الانتقال الطاقوي كمدخل لتعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر

Energy transition as an entry point to enhance the environmental dimension of sustainable development in Alegria

بن هني أحمد[1]، زياد امحمد[2]

BENHENNI Ahmed[1] ; ZIAD M'hamed[2]

[1] جامعة مستغانم(الجزائر)، مخبر بحث استراتيجية التحول الى الاقتصاد الاخضر STRATEV،

ahmed.benhenni.etud@univ-mosta.dz

[2] جامعة معسكر(الجزائر)، مخبر بحث المؤسسات الصغيرة والمتوسطة والابداع،

ziad.mhamed@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2021/07/03 تاريخ القبول: 2021/11/06 تاريخ النشر: 2021/11/10

ملخص:

تهدف هذه الدراسة البحثية إلى التعريف بأهمية الانتقال الطاقوي في تعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة، من خلال آليتي استغلال الطاقات المتجددة المتاحة، واستخدام تدابير كفاءة الطاقة في الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة من طاقة الوقود الأحفوري والعمل على تخفيض انبعاثات الغازات الملوثة للبيئة قدر الإمكان.

وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن استراتيجية الانتقال الطاقوي المتبعة من طرف الجزائر تبدو واعدة، لكنها بطيئة جدا. فما تحقق مازال بعيدا عن الأهداف التي سُطرت في بداية برنامج تنمية الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة للفترة (2011-2013)، من حيث نسبة دمج الطاقات المتجددة في نظام الطاقة الوطني التي لم تبلغ سوى 0.1 % عام 2018، وكذلك مدى توظيف كفاءة الطاقة في تخفيض الطلب عليها والحد من انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون.

كلمات مفتاحية: طاقة، انتقال طاقوي، تنمية مستدامة.

تصنيفات JEL: Q4؛ Q49؛ Q01

المؤلف المرسل: بن هني أحمد، **الإيميل:** seifah62@gmail.com

Abstract :

This research study aims to introduce the importance of energy transition in promotion of the environmental dimension of sustainable development. Through the mechanisms of exploiting available renewable energies and using energy efficiency measures. To preserve the rights of future generations of fossil fuel energy and to reduce emissions of gases polluting the environment as much as possible.

The results of the study found that Algeria's energy transition strategy appears promising, but very slow. What has been achieved is still far from the targets set at the beginning of the Renewable Energies and Energy Efficiency Development Program for the period (2011-2013), in terms of the integration of renewable energies into the national energy system, which amounted to only 0.1% in 2018, as well as energy efficiency, which remains underutilized by limited funding and political and technical barriers. To reduce energy demand and reduce CO2 emissions.

Keywords: Energy**;** energy transition; sustainable development.

Jel Classification Codes : Q4 ; Q49 ; Q01

1. مقدمة:

يعد الحصول على الطاقة وتأمين الوصول اليها أحد أهم الدوافع الأساسية لتحقيق تنمية حقيقية، خاصة في ظل توسع النشاط الاقتصادي وزيادة النمو السكاني للمجتمعات. وقد لعبت طاقة الوقود الاحفوري الدور الرئيسي في تلبية الطلب العالمي على الطاقة، والمساهمة في التقدم التكنولوجي والاجتماعي والاقتصادي. لكن آثارها لم تقتصر على الجوانب الايجابية فقط، بل تعدت إلى جوانب سلبية عند انتاجها واستخدامها، من خلال انتاجها لثنائي أوكسيد الكربون والذي يعتبر المحرك الرئيسي لتغير المناخ وتلوث الهواء وارتفاع درجة حرارة الأرض. وقد أظهرت الإحصاءات ان الوقود الاحفوري مسؤول عن ثلاثة ارباع انبعاثات الغازات الدفيئة العالمية، حيث بلغت كمية ثاني أوكسيد الكربون المنبعثة نتيجة استخدامه 34.34 مليار طن عام 2019 (Hannah & Max, 2021). وفي ظل العمل على التوفيق بين توفير امدادات الطاقة بأقل تكلفة من جهة والحفاظ على سلامة البيئة من جهة أخرى، لجأت كثير من الدول الى الاهتمام بقضايا البيئة وجعلها كأولوية من خلال إيجاد حلول شاملة ومستدامة للتحديات البيئية والحفاظ على موارد الطاقة الاحفورية، وذلك

بزيادة الاهتمام بتطوير الطاقات النظيفة والمتجددة، واعتماد تدابير كفاءة الطاقة لتحقيق تنمية مستدامة.

والجزائر من ضمن الدول التي يعتمد اقتصادها على الطاقة الاحفورية سواء في تغطية طلبها المحلي، او باعتبارها اهم صادراتها والتي تقارب نسبتها 88.7% من اجمالي الصادرات خلال الربع الأول من عام 2021 حسب حصيلة وزارة التجارة لشهر ماي. لكن آثارها على البيئة كانت مخيفة جدا، حيث بلغت كمية ثاني أوكسيد الكربون المنبعثة من استخدامها 156.77 مليون طن عام 2019 (Hannah & Max, 2021). وهذا ما جعل الجزائر تلجأ الى وضع رؤية لاعتماد الانتقال الطاقوي كأهم الخيارات الاستراتيجية لتحقيق وتعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة.

1.1 إشكالية البحث:

مما تقدم يمكن طرح إشكالية الدراسة وفق الصيغة التالية:

ما مدى مساهمة الانتقال الطاقوي في تحقيق وتعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر؟

2.1 فرضيات البحث:

انطلاقا من الإشكالية المطروحة تقوم الدراسة باختبار الفرضيات التالية:

- تسعى الجزائر لتحقيق وتعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة بانتهاجها لاستراتيجية الانتقال الطاقوي، بهدف الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة والحفاظ على مصادر الطاقة الاحفورية؛
- لم تستغل الجزائر كل إمكاناتها من الطاقات المتجددة المتاحة لديها، وكذلك كفاءة الطاقة بشكل أمثل لتحقيق استراتيجية الانتقال الطاقوي في تعزيز البعد البيئي.

3.1 أهمية البحث:

تتمثل أهمية الدراسة في النقاط الآتية :

- توضيح الإطار النظري للطاقة ومصادرها الناضبة والمتجددة، الانتقال الطاقوي وكفاءة الطاقة؛
- توضيح الإطار النظري للتنمية المستدامة وبعدها البيئي، وعلاقة الانتقال الطاقوي بتعزيزه؛
- التطرق لاستراتيجية الانتقال الطاقوي ومدى تعزيزها للبعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر.

4.1 منهج البحث:

تم الاعتماد على المنهج الاستقرائي عبر توظيف أدواته الوصفية والتحليلية لملاءمتها لطبيعة الموضوع، حيث انتهجنا الأسلوب الوصفي في معالجة الجانب النظري للطاقة بنوعيها الناضب والمتجدد، الانتقال الطاقوي، كفاءة الطاقة والتنمية المستدامة مع التركيز على بعدها البيئي. اما أداة التحليل فتم استخدامها في توضيح علاقة الانتقال الطاقوي بتحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة، ومن ثم تطرقنا الى تحليل استراتيجية هذه العلاقة في الجزائر.

5.1 هيكل البحث:

لتحقيق الغرض المرجو من البحث، قمنا بتناول الدراسة من خلال ثلاثة محاور أساسية والمتمثلة في:

- المحور الأول: الإطار النظري للطاقة، الانتقال الطاقوي وكفاءة الطاقة؛
- المحور الثاني: الإطار النظري للتنمية المستدامة واهمية الانتقال الطاقوي في تعزيز بعدها البيئي؛
- المحور الثالث: استراتيجية الانتقال الطاقوي لتعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر.

2. الإطار النظري للطاقة، الانتقال الطاقوي وكفاءة الطاقة

تلعب الطاقة دورا هاما باعتبارها عصب الحياة والمحرك الرئيسي للتقدم الاقتصادي والاجتماعي. حيث لوحظ ان تاريخها ارتبط بشكل وثيق مع تاريخ البشرية، حتى ساد الاعتقاد ان تاريخ الانسان هو تاريخ تطور أشكال وأنماط استخدامات الطاقة.

1.2 مفهوم الطاقة:

إن كلمة طاقة يتم تداولها في مجالات عديدة (المجال الفيزيائي، المجال الاقتصادي، المجال الصناعي ....) لكن مفهومها يبقى في سياقه العام متقارب. فقد اخذ العالم توماس يونغ كلمة طاقة في العام 1807 من الكلمة اليونانية إنيرجيا، والتي تعني أن طاقة جسم هي امكانيته القيام بعمل. ولها أشكال عديدة مثل الطاقة الحرارية، الطاقة الميكانيكية، الطاقة الكهربائية. بحيث يمكن ان تتحول من شكل لآخر، وتخضع لمبدأ الانحفاظ الذي ينص على أن الطاقة لا تستحدث ولا تزول (Jose & Oswaldo, 2013, p. 19).

2.2مصادر الطاقة:

تصنف مصادر الطاقة بعدة معايير، أهمها معيار التجدد والنضوب:

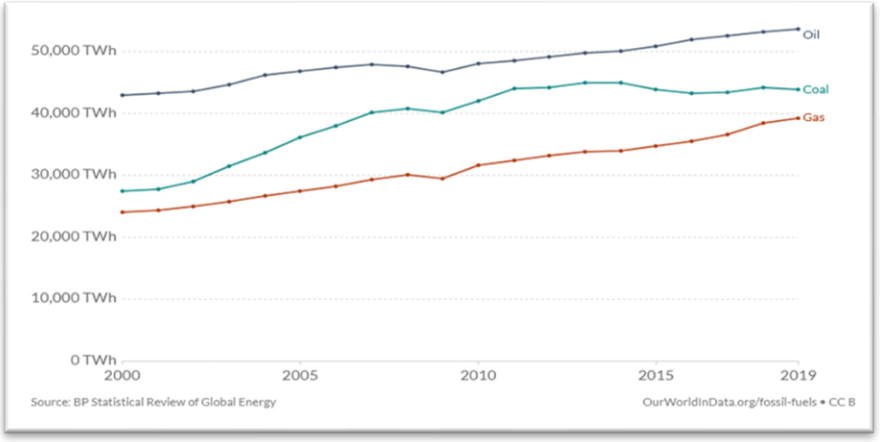
1.2.2 طاقة الوقود الأحفوري:

تتمثل مصادر طاقة الوقود الاحفوري في الفحم والنفط والغاز الطبيعي، وهي موارد قابلة للنضوب تتوفر على كميات ثابتة عبر الزمن المنظور، ويتناقص مخزونها نتيجة لعمليات استغلالها وذلك حسب معدلي الاستخراج والاكتشاف السنويين، والذيْن يؤثران على إمكانية انتاجها مستقبلا (حمد بن محمد، 2007، صفحة 69). واخذت اهميتها الاقتصادية منذ بزوغ فجر الثورة الصناعية. كونها محركًا أساسيًا للتقدم التكنولوجي والاجتماعي والاقتصادي والإنمائي. وتتميز بسهولة تخزينها ونقلها، لكن لها آثار مدمرة للبيئة من خلال انتاجها للغازات الدفيئة والتي من أهمها ثنائي أوكسيد الكربون الذي يعتبر المحرك الأكبر لتغير المناخ عالميا.

2.2.2 الاستهلاك العالمي لطاقة الوقود الأحفوري:

هيمنت طاقة الوقود الاحفوري بشكل واسع على أنظمة الطاقة العالمية، خاصة في انتاج الطاقة الكهربائية حسب ما يُظهره الشكل رقم (01). فبعدما كانت الطاقة الكهربائية المتولدة في عام 2000 عن النفط 42897 TWh والفحم 27417 TWh والغاز 24000 TWh. اصبحت عام 2019 على الترتيب 53620 TWh، 43849 TWh و39292 TWh. أي بزيادة بمعدلات قدرها 25 %؛ 60 %؛ 63.72 % على التوالي خلال نفس الفترة. ومن خلال قراءة وتحليل قيم ونسب التغير لكل مصدر يلاحظ ان هناك زيادة الطلب عالميا على الغاز الطبيعي، نظرا لنظافته بيئيا مقارنة بالنفط والفحم في العقدين الماضيين.

الشكل 1: تطور استهلاك الوقود الأحفوري حسب المصدر في العالم

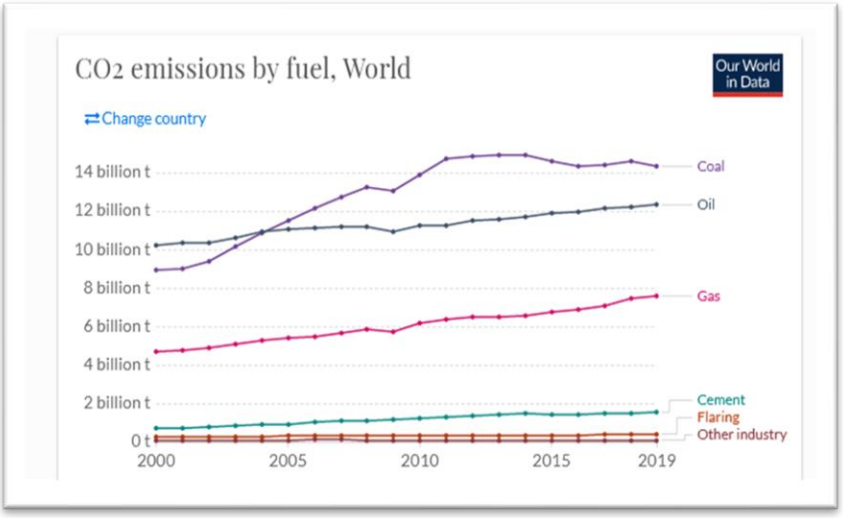


Source : Hannah Ritchi ; Max Roser ; Fossil fuel consumption, World ; https://ourworldindata.org/fossil-fuels#global-fossil-fuel-consumption

3.2.2 الآثار البيئية لاستهلاك الوقود الاحفوري:

رغم الأهمية التي تلعبها طاقة الوقود الاحفوري في تغطية الطلب العالمي على الطاقة، الاِ أنها تخلف عند استعمالها ثنائي أوكسيد الكربون المتسبب الرئيسي في تغير المناخ والذي يعتبر أحد أكبر المشكلات الصحية والبيئية في العالم. ولقد هيمنت انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عنها، حيث وصلت 38 جيغا طن من CO2 بنسبة 65 % من اجمالي الانبعاثات عام2019 ,2020, UNEP- DTU) (p. XIV. والشكل رقم (2) يظهر تطور انبعاثات (CO2) خلال العقدين الأخيرين حسب نوع مصدر الطاقة عالميا، يتصدرهم الفحم بـ 1436 مليار طن، النفط بـ 1236 مليار طن وأخيرا الغاز بـ 762 مليار طن لعام 2019. وهذا ما جعل الطلب على الغاز ينمو أكثر من الفحم والنفط.

الشكل 2: انبعاثات غازثاني أوكسيد الكربون في العالم حسب المصدر



Source : Hannah Ritchi ; Max Roser ; CO_2 emissions by fuel type ;
https://ourworldindata.org/emissions-by-fuel#co2-emissions-by-fuel-type

3.2 الطاقة المتجددة:

أضحت الطاقة المتجددة باختلاف مصادرها ذات أهمية كبيرة في العقود الأخيرة من خلال مساهمتها في تغطية الطلب العالمي المتزايد على الطاقة وباعتبارها مصادر منخفضة الكربون وصديقة للبيئة. وبهذا تم اعطاؤها تعاريف ومفاهيم متباينة من طرف المنظمات والهيئات الدولية ومن أهمها:

- **تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة(UNEP) :** الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الاشكال الخمسة التالية :الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الارض (زواوية، 2014، صفحة 123).
- **تعريف الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA):** تشتمل الطاقة المتجددة جميع اشكال الطاقة المنتجة من مصادر متجددة بطريقة مستدامة. بما في ذلك الطاقة الحيوية، الطاقة الحرارية الأرضية، الطاقة المائية، طاقة المحيطات، الطاقة الشمسية وطاقة الرياح (Global Tracking Framwork, 2013, p. 194)).

ومما سبق يمكن اعتبار الطاقات المتجددة هي تلك الطاقات المتولدة عن المصادر المتجددة والتي تتميز بالاستمرارية والديمومة، بحيث تتجدد بمعدل أكبر من معدل استهلاكها. ويمكن استغلالها أكثر من خلال توظيف التكنولوجيا الحديثة أثناء شحنها من الطبيعة، آخذين بعين الاعتبار نظافتها بيئيا ومساهمتها في رفاهية المجتمعات اجتماعيا واقتصاديا.

مصادر الطاقة المتجددة: توجد الطاقات المتجددة على عدة أشكال وذلك حسب نوع مصدرها، ومن أهمها :

- **الطاقة الشمسية:** تمثل الشمس اهم مصدر طاقة متجدد ونظيف بيئيا في الكون، وهي عبارة عن نجم ملتهب يصدر حرارة وضوء باستمرار. حيث تستقبل الأرض جزء من اشعتها الضوئية بشكل مجاني ووفير، وتتوزع على المناطق النائية والحضرية. ومن اهم مجالات استغلالها تسخين المياه وتوليد الطاقة الكهربائية وذلك حسب نوع التقنية المستخدمة المتمثل في الخلايا الضوئية الفوتو فولطية (PV)، الأنظمة الحرارية الشمسية وأنظمة التركيز الحرارية الشمسي (منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول أوابك، 2019، صفحة 02):
- **الطاقة الهوائية:** هي طاقة نظيفة ناتجة عن حركة الرياح المتمركزة في أماكن معينة من العالم دون سواها، والتي تستخدم في تشغيل المناوبات الكهربائية. والتي طرأت عليها عدة تحسينات تكنولوجية بمرور الزمن، جعلها في السنوات الاخيرة تولد 5 ميغاواط بعدما كانت تنتج في الثمانينات من القرن الماضي اقل من 100 كيلوواط (منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول أوابك، 2019، صفحة 04).

- **الطاقة المائية:** هي طاقة ناتجة عن الحركة المستمرة والدائمة للماء، وتعد صديقة للبيئة بحيث لا تخلف غازات دفيئة. وتتجلى في طاقة المد والجزر، الطاقة الكهرومائية وطاقة الامواج (منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول أوابك، 2019، صفحة 06):

4.2 الانتقال الطاقوي:

يعبر الانتقال الطاقوي عن تغيير هيكلي طويل الاجل في أنظمة الطاقة، من خلال تغيير نمط انتاجها واستهلاكها الى وضع تكون فيه أكثر كفاءة، يتعلق هذا التغيير بخصائص كل بلد، من حيث مدى توفره على مصادر الطاقة، الثقافة المجتمعية، حماية البيئة والإرادة السياسية للحكومات. وكذلك حسب نوع الدافع نحوه، والذي يميز البلدان المصدرة للوقود الاحفوري عن المستوردة له. معتمدا في ذلك على التقدم التكنولوجي والإرادة السياسية بهدف التحول التدريجي من الطاقة الاحفورية لصالح الطاقات المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة(Youmatter, 2019) . فالانتقال الطاقوي هو نموذج يهدف الى تلبية احتياجات الطاقة بطريقة مستدامة، منصفة وآمنة للناس وبيئتهم. معتمدا في ذلك على استغلال مصادر الطاقات المتجددة وتدابير كفاءة الطاقة عبر توظيف التكنولوجيا النظيفة.

5.2. كفاءة الطاقة:

إن الطاقة لا تستحدث ولا تزول حسب مبدأ انحفاظها، ولكن يمكن تحويلها من شكل لآخر لسبب ما. فإن الطاقة المتحصل عليها لن تكون مساوية للطاقة قبل التحويل، والنسبة بين قيمتي الطاقة بعد وقبل التحويل تسمى كفاءة الطاقة، والتي تهدف الى استهلاك اقل طاقة ممكنة للحصول على نفس الخدمات بأقل تكلفة واقل تأثير بيئي (سعيد خليفة، 2016، صفحة 44). ولكفاءة الطاقة عديد المزايا أهمها (Jose & Oswaldo, 2013, p. 138) :

- إن كفاءة الطاقة تساهم في تخفيض التكلفة الاقتصادية لتوليد الطاقة؛
- إن الاستخدام الأكثر كفاءة للطاقة يطيل في عمر الوقود الاحفوري، ويوفر مزايا اقتصادية من ناحية عوائد الاستثمار؛
- كفاءة الطاقة تساهم في تخفيض الطلب على الطاقة مما يحد من الآثار البيئية نتيجة انخفاض الغازات الدفيئة.

3. الإطار النظري للتنمية المستدامة واهمية الانتقال الطاقوي في تعزيز بعدها البيئي

في العقود الأخيرة ظهرت التنمية المستدامة كأحدث شعار انمائي، يهدف لإحداث تنمية اقتصادية، اجتماعية وبيئية بشكل متزامن. آخذة الطاقة كأهم عنصر يجب الاعتماد عليه. لذا سنتناول مفاهيم التنمية المستدامة، البعد البيئي للتنمية المستدامة ثم أهمية الانتقال الطاقوي في تعزيزه.

1.3 مفهوم التنمية المستدامة:

لقد تم تناول مصطلح التنمية المستدامة من باحثين ومختصين وهيئات دولية، هادفين من ذلك إعطاء مفهوم لها، ومن أهم المفاهيم:

- **تقرير اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية (مستقبلنا المشترك) عام 1987:** التنمية المستدامة هي تلك التنمية التي تفي باحتياجات الحاضر دون الاخلال بقدرة الأجيال القادمة على الوفاء باحتياجاتها (اللجنة العالمية للامم المتحدة المعنية بالبيئة والتنمية، 1987، صفحة 39).
- **منظمة الأغذية والزراعة(FAO) :** فقد عرفت التنمية المستدامة على انها ادارة قاعدة الموارد الطبيعي وحمايتها، وتوجيه عملية التغير البيولوجي والتغيير المؤسسي بطريقة تضمن استمرار إرضاء الحاجات البشرية للأجيال الحالية والمستقبلية. ان تلك التنمية المستدامة في الزراعة والغابات والمصادر السمكية، تحمي الأرض والمياه والمصادر الوراثية النباتية والحيوانية ولا تضر بالبيئة، وتتسم بانها ملائمة من الناحية الفنية ومناسبة من الناحية الاقتصادية ومقبولة من الناحية الاجتماعية (ساجد احميد، 2020، صفحة 94).

ومن ثم يمكن تعريف التنمية المستدامة على أنها عملية ديناميكية شاملة ومتواصلة تهدف لتحقيق التوازن بين تلبية الاحتياجات الإنسانية الاقتصادية والاجتماعية مع حماية البيئة الطبيعية بشكل متزامن من خلال حسن إدارة الموارد الطبيعية، لتحسين نوعية الحياة للأجيال الحالية دون الاخلال بحقوق الأجيال القادمة. في ظل تعاون محلي بين أصحاب المصلحة من جهة، وتعاون إقليمي ودولي من جهة أخرى.

2.3 البعد البيئي للتنمية المستدامة:

لقد أصبحت البيئة محددا عالميا ملازما للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، مما جعلها تحظى بمزيد من الاهتمام على المستوى العالمي. بهدف الحفاظ على الموارد الطبيعية من الاستنزاف

والتدهور لصالح الجيلين الحاضر والقادم لتحقيق اهداف التنمية المستدامة. وقبل الولوج إلى ماهية البعد البيئي وعلاقته بالتنمية المستدامة، يجب تناول أهم المصطلحات التي لها علاقة به.

1.2.3 مفهوم البيئة:

تمثل البيئة ذلك الوسط الذي يعيش فيه الانسان وما يحيط به من هواء وماء وتربة، حيث تستوعب كل العناصر الطبيعية والحياتية الموجودة على سطح الأرض. وقد عرفها مؤتمر هيئة الأمم المتحدة المنعقد في ستوكهولم عام 1972 بأنها رصيد الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما ومكان ما لإشباع حاجات الانسان وتطلعاته (احمد ابراهيم، 2018، صفحة 09).

2.2.3 مفهوم النظام البيئي:

يمثل النظام البيئي ذلك التفاعل الديناميكي بين مكونات البيئة الحية وغير الحية، وما ينجم من توازن يؤدي الى وجود استقرار للعلاقات المتعددة في بيئة متكاملة. وأي خلل في ذلك يؤدي إلى اختلال في التوازن البيئي (أحمد ابو الزيد، 2007، صفحة 05). ومع توسع النشاط الاقتصادي زاد من الاستعمال المفرط للموارد الطبيعية، وهذا ما عجل بنفاذ الرصيد المتاح منها. فالتوسع في استخدام طاقة الوقود الاحفوري ساهم بشكل كبير في تغيير صفات المحيط البيئي من تربة وماء وهواء، الأمر الذي أصبح يهدد حياة الانسان ويدمر صحته. ويتم الحفاظ على النظام البيئي عندما يكون استغلال العناصر البيئية مبنيا على أساس اعتبارات بيئية لا اعتبارات اقتصادية وتجارية فحسب (مالك حسين، 2014، صفحة 184).

3.2.3 مفهوم التلوث البيئي:

عاش الانسان على كوكب الأرض محافظا على توازنه البيئي لملايين السنين، الى ان قامت الثورة الصناعية وما صاحبها من اختلال لهذا التوازن، أدت الى ظهور التلوث البيئي كظاهرة عالمية مدمرة، دفعت بالكثير من الهيئات والحكومات الى محاولة تفسيرها ودراسة مسبباتها لإيجاد حلول لها. فقد عرف القانون الدولي التلوث البيئي في التقرير الصادر عن الأمم المتحدة عام 1973 بأنه "النشاطات الإنسانية التي تؤدي بالضرر لزيادة او إضافة مواد او طاقة جديدة الى البيئة، حيث تعمل هذه الطاقة او المواد على تعريض حياة الانسان او صحته او رفاهيته او مصادر الطبيعة للخطر سواء كان ذلك بشكل مباشر او غير مباشر" (زواوية، 2014، صفحة 90). فالتلوث البيئي يتعلق بالأضرار الناتجة عن النشاطات الإنسانية والتي تؤدي الى التدهور البيئي.

4.2.3 مفهوم تغير المناخ:

إن المناخ يعبر عن متوسط حالات الطقس على المدى الطويل لمنطقة معينة، عكس الطقس الذي يصف حالتها الجوية خلال فترة قصيرة. اما تغير المناخ فيعد من الظواهر البيئية الحساسة والراهنة على الساحة العالمية. فقد جاء في تقرير الأمم المتحدة بشأن المناخ عام 1992 أن التغير في المناخ يعزى بصورة مباشرة او غير مباشرة الى النشاط البشري الذي يفضي الى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي والذي يلاحظ بالإضافة الى التقلب الطبيعي للمناخ على مدى فترات زمنية متماثلة (الامم المتحدة، 1992، صفحة 03). وبهذا فإن تغير المناخ يعد حقيقة واقعية ناتجة بالأساس عن الأنشطة البشرية خلال فترات زمنية متوالية، والتي لها آثار سلبية على البيئة ومن ثم على صحة الانسان.

وتتعلق التنمية المستدامة بالجوانب الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية ضمن علاقة مترابطة ومتداخلة ومتكاملة بينهم في إطار تفاعل ديناميكي. يراعي التنظيم والرشادة والعقلانية في استخدام الموارد الطبيعية. والطاقة اهم عنصر يؤثر على البعد البيئي، خاصة وأنها تعتمد بالأساس على طاقة الوقود الاحفوري المتسبب الأكثر في تغير المناخ من خلال ما ينتجه من غاز ثنائي أوكسيد الكربون. وقد أكد رواد الفكر الاقتصادي أمثال مالتوس وريكاردو على خضوع التنمية الاقتصادية للقيود البيئية باعتبار النمو الاقتصادي دالة تابعة للبيئة، حيث تلعب الموارد الطبيعية ومنها موارد الطاقة الدور الرئيسي في عمليات التنمية الاقتصادية (بن زيدان و راتول، 2017، صفحة 264). لذا فان البعد البيئي لأنظمة الطاقة يتمثل في العمل على تجنب التدهور البيئي.

3.3 أهمية الانتقال الطاقوي في تعزيز البعد البيئي:

يعد الوصول الى الطاقة بسهولة وبأقل تكلفة ممكنة من أهم الدوافع الأساسية لإحداث تنمية حقيقية ومستدامة. وقد هيمنت طاقة الوقود الاحفوري على نظام الطاقة العالمي مما جعلها تتميز بفوائد عديدة، الا ان لها آثار سلبية على البيئة والانسان، يمكن حصرها في ثلاثة عناصر: تلوث الهواء، وقوع حوادث اثناء التعدين واستخراج الوقود ونقله، وكذلك انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (Hannah & Max, 2021) .

إن البعد البيئي لأنظمة الطاقة يهدف الى تخفيف وتجنب التدهور البيئي، من خلال التخلص التدريجي من استغلال طاقة الوقود الاحفوري، والانتقال الى استخدام الطاقة المتجددة واعتماد تدابير كفاءة الطاقة للحد من تلوث الهواء وللتخفيف من آثار الأنشطة البشرية على تغير المناخ. باعتبار ان تلوث الهواء وتغير المناخ متلازمان. فالأول تترتب عليه تكاليف اقتصادية جراء الآثار

الصحية وذلك من ناحية كلفة العلاج وإدارة الظروف الصحية والتغيب عن العمل ونقص انتاجية العامل، والثاني ينجر عليه استفحال ظاهرة الاحتباس الحراري (فارو، اميلر، و ميليفيرتا، 2020، صفحة 05) .

1.3.3 دور الطاقات المتجددة في تعزيز البعد البيئي:

رغم أن مساهمة الطاقات المتجددة في نظام الطاقة العالمي لا زالت ضئيلة، إلا أنها آخذة في النمو المتزايد خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية، حيث بلغت حوالي 10% حسب تقرير لعام 2019 بما فيهم الطاقة النووية وطاقة الكتلة الحية. لذا يتوقع لها ان تلعب دورا متزايدا في أنظمة الطاقة مستقبلا، آخذة في الاعتبار محددي الصحة وتغير المناخ. باعتبار ان طاقة الوقود الاحفوري هي الاغلى إذا ما أُخذ في الحسبان التكاليف الاجتماعية لصحتنا وبيئتنا. والجدول رقم (1) يبين الاختلاف الواضح والبين لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري وكذا معدل الوفيات من الحوادث وتلوث الهواء وذلك حسب مصدر الطاقة، والتي تظهر أن الطاقات المتجددة أكثر أمانا ونظافة من غيرها. حيث ان الوفيات الناتجة عن مصادرها مجتمعة لا تتجاوز 9 % مقابل 25% عن الفحم و31 % عن النفط. وكذلك كمية انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن المصادر المتجددة لا تتجاوز 43 طن، في حين ان الفحم وحده يتسبب في انبعاث 820طن.

الجدول 1: الآثار المترتبة على تغير المناخ والصحة حسب مصدر الطاقة

مصدر الطاقة	انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (بالطن)	معدل الوفيات من الحوادث وتلوث الهواء (%)
الفحم	820	25
النفط	720	31
الغاز الطبيعي	490	23
طاقة الكتلة الحيوي	230-78	7
الطاقة المائية	34	6
الطاقة النووية	3	4
الطاقة الهوائية	4	2
الطاقة الشمسية	5	1

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على البيانات المتوفرة على الصفحة

Modern renewables and nuclear energy are not only safer but also cleaner than fossil fuels

https://worldindata.org/safest-sources-of-energy

2.3.3 دور كفاءة الطاقة في تعزيز البعد البيئي:

تعد كفاءة الطاقة امر أساسي وأكثر الطرق فعالية والاقل كلفة للوفاء بالالتزامات المتعلقة بتغير المناخ. من خلال تعزيز امن الطاقة، تحسين موثوقية نظام الطاقة، تقليل الضغوط على الميزانيات الاسرية والوطنية وكذلك تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. فقد شهدت كفاءة الطاقة تحسينات أدت في عام 2019 الى تجنب 200 مليون طن من غاز ثاني أوكسيد الكربون من الانبعاثات العالمية. وهو ما يعادل انبعاثات الطاقة من نفس الغاز في اسبانيا في المدة ذاتها (IEA, 2021).

4. استراتيجية الانتقال الطاقوي لتعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر

تعتمد الجزائر في اقتصادها على النفط والغاز بشكل أساس، سواء بالنسبة لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة محليا الناتج عن اتساع دائرة النشاط الاقتصادي للبلد والتزايد المستمر في عدد السكان. حيث يستهلك منها القطاع العائلي 46 % وقطاع النقل 32 % وقطاع الصناعة والبناء 22% لعام 2018 (CEREFE, 2020, p. 69). او في تحصيل إيراداتها من العملة الصعبة من خلال تسيدها للصادرات بأكثر من 88.7%خلال الربع الأول من عام 2021، كما يساهم بـ60% من إيرادات ميزانية الدولة (حمزة، 2021، صفحة اقتصاد عربي). كما ان انتاج الطاقة الأولية في الجزائر لعام 2018 بلغت 165031 Ktep من النفط والغاز، بنسبة 99.9 % والباقي من الموارد المتجددة (CEREFE, 2020, p. 68) . وشعورا منها بنضوبها وآثارها البيئية. لجأت الحكومة الى إعادة سياسة الطاقة ضمن برامجها التنموية، معتمدة في ذلك على ما تتمتع به من مصادر متجددة.

1.4 إمكانات الجزائر من المصادر المتجددة للطاقة : تتوفر الجزائر على مصادر للطاقات المتجددة، أهمها :

- **الطاقة الشمسية:** تتربع الجزائر على مساحة شاسعة جعلها الأولى افريقيا، مما أهلها لامتلاك أكبر حقل طاقة شمسية في العالم. حيث يقدر الاشراق الشمسي على كامل التراب الوطني 2000 ساعة في السنة وقد يصل الى 3900 ساعة في المرتفعات والصحراء. وهذا ما جعل الطاقة التي يمكن الحصول عليها في مساحة المتر المربع الواحد 3 كيلو واط ساعة في الشمال، و5,6 كيلو واط في الجنوب (MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES, 2021).
- **الطاقة الهوائية:** تمتلك الجزائر شريطا ساحليا يمتد على مسافة 1200كلم محاذي لسلسلة التل الأطلسي يتميز بسرعة تصل7م/ثا، ثم يلي ذلك الأطلس الصحراوي تقدر سرعة رياح فيه بين 7 م/ثا و 8م/ثا جنوبا (MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES, 2021) .لكن

توظيف الرياح في إنتاج الكهرباء بالجزائر لم يتم استغلاله بشكل أفضل، حيث تم انتاج سوى GWh10 من الطاقة الكهربائية في عام 2019 (Hannah & Max, 2021).

- **الطاقة المائية:** يتنوع المناخ الجزائري حسب طبيعة المنطقة، فالشمال مناخه رطب ومستويات تساقط الامطار فيه تصل الى 1000 ملم سنويا، والمناطق الداخلية مناخها بارد شتاء وحار صيفا مستويات تساقط الامطار فيه في حدود 600ملم سنويا، أما الاطلس الصحراوي فمناخه جاف ومستويات الامطار تصل الى 200ملم سنويا (رهام، 2016). وتقدر الموارد المائية المفيدة والمتجددة حاليًا بحوالي 25 مليار متر مكعب، منها حوالي ثلثي (3/2) للموارد السطحية. لكن استغلال المياه في توليد الطاقة قليل جدا (MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES, 2021) . ويتراجع من سنة لأخرى، حيث تم انتاج 170 GWh في 2010 ليصل الى 150 GWh عام 2019، ويرجع ذلك لارتفاع تكلفتها مقارنة بالمصادر الأخرى (Hannah & Max, 2021).

2.4 استراتيجية الجزائر للانتقال الطاقوي:

وبدافع الحفاظ على موارد الطاقة الناضبة في بيئة نظيفة، اعتمدت الجزائر استراتيجية وطنية طموحة للانتقال الطاقوي ضمن خطة عمل للبيئة والتنمية المستدامة تتمثل فيما يلي (Gouvernement d'Algerie, 2011):

- اشراك جميع الوزارات والجماعات المحلية والمجتمع المدني من خلال ما يقدمونه من اقتراحات لدمج الاستدامة البيئية في استراتيجية التنمية الوطنية وذلك بتحفيز النمو المستدام والحد من الفقر؛
- وضع سياسات عامة وفعالة تتضمن الاهتمام بالعوامل البيئية الخارجية التي تساهم في تحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية، خاصة ضمن أنشطة القطاع الخاص؛
- تطوير الإطار التشريعي والتنظيمي لتفعيل نموذج الانتقال الطاقوي؛
- حشد الاستثمارات للمشاريع ذات الاولوية البيئية لوقف التدهور البيئي، وتنفيذ الاجراءات اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة.

3.4 أهداف استراتيجية الانتقال الطاقوي في تعزيز البعد البيئي:

تسعى الجزائر عبر استراتيجية الانتقال الطاقوي الى تحسين الصحة ونوعية الحياة للحفاظ على إنتاجية راس المال الطبيعي وحماية البيئة. وذلك بالتخلص التدريجي من الاعتماد على النفط

والغاز بهدف توفير 63 مليون طن مكافئ بترول في قطاعات (البناء والانارة العمومية، النقل والصناعة) في آفاق 2030، وإيجاد حلول شاملة ومستدامة للتحديات البيئية وذلك بالتقليل من انبعاثات غاز ثنائي أوكسيد الكربون بمقدار 193 مليون طن (MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES, 2021). كما تعهدت الجزائر في اتفاقية المناخ (COP21) بالعمل على حماية البيئة من خلال تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بين 7% و22% بحلول عام 2030، والحفاظ على حقوق الأجيال القادمة (الشروق أونلاين، 2016) . وهذه الأهداف يمكن الوصول اليها عبر برامج تنمية الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة التالية:

4.4 برنامج تنمية وتطوير الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة (2011-2030):

سعت الجزائر لتحقيق الاهداف التي سطرتها بحلول 2030 لتحقيق البعد البيئي وتعزيزه عبر تنمية الطاقات المتجددة، واعتماد كفاءة الطاقة ضمن استراتيجية لتقديم حلول شاملة ومستدامة للمشاكل البيئية والحفاظ على موارد الطاقة الأحفورية.

1.4.4برنامج تطوير الطاقات المتجددة : وهذا البرنامج أُعد وفق ما يلي :

<u>المرحلة الأولى:</u> (2011-2030): لقد تم اعتماد هذا البرنامج في 03 فبراير 2011 بهدف الوصول الى طاقة قدرها 22000 MW من الطاقة الكهربائية والناتجة عن الطاقات المتجددة بنسبة 40% مخصص للاستهلاك المحلي من اجمالي نظام الطاقة الوطني بحلول عام 2030. وكهدف استراتيجي يمكن تصدير 10000 MW منها إذا أمكن (CEREFE, 2020, p. 46).

<u>المرحلة الثانية:</u>(2015-2030): قامت الجزائر بمراجعة وتحيين وتعديل برنامج (2011-2030) نتيجة التغيرات التي شهدها العالم في تكاليف انتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة. حيث وضعته كبرنامج ذو أولوية وطنية في 2016 للتموضع في السوق الدولية للطاقة وخاصة الكهروضوئية، طاقة الرياح والطاقة الشمسية الحرارية. وسيتم تنفيذ مشاريع الطاقات المتجددة الموجهة للسوق الوطنية عبر فترتين زمنيتين (MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES, 2021):

أ- **فترة (2015-2020):** وضعت الجزائر استراتيجية لهذه الفترة تهدف الى توليد طاقة قدرها 4010 MWباستخدام الخلايا الضوئية الشمسية ومزارع الرياح، من خلال تركيب محطات لتوليد الطاقة الكهروضوئية خلال الفترة (2015-2018) بسعة 343 MW عبر نقاط عدة من الوطن، أهمها محطة الخنق (الاغواط) بسعة MW40 ، محطة عين الإبل2 (الجلفة) بسعة MW33 ، ومحطة السخونة (سعيدة) بسعة 30 .MW. كما تسعى لتحقيق كذلك 515 MW من الكتلة الحية والتوليد المشترك للطاقة الحرارية الأرضية بحلول 2020 .

ب- **فترة (2021-2030)**: لقد تم اعتماد هذا البرنامج في 2011 بهدف الوصول الى طاقة قدرها 22000 MW من الطاقة الكهربائية والناتجة عن الطاقات المتجددة بنسبة 27% مخصص للاستهلاك المحلي من اجمالي نظام الطاقة الوطني بحلول عام 2030. وكهدف استراتيجي يمكن تصدير جزء منها إذا أمكن. والجدول رقم (2) يلخص الفترتين حسب نوع مصدر الطاقة المتجدد:

الجدول 2: الطاقة الكهربائية المستهدفة حسب نوع المصدر المتجدد للفترة (2011-2030)

مصدر الطاقة	المرحلة (2015-2020) الوحدة MW	المرحلة (2021-2030) الوحدة MW	المجموع
طاقة كهروضوئية	3000	10575	13575
طاقة حرارية شمسية	/	2000	2000
طاقة الرياح	1010	4000	5010
توليد الطاقة المشترك	150	250	400
طاقة الكتلة الحية	360	640	1000
طاقة حرارية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

Source : MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES,

https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie

واعتمادا على نتائج الجدول السابق، الذي يظهر أن الطاقة الشمسية الكهروضوئية تستحوذ على أكبر نسبة 62 % من الحصة الاجمالية المستهدفة، وهذا راجع للمساحة الصحراوية الشاسعة التي تتوفر عليها الجزائر، متبوعة بطاقة التوليد المشترك بنسبة 23 %، بينما تبقى المصادر المتجددة المستهدفة نسبها ضئيلة بحلول 2030.

2.4.4 اعتماد تدابير كفاءة الطاقة للفترة (2011-2030):

وضعت الجزائر برنامج كفاءة الطاقة لتخفيض استهلاك الطاقة عبر تخفيض الطلب عليها، في قطاعات البناء والنقل والصناعة. والذي تستهدف من وراءه تحقيق وفورات في الطاقة قدرها 93

مليون TEPمنها 76 مليونTEP بحلول 2030، حسب القطاعات التالية (MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES, 2021):

- **قطاع البناء:** في هذا قطاع يستهدف البرنامج توفير 30 مليون TEP لتوفير الراحة داخل المنازل، منها 7 ملايين TEP الناتجة عن العزل الحراري للبنايات، 2 مليون TEP عن استخدام السخان الشمسي، 20مليون TEP لتعميم استخدام المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض (LBC) و01 مليون TEP لمصابيح الانارة العمومية؛
- **قطاع النقل:** في هذا القطاع يهدف البرنامج الترويج للوقود الأقل تلوثا للبيئة مثل الغاز الطبيعي GNcوالغاز المسالGPLc ، والذي يُنتظر منه توفير 16 مليونTEP ؛
- **قطاع الصناعة:** يهدف برنامج كفاءة الطاقة في المجال الصناعي الى ترشيد استهلاك الطاقة، والذي يُنتظر منه توفير 30 مليون TEP خاصة وان النشاط الصناعي يشهد نموا متزايدا.

3.4.3 برنامج الانتقال الطاقوي 2020 :

لقد أعطى برنامج الحكومة في عام 2020 أهمية كبيرة للانتقال الطاقوي، حيث أدرجه ضمن الثلاثية (التجديد الاقتصادي على أساس الامن الغذائي، تحول الطاقة والاقتصاد الرقمي). أساسه الشروع في ديناميكية جديدة تتعلق بالطاقة المستدامة آخذة في الاعتبار العناصر التالية :الحفاظ على الموارد الأحفورية، مع العمل على تغيير نموذج الطاقة في الإنتاج والاستهلاك؛ وكذامراقبة تكاليف بناء منشآت الطاقة المتجددة، وحماية البيئة.

ويعد هذا البرنامج امتداد للبرامج السابقة. حيث يستهدف الوصول الى 16000 MWمن المصادر المتجددة بحلول عام 2035، منها 15000 MW تدمج ضمن شبكة الكهرباء الوطنية و1000 MW خارج الشبكة، أساسه من محطات شمسية كهروضوئية. 4000 MW من الطاقة المدمجة خصصت لمشروع تافوك 1 والذي ينتظر تحقيقها عام 2024 (CEREFE, 2020, p. 53). وفي إطار العمل على مواصلة تعزيز البعد البيئي، تم منع استعمال البنزين الممتاز الذي يحتوي على مادة الرصاص بحلول أكتوبر 2021 (وكالة الانباء الجزائرية، 2020، صفحة اقتصاد). كما تم تشجيع أصحاب المركبات على استعمال الغاز الطبيعي المسال باعتباره أنظف انواع الوقود بيئيا من خلال عدم زيادة سعره في قوانين المالية السابقة، حيث زاد استهلاكه في 2020 بنسبة 18% عن سنة 2019، وقد أشار وزير الانتقال الطاقوي شمس الدين شيتور بان الجزائر اعتمدت مشروع تحويل 80000 مركبة من حضيرة مركبات الدولة إلى استعمال غاز البترول و200000 مركبة للخواص في سنة 2021 (وكالة الانباء الجزائرية، 2020، صفحة اقتصاد).

5. تحليل النتائج

على ضوء ما سبق يمكن تقديم وتحليل النتائج التالية:

- يهدف البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة في آفاق 2030 الى تخفيض الطلب على طاقة الوقود الاحفوري والوصول الى 40 % من الكهرباء المتولدة من المصادر المتجددة النظيفة بيئيا ضمن النظام الوطني للطاقة. لكن لا زالت طاقة الوقود الاحفوري المكون الرئيسي للطاقة الأولية في الجزائر لإنتاج الطاقة الكهربائية بمعدل 99.9 %، في حين ان الموارد المتجددة لا تتجاوز 0.1 % في عام 2018، وهذا ما يجعل الطريق شاق نحو الانتقال الطاقوي؛
- إعطاء الجزائر أهمية كبيرة للانتقال الطاقوي من خلال التعديل والتحيين الذي طرأ على برنامج تنمية الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة في 2015 وجعله أولوية وطنية في 2016، ثم إطلاق برنامج 2020 الذي هو امتداد للبرامج الاولى؛
- مواصلة الجزائر لنهجها المتعلق باستعمال الوقود الانظف بيئيا في قطاع النقل، من خلال اعتماد الدولة لمشروع استعمال غاز البترول لحضيرة مركبات الدولة والخواص، ومنع استعمال البنزين الممتاز المحتوي على الرصاص بداية من سنة 2021.

6. خاتمة :

اعتمدت الجزائر بداية من العقد الثاني للقرن الحالي استراتيجية جديدة للانتقال الطاقوي، يتم بموجبها التحول تدريجيا من قطاع طاقة قائم على الوقود الأحفوري إلى قطاع خالٍ من الكربون بحلول عام 2030. فهو نموذج طويل الأجل موجه للطاقة والمناخ يعتمد على تطوير الطاقات المتجددة واستخدام تدابير كفاءة الطاقة. وفي ضوء النتائج المتوصل إليها يمكن اقتراح ما يلي:

- ضرورة وضع جدول زمني واقعي يراعي إمكانيات البلد لتحقيق أهداف عملية الانتقال الطاقوي في تعزيز البعد البيئي، من خلال وضع خطة عمل مشترك بين مختلف القطاعات؛
- ادماج البعد البيئي في المناهج التعليمية، وتوظيف الاعلام والمساجد بضرورة حماية البيئة؛
- وجوب اعتماد التكنولوجيا النظيفة والكفؤة لتحقيق الاستدامة البيئية، من خلال تشجيع الصناعات المحلية ذات الكفاءة العالية، ومراقبة التقنيات المستوردة؛
- العمل على تخفيض الطلب على الطاقة للحد من التلوث عبر اعتماد الطاقات النظيفة وكفاءة الطاقة جنبا إلى جنب، خاصة في قطاعي الاسر والنقل؛

- تحتاج اســـتراتيجية الانتقال الطاقوي الى عملية تقييم وتقويم مســـتمرة مرافقة لها، لتعزيز النجاحات ومعالجة الانتكاسات، والاستفادة من تجارب الدول الرائدة في تعزيز البعد البيئي.

7. قائمة المراجع:

1.7 المراجع باللغة العربية:

- احلام زواوية. (2014). دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية (الطبعة 1). الاسكندرية، مصر: مكتبة الوفاء القانونية.
- احمد ابراهيم ,ع .(24-23 04 ,2018) .الطاقة المتجددة والبديلة للحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة .المؤتمر العلمي الخامس لكلية الحقوق ص: 09
- أحمد ابو الزيد ,ا .(2007) .التنمية المتواصلة :الابعاد والمناهج .الاسكندرية :مكتبة بستان المعرفة لطباعة ونشر وتوزيع الكتب.
- آل الشيخ حمد بن محمد. (2007). اقتصاديات الموارد الطبيعية (الطبعة 1). الرياض: العبيكان للنشر.
- الامم المتحدة .(1992) .اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن المناخ .الامم المتحدة.
- الشروق أونلاين. (2016). الجزائر صدقت على اتفاق باريس حول المناخ. الشروق.
- اللجنة العالمية للامم المتحدة المعنية بالبيئة والتنمية .(1987) .نحو تنمية متواصلة .نيويورك : الجمعية العامة للامم المتحدة.
- بن زيدان ,ف & .,راتول ,م .(30 06 ,2017) .نموذج النمو الاقتصادي والتلوث البيئي، اختيار منحنى كوزنتس البيئي (EKC)في الجزائر خلال الفترة 2015-1990)مجلة الاستراتيجية والتنمية ,
- حمزة ,ك .(2021) .انتعاش صادرات الجزائر غير النفطية في الربع الأول من 2021 العربي الجديد , اقتصاد عربي.
- رهام ,أ .(14 07 ,2016) .المناخ .خصائص الوسط الطبيعي في الجزائر : https://mawdoo3.com/خصائص_الوسط_الطبيعي_في_الجزائر
- سعيد خليفة ,ا .(2016) .أساسيات انتاج الطاقة (البترول، الكهرباء، الغاز) الطبعة الاولى .عمان , الاردن :الاكاديميون للنشر والتوزيع.
- عبل البركاني ساجد احميد. (2020). التنمية المستدامة ومواجهة التلوث وتغير المناخ (الطبعة الاولى). برلين: المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية.
- فارو ,آ .,اميلر ,ك & .,ميليفيرتا ,ل .(2020) .الهواء السام :الثمن الحقيقي للوقود الاحفوري .بيروت : منظمة غرينبيس الشرق الاوسط وشمال افريقيا.

- مالك حسين ,ح .(2014) .الابعاد الاقتصادية للمشاكل البيئية وأثر التنمية المستدامة الطبعة الاولى .عمان :دار دجلة ناشرون وموزعون.
- منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول أوابك. (2019). واقع وآفاق الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة العالمي والانعكاسات المحتملة على الصناعة النفطية.
- وكالة الانباء الجزائرية. (2020). سحب البنزين الممتاز بالرصاص ابتداء من 2021. وكالة الانباء الجزائرية، اقتصاد.

2.7 المراجع باللغات الأجنبية:

- CEREFE. (2020). Transition Energétique en Algérie. Alger: CEREFE-EDITION 2020.
- Global Tracking Framwork. (2013). Renewable Energy-Chapter 4.
- Gouvernement d'Algerie. (2011). Rapport National de l'Algerie. 19ème session de la Commission du Développement Durable des Nations Unies (CDD-19). Alger:
- Hannah, R., & Max, R. (2021, 06 02). Renewable energy generation, Algeria. Récupéré sur Our world in Data: https://ourworldindata.org/renewable-energy
- IEA. (2021, 06 02). Energy efficiency delivered a large share of energy sector emissions reductions in *2019*. Récupéré sur Report extract Energy efficiency in 2019: https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2020/energy-efficiency-in-2019
- Jose, G., & Oswaldo, L. (2013). الطاقة والبيئة والتنمية .(éd.الطبعة الاولى) .(ا. محمد طالب ,ع. دار الكتاب الجامعي :الامارات العربية المتحدة ,العين (.Trads ,طلال نواف.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES MINES. (2021, 06 02). Efficacité Énergétique. Récupéré sur Energies Nouvelles, Renouvelables et Maitrise de L'Energies: https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie
- UNEP- DTU. (2020). Emissions Gap Report 2020. Nairobi-Kenya: United Nations Environment Programme (UNEP) and UNEP DTU Partnership (UDP). Récupéré sur https://www.unep.org/emissions-gap-report-2020
- Youmatter. (2019, 10 03). Transition énergétique: définition, enjeux et défix de la transition énergétique en France.
- https://youmatter.world/fr/definition/transition-energetique-definition-enjeux/