

**واقع قطاع الطاقة في الجزائر ودوره في تحقيق البعد البيئي للتنمية
المستدامة. دراسة تحليلية للفترة (2005-2019)**

The reality of the energy sector in Algeria and its role in
achieving the environmental dimension of sustainable
development .Analytical study for the period (2005-2019)

¹ أحلام سوداني

استاذة محاضرة (أ). مخبر التنمية الذاتية والحكم الراشد. جامعة 08 ماي 1945 قالمة

soudaniahlem@yahoo.fr

سامية خرخاش

استاذة محاضرة (أ). مخبر الاستراتيجيات والسياسات الاقتصادية في الجزائر. جامعة محمد
بوضياف- المسيلة

samia.kharkhache@univ-msila.dz

اسيا نجاح

طالبة دكتوراه . مخبر التنمية الذاتية والحكم الراشد . جامعة 08 ماي 1945 قالمة

assianedjah2019@gmail.com

قدم للنشر في: 2021.04.03 / قبل للنشر في: 09.04.2021

الملخص:

ان غاز ثاني أكسيد من أشهر الغازات المنبعثة عند استعمال الطاقة الاحفورية، فهي تؤذي البيئة بشكل مباشر والإنسان بشكل مضاعف، مما جعله يصنف من أخطر الغازات فتكا بالنظام البيئي. تهدف هذه الدراسة الى التعرف على واقع قطاع الطاقة في الجزائر ودوره في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة خلال الفترة (2005-2019)، من خلال دراسة العلاقة بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 وتطور وتيرة الاستخدام الطاقوي خلال هذه الفترة، وقد توصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج أهمها: أن تحليل قطاع الطاقة في الجزائر يمكننا من تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة خلال الفترة (2005-2019)، حيث توجد علاقة طردية بين استهلاك النفط وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون خلال هذه الفترة، وهذا ما يبرز تأذي البيئة المتنامي من تزايد الاستهلاك وضرورة الالتزام بالمؤشرات البيئية على المستوى الفردي والمؤسساتي، كما يفيد في تحديد الوضعية البيئية ومدى الاستجابة للمواثيق الدولية (كيوتو) كسبيل لتحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة، إضافة إلى المجهودات المبذولة من طرف الجزائر للاستغلال الأمثل للطاقات المتجددة لتعزيز الاستدامة وتحديد الخطوط العريضة لاستراتيجية التحول الطاقوي من أجل تخفيض أو الحد من الانبعاثات الدفينة .

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة؛ البعد البيئي؛ استهلاك النفط؛ مؤشر انبعاث ثاني أكسيد الكربون؛
الطاقات المتجددة.

تصنيف JEL: Q29, Q49 , E29, Q51, Q56

¹المؤلف المراسل: سوداني أحلام، soudaniahlem@yahoo.fr

Abstract:

This study aims to identify the reality of the energy sector in Algeria and its role in achieving the environmental dimension of sustainable development during the period (2005-2019); The study has reached to a set of results, the most important of which are: The analysis of the energy sector in Algeria enables us to achieve the environmental dimension of sustainable development during the period (2005-2019), as there is a positive relationship between oil consumption and carbon dioxide emissions during this period, and this highlights the growing environmental harm from the increase Consumption and the necessity to adhere to environmental indicators at the individual and institutional level, as it is useful in determining the environmental situation and the extent of response to international conventions (Kyoto) .

Keywords: Sustainable development, environmental dimension, oil consumption, CO2 emission index - renewable energies.

Jel Classification Codes: Q56, Q51, E29, Q49, Q29

مقدمة:

تشير الاستدامة الى تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم الخاصة، فعند اتخاذ قرار يتعلق بجوانب الاستدامة يجب الاعتماد على معلومات تستند الى أسس علمية حول الاستدامة (Dong, Y & Hauschild, Z, (2017, p697). ان تزايد الكثافة السكانية والنشاطات الاقتصادية أدى الى ارتفاع الطلب على الطاقة (Bouraiou .A & al, 2020,p1)، اضافة الى استغلالها بطرق غير مسؤولة بيئيا. ان ظاهرة الاحتباس الحراري والتلوث البيئي حصريا هما نتيجة استخدام موارد الطاقة التقليدية أي الوقود الاحفوري (البترول، الغاز الطبيعي والفحم) والتي تعتبر المصادر الاساسية لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري. (Bouraiou .A & al , 2020, p1). أدت هذه المخاوف البيئية المتزايدة اضافة الى تلك المتعلقة بشكل اساسي بتغير المناخ العالمي وزيادة أسعار النفط الى جذب الانتباه العالمي للتوجه نحو الطاقات المتجددة (Buonocore. E,2019, p242).

والجزائر مثلها مثل دول الساحل الجنوبي للبحر المتوسط تخضع لدرجة عالية من التقلبات المناخية عبر مختلف المناطق

والفصول (Sahnoune.F & al , 2017, p 01)، فهي عرضة بشكل خاص لتغير المناخ، حيث أن متوسط طول الأمطار السنوي في الجزائر منخفض ومتراجع (انخفض بنسبة 30 % خلال العقود الماضية)، كما أن خصائص الأرض تقلل من احتمالات احتجاز الكربون (Bouznit.M & al, 2020,p 01)، بما أن الاقتصاد الجزائري يعتمد بشكل كبير على سوق الوقود الاحفوري، حيث يمثل 93.6 % من صادراته نفط وغاز طبيعي، فهي تعتبر من أهم الدول المسببة لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (Bouraiou .A & al, 2020,p1)، حيث تعتبر ثالث مصدر لانبعاثات CO2 في افريقيا (MT135.5 من انبعاثات CO2 في 2018) مع مساهمة الوقود الاحفوري في انتاج الكهرباء بأكثر من 98,75 % في 2016.

(Bouznit . M & al, 2020, p 01)، (Bouraiou .A & al, 2020,p1)، مما دفع الجزائر الى برمجة مجموعة من الاجراءات المتعلقة بالغابات والصناعة وقطاعات النفايات خلال الفترة 2015-2030، كما أعطى برنامج العمل الحكومي الاولوية لتعزيز الطاقة المتجددة، وبذلك فالجزائر ملتزمة بشكل كبير بتشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة خلال الفترة 2020-2030 (Bouznit. M & al, 2020, p 01)، كما يهدف هذا البرنامج الى تغطية 40 % من الاحتياجات الوطنية للكهرباء بالاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة مع نهاية 2030. (Bouacha.S & al, 2020, p 02)

توجد العديد من الدراسات السابقة التي ركزت على واقع قطاع الطاقة في الجزائر، نذكر منها دراسة (Sahnoune.F 2017) التي قدمت تحليلا مفصلا لإنتاج الطاقة واستهلاكها في الجزائر وانبعاثات CO2 المرتبطة بها، إضافة الى التركيز على تطوير الطاقة المتجددة والأثر البيئي في الجزائر وأفاق 2030. في حين نجد بعض الدراسات ركزت على تقييم الطاقات المتجددة في الجزائر كدراسة (Saibi , 2009)، التي تناولت تقييم موارد الطاقة الحرارية الجوفية في الجزائر، ودراسة (Bouraiou .A & al, 2020) التي قدمت

معلومات هامة حول حالة الطاقات المتجددة في الجزائر والتي تعتبر منصة علمية للباحثين والشركات لتعزيز مجال الطاقة المتجددة.

أما بعض الأبحاث فقد ركزت على ترقية الطاقات المتجددة في الجزائر كدراسة (Bouznit. M & al, 2020)، التي حللت إجراءات توليد الكهرباء المطبقة في الجزائر للوصول الى مزيج الطاقة المطلوب، ودراسة (Bouacha & al, 2020) التي قدمت تحليلا تجريبيا للأداء بناءا على النتائج التي تم الحصول عليها من مراقبة KWP 9.5 متصلة بشبكة كهروضوئية لمدة 3 سنوات، ودراسة (Blal. M & al, 2018) التي تعتمد على طريقة تخزين جزء من الطاقة المتجددة في صورة الهيدروجين لاستخدامه في خلية وقود في حالة عدم وجود الاشعاع الشمسي بسبب الغيوم في النهار أو في الليل.

المنهج المتبع: اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال الإحاطة بأدبيات الدراسة من جهة، ومن جهة أخرى عرض حالة قطاع الطاقة غير المتجددة والمتجددة في الجزائر ودوره في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة خلال الفترة 2005-2019 بالاعتماد على معلومات مهمة تم جمعها من مصادر مختلفة ومواقع رسمية على الأنترنت، إضافة الى التقارير الرسمية لوزارة الطاقة الجزائرية.

1- ماهية التنمية المستدامة

1-1 تعريف التنمية المستدامة:

عرفت اللجنة العالمية للبيئة والتنمية في تقريرها سنة 1987 التنمية المستدامة " بأنها تلك التنمية التي تفي باحتياجات الجيل الحالي، دون الاضرار والمجازفة بقدرة الأجيال القادمة على الوفاء باحتياجاتها " (طري، حجام، 2019، ص125)، فقد ربط هذا التعريف الموارد المستهلكة حاليا ومستقبلا تحت قيد تحقيق اشباع للجيل الحالي، ولكن ليس على حصة الجيل القادم للتنمية المستدامة أتت بحل يرضي الجيلين.

كما يعرفها William Ruckelshans مدير حماية البيئة الامريكية فوصفها بانها "تلك العملية التي تقر بضرورة تحقيق نمو اقتصادي يتلائم مع قدرات البيئة، وذلك من منطلق ان التنمية الاقتصادية والمحافظة على البيئة هما مجموعة من العمليات المتكاملة وليست متناقضة، (الركابي، 2020، ص95) ونجد ان تعريفه الم بعدة نقاط تناولتها التنمية المستدامة بداية بالجانب الاقتصادي الاجتماعي بما يحقق نمو اقتصادي يعود بالفائدة على المجتمع، وموازة بالجانب البيئي الذي يكون بمثابة ضبط للنمو الاقتصادي لكي لا يتعدى على البيئة، وتلبيها الموارد المستخدمة والتعامل العقلاني والرشيد مع طبيعة كل نوع متجدد كان او ناضب. نصت المادة 04 من الباب الأول من القانون رقم 3-10 المؤرخ في 19 جويلية 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة "التوفيق بين تنمية اجتماعية واقتصادية قابلة للاستمرار، وحماية البيئة أي ادراج البعد البيئي في إطار تنمية تتضمن تلبية حاجيات الأجيال الحاضرة والأجيال المستقبلية"، (الجريدة الرسمية، 2003) حيث قدم المشرع الجزائري تعريف للتنمية المستدامة بإضافة البعد البيئي للتنمية الاقتصادية المنشودة، مع الحفاظ على نصيب الاجيال الحالية والمستقبلية.

شملت قمة الأرض سنة 1992 افاق واسعة تضمنت في مجملها الحفاظ على التوازن في مراجعة الاستهلاك لضمان نصيب الجيل القادم في بيئة سليمة وتحسين نمط الحياة لهم. (Leal Filho. W & al, 2017, p104).

وفي ضوء ما سبق يمكن إدراج تعريف شامل للتنمية المستدامة في كونها حوصلة ملزمة بجوانب التنمية الثلاث وهي التنمية الاقتصادية، والتنمية الاجتماعية، والتنمية البيئية.

وبهذا تبرز عدة خصائص لها تتمثل في: (الشمري، وآخرون، 2016، ص ص54-55)

- **الاستمرارية:** وهذا بتخصيص جزء من الدخل للموارد مع الحرص على تنظيم استخدامها، سواء بتطويرها جذريا او كليا متجددة كانت او ناضبة.
- **تحقيق التوازن البيئي:** بواسطة الحفاظ على البيئة مما يضمن السير الصحي للحياة، وتوليد ثروات متجددة وعدم افناء الناضبة منها.

نجد مما ذكر ان الاستمرار والاستقرار وجهان للتنمية المستدامة، فالتسيير الدائم للموارد دون الاخلال بنظام البيئة يضمن ذلك على المدى الطويل، فهي عملية متكاملة، مستمرة، شاملة، ومتكاملة.

2-1 أبعاد التنمية المستدامة:

من خلال تناول الإطار المفاهيمي للتنمية المستدامة تظهر أن لهذه الأخيرة أبعاد جديدة تميزت بها عن التنمية الاقتصادية والاجتماعية، بإضافة البعد البيئي والاعتماد على البعد التكنولوجي جعل لكل منها نقاط مهمة كالآتي: (أبو النصر، مدحت محمد، 2017، ص ص 103-106)

- البعد الاقتصادي: ويتضمن الإصلاح الاجتماعي، الحد من تبيد الموارد الطبيعية، فرصة للتعرف على أنماط راس المال للأجيال الحالية والمستقبلية، وتخفيض تبعية البلدان النامية.
- البعد الاجتماعي: من خلال تحسين نمط الحياة الخاصة بسكان الدول الفقيرة، تثبيت نمو السكان ومراكز توزعهم، وتحقيق العدالة الاجتماعية بين المجتمعات الحالية، وضمان حق الأجيال القادمة.
- البعد السياسي: بواسطة إرساء قوانين تعكس التوجه الجديد، وتكثيف جهود المواطنين والمؤسسات معا لذلك.
- البعد البيئي: تهدف عموما الى تحقيق التوازن البيئي عن طريق:
 - ✓ السعي الى ابتكار تكنولوجيا نظيفة تضمن المحافظة على الموارد الطبيعية، من اجل اشباع رغبات الانسان من انتاج مواد غذائية ووقود، ودون اضرار للطبيعة.
 - ✓ تأمين امدادات المياه، وحماية المناخ من الاحتباس الحراري، بتقليل تلوث البيئة للمحافظة على نصيب الأجيال القادمة من ذلك.
 - ✓ وضع تقدير للآثار البيئية في دراسات جدوى المشاريع، بالإضافة الى التقليل من النفايات وتدويرها.
 - ✓ نشر ورفع الوعي البيئي، لضمان المساهمة الفعالة في تحقيق سلامة البيئة، من الأخطار المحيطة بها بكل مكوناتها.
- البعد التكنولوجي أو التقني: تساهم التكنولوجيا الصديقة للبيئة في استعمال تكنولوجيا نظيفة بنفايات قليلة أو صفرية، بالتركيز على الإحلال بتكنولوجيا نظيفة كالطاقة المتجددة خاصة في الصناعة.

2- واقع قطاع الطاقة في الجزائر:

1-2- الإطار المفاهيمي للطاقة والآثار المترتبة على إنتاجها:

أ- ماهية الطاقة: تعرف الطاقة على أنها "القدرة على إنتاج العمل، والعمل بدوره حصيلته عمل قوة - على إزاحة أحد الأجسام" وتختلف أشكالها فيمكن أن تكون: حركية مصدرها الأمواج والرياح، كهربائية مصدرها التوربينات والبطاريات، كيميائية ناتجة عن تفاعلات لاحتراق مكونات الوقود الاحفوري كالبترول، وطاقة مشعة من ضوء الشمس، وطاقة نووية نتيجة انشطار اليورانيوم. وقد تتحول اشكال الطاقة من حالة لأخرى حسب الغرض منها، فالطاقة الناتجة من التفاعل النووي يمكن أن تكون حرارية كتسخين المياه أو من اجل إنتاج الكهرباء. (السيد سليمان، نواف عامر، 2013، ص ص 19-20)

كما تعرف بأنها القدرة على بذل شغل، وتعتبر الطاقة الناتجة عن الشمس هي المصدر الرئيسي لكل الطاقات، وتوجد الطاقة في عدة أشكال متباينة، وتنقسم الى نوعين رئيسيين هما: الطاقة الكامنة وهي طاقة مخزنة، والطاقة الحركية هي طاقة فاعلة، وتخضع الطاقة بكافة أنواعها إلى قانون الحفظ الطاقة الذي ينص ان الطاقة لا تفنى ولا تستحدث غير انها قابلة للتحويل من نوع لآخر، فالسيارة تحول الطاقة الكيميائية المخزنة في الوقود كالبترول الى طاقة حرارية وطاقة حركية لتدفع السيارة. (الحوي، 2016، ص 41)

ومنه فالطاقة هي الكمية المحددة التي يتم تحويلها من شكل إلى شكل ملموس للطاقة، لتساهم في عملية إنتاجية لسلع نهائية أو نصف مصنعة، فهي أهم مساهم في النشاط الاقتصادي، وبتعاظم الطلب عليها ظهرت عدة أنواع لها، وبفضل التكنولوجيا تحولت من صنف لآخر حسب الحاجة.

رغم اختلاف أشكال الطاقة ومميزاتها إلا أنها تشترك في الخصائص التالية: (سليان، 2015، ص 28)

- تساهم في عملية الإنتاج للسلع والخدمات،
- تطورها بولد فرص عمل جديدة،
- تدعمها التكنولوجيا بتخفيض تكاليفها أو ابتكار طاقات جديدة.

- ترتبط عموماً بالتنمية باعتبارها إحدى أهم الموارد الفاعلة.

ب- تصنيفات الطاقة:

اختلفت تصنيفات الطاقة حسب مصادرها المتعددة من تجارية وغير تجارية، تقليدية غير تقليدية، ومصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة، وتحتوي هذه الأخيرة على المصادر الطبيعية التي لا تنجذب بمجرد استغلالها، وأهم أنواعها الوقود الأحفوري الموجود في صورة فحم، نفط، أو غاز طبيعي، والتي تشكل 97% من مصادر الطاقة. (شاو هان وآخرون، 2012، ص19)

- ان الطبيعة التحولية للطاقة لم تجعل التركيز على نوع الطاقة بعيداً عن مصادرها للاقتصاديين، اما نتائج تحويلها اهتم بها المحافظين على البيئة، وهذا حسب الكفاءة التحويلية للطاقة.
- الكفاءة التحويلية للطاقة هي حاصل قسمة الطاقة الناتجة بعد التحويل على الطاقة قبل التحويل، فتكون في أقصاها حوالي 90 % في التوربينات المائية او الموتور الكهربائي، وبين 10-20 % في معدات الطاقة الشمسية وخصوصاً الخلايا الشمسية، اما الطاقة الكهربائية الناتجة من الوقود الأحفوري فتتراوح بين 35-40 % . (الحموي، 2016، ص44)

2-2 الآثار البيئية المترتبة على إنتاج الطاقة واستغلالها:

يرى العالم الروسي فيرناندسكي ان استهلاك الطاقة هو المصدر الأساسي للآثار البيئية، فعلى المستوى الضيق فهو مسؤول عن أمراض الجهاز التنفسي للاستعمال الشخصي، اما على المستوى الواسع فهو مصدر رئيسي لانبعاثات الغازات الدفينة الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري (فحم وغاز ونفط)، وإزالة الغابات الطبيعية، انبعاثات غاز الميثان عند الاحتراق غير الكامل للوقود والمعالجة الهوائية للنفايات، والتي تؤثر على التغير المناخي والتنوع البيولوجي وتظهر في مجموعة ظواهر بيئية سلبية أهمها وأشهرها الاحتباس الحراري.

(Lucom, O & Goldemberg, T. 2013، ص 156-157)

يسمح الغلاف الجوي بوجود الغازات الدفينة حسب نسب معينة ولمدة محددة بالحياة، وبمجرد الاختلال فيها يتغير المناخ وترفع درجة حرارة الأرض وعلى رأسها الغازات الدفينة المسببة لذلك، ونجد ثاني أكسيد الكربون الناتج عن احتراق الوقود الأحفوري الذي كان 280 جزء في المليون ppm في الحقبة قبل الثورة الصناعية، ووصل الى 379 في عام 2005 متجاوزاً بكثير المعدل الطبيعي المحصور بين (180-130) ppm، فكانت الزيادة السنوية 1.9 ppm في الفترة (1995-2005)، ووصل متوسط الانبعاثات العالمية خلال الفترة (2000-2005) الى 46.4 جيجا طن من ثاني أكسيد الكربون للسنة، وذلك من حرق الوقود الأحفوري مقارنة ب 23.5 جيجا طن في السبعينيات (Lucom, O & Goldemberg, T. 2013، ص 209-210)

وقد تمكنت التكنولوجيا الحديثة من التحكم في معظم التأثيرات البيئية للوقود الأحفوري، وبغض النظر عن تكلفتها لكن الأمر يختلف مع غاز ثاني أكسيد الكربون اذ تختلف مصادره بين الطبيعية منها والصناعية، فاحتراق الوقود الأحفوري يخلف انبعاثات مستمرة وضئيلة من غاز ثاني أكسيد الكربون، والذي يشكل بدوره عبء على البيئة وخاصة المناخ لكونه لا يدخل في الدورة الطبيعية، وبحلول عام 2050 ستتضاعف كمية الانبعاثات مما يزيد من درجة حرارة الأرض بسبب ما يدعى تأثير البيت الزجاجي. (كاسيدي، بينغروسمان، 2016، ص236)

3-2 مؤشر انبعاث ثاني أكسيد الكربون CO2:

اختلفت نشاطات الإنسان المنتجة لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، والتي تسبب بدورها ظاهرة الاحتباس الحراري بالدرجة الأولى ثم الاخلال بالنظام البيئي، ومن هنا عرفت البصمة الكربونية بكونها تبرز أهمية قياس معدلات انبعاث ثاني أكسيد الكربون عندما تصل الى معدلات مؤذية بالبيئة، وهي مؤشر يتم من خلاله التعبير عن كمية الانبعاثات لغاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الوقود الأحفوري المستخدم في إنتاج الطاقة الكهربائية ووسائل النقل، وتنتج المؤسسات الحديثة الى تبني مواصفة جديدة تعرف بالبصمة الكربونية لغرض تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في عملياتها الإنتاجية للحفاظ على البيئة وحماية المستهلك من التلوث الناتج، وتنقسم الى نوعين هما:

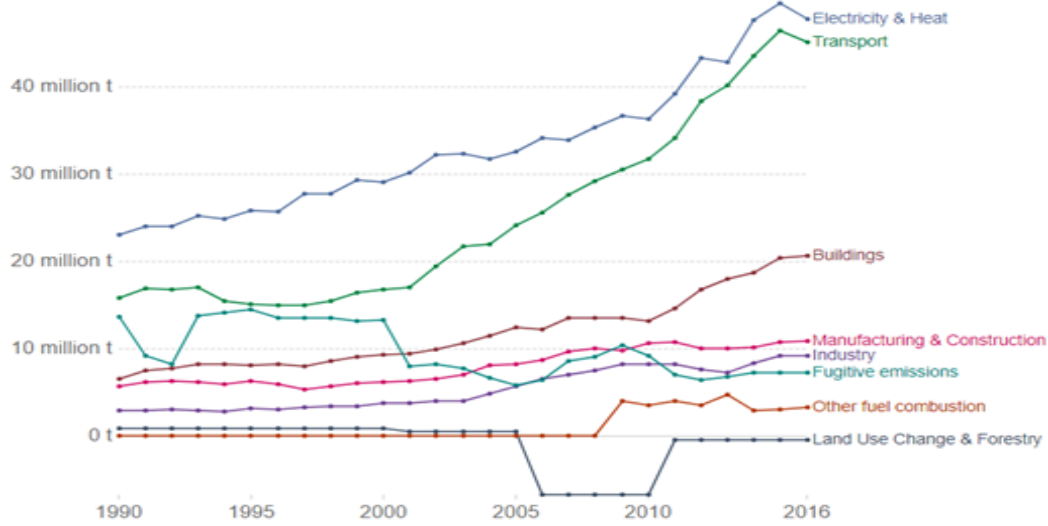
- البصمة الرئيسية: تعني الانبعاثات المباشرة لثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري ومن نتائج البصمة يمكن التحكم في كمية الانبعاثات.
- البصمة الثانوية: تعني الانبعاثات غير المباشرة لثاني أكسيد الكربون الناتجة عن دورة حياة المنتجات ويزيد المعدل بشراء تلك المنتجات. (الشمري وآخرون، 2016، ص 99-101)

الجدول التالي يوضح التصنيف العالمي للدول الأكثر انبعاثا لغاز ثاني أكسيد الكربون كما يلي:
جدول 1. التصنيف العالمي للدول الأكثر انبعاثا لغاز ثاني أكسيد الكربون

التصنيف العالمي	الدولة	معدل انبعاثات CO2 مليون طن	% من المجموع العالمي
1	الصين	9825.8	28.8
2	الولايات المتحدة	4964.7	14.5
3	الهند	2480.4	6.1
4	اليابان	1123.1	3.3
5	السعودية	579.9	1.7
6	الجزائر	147.1	0.4
7	قطر	102.5	0.3
8	الكويت	97.3	0.3

المصدر: هاشم مرزوك علي الشمري، وآخرون، (2016)، الاقتصاد الأخضر مسار جديد في التنمية المستدامة، دار الأيام للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، ص 101.

شكل 1. انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الأحفوري في الجزائر حسب القطاع



Source : <https://ourworldindata.org/grapher/co-emissions-by-sector?time=earliest..latest&country=~DZA>

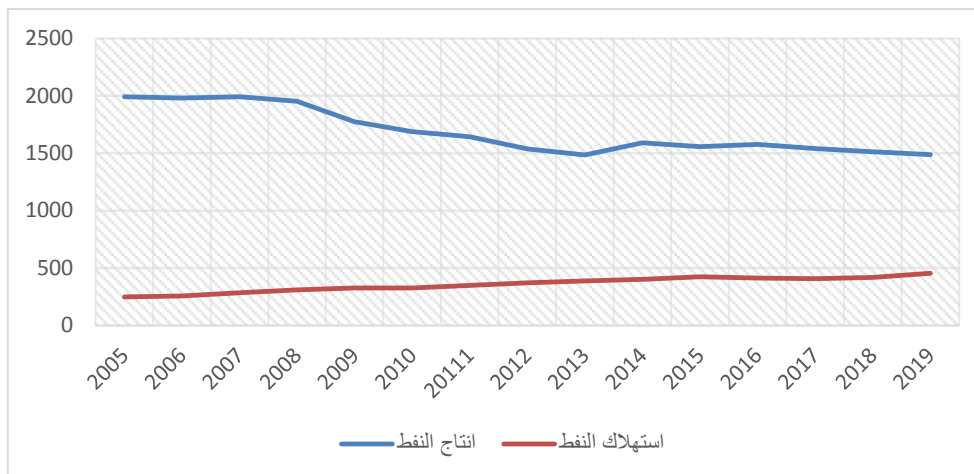
من الشكل أعلاه يظهر أن قطاع الكهرباء والحرارة هو المسؤول الأول على انبعاثات CO₂ في الجزائر خلال الفترة 1990-2016، يليه قطاع النقل نتيجة المجهودات المبذولة على مستوى هذا القطاع من تشييد طرق

وسكك حديدية، تزايد عدد السيارات ووسائل النقل العام والخاص، وزيادة عدد شركات الطيران المحلية والدولية، والملاحة المحلية، يليها قطاع البناء ثم باقي القطاعات (الشكل رقم 1)

3- انتاج واستهلاك النفط بالجزائر خلال الفترة 2019-2005:

1-3 انتاج واستهلاك النفط

شكل 2. تطور انتاج واستهلاك النفط بالجزائر خلال الفترة (2019-2005): (ألف برميل يوميا)



Source: bp Statistical Review of World Energy, June 2020

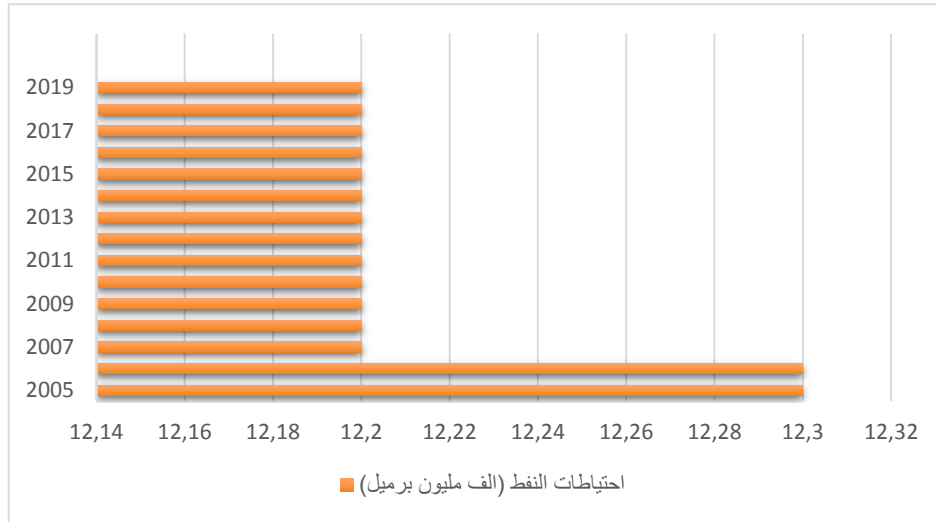
من المنحنى يتبين لنا أن مستوى الإنتاج للنفط أكبر من مستوى الاستهلاك، ويرجع ذلك لان الجزائر تنتج ما يعادل 1.6% من الإنتاج العالمي مقابل استهلاك 0.5% أي بفائض يقدر ب 1.1%، أما عن التراجع المستمر في مستويات الإنتاج بعد سنة 2007 بمعدل -2.5% الى غاية سنة 2018 وبنسبة -1.6% سنة 2019، حيث يشهد منحنى الإنتاج ثلاثة أقسام حسب الفترات التالية: (حيدوشي، وعيل، 2017، ص 317-320)

- 2008-2005: يفسر الارتفاع المستمر للمنحنى نتيجة ارتفاع أسعار النفط بين 71-125 دولار؛
- 2009-2013: بداية انخفاض المنحنى ويعود لانخفاض أسعار النفط، وتراجع مستويات النمو الاقتصادي كحصىلة للالزمة العالمية سنة 2008، مما دفع بالدول الى تخفيض طلبها على النفط؛
- 2014-2019: في سنة 2014 ارتفع الانتاج من جديد ولكن بكميات اقل وبوتيرة متناقصة، ويعود ذلك الى عودة ارتفاع سعر البرميل الى 119 دولار، ثم بدأت كميات الانتاج تتأرجح بين الزيادة والنقصان، ولقد ارتبط ذلك بتهايوي الأسعار مع ظهور فائض في العرض مما أثر على سياسات الإنتاج العالمية لكل دولة.

أما عن منحنى الاستهلاك فقد شهد ارتفاع مستمر على العموم، بمعدل جد مرتفع بلغ حوالي 3.1% مقارنة بنسبة نمو الاستهلاك العالمي الذي يعادل 1.1%، وفي سنة 2019 قفز معدل النمو الى 8.8%، ويرجع ذلك الى ارتفاع استهلاك المواطن والمؤسسات بمختلف نشاطاتها للوقود نتيجة عوامل مختلفة كتغير نمط الحياة وعدم وجود طاقة بديلة، زيادة عدد سكان الجزائر من 32.902 مليون نسمة سنة 2005 ليصبح أكثر من 43 مليون سنة 2019، إضافة الى زيادة عدد مركبات الحظيرة الوطنية من أكثر من 3 مليون مركبة سنة 2005 الى 6.4 مليون مركبة تقريبا سنة 2019. (ONS,2020)

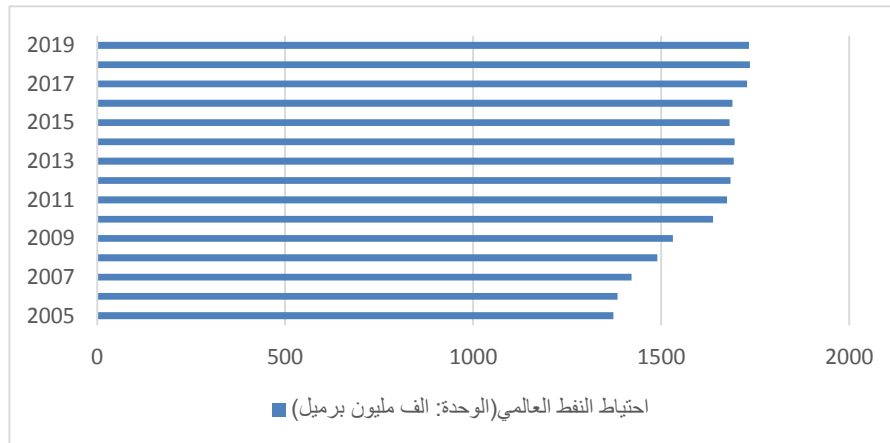
2-3 احتياطات النفط:

شكل 3. تطور احتياطات النفط في الجزائر للفترة (2019-2005) (ألف مليون برميل)



Source: bp Statistical Review of World Energy, June 2020

شكل 4. تطور احتياطات النفط في العالم للفترة (2019-2005) (ألف مليون برميل)



Source: bp Statistical Review of World Energy, June 2020

بمقارنة احتياطات النفط في الجزائر بالاحتياطات العالمي للفترة (2019 - 2005)، نجد أن الاحتياطات العالمي في تزايد وبوتيرة بطيئة بلغت 1.5% في حين نجد الاحتياطات الجزائري ثابت عند الكمية 12.22 ألف مليون برميل للفترة (2006-2005) ثم انخفض الى 12.2 لبقية السنوات. اما الفترة (2019-2007) تشهد نسبة نمو معدومة مع انه يشكل 0.7% من الاحتياطات العالمي، وبالرجوع للفترة السابقة (2000-1990) كان معدل النمو للاحتياطات 23% ويرجع تفسير ثبوته الى بلوغ نسبة عائدات المحروقات 97% من إيرادات الدولة و75% من

ميزانيتها، وبضخامة مبالغ تمويل البرامج التنموية وتذبذب أسعار النفط ارتفع إنتاج النفط للوفاء بالالتزامات المالية على حساب نمو الاحتياط. (عبد المجيد، لوصيف، 2017، صص 203-204) ونظرا لتنشيع الإنتاج ببلوغ دول الاوبك حدها الأقصى نتيجة عزوف الدول للاستثمار في توسيع موارد النفط وتطويرها نتيجة الأسعار المنخفضة، بالإضافة إلى تقلص احتياطات العالمية لبلوغ ذروة الإنتاج لبعض الدول، وانخفاض إنتاج الدول خارج الاوبك، هذا ما أنتج قصور في العرض لمواجهة الطلب المتنامي ووضع كل دولة سياستها للاحتياطيات حسب معطياتها. (الحموي، 2016، صص 127-128)

4- واقع الطاقة المتجددة في الجزائر خلال الفترة (2005 - 2019):

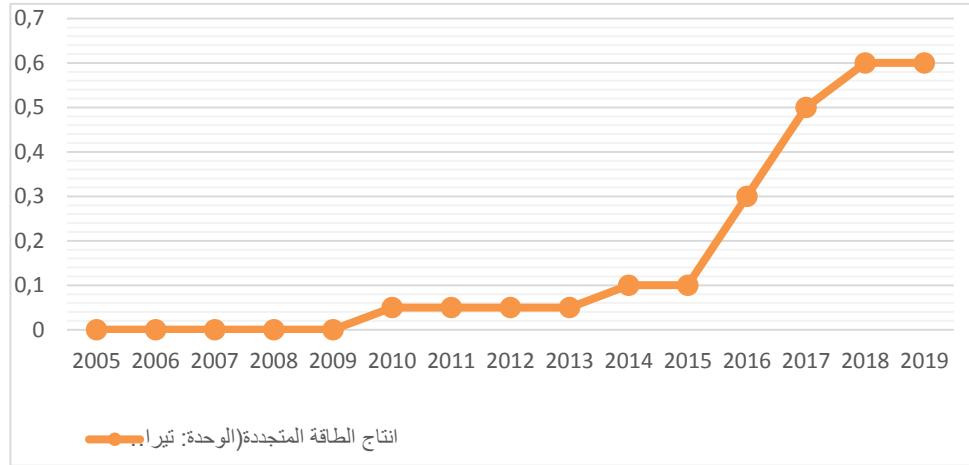
ان الطلب على الطاقة لدفع عجلة النمو الاقتصادي في ارتفاع مستمر عبر الزمن، لذا وجب توليد هذه الطاقة، بطرق صديقة للبيئة وسميت بالطاقة المتجددة الخضراء، وهي طاقة مصدرها الطبيعة ولا تنضب أو تتجدد باستمرار، ولا تنجر عنها مخلفات ضارة بالبيئة كثنائي أكسيد الكربون أو المخلفات النووية الضارة وتختلف مواردها من طاقة: شمسية، الرياح، الكتلة الحيوية، المائية، المحيطات، الحرارة الجوفية والطاقة المائية. (الشمرى وآخرون، 2016، صص 115-116) هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن ان تنفذ (الطاقة المستدامة)، وتستعمل تكنولوجيا متطورة لتجعلها صديقة للبيئة (طاقة خضراء)، فلا ينشأ عند استخدامها مخلفات كثنائي أكسيد الكربون أو غازات ضارة تعمل على زيادة الاحتباس الحراري، كما يحدث عند احتراق الوقود الاحفوري أو المخلفات الناتجة عن التفاعلات النووية (محمد عبد الله، 2015، ص 28) بمعنى انها تتجدد دوريا وباستمرار، ومتواجدة على سطح الأرض باختلاف صورها وفي أي وقت، والاهم ان استغلالها لا يؤثر على النظم البيئية مما يضيف عليها عدة خصائص أهمها: (Claude A, Vaillant J, 2016, p24)

- مصدرها محلي لكل دولة يتوافق مع السعي لتنمية المناطق الريفية،
- نظيفة ولا تترك مخلفات ضارة بالبيئة،
- تستخدم تكنولوجيا غير مكلفة وعائداتها مضمونة وبسعر مناسب.

قد تختلف اشكالها لاختلاف المصادر الطبيعية وطرق جعلها قابلة للاستعمال المباشر، وتمثلت بشكل عام في: (EMER, 2019)

- ✓ **طاقة الشمسية:** هي اهم مصدر متنوع حيث يتم استغلالها مباشرة في التصميم المعماري المناخي للأبنية، أو تحويلها لكهرباء بواسطة الألواح الشمسية أو الخلايا الشمسية.
- ✓ **حرارة باطن الأرض:** هي الحرارة الداخلية للأرض بمختلف طبقاتها نتيجة النشاط الإشعاعي الطبيعي ويستفاد من حرارتها مباشرة للتدفئة، أو لتوليد الطاقة الكهربائية.
- ✓ **حركة الأمواج والمد والجزر:** هي نتيجة تأثيرات جاذبية القمر والشمس على البحار والمحيطات، تحتاج تمويلات ضخمة لتوليد الكهرباء.
- ✓ **طاقة الرياح:** تحرك الرياح المراوح المثبتة التي تشكل محركات تعمل على إنتاج الكهرباء،
- ✓ **الكتلة الحيوية:** في مجال الطاقة، يشمل مصطلح الكتلة الحيوية جميع المواد العضوية التي يمكن أن تصبح مصادر للطاقة. (النفايات العضوية من البلديات: حاويات منزلية، النفايات العضوية الصناعية: الأغذية الزراعية والمسالخ... النفايات الزراعية: الطين والسماد ومخلفات المحاصيل..
- ✓ **الطاقة المائية:** تتحول الى طاقة كهرومائية من السدود، فالطاقة الحركية للماء تتغير بواسطة التوربين الى طاقة حركية ثم كهرباء. (سعدون مصطفى وآخرون، 2018، ص 146)

شكل 5. توليد الطاقة المتجددة بالجزائر خلال الفترة 2005-2019



Source: bp Statistical Review of World Energy, June 2020.

من الجدول أعلاه نجد أنه من سنة 2005 إلى 2009 لم تسجل الجزائر أي إنتاج للطاقة المتجددة، ويفسر ذلك إلى أن برنامج الطاقة المتجددة لم ير النور إلا في سنة 2010، وخلال الفترة (2010-2015) ظهرت قيم لتوليد الطاقة المتجددة أقل من 0.1 (Terawatt/ hours)، ثم ارتفع إلى 0.6 في سنة 2019، وهذا يعكس نتائج المرحلة الأولى من البرنامج رغم ضآلتها، وما تواجهه من صعوبات تكنولوجية وتمويلية، تستدعي شراكة أجنبية لمختلف المصادر الطاقوية المتجددة وعلى رأسها الطاقة الشمسية بإنتاج من 400 إلى 800 ميغاواط/سنة حتى ما بعد سنة 2020. (طالم، 2019، ص 151)

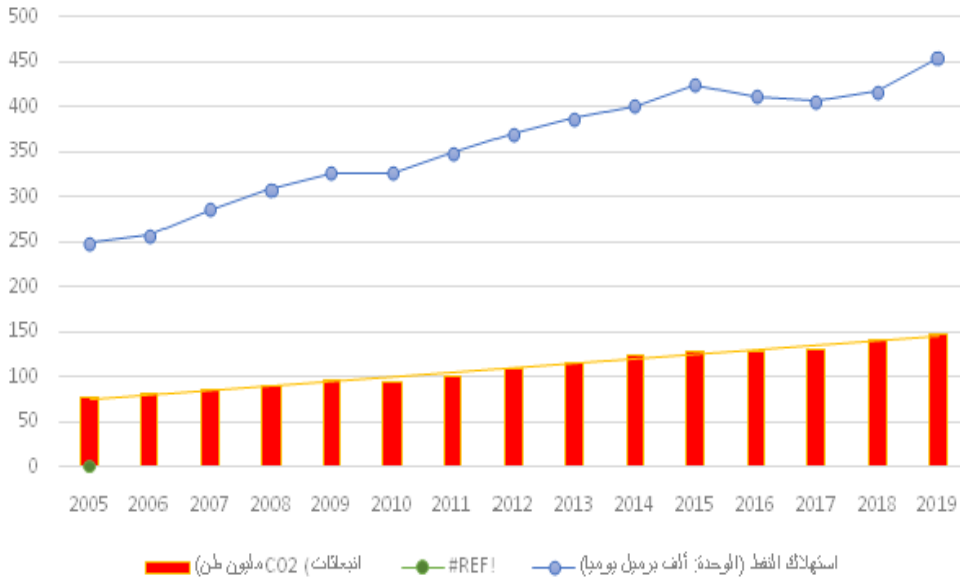
1-4 دور قطاع الطاقة في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة خلال الفترة 2005-2019:

أ- التغيرات التي تحدث في انبعاثات CO_2 الناتجة عن استهلاك الطاقة خلال الفترة (2005-2019):
ان دراسة علاقة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 بتطور وتيرة الاستخدام الطاقوي ذو أهمية بالغة، مما يفيد في تحديد الوضعية البيئية ومدى الاستجابة للمواثيق الدولية (كيوتو) من أجل توجيه الطاقة لأغراض الاستدامة.

يضم الغلاف الجوي الغازات الدفينة التي تتكون من ثاني أكسيد الكربون، الميثان، الأوكسيد النيتري، وغازات أخرى، ومهمتها الرئيسية امتصاص اشعة الشمس وطرحها في شكل اشعة تحت الحمراء (الحرارة)، وياحترق الوقود الاحفوري تزيد نسبة ثاني أكسيد الكربون عن المستوى الطبيعي في الجو، ونتيجة لعدة تفاعلات ترتفع درجة حرارة الأرض وهو ما يعرف بالاحتباس الحراري، (فانشي، 2011، ص 311-313) إذ كان تركيز ثاني أكسيد الكربون 290 جزءا في المليون قبل الثورة الصناعية، وحاليا فوق 345 جزءا في المليون مما رفع درجة حرارة الأرض إلى 0.5%. (ابو النجا، 2012، ص 103-104)
وقد تصاحب الاحتباس الحراري عدة ظواهر أنيا أو مستقبلا وهي: (آل الشيخ، 2007، ص 57-58)

- ارتفاع معدلات التساقط: فخلال القرن الماضي زادت ب 1 % بينما تنخفض في المناطق الاستوائية،
- زيادة مستوى مياه البحار: نتيجة تمدد مياه المحيطات وذوبان الجبال الجليدية في القطبين وارتفاع خلال قرن حوالى 15-20 سم مما قد يحدث انجراف للمدن الساحلية،
- زيادة درجات الحرارة: توضح الدراسات على استمرارية ارتفاعها باستمرار الانبعاثات الضارة،
- الاثار على المناخ والكائنات الحية: يقر العلماء ان ارتفاع درجة حرارة الأرض بدرجة وحيدة كفيلا لزحف التصحر بمسافة 100 ميل مسببا لانقراض للحيوانات وغيرها من تشويه للبيئة.

شكل 6. تطور انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مقارنة باستهلاك النفط خلال الفترة 2005-2019



Source: bp Statistical Review of World Energy, June 2020.

من المنحنى نلاحظ وجود علاقة طردية بين استهلاك النفط وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وهذا طبيعي لأنه كلما ترتفع نسبة استهلاك النفط بـ 3.1 % تزيد في المقابل الانبعاثات بنسبة 4.5 % حتى سنة 2018، أما سنة 2019 فقفزت وتيرة الزيادة إلى 4.7 % من الانبعاثات مقابل 8.8 % للاستهلاك، وهذا ما يبرز تأذي البيئة المتنامي من تزايد الاستهلاك وضرورة الالتزام بالمؤشرات البيئية على المستوى الفردي والمؤسسي.

ب- القيم القصوى لمعايير الانبعاثات الجوية (أكسيد الكربون) في الجزائر:

حدد المرسوم التنفيذي رقم 138-06 المؤرخ في 15/04/2006 الكمية القصوى للانبعاثات الجوية المتمثلة أساساً في الغاز، الدخان، البخار، الجزيئات السائلة أو الصلبة في الجو، والتي يحضر تجاوزها ونظراً لوجود تخلف تكنولوجي ملوث للصناعة جاءت المادة الرابعة باستثناء المنشآت الوطنية القديمة بمدة 5 سنوات للمؤسسات الصناعية و7 سنوات للمؤسسات البترولية (الجريدة الرسمية، 2006، ص13)، بـ قيم مذكورة في الجدول أدناه:

جدول 2. القيم القصوى لمعايير الانبعاثات الجوية (أكسيد الكربون) الوحدة مغ/ط م3

نوع الصناعة	القيم القصوى	القيم المحسوبة للمنشآت القديمة
تقنية وتحويل المواد المشتقة من البترول	150	200
الملاطحة، الجير المائي والجبس	150	200
صناعة الأسمدة azotique	/	/
صناعة الحديد	100	150
مركز التغليف بالزفت	/	/

منشآت التداول، الشحن والتفريغ للمواد الثقيلة	/	/
صناعة الزجاج	100	150

المصدر: الجريدة الرسمية، (2006)، ص ص 15-17.

ج- محاولة الاستفادة من الموائيق الدولية كيوتو كسبيل لتحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة:

انعقدت معاهدة كيوتو في سنة 1997 باليابان، بهدف الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، والعمل على كفاءة استغلال الطاقة في القطاعات الاقتصادية، وزيادة استخدام نظم الطاقات المتجددة، لكن سرعان ما قوبلت بالرفض من الـ.م. ا بحجة اضعاف نظامها الاقتصادي دون التوصل الى حل مشكلة الاحتباس الحراري. (فانشي، 2011، ص 313)

ويفسر موقف الـ.م. ا بتصدرها لنسبة انبعاثات الكربون 30 % مقابل 11 % للاتحاد الأوروبي و 7 % لمنطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا، اما عن نصيب كل فرد سنة 2015 من الانبعاثات بوحدة الطن المتري فكان للـ.م. ا والصين على التوالي 17.05 و 6.65، اما سنة 2011 فكان نصيب قطر 44 والامارات المتحدة 20، في حين الجزائر 3.3 وباقي الدول النامية لا تتعدى 2، وهذا ما جعل دول الـ.م. ا ترفض التركيز على النفط فقط للحد من الانبعاثات مستشهدة بنسبة انبعاثات الكربون الناتجة عن استخدام الفحم والتي تساوي 42 % مقارنة بالنفط 33 % (الركابي، 2019، ص ص 29-32)

وأصبحت اتفاقية كيوتو حيز التنفيذ سنة 2005، ومسطرة في مجموعة آليات تحرص على ألا تتجاوز زيادة درجة حرارة الأرض 2 خلال الفترة 2000-2050 عن طريق: (آل الشيخ، 2007، ص 59)

- رخص الكربون القابلة للتداول
- تمويل مشاريع التنمية النظيفة
- وضع مشاريع دولية للتطبيق المشترك

2-4 التحول الى الطاقة المتجددة كسبيل لتحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة:

اختلفت سياسات الدول الطاقوية من طرق واهداف نحو الانتقال الى الطاقات المتجددة، ونتيجة لتذبذب أسعار النفط، وتساعد نسب التلوث البيئي، والتأثير على المناخ، وتغير نمط حياة البشر، بالإضافة الى الاحتياطات الناضبة التي لا تكفي الأجيال القادمة، فاحتياطات الجزائر الثابتة خلال الثلاثة عشرة سنة الأخيرة، والمصاحبة لزيادة الاستهلاك وتراجع الإنتاج، الامر الذي دفع بالجزائر الى ضرورة الانتقال الى موارد جديدة ومتجددة.

عرف التحول الطاقوي انه "الانتقال من نمط معين لإنتاج واستهلاك الطاقة، الى نمط استهلاك طاقي اكثر نجاعة وفعالية، وهذا النمط مبني على توفر المصادر الطاقوية الخاصة بكل بلد قصد المحافظة على البيئة" (روشو، 2018، ص 131) وبهذا لم تضيق اهداف بروتوكول كيوتو الداعية الى الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة والعمل على تحسين كفاءة استهلاك الطاقة بمختلف القطاعات، والعمل على رفع استخدام الطاقة المتجددة الصديقة للبيئة، والذي نفذ في سنة 2005 لتخفيض الانبعاثات المؤدية الى الاحتباس الحراري، وقد اعتمدت الجزائر محددات الانتقال الى الطاقة المتجددة كما يلي: (لعجال، 2020، ص 172)

- ✓ الوصول الى أهداف التنمية الاقتصادية بالإضافة الى استغلال المناطق المعزولة كمورد للطاقة.
- ✓ الدافع الأساسي هو السعي الى تحقيق الامن الطاقوي.
- ✓ أولوية معالجة البيئة عند عملية الانتقال بالحد من التلوث والحرص على تدنية المخاطر بتكنولوجيا نظيفة وإدخال المعايير البيئية في السياسات الطاقوية.
- ✓ الحصول على طاقة نظيفة بضمن حصص الأجيال القادمة وتجسيد للتنمية المستدامة.

وقد صودق على برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الاقتصادية سنة 2011 لفترة تمتد حتى سنة

2030 مقسم الى: (enr, 2020)

أ- برنامج الطاقات المتجددة:

سيتم تنفيذ مشاريع إنتاج الطاقة المتجددة المخصصة للسوق الوطني على مرحلتين:

المرحلة الأولى 2015 - 2020: هدفت الى تحقيق طاقة 4010 ميغاواط ، بين الألواح الشمسية (photovoltaïque) وطاقة الرياح ، وكذلك 515 ميغاواط بين الطاقة الحيوية والتوليد المشترك للطاقة والحرارة الأرضية .

المرحلة الثانية 2021 - 2030: تطوير الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء (أدرار) سيسمح بتركيب محطات كبيرة للطاقة المتجددة في مناطق عين صالح وأدرار وتيميمون وبشار ودمجها في نظام الطاقة الوطني بحلول هذا الوقت ، يمكن أن تكون الطاقة الحرارية الشمسية مجدية اقتصاديًا ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول 3. برنامج تطوير الطاقة المتجددة

المصدر	1st phase 2015-2020 [MW]	2nd phase 2021-2030 [MW]	Total [MW]
الألواح الشمسية	3,000	10,575	13,575
طاقة الرياح	1,010	4,000	5,010
الألواح الشمسية CSP المركزة	-	2,000	2,000
التوليد المشترك للطاقة	150	250	400
الطاقة الحيوية	360	640	1,000
الحرارة الأرضية	5	10	15
الاجمالي	4,525	17,475	22,000

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

ب- برنامج الفاعلية الطاقوية:

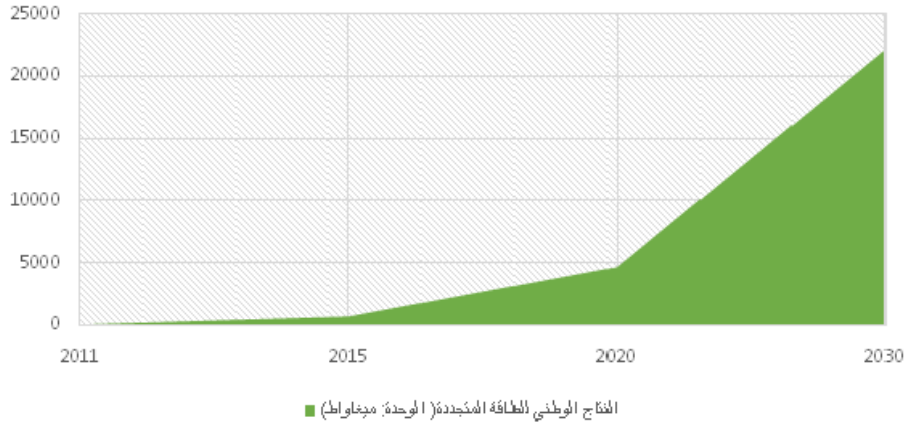
يسعى الى انتاج نفس المخرجات ولكن بتقليص مدخلات الطاقة، وقد يوفر اكثر من 30 مليون tep موزعة ب: 16 مليون لقطاع النقل ، 30 مليون لقطاع المباني ، و 30 مليون لقطاع الصناعة، وتطبيقا للبرنامج على ارض الميدان تتجسد عدة تقنيات اهمها:

- ✓ ادراج العزل الحراري للمباني
- ✓ إحلال السخان الماء الشمسي للسخان التقليدي
- ✓ تشجيع المؤسسات المبتكرة لانتاج المصابيح الاقتصادية
- ✓ تقليص استهلاك الانارة العمومية
- ✓ تغيير نمط استهلاك الطاقة للسيارات الملوثة
- ✓ تكثيف المكيفات التي تعمل بالطاقة الشمسية خاصة لمنطقة الجنوب
- ✓ اسهام الصناعة بمختلف مؤسساتها في تبني الفاعلية الطاقوية

ج- افاق تغلغل الطاقة المتجددة في الانتاج الوطني المتوقع:

تجسيدا لبرنامج الطاقات المتجددة للفترة 2011-2030 في مجال تطوير الطاقات المتجددة، والذي يهتم بالجانب البيئي، والعمل على تنويع المصادر الطاقوية، والحفاظ على احتياطياتها من المحروقات والاستفادة من المناطق المشمسة الشاسعة، ووجود الرياح لإدخالها كمصادر مهمة للطاقة المتجددة ولهذا البرنامج خارطة طريق حسب المخطط التالي:

شكل 7. أفاق تغلغل الطاقة المتجددة في الانتاج الوطني المتوقع الوحدة: ميغاواط



المصدر: بن عبو سنوسي، طيب سعيدة، (2018) استراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030، مجلة مدارات سياسية، المجلد 2، العدد 7، ص 43.

3-4 استراتيجية التحول الطاقوي من اجل تخفيض او الحد من الانبعاثات الدفينة في الجزائر:

ترتكز على العديد من النقاط نذكر أهمها: (EMER,2019)

- تطوير قطاعات الطاقة الشمسية (الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة) وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية؛
- اقتناء التقنيات من خلال تنفيذ مشاريع "المدرسة" والسعي إلى شراكات استراتيجية؛
- الاستثمار في الإمكانيات البشرية؛
- شراكة جامعية / تجارية؛
- التكامل الصناعي الوطني التقدمي عبر سلسلة القيمة الكاملة للطاقة الشمسية (الكهروضوئية، الطاقة الشمسية المركزة) وطاقة الرياح، لا سيما من خلال توطين تصنيع المعدات في الجزائر؛
- الدعم من خلال إطار تنظيمي وحوافز مناسبة؛
- إنشاء شركة تابعة مخصصة للطاقات المتجددة ومحطات الطاقة التقليدية من الشبكات المعزولة الجنوبية (SKTM)؛
- تطوير مهن جديدة من خلال الدعم بوضع خطة التوظيف والتدريب، اتفاقيات مع جامعات ومؤسسات بحثية أخرى في التدريب والبحث. دعم برنامج البحث والتطوير وتقييم العمل البحثي حسب الصناعة، حشد قدرات البحث والتطوير الوطنية؛
- إعادة إنشاء السد الأخضر؛
- اقتصاد او توفير 10 % من الطاقة ما يعادل 2 مليار دولار حيث بلغ استهلاك المواطن 1500 ميغاواط سنويا خاصة في قطاع المياني والانارة العمومية.

ويبين الجدول التالي ملخص لانبعاثات CO₂ التي سيتعين تجنبها مع نهاية 2030:

جدول 4. ملخص لانبعاثات CO₂ التي سيتعين تجنبها مع نهاية 2030

2030	2025	2020	2015	انبعاثات CO ₂ التي سيتم تجنبها (مليون طن)
193.3	95.9	32.1	1.1	()

Source: Bouraiou A & al, (2020), status of renewable energy potential and utilization in Algeria, Journal of Cleaner Production, 246, P 07 .

الخاتمة:

مما تقدم نجد ان استهلاك الطاقة هو المصدر الأساسي للأثر البيئي، كما يعتبر النفط أكثر تلويثا كمصدر طاقة عن الغاز حيث عرف مجال النفط خلال العشرين سنة الماضية عدم استقرار لا في الأسعار ولا في معدلات الإنتاج والاستهلاك على الساحة العالمية مما اثر بشدة على الاقتصاد الوطني، فتحليل قطاع الطاقة في الجزائر يمكننا من تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة خلال الفترة (2005-2019)، حيث توجد علاقة طردية بين استهلاك النفط وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة (2005 - 2019)، وهذا ما يبرز تأذي البيئة المتنامي من تزايد الاستهلاك وضرورة الالتزام بالمؤشرات البيئية على المستوى الفردي والمؤسسي، كما يفيد في تحديد الوضعية البيئية ومدى الاستجابة للمواثيق الدولية (كيو تو) كسبيل لتحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة، إضافة إلى المجهودات المبذولة من طرف الجزائر للاستغلال الأمثل للطاقات المتجددة لتعزيز الاستدامة وتقليل انبعاثات CO₂، سعيا لتحديد العوامل المؤثرة على سرعة تقدمها بين الحرص على سلامة البيئة من الإنتاج والاستهلاك للنفط من جهة، وتذبذب اسواقه وتراجع احتياطياتها الأيلة للزوال من جهة أخرى.

كما توصلت الدراسة الى النتائج التالية:

- مستوى الإنتاج للنفط اكبر من مستوى الاستهلاك في الجزائر خلال الفترة (2005 - 2019)، ويرجع ذلك لان الجزائر تنتج ما يعادل 1.6% من الإنتاج العالمي مقابل استهلاك 0.5% أي بفائض يقدر ب 1.1%؛
- بمقارنة احتياطيات النفط في الجزائر بالاحتياط العالمي للفترة (2005 - 2019)، نجد أن الاحتياط العالمي في تزايد وبوتيرة بطيئة بلغت 1.5% في حين نجد الاحتياط الجزائري ثابت عند الكمية 12.22 الف مليون برميل للفترة (2005-2006) ثم انخفض الى 12.2 لبقية السنوات. اما الفترة (2007-2019) شهدت نسبة نمو معدومة مع انه يشكل 0.7% من الاحتياط العالمي؛
- برنامج الطاقة المتجددة لم ير النور إلا في سنة 2010، وخلال الفترة (2010-2015) ظهرت قيم لتوليد الطاقة المتجددة اقل من 0.1 (Terawatt/ hours)، ثم ارتفع إلى 0.6 في سنة 2019 ؛
- تزخر الجزائر بمختلف مصادر الطاقات المتجددة وعلى رأسها الطاقة الشمسية، فالصحراء تعد بمثابة بطارية للطاقة بالجزائر، وللاستفادة من ذلك وضعت برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية سعيا منها الى تنمية الاقتصاد المستدام، فهدفه ليس بيئيا فقط بل تشكيل تنوع طاقي بادخال الطاقات المتجددة والمحافظة على الاحتياطيات الحالية للأجيال القادمة؛
- تجسيدا لبرنامج الطاقات المتجددة للفترة 2011- 2030 وضعت الجزائر خارطة طريق فعالة لتغلغل الطاقة المتجددة في الإنتاج الوطني المتوقع ؛
- سطرت الجزائر استراتيجية فعالة للتحويل الطاقوي من أجل تخفيض او الحد من الانبعاثات الدفينة في الجزائر اذا ما تم اتباعها ستحتل الجزائر مراتب متقدمة عربيا وعالميا.

قائمة المراجع

- ادوارد.س.كاسيدي، بيتر.ز.غروسمان،(2016) ترجمة صباح صديق الدموجي، مدخل الى الطاقة المصادر والتكنولوجيا والمجتمع، المنظمة العربية للترجمة.
- بن عبو سنوسي، طيب سعيدة، (2018) استراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030، مجلة مدارات سياسية، المجلد 2، العدد 7.
- جون.ر.فانشي، ترجمة عبد الباسط علي صالح كرماني، الطاقة: التقنية والتوجهات للمستقبل، المنظمة العربية للترجمة، الطبعة الاولى، لبنان.
- د.س.شاو هان، س.ك.سريفاستافا، ترجمة وتقديم عاطف يوسف محمود، مصادر الطاقة غير التقليدية، المركز القومي للترجمة، الطبعة الاولى، القاهرة.
- هاشم مرزوك علي الشمري، وآخرون، (2016)، الاقتصاد الأخضر مسار جديد في التنمية المستدامة، دار الأيام للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن.
- حمد بن محمد آل الشيخ، (2017)، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة، العبيكان، الطبعة الأولى، السعودية.
- حمدي ابو النجا، (2012)، مخاطر التلوث البيئي، المكتبة الاكاديمية، مصر.
- طالم علي، (2019)، الامن الطاقوي وتنويع الموارد الطاقوية كمدخل لبناء نموذج جديد للتنمية وتحقيق جودة الحياة في الجزائر، مجلة الاستراتيجية والتنمية، المجلد 09، العدد 03.
- لعجال ليلي، الانتقال نحو الطاقة المتجددة كمقاربة لتحقيق الامن الطاقوي بالجزائر، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، المجلد 09، العدد 16، الجزائر.
- مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد، (2017)، التنمية المستدامة مفهومها ابعادها مؤثراتها، المجموعة العربية للتدريب والنشر، مصر.

- محمد طالب السيد سليمان، طلال نواف عامر، (2013)، الطاقة والبيئة والتنمية، دار الكتاب الجامعي، الطبعة الأولى، العين، الإمارات العربية المتحدة،
- ساجد احمد عبل الركابي، (2019)، التنمية المستدامة ومواجهة تلوث البيئة وتغير المناخ، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، المانيا.
- سميرة طري، العربي حجام، (2019)، التنمية المستدامة في الجزائر : قراءة تحليلية في المفهوم والمعوقات، مجلة أبحاث ودراسات التنمية، المجلد 6، العدد 2، الجزائر.
- سمير سعدون مصطفى وآخرون، (2018)، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها، مكتبة غريب طوس الالكترونية.
- سعيد خليفة الحموي، (2016)، أساسيات إنتاج الطاقة (البترول، الكهرباء، الغاز)، الأكاديميون للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الأردن.
- عاشور حيدوشي، ميلود وعيل، (2017)، اثار تقلبات اسعار النفط على بعض المتغيرات الاقتصادية الكلية في الجزائر خلال الفترة 2000-2014، مجلة الاقتصاد الصناعي، العدد 12.
- عدلي انيس سليمان، (2015)، الموارد الاقتصادية، الطبعة الخامسة، القاهرة.
- علي محمد عبد الله، (2015)، الطاقة المتجددة: الطاقة الحرارية طاقة الرياح الطاقة الشمسية، وكالة الصحافة العربية، المنهل.
- عفيف عبد المجيد، فيصل لوصيف، (2017)، واقع التنمية المستدامة في الجزائر: بين التشريع والاستغلال الأمثل للموارد، الافاق للدراسات الاقتصادية.
- روشو عبد القادر، البعد التنموي المحلي للتحويل الطاقوي في الجزائر: دراسة في إطار المخطط الطاقوي 2011-2030، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، المجلد 09، العدد 3، الجزائر.
- Tose Goldemberg . Oswaldo Lucom ترجمة محمد طالب السيد، طلال نواف عامر، (2013)، الطاقة والبيئة والتنمية، دار الكتاب الجامعي العين، الطبعة الأولى، الامارات العربية المتحدة.
- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 43 الصادرة بتاريخ: 2003/07/20.
- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 24، المرسوم التنفيذي رقم 06-138 المؤرخ في 2006/04/15.
- bp Statistical Review of World Energy, June 2020.
- Blal. M & al, (2018), Assessment of solar and wind energy as motive for potential hydrogen production of Algeria country; development a methodology for uses hydrogen based fuel cells, international journal of hydrogen energy 43, 9192-9210.
- Bouacha. S & al, (2020), Performance analysis of the first photovoltaic grid-connected system in Algeria, Energy for Sustainable Development 57, 1–11 .
- Bouraiou A & al, (2020), status of renewable energy potential and utilization in Algeria, Journal of Cleaner Production 246 ,119011. 1-16
- Bouznit.M & al, (2020), Measures to Promote Renewable Energy for Electricity Generation in Algeria, Sustainability, 12, 1468.
- Buonocore. E, (2019), Indicators of environmental performance to assess wood-based bioenergy production: A case study in Northern Italy, Journal of Cleaner Production 221, 242-248 .
- Claude A & Vaillant J, (2016), Les énergies renouvelables : Etat des lieux et perspective, Edition TECHNIP, France.
- Dong. Y & Hauschild. Z, (2017), The 24th CIRP Conference on Life Cycle Engineering, Indicators for environmental sustainability, Elsevier.
- EMER. (2019). Ministry of Environment and Renewable Energies, National Institute of Environmental Compositions. Consulté le 27/12/2020 .
- Sahnoune. F & al, Energy Consumption Renewable Energy Development and Environmental Impact in Algeria - Trend for 2030, Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability. American Institute of Physics .
- Saibi. H, (2009), Geothermal resources in Algeria, Renewable and Sustainable Energy Reviews 13,2544–2552.
- www.enr.dz , consulté le 15/12/2020 à 21:30.
- www.ons.dz, consulté le 09/12/2020 à 23 :50.
- Leal Filho .W & al,(2017), Sustainable Economie Development : green economy and green growth, Springer international publishing, Switzerland