتحقيق أسس وأبعاد التنمية المستدامة، التي تتلخص في البعد الاقتصادي، الاجتماعي والبيئي.

المحور الرابع: التحول الطاقوي في الجزائر بين الواقع والمأمول:

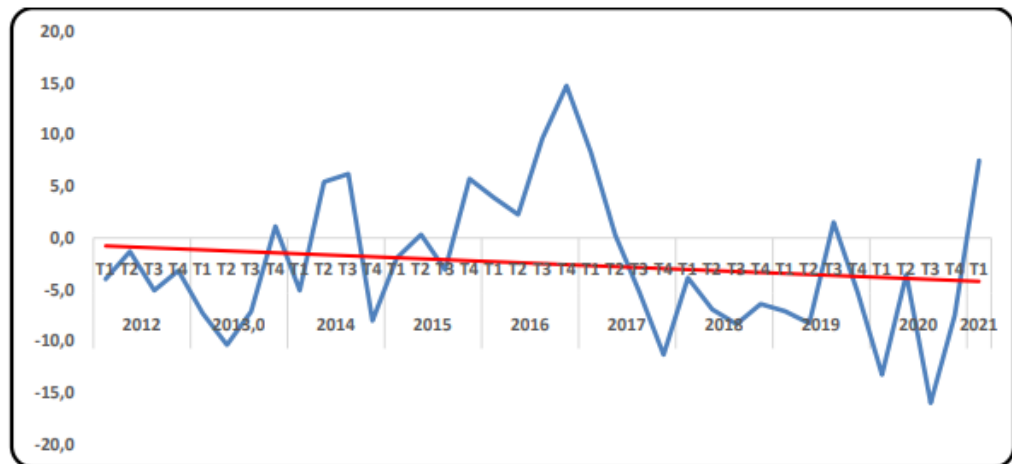
في خضم التطورات الحاصلة على المستوى المحلي والدولي من جانب استغلال الطاقات المتجددة، كان للجزائر النصيب منها من حيث وضع خارطة مستقبلية تهدف للتقليل من الاستهلاك التقليدي، وإيجاد البديل من مصادر الطاقة النظيفة.

1. الطاقة التقليدية بالجزائر:

تعد هذه الطاقة شريان الاقتصاد الوطني من حيث المداخل المقدرة بحوالي 97%، ومساهمتها المالية في احتياطي الصرف بنسبة 99%، بالإضافة إلى ذلك فهي ركيزة التنمية لباقي القطاعات الإستراتيجية، ونخص بالذكر الطاقة الاحفورية والمتمثلة في قطاع المحروقات، والتي تعد المورد الرئيس لإيرادات الخزينة العمومية والنتاج المحلي الإجمالي.

سجلت أسعار النفط تباينات بين الارتفاع والانخفاض ما بعد عام 2014 نتيجة العديد من العوامل المختلفة اقتصادية، أمنية، وصحية والتي أعطت الانطباع الراسخ بأن الاعتماد عليها مستقبلا سيظل مرهونا بهذه العناصر التي تهدد الأمن الطاقوي والاجتماعي على حد سواء.

الشكل رقم 04: يمثل تطور معدل نمو قطاع المحروقات بالجزائر

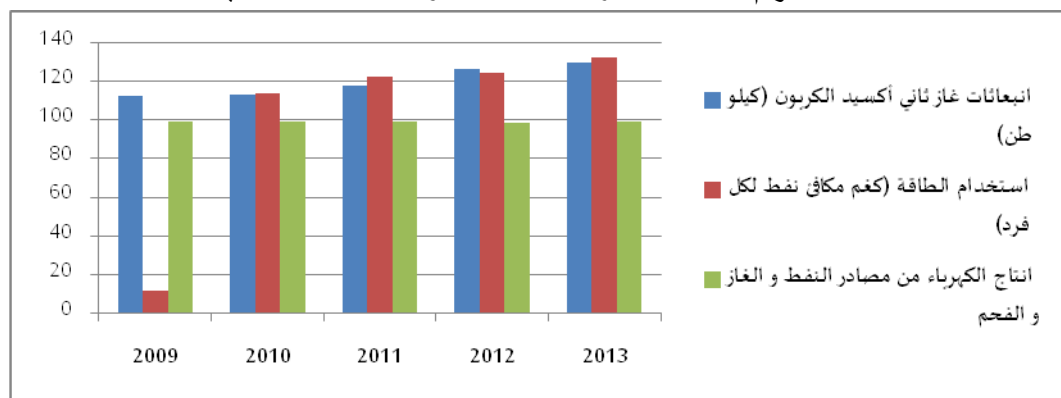


Source: ons

من جانب آخر فإن واقع الطاقة التقليدية بالجزائر لزال من أجدات الحكومات المتعاقبة نظرا لمساهمة هذا النوع من الطاقة بنسبة كبيرة من حيث الاستخدام في إنتاج الكهرباء، وهو ما يتضح جليا في الشكل رقم 05 باعتماد كل من النفط والغاز والفحم كمصادر إنتاج أساسية للكهرباء وهو ما يؤثر على ارتفاع نسبة الانبعاثات لغاز ثاني أكسيد الكربون وتبعاته على الفرد والمجتمع من خلال:

- الاعتماد المطلق على النفط كمصدر طاقة رئيسي يقلص من استغلال الطاقات البديلة.
- زيادة انبعاثات أكسيد الكربون يساهم في الاحتباس الحراري، والتأثير المباشر على البيئة.
- سياسة الاعتماد على الريع النفطي تهديد للأمن الطاقوي، في ظل عدم وضع نظرة استشرافية واستباقية لمستقبل الطاقة بالجزائر.

الشكل رقم 05: يمثل مصادر الطاقة التقليدية والانبعاثات الناجمة عنها



المصدر: من إعداد الباحث بناء على معطيات البنك الدولي

2. واقع الطاقات المتجددة بالجزائر:

لقد كانت البدايات الأولى للاهتمام بهذا النوع من الطاقات بالجزائر في منتصف الثمانينات بإنشاء مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER) عام 1988، و التي تركزت أهم أنشطتها في المناطق الريفية ذات الاشعاع الشمسي العالي، كما تم في عام 2011 إنشاء برنامج التنمية الوطنية للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة (PNREE) والغاية من هذه التطورات هو تسطير برنامج مستقبلي هادف في مجال وضع نموذج طاقي يعمل على استغلال كافة الامكانيات الطبيعية الموجودة في سبيل خلق طاقة نظيفة بديلة للطاقة التقليدية، في ظل رهانات وتحديات الألفية القادمة بالعمل على ترقية الكفاءة الاستخدامية للطاقات المتجددة، بما يساهم في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة.

1.2. الإمكانيات الطبيعية لاستخدامات الطاقة المتجددة بالجزائر:

باعتبار الجزائر أكبر دولة إفريقية من حيث المساحة يعني بالضرورة وجود تنوع في التركيبة الجغرافية من حيث المناخ والطبيعة، والذي أكسبها الطليعة على غيرها من الدول المحيطة بها بما يساهم في توفير أرض خصبة لتفعيل برامج التحول الطاقي، والدفع بالطاقات المتجددة وتطوير هياكلها من بنية تحتية وغيرها، وفي هذا السياق تعد الطاقة الشمسية من أهم الإمكانيات الطبيعية التي تزخر بها الجزائر، بحيث تربع الصحراء على مساحة تقدر بـ 86% وبقدرة تشميس في المتوسط 3500 ساعة/السنة، (عطية، 2021، ص06) وتجدر الإشارة أيضا على امتلاكها أهم حقل للطاقة الشمسية في العالم، وإذا قارنا الطاقة الشمسية مع الغاز الطبيعي، فإن إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر تساوي ما يعادل 37000 مليار متر مكعب، أي أكثر من 8 أضعاف احتياطات الغاز الطبيعي في البلاد، (أحمد، 2015، ص63) وتعد هذه الاحصائيات ذات قيم كبيرة تغنينا عن الطاقة الأحفورية، إلا أن استخدامها على أرض الواقع لا زال بعيد المنال على الرغم من الجهود المبذولة في هذا المجال، من جانب آخر تمتلك الجزائر طاقة الرياح والتي تعود بداياتها إلى عام 1957 بتركيب أول توربين بقدرة 100 كيلو واط من طرف المهندس الفرنسي Andreau، (GUERRI, 2015، p06) وحسب ماتم نشره في الأطلس الجديد للرياح من قبل مركز التنمية للطاقات المتجددة، فإن مصدر هذه الطاقة يتمركز في الجنوب أكثر من الشمال بسرعة متوسطة تقدر بـ 6.4م/ثا بأدوار 6.3م/ثا بيليزي، وعلى الرغم من هذه الإمكانيات إلا أن الجزائر تسجل تأخرا في هذا النوع من الطاقات بالنسبة لدول أخرى كمصر، جنوب إفريقيا، فرنسا وإسبانيا نظرا لضعف الاستغلال والاستثمار

المقتصر على توربينات الياسة من جهة، وهناك عوامل أخرى تتحكم في ذلك من تغير للمناخ والطبوغرافيا من جهة أخرى، أما فيما يخص باقي مصادر الطاقة المتجددة بالجزائر تبقى أقل تنافسا وتموقعا نظرا لمؤهلاتها المتوسطة والمبنية على واقع النقص والحاجة، ونخص بالذكر طاقة الكتلة الحية نظرا لقلة المساحات الغابية المقدرة بـ10%، والطاقة الكهرومائية التي تعتمد على الماء كمصدر، إلا أن عدم الاستغلال الجيد لهذا المورد في ظل تغير نسب التساقط وقيم التبخر العالية يقلص من فرص الاستثمار فيها.

2.2. الإطار التشريعي للطاقات المتجددة بالجزائر:

إن سياسة التنوع الطاقوي المنتهجة من طرف الجزائر حتم على القائمين تنظيم وتقنين الآلية القانونية للنهوض بقطاع الطاقات المتجددة، المبني على الشراكة بين الدول ذات الرصيد التكنولوجي العالي، وفي هذا الإطار خطت الهيئة التشريعية قفزة في هذا المجال من خلال سن العديد من المراسم والقرارات التي نوجزها في مايلي: (الطاهر، 2018، ص66)

- ✓ القانون 98-11: المتضمن القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطوير التكنولوجي، والذي خصص له بند حول الطاقات المتجددة ومصادرها، مشددا على اعتمادها والاستثمار فيها وترقيتها، بما يساعد على استغلالها.
- ✓ قانون 99-09: المتعلق بالتحكم في الطاقة بحيث تضمنت المادة الرابعة والسابعة منه الطاقات النظيفة، والعمل على دمجها واستغلالها في القطاع الاقتصادي.
- ✓ القانون 01-20: المتعلق بتهيئة الإقليم والتنمية المستدامة بحيث تم التركيز على الاستغلال العقلاني لهذه الطاقات وتطويرها، بما يحافظ على البيئة من التلوث والاحتباس الحراري.
- ✓ قانون رقم 04-09: المتعلق بترقية الطاقات المتجددة بحيث كان لهذا القانون التوضيح في كل ما يتعلق بمصادر الطاقة وأشكالها وطرق التعامل معها، وكيفية استغلالها وترقيتها في إطار التنمية المستدامة.

3.2. القطاع المؤسسي الداعم لبرامج الطاقات المتجددة بالجزائر:

لتهيئة الأرضية والدفع ببرامج الطاقة المتجددة، تم اعتماد العديد من المؤسسات التي تعمل في صالح الطاقة النظيفة والتي نوجزها في مايلي:

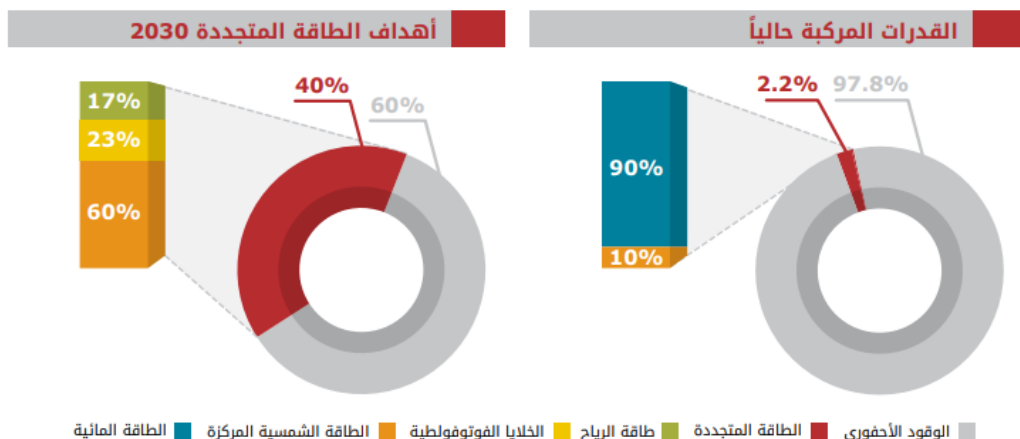
- الوكالة الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة (APRUE) وهي مؤسسة صناعية وتجارية أنشأت عام 1981، بموجب مرسوم تنفيذي عام 1985، من قبل وزارة الطاقة والمناجم بهدف تنفيذ سياسة وطنية لترشيد استهلاك الطاقة، وتعزيز كفاءة استخدامها. (بفضل، 2019، ص 20)
- مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER): أنشأ في 22 مارس 1988. ويعتبر مؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي مكلفة بوضع وتنفيذ البرامج البحثية، وكذا التطوير العلمي والتكنولوجي لأنظمة الطاقة، من خلال استخدام طاقة الشمسية الضوئية، طاقة الرياح، طاقة الحرارية وطاقة الحرارية الأرضية، وطاقة الحيوية البيئية. (CDER)
- وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم (USTD): أنشأت عام 1988، تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، من مهامها إجراء البحث العلمي والإبداع التكنولوجي، والعمل على التعاون مع الجامعات الجزائرية في تطوير المعرفة وتحويلها إلى مهارات تكنولوجية، كمنتجات تهدف للانتعاش الاقتصادي والاجتماعي. (فريدة، 2002، ص 25)
- وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي (URERMS) هي مؤسسة بحثية أنشأت بموجب القرار الوزاري رقم 76 المؤرخ في 22 ماي 2004، وهي تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER)، إن الغرض الأساسي من هذه الوحدة هو تطوير وتطبيق البحث العلمي والتكنولوجي في مجال الطاقات المتجددة.

3. التحول الطاقوي في الجزائر تحقيق للتنمية المستدامة:

1.3. التحول الطاقوي وفق رؤية 2030:

أصبح مصطلح التحول الطاقوي في الجزائر خلال السنوات الأخيرة بمثابة حجرة الأساس والانطلاق الفعلي نحو طاقة نظيفة، تعتمد على مصادر طبيعية مستدامة، والتي تعمل على ضمان حقوق الأجيال القادمة، وفي هذا الصدد تم تسطير عدة برامج وهيئات سبق التطرق إليها، ونخص بالذكر برنامج التنمية الوطنية للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة (PNREE)، اعتمدته الحكومة في 3 فبراير 2011، كان يهدف إلى معدل قدره 40٪ من إنتاج الكهرباء بناء على مصادر متجددة في أفق 2030. ومن الشكل الموالي يظهر مدى حرص الدولة على التحول الطاقوي والرفع من قدراتها المقدره ب 2.2% عام 2012 إلى 40% بحلول عام 2030، وبتركيبه تعتمد في الدرجة الأولى على الطاقة الشمسية باعتبارها أكبر مصدر طبيعي بالجزائر.

الشكل رقم 06: يمثل واقع وأهداف الطاقة المتجددة بالجزائر



Source:RCREEE

من جانب آخر تم التركيز على كفاءة الطاقة للحد والتقليل من الاستهلاك الداخلي، بتنظيم الطلب مختلف القطاعات والمنشآت وهذا وفق منظور رؤية 2030:

✓ بالنسبة للمباني والاقامات: العمل على وضع تقنيات وابتكارات كالعزل الحراري، وتطوير سخانات المياه، والاعتماد على إنارة عمومية وخاصة بمصابيح عصرية مقتصدة للطاقة، بحيث تم تخصيص 2561 وحدة إنارة شوارع بالطاقة الشمسية، بإجمالي سعة تراكمية 256 KWc ، نفذت في سياق المدن الجديدة .

✓ النقل والمواصلات: الاعتماد على مصادر وقود الأقل ثلوثا وتكلفة ك GPL و GNC .

✓ الصناعة: في ظل البرامج التنموية الهادفة للإنعاش الاقتصادي، فإن للطاقة واستهلاكها الدور البارز في ذلك، وفي هذا السياق يجب تقليل نفايات الطاقة وتشجيع كل الإصلاحات المتعلقة بتخفيض التكاليف.

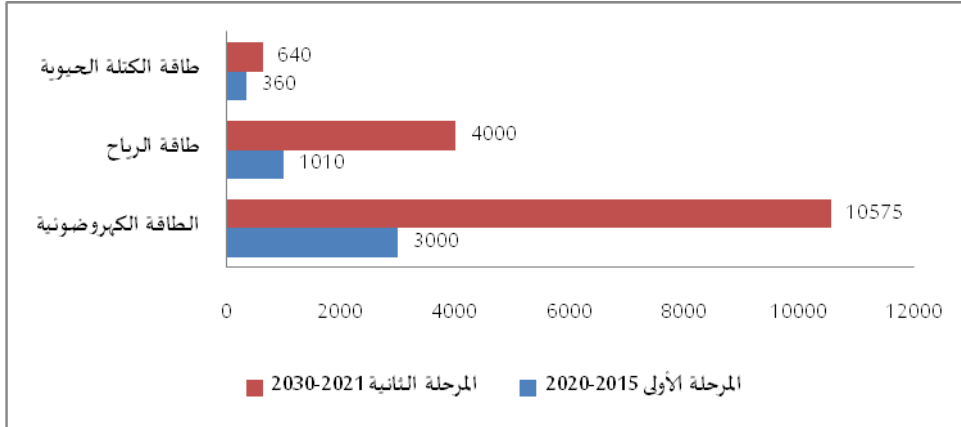
إن تحسين كفاءة استهلاك الطاقة سيوفر قيم تراكمية بمقدار 93 مليون (طن نفط مكافئ) TEP، منها 63 مليون TEP عام 2030،

2.3. تحديات الانتقال الطاقوي بالجزائر وفق رؤية 2030:

الانتقال الطاقوي في معظم الدول يعتبر تحديا بحد ذاته والجزائر بالأخص، نظرا لاعتمادها المفرط على الطاقة الأحفورية بنسب كبيرة في شتى مجالات الحياة الاقتصادية والاجتماعية، كما تعددت الأسباب في ذلك والتي يمكن إيجازها في مايلي:

- زيادة القدرات الإدماجية للطاقات المتجددة بالنسبة للطاقة التقليدية، خصوصا من جانب إنتاج الكهرباء بقدرات 12000 ميغاواط للاستهلاك الداخلي، و10000 ميغاواط للسوق الدولي وهذا في آفاق 2030.
- تشجيع الشركات الاقتصادية الوطنية على التحول الطاقوي، بإبرام اتفاقيات وشراكات ثنائية مع مؤسسات رائدة في مجال الطاقة المتجددة، وفي هذا السياق خصصت شركة سونطراك عدة مشاريع منها محطة حاسي الرمل، طاسيلي، شركة إيني وغيرها.
- رصد وتخصيص ميزانيات استثمارية في هذا النوع من المشاريع المستقبلية ذات المردودية العالية، في ظل زيادة الطلب العالمي عليها بحيث تم تخصيص مبلغ 350 مليون أورو لإنشاء محطة هجينة لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية والغاز بحاسي الرمل. (عبدالكريم، 2018، ص17)
- الإحصاء والاستشراف لمصادر الطاقة واستغلالها وفق برامج طاقوية مستقبلية لضمان تسريع وتيرة تطوير البنية التحتية الخاصة بها، ويتضح من الشكل الموالي أهداف برنامج PNEREE في أفق عام 2030، بحيث سيكون للطاقة الكهروضوئية المكانة الرئيسية بمقدار 10575 mw، وهذا مقارنة بكل من طاقة الرياح وطاقة الكتلة الحيوية.

الشكل رقم 07: خطة تنفيذ PNEREE المنقحة في عام 2015 (بالميغاواط)



Source: CEREFE (2020) : Transition Energétique en Algérie : Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Energies Renouvelables, Premier Ministre, Alger, 2020,p50.

مما سبق يمكن القول أن الجزائر خطت العديد من المراحل الإيجابية نحو الانتقال الطاقوي، في سبيل استخدام الطاقات المتجددة باعتماد برامج وبنى تحتية داعمة لاستغلال مصادر هذه الطاقة النظيفة، كما وضعت ترسانة قانونية واستشارية، بالإضافة إلى هيئات ومؤسسات تهدف إلى تنظيم وإدماج هذا النوع من الطاقات إلى الطاقة التقليدية، التي هي في طريق النضوب، إلا أن هذا لا يكفي في ظل التأخر المسجل في بعض المشاريع ونقص الاستثمارات من جهة أخرى.

خاتمة:

تعد وتيرة التطور التي يشهدها العالم حاليا بمثابة تحديات تفرض على المجال الطاقوي لمسايرة هذا التسارع في النمو لمختلف المجالات، في ظل تنامي الطلب على الطاقات التقليدية، والتي ستشهد نضوبا خلال العقود القليلة القادمة بما يفتح المجال للبديل من الطاقة، التي تعتمد على مصادر طبيعية دائمة (الشمس، الرياح، الكتلة الحيوية...) لضمان الأمن الطاقوي.

إن الانتقال الطاقوي أصبح من السبل والحلول المفروضة على كل الدول بمختلف توجهاتها، إلا أن هذا يلقي العديد من الرهانات تتعلق في مجملها بالاستثمارات المخصصة لذلك، من توفير لميزانيات ضخمة وتطوير للبنية التحتية، وتنمية للقدرات والمهارات للأفراد، وفي هذا السياق تعمل الجزائر على وضع استراتيجيات مستقبلية تهدف للرفع من احتياطياتها الطاقوية، بإنشاء هيئات ومؤسسات في مجال الطاقات المتجددة مع وضع أطر قانونية وتشريعية لضمان سيرورتها، ومن خلال هذه الدراسة تم التطرق إلى واقع وآفاق الطاقة النظيفة وسبل تحقيق معالمها على أرض الواقع، بحيث تم استنتاج مايلي:

- ✓ باعتبار أن معظم إيرادات الخزينة العمومية بالجزائر مصدرها النفط، فإن هذا انعكس سلبا على معظم المشاريع المتعلقة بالطاقات المتجددة.
- ✓ تعد الطاقة الشمسية كأول وأكبر مصدر بالجزائر، بما سهل عملية ربط العديد من المؤسسات والمناطق المعزولة بالألواح الشمسية.
- ✓ وضع برامج تنموية تعتمد على الطاقة النظيفة وجعلها من أولويات كل الحكومات المتعاقبة.
- ✓ توفر الطاقة الأحفورية ساهم بشكل أو بآخر في تأخر مشاريع الطاقة المتجددة بالجزائر.
- ✓ آلية التحول الطاقوي يلزمها تكاتف مجهودات لكافة القطاعات، من عامل تكنولوجي، بنيوي، مالي، مهاري وغيرها من المؤهلات والتقنيات.

✓ إعتداد مشاريع مستقبلية لبرامج طاوقية بديلة، سيكون بمثابة ضمان لحقوق أجيال قادمة في إطار التنمية المستدامة.

يمكن القول أنه لا محالة في تسخير كل المقومات الموجودة في سبيل تبني برامج طاوقية بديلة للمضي قدما نحو مستقبل آمن، في ظل الظروف الراهنة من تحديات جمة، والتي يمكن تجاوزها في ظل إتباع خطط ورؤى استراتيجية، التي نوجزها في التوصيات التالية:

- تخصيص الشراكة بين القطاعين العام والخاص، بخلق مجال مشترك من الاتفاقيات و التوأمة لاستغلال مصادر الطاقة المتجددة.
- إعطاء أولوية للمؤسسات الناشئة والداعمة للطاقة النظيفة، في إطار البحث العلمي والتكنولوجي.
- دعم المناطق الريفية ومناطق الظل بتغطية كهربائية تعتمد على الطاقة الشمسية.
- رفع وتيرة الاستثمار المحلي والأجنبي بما يساهم في زيادة التراكمات الطاوقية، التي تساعد على كفاءة الاستخدام.
- خلق صناديق دعم وتنمية هدفها الأول تشجيع كل ما يمثل الطاقة المتجددة، والتي تساعد على دمجها مع الطاقة التقليدية.
- تشجيع قطاع البحث العلمي والتكوين المهني بتأطير المهارات والمؤهلات للأفراد، وهذا لزيادة نشاط استغلال الطاقة النظيفة.
- زيادة الوعي المجتمعي بكل أصنافه بأهمية الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة، من خلال الدور الإعلامي، التربوي، والعلمي على شكل ندوات ومؤتمرات.
- وضع مرصد وطني يعمل على إحصاء كل مصادر الطاقة المتجددة ووضع أطر قانونية وتشريعية للحفاظ عليها.

قائمة المراجع:

أ. المقالات:

1. أحمد جابة، سليمان كعوان. (2015). تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية. 63، (14)
2. رحابلية سيف الدين، بوداح عبد الجليل، (2017) الاستثمار في الطاقات المتجددة ومتطلبات تحقيق الأمن الطاقوي الاستفادة من التجربة الأمريكية و الاشارة لحالة الجزائر. ابحاث اقتصادية و ادارية. 167، (21)
3. الطاهر، عبدو. علي. (2018). الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية لتطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر. مجلة القانون الدولي والتنمية. 66، (1) 6،
4. بوعكريف زهير، زناد سهيلة، قريشي العيد، (2021)، إلى انتقال الطاقوي: نحو حتمية إستغلال الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة. مجلة المالية والاسواق. 371، (01) 08،
5. عبد الكريم الطيف، فاطيمة كوراد. (2018) الإستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق الانتقال الطاقوي في الجزائر. مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، 17، (03) 09،
6. بلفضل، محمد. (2019). الاطار القانوني للطاقات المتجددة في الجزائر ودورها في المحافظة على البيئة وجذب الاستثمار. المجلة الدولية للقانون، 20، (01)
7. جاويرث، ن. (2020). القوى النووية والانتقال إلى الطاقة النظيفة. مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية. 4، (3) 61،
8. سنوسي بن عبو. سعيدة طيب، ديسمبر 2018، إستراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة. "2030مجلة مدارات سياسية. 37، (7) 2،
9. أحمد رشاد، بوطبة صبرينة. (2017). الاقتصاد الأخضر تنمية مستدامة تكافح التلوث. مجلة الدراسات المالية، المحاسبية والإدارية. 567، (8)
10. طرشاني، ع. ع. (2020). التحول الطاقوي كآلية لاستدامة الأمن الطاقوي في دول المغرب العربي. مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة. 207، (01) 08،
11. عطية، إ. ع. (2021). الاستراتيجية الجزائرية للأمن الطاقوي رؤية الانتقال الطاقوي 2030 نموذجاً. المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، 6، (01) 10،

12. فريدة, ك. (2002). الإستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر -مع الإشارة إلى مشروع صحراء صولار بريدو. -نشرة الطاقات المتجددة. 25, (2)
13. مختار, ش. ل. (2019). عرض التجربة الإماراتية في مجال تطوير الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة. مجلة آفاق علم الإدارة والاقتصاد. 211, (1) 3,

ب. تقارير ونشرات:

1. يوبا سوكونا وآخرون. (2011). مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ. تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC.
2. تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA. (2018). التحول في نظام الطاقة العالمي (خارطة طريق لعام 2050).
3. تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة. (2011). نحو اقتصاد آخر: مسارات إلى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر.
4. GUERRI, O. (2015). L'Energie éolienne en Algérie : Un bref aperçu. Bulletin des Energies Renouvelables (37), 06

ج. مواقع الانترنت:

1. Observ'er. (2021). Consulté le 9 15, 2021, sur <http://www.energies-renouvelables.org/accueil-observ-er.asp>
2. CDER. (s.d.). Consulté le 9 27, 2021, sur <https://www.cder.dz/spip.php?rubrique565>