مجلة الدراسات التنموية وريادة الأعمال-جامعة أم البواقي/الجزائر
ISSN: 2830–988X/ E-ISSN: 2992-152X
المجلد:02-العدد:01-/جوان-2024
ص ص 38-58
OEB Univ. Publish. Co.

أثر الانتقال إلى الطاقة المستدامة على البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر

The impact of transition to sustainable energy on the environmental dimension of sustainable development in Algeria

حلاسة هناء[1]، طرايش معمر[2]

[1]جامعة تامنغست الحاج موسى اق اخموك (الجزائر)، hanaa.halassa@univ-tam.dz

[2]جامعة تامنغست الحاج موسى اق اخموك (الجزائر)، traichmaamar@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 2024/04/17 تاريخ قبول النشر: 2024/05/13 تاريخ النشر: 2024/06/03

الملخص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى تأثير الطاقة المستدامة في تحقيق التنمية البيئية المستدامة في الجزائر خلال (2000-2022)، باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية المصححة كليا، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الجزائر لم تتمكن من تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة، كما بينت النتائج وجود علاقة عكسية ومعنوية بين استهلاك الطاقات المتجددة وكثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ووجود علاقة سالبة ومعنوية بين كفاءة استهلاك الطاقة وكثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

وتوصي الدراسة بضرورة التعجيل في تفعيل برنامج الانتقال إلى الطاقة المستدامة من خلال تحسين كفاءة استهلاك الطاقة ورفع نسبة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي وتطويرها، مع التقيد بالصرامة في التنفيذ.

الكلمات مفتاحية: الانتقال الطاقوي، الطاقة المستدامة، التنمية البيئية المستدامة، طريقة المربعات الصغرى المصححة كليا.

تصنيف JEL: Q49، Q41، Q56، C51.

Abstract:

The study aimed to investigate the impact of sustainable energy on achieving sustainable environmental development in Algeria during (2000 -2022), using (FMOLS) method. The study's results revealed that Algeria has not yet been able to achieve the environmental sustainability, the findings also indicated a significant negative and meaningful relationship between renewable energy consumption and co2 emissions intensity, as well as a significant negative and meaningful relationship between energy consumption efficiency and co2 emissions intensity.

The study recommends an immediate transition to sustainable energy by improving energy consumption efficiency and rising the share of renewable energy in the energy mix through strict implementation.

Keywords: *Energy Transition, Sustainable Energy, sustainable environmental development, FMOLS.*

Jel Classification Codes : *Q49, Q41, Q56, C51.*

المؤلف المرسل: حلاسة هناء، hino.tam@gmail.com

1.مقدمة:

تلعب الطاقة بأشكالها ومصادرها المتنوعة دور الشريان الحيوي لتحقيق التنمية المستدامة التي تتطلب توافر مصادر كافية للطاقة، إلا أن تنامي الطلب على الطاقة واستهلاكها بوتيرة متسارعة زاد من مخاوف نضوب مواردها لاسيما وأن المصدر الأساسي للطاقة يتكون من المصادر الأحفورية التي تتصف بعدم التجدد والتأثير السلبي على البيئة، إضافة إلى أن إنتاجها وتوزيعها واستهلاكها يتم بأنماط غير مستدامة، فمخاوف استمرارية السياسة الطاقوية الحالية أدى إلى زيادة الاهتمام بالبعد البيئي للتنمية المستدامة وايجاد سبل فعالة لتخفيف الضغط على الطاقات الأحفورية ومجابهة الآثار السلبية الناجمة عنها عن طريق الانتقال إلى سياسة طاقوية مستدامة والتوجه الى استغلال الطاقات المتجددة وتطويرها والوصول إلى مزيج طاقوي يحقق الاستدامة، والعمل على تحسين كفاءة استهلاك الطاقة وترشيد استهلاكها ضمانا لحق الأجيال الحالية والقادمة بطريقة آمنة اقتصاديا و بيئيا.

تحاول الجزائر التكيف مع التحديات السابقة من خلال تغيير أنماط استهلاكها وانتاجها باعتبارها دولة ريعية تعتمد في تسيير جميع قطاعاتها على العائدات النفطية المتأتية من مصادر أحفورية مهددة بالفناء وتتسبب بأضرار بيئية وخيمة تؤثر سلبا على تحقيق التنمية البيئية المستدامة في البلاد، لذلك أولت اهتماما كبيرا بموضوع الانتقال الطاقوي المستدام بالاعتماد على سياسة الطاقة المستدامة من خلال تحقيق الثنائية -تحسين كفاءة استخدام الطاقات الأحفورية- وزيادة الاعتماد على الطاقات المتجددة وتطويرها- على نحو سليم اقتصاديا، مقبول اجتماعيا وبيئيا دون الإنقاص من حقوق الأجيال القادمة، وفي دراستنا هذه سنحاول الوقوف على مدى مساهمة الانتقال إلى الطاقة المستدامة في تحقيق التنمية البيئية المستدامة من خلال دراسة العلاقة بين الطاقة المستدامة ومعدلات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون منطلقين في ذلك من التساؤل التالي: **الى أي مدى يمكن للطاقة المستدامة ان تساهم في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة؟**

فرضيات الدراسة: للإجابة على إشكالية الدراسة يمكن صياغة الفرضيات التالية:

- توجد علاقة عكسية بين استهلاك الطاقات المتجددة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.
- توجد علاقة عكسية بين كفاءة استهلاك الطاقة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى التعرف على مدى تأثير الانتقال إلى الطاقة المستدامة في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة (2000-2022) من خلال دراسة العلاقة

بين استهلاك الطاقات المتجددة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والعلاقة بين كفاءة استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من أهمية الموضوع الذي يعتبر من القضايا الحديثة التي حظيت باهتمام بليغ لدى خبراء الطاقة والهيئات الدولية من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة ببعدها الاقتصادي والاجتماعي، وخاصة البعد البيئي.

منهجية الدراسة:

للإجابة على إشكالية الدراسة اعتمدنا على المنهج الوصفي والتحليلي لعرض الإطار النظري للدراسة، والمنهج القياسي باعتماد طريقة المربعات الصغرى العادية المصححة كليا (FMOLS) والتي تهدف إلى الحصول على أعلى كفاءة في التقدير.

هيكل الدراسة:

نظرا لطبيعة الموضوع والأهداف المرتبطة به تم تقسيم الدراسة إلى:

- مفاهيم حول التنمية البيئية المستدامة، الانتقال الطاقوي، الطاقة المستدامة.
- الطاقات المتجددة وكفاءة استهلاك الطاقة في الجزائر.
- الدراسة التطبيقية لأثر الانتقال إلى الطاقة المستدامة على البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة (2000-2022).

2.مفاهيم حول التنمية البيئية المستدامة، الانتقال الطاقوي، الطاقة المستدامة:

1.2مفهوم الاستدامة والتنمية البيئية المستدامة:

حاولت العديد من الدراسات والبحوث تعريف الاستدامة، فهناك من قدم تعريفا محدودا لمصطلح الاستدامة مثل (Daily, B & Huang) الذي عرفها من منظور بيئي فقط دون إدراج الجانب الاقتصادي والجانب الاجتماعي للاستدامة(Daily & Huang, 2001, p. 1541) ، بينما قام البعض الآخر بتعريفها من خلال النظر في عدة جوانب مرتبطة مع بعضها البعض، مثل (Carter, C & Rogers) الذين اتخذا نهجا أكثر شمولا من خلال النظر إلى الاستدامة من منظور الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، مع مراعاة العوامل المتعلقة بالأعمال التجارية مثل إدارة المخاطر والشفافية والاستراتيجية والثقافية .Carter & Rogers, 2008, p). (369، وبصفة عامة استخدم مصطلح الاستدامة للتعبير عن الاستدامة البيئية ومع مرور الوقت وكثرة الابحاث والدراسات في هذا المجال تطور مفهوم مصطلح الاستدامة ليشمل الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والأخلاقية والتكنولوجية (Kotob, 2011, p. 6).

تعد الاستدامة البيئية أحد أهم أبعاد الاستدامة وتعرف على أنها: " التفاعل المسؤول مع البيئة لتجنب استنزاف أو تدهور الموارد الطبيعية، وللسماح بجودة بيئية طويلة الأمد" (حلمي، 2021)، وعرفت أيضا الاستدامة البيئية بأنها: "الحق باستخدام الثروات والموارد الطبيعية بطريقة تحافظ على البيئة، تساهم بدعم الاقتصاد المحلي، تؤمن احتياجات الأجيال القادمة وإيجاد سبل أقل إسرافا وتبذيرا لتلبية الاحتياجات الحالية دون المساس باحتياجات الأجيال القادمة عن طريق زيادة الكفاءة وإعادة التدوير كأداة لحماية البيئة" (عبود مجيد و خليل اسماعيل، 2019، صفحة 384)، كذلك الاستدامة البيئية هي: "التنمية التي تحافظ على مخزون الموارد الطبيعية المتاحة، واستحداث بدائل نظيفة صديقة للبيئة وتساعد على استمراريته إذ أن البيئة هي المخزون الطبيعي للموارد التي يعتمد عليها الإنسان" (محمد حسين و محمود الاغا، 2011، صفحة 232).

2.2 مفهوم الانتقال الطاقوي (Energy Transition):

ظهر مفهوم الانتقال الطاقوي في ألمانيا والنمسا سنة 1980 كمجموعة من التوقعات والمقترحات العلمية التي وضعها معهد "أوكو" بهدف إيجاد بديل للنفط(Basosi, 2020, p. 7).

عرفت الوكالة الدولية للطاقة (IRENA) الانتقال الطاقوي أنه:"تحويل القطاع الطاقوي العالمي القائم على الطاقة الأحفورية إلى قطاع طاقوي بصفر كربون عند النصف الثاني من هذا القرن". وحسب محافظة الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية (CEREFE): " الانتقال الطاقوي هو أحد مكونات الانتقال الايكولوجي، وهو يدل على تغير عميق في وسائل انتاج واستهلاك الطاقة للتوجه نحو مزيج طاقوي مستدام وبصمة بيئية مقبولة"، ويقصد بالانتقال الطاقوي أيضا: " إنتاج الطاقة من مصادر نظيفة وغير مضرة بالبيئة تقلل أو لا تطلق غازات الاحتباس الحراري، كالقوى النووية وطاقة المياه وطاقة الرياح والطاقة الشمسية، حيث تسهم هذه المصادر في تقليل انبعاثات الكربون والغازات الدفيئة، وتحسين الاستدامة البيئية " (جاويرث، 2020، صفحة 1)، وفي سنة 2017 عرف Smil التحول الطاقوي على أنه: "تغيير في تركيبة امدادات الطاقة الأولية (الهيكل)، وهو انتقال تدريجي من نمط معين لتوفير الطاقة الى حالة جديدة لنظام طاقي".(Mazzone, 2020, p. 322)، وعرف أيضا أنه: "الانتقال الى نموذج امداد للطاقة منخفض الكربون صديق للبيئة، يوفر موارد الطاقة بتكلفة ميسورة اقتصاديا، وهو انتقال يستغرق زمن متوسط إلى طويل الاجل، ويتطلب مشاركة والتزام فعال ومستمر بين الفاعلين الاقتصاديين والاجتماعيين والسياسيين للحد من تأثيرات تغير المناخ وتحقيق استدامة النظام الطاقوي".(Gipuzkoa Provincial Council's Climate Change, 2018)

3.2 مفهوم الطاقة المستدامة (Sustainable Energy):

أظهرت البحوث والدراسات السابقة عن وجود صعوبة في إيجاد تعريف واضح ودقيق للطاقة المستدامة، حيث تم تعريف مفهوم الطاقة المستدامة بالخطأ على أنها الطاقة المتجددة، فالطاقة المستدامة تعبير أوسع، حيث أن الاستدامة لا تنطبق فقط على توليد الطاقة، ولكن أيضا استهلاكها، وإدراج الحاجات البيئية والاجتماعية للتنمية الاقتصادية.

هذا وعرف H ROGALL سياسة الطاقة المستدامة في ثلاثة أبعاد (بيئية، اقتصادية، واجتماعية). وبهذه الطريقة فإن معايير الاستدامة المعتمدة هي: البعد البيئي، البعد الاقتصادي والبعد الاجتماعي(Konrad , 2014, p. 84)، وتم تعريفها كذلك على أنها: "تحويل الطاقة الأولية إلى طاقة كهربائية وحرارية ثم إيصالها إلى المستهلك النهائي بأسلوب يهدف إلى تلبية احتياجات الأجيال الحالية والمستقبلية، مع الأخذ في الحسبان الجوانب الاجتماعية والبيئية للتنمية الاقتصادية والبشرية" (Kryk, 2019, p. 143). وعرفت على أنها: "مصادر الطاقة التي تسمح للأرض بدعم الأنظمة البيئية المتوازنة والصحية مع إمكانية الحصول على الطاقة النظيفة والوصول إليها حاليا ومستقبلا بأسلوب مستدام، وهذا المفهوم يتضمن كفاءة استهلاك الطاقة التقليدية وتفعيل استخدام الطاقات المتجددة"(طرايش، نمذجة البعد الاقتصادي لمزيج الطاقة المستدامة في الجزائر خلال الفترة (2000-2015)، 2019، صفحة 314)، وحسب Xavier Lemaire تتكون الطاقة المستدامة من عنصرين رئيسيين هما الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة.(Xavier, 2004, p. 10). إذن **فالطاقة المستدامة = الطاقة المتجددة + كفاءة الطاقة.**

1.3.2الطاقات المتجددة (Renewable Energy):

تعرف الطاقة المتجددة على أنها: " الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ"(خبابة، خبابة، و كعرار ، 2013، صفحة 45)، وتعرف أيضا على أنها: "الطاقة الناتجة من مصادر طبيعية وهي تتجدد بمعدل يفوق ما يتم استهلاكه"(nations، 2013)، ويمكن أن تعطي طاقة مباشرة كما يمكن استخدامها في إنتاج الطاقة الكهربائية، وتتميز عن الطاقة التقليدية بسرعة تجددها وتوفرها، مصادرها متنوعة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، طاقة الكتلة الحيوية، طاقة الحرارة الجوفية وغيرها)، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة المتواجدة غالبا في مخزون جامد في الأرض(حماش و غراب، 2021، صفحة 4).

2.3.2كفاءة الطاقة (Energy Efficiency):

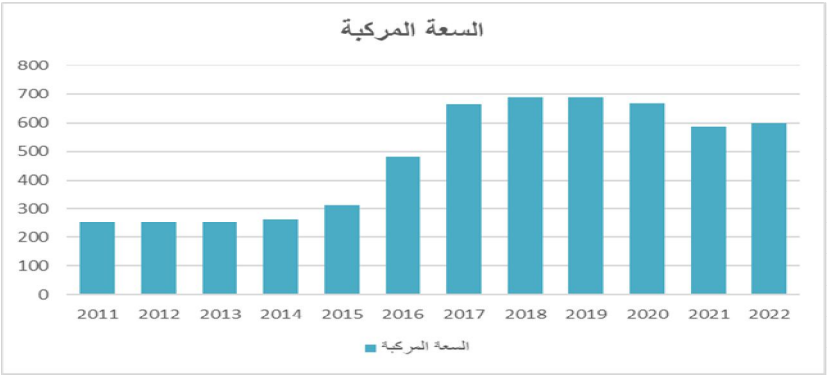
تعرف كفاءة الطاقة على أنها: "مفتاح للخفض التدريجي في كثافة الطاقة كأحد الحلول المقترحة لمواجهة تحديات التغير المناخي، القدرة التنافسية الصناعية، رفاهية الإنسان، التنمية الاقتصادية وأمن الطاقة" (روايقية، 2018-2019، صفحة 159)، وعرفت على أنها: "استخدام الطاقة بطرق ذات فعالية خلال استعمال الطاقة بشكل عام، حيث يتم تقليل هدر الطاقة والاستهلاك الكلي لموارد الطاقة الأولية"(طرايش، مزيج الطاقة المستقبلي كتوجه نحو تحقيق تنمية مستدامة في الجزائر، 2019-2020، صفحة 83)، أي أن الأنظمة الموفرة للطاقة والممارسات ستعمل على ترشيد استهلاك الطاقة عند القيام بأي نشاط يعتمد على الطاقة من أجل الحصول على نفس المنفعة أو القيمة المضافة، وفي نفس الوقت تقليل الآثار البيئية السلبية المصاحبة لاستهلاك الطاقة إلى أدنى حد ممكن.

3.الطاقات المتجددة وكفاءة استهلاك الطاقة في الجزائر:

1.3إمكانات الطاقات المتجددة في الجزائر:

تمتلك الجزائر مؤهلات عالية في مجال الطاقات المتجددة بفضل ثرواتها الطبيعية ومساحاتها الشاسعة وتنوع مناخ مناطقها، وهو ما سيسمح بأن تكون موردا للطاقات النظيفة وتلبية احتياجات الطاقة بطريقة مستدامة وصديقة للبيئة على الصعيدين المحلي والدولي.

الشكل 1:الطاقة المتجددة المركبة في الجزائر خلال الفترة 2011-2022



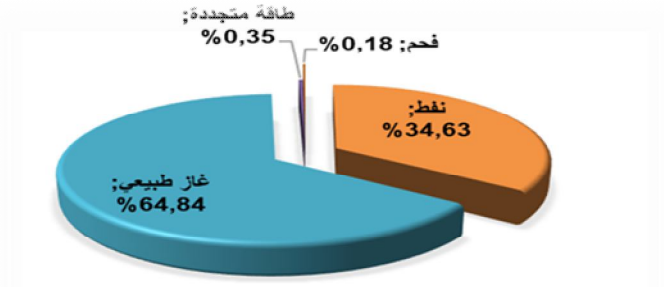
المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات موقع الطاقة: https://attaqa.net تاريخ الاطلاع 2023\07\08.

يبين الشكل رقم (01) سعة الطاقة المتجددة المركبة في الجزائر خلال الفترة (2011-2022) حيث نلاحظ تزايد السعة المركبة خلال الفترة (2011-2022)، تم تركيب حوالي 253

ميغاواط سنة 2011 ثم ارتفعت السعة لتبلغ حوالي 482 ميغاواط سنة 2016 وسجلت أعلى قيمة سنة 2018 و2019 قدرت بحوالي 686 ميغاواط ثم عرفت تراجعا طفيفا خلال الفترة (2022-2020).

تبنت الجزائر مخططا لتفعيل الانتقال الطاقوي بالاعتماد على مصادرها من الموارد المتجددة لمكافحة تغير المناخ، والوصول إلى الحياد الكربوني في2050، حيث قامت بإنجاز عدة مشاريع وإبرام عدة اتفاقيات في مجال الطاقة الشمسية أهمها مشروع سولار 1000 الذي يهدف إلى توليد نحو 15 جيجاوات من الطاقة المتجددة آفاق 2035 (عرعار، 2023)، من خلال الاعتماد على الطاقة الكهروضوئية والطاقة الشمسية الحرارية وطاقة الرياح، بالإضافة إلى التوليد المشترك، والكتلة الحيوية، والطاقة الحرارية الأرضية، كما تسعى الجزائر من خلال استراتيجية وضعتها الحكومة في ديسمبر 2022 إلى تطوير إنتاج الهيدروجين الأخضر(سلحاني، 2023). وتستهدف أن تكون البلاد رائدة في إنتاج وتصدير هذا الوقود النظيف إقليميا ودوليا، بالإضافة إلى جعل الهيدروجين ناقلا استراتيجيا يمكن الجزائر من احترام التزاماتها المناخية وبرنامجها لتحول الطاقة. وفي هذا الإطار تتطلب تنمية مشروعات إنتاج الهيدروجين الأخضر تسريع وتيرة تفعيل مشروعات الطاقة المتجددة الأمر الذي يلقي بدوره أيضا في تنويع مزيج الطاقة بالبلاد.

الشكل 2: المزيج الطاقوي في الجزائر2020



Source:(Younes Zahraoui, 2021, p 07)

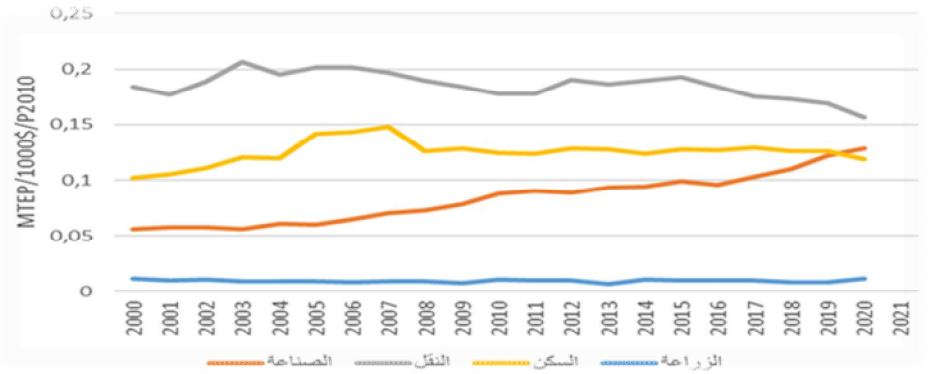
يبين الشكل رقم (02) هيكل إمدادات الطاقة حسب مصدر الطاقة في الجزائر لسنة 2020 حيث يوضح النسبة الضعيفة جدا لحصة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي والتي تقدر بحوالي 0,35%، ويساهم الغاز الطبيعي بأكبر نسبة في المزيج تقدر بحوالي 64,84% حيث توجه موارده إلى الاقتصاد المحلي، بينما يساهم النفط بنسبة 34,63% في المزيج الطاقوي، توجه موارده للتصدير باعتبار أن الصادرات النفطية تمثل أكبر نسبة من إجمالي الصادرات وبالتالي

إجمالي الإيرادات، كما أن النفط الخام يحقق ربعا اقتصاديا معتبرا مقارنة بسعر الغاز الطبيعي في الأسواق الدولية.

2.3 كثافة الطاقة في الجزائر:

يعبر مؤشر كثافة الطاقة عن كمية الطاقة المستهلكة لإنتاج وحدة واحدة من الناتج المحلي الإجمالي (GDP)، أو يعبر عن نسبة الطاقة المستهلكة إلى القيمة المضافة في القطاع (الصناعة، النقل، السكن، الخدمات، الزراعة،...)، وهو مؤشر مهم لتحديد كفاءة استهلاك الطاقة وتأثيراتها البيئية، كما يمكن أن يساعد الحكومات في اتخاذ تدابير لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتطوير سياساتها لتحقيق تنمية بيئية مستدامة بأساليب مستدامة .

الشكل 3: كثافة الطاقة النهائية حسب القطاع في الجزائر 2000-2021



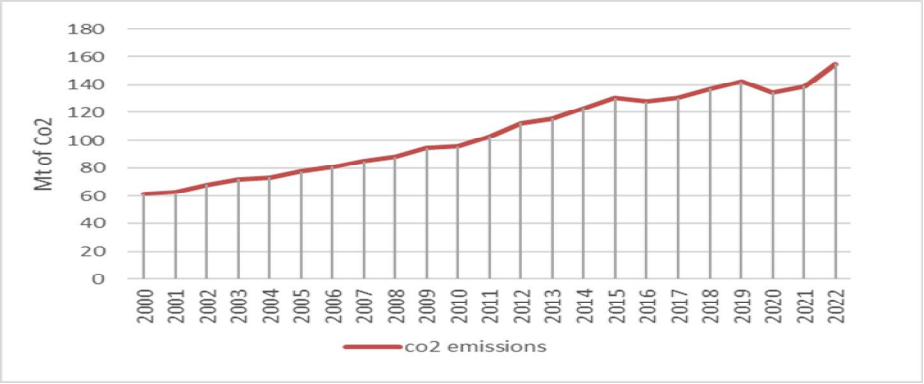
المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على قاعدة بيانات الوكالة الدولية للطاقة (IEA) وبيانات الديوان الوطني للإحصائيات (ONS).

يبين الشكل رقم (03) كثافة الطاقة النهائية في الجزائر خلال الفترة (2000-2021)، حيث نلاحظ تزايد مؤشر كثافة الطاقة النهائية في كل القطاعات، وهذا يشير إلى تدهور في كفاءة الطاقة الناتج عن الاستخدام النهائي للطاقة خاصة في قطاع النقل وقطاع الخدمات، ويرجع التدهور إلى الإفراط في استهلاك الطاقة بسبب سياسة الدعم المنتهجة من طرف الدولة بالإضافة إلى مشكل تهريب المنتجات النفطية على الحدود الغربية والشمالية والجنوبية. لذلك يتوجب الرفع والتكثيف من الاعتماد على الطاقات المتجددة والنظيفة في إنتاج الطاقة لأنها تساهم في التخفيف من حدة انبعاثات الغازات الدفيئة والمسببة للاحتباس الحراري وتلوث البيئة، وبالتالي يمكن للجزائر ووفقا لبرنامج التحول الطاقوي أن تخفض من انبعاثات غاز ثاني

أكسيد الكربون مستقبلا. خاصة وأن الجزائر تشهد تزايد سنوي في معدلات انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

والشكل رقم (04) الذي يوضح تطورات انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة (2000-2022)، حيث يظهر التزايد المضطرد لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، حيث ارتفعت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من 61,51 طن متري CO_2 سنة 2000 إلى 130,49 طن متري سنة 2015، ثم تراجعت قليلا سنة 2016 بلغت 127,9 طن متري، وعادت إلى الارتفاع خلال الفترة (2017-2022) ويرجع هذا التزايد بصفة أساسية إلى الإفراط في استخدام الطاقات الأحفورية وهدرها لاسيما وأنها تمثل نسب كبيرة في المزيج الطاقوي الجزائري.

الشكل4: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال 2000-2022



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على قاعدة بيانات الوكالة الدولية للطاقة وعلى بيانات **wisevoter** على الموقع: https://wisevoter.com/country-rankings/co2-emissions-by-country/#algeria

3.3 الاجراءات المتخذة في الجزائر لتحقيق استدامة البيئة:

أدركت الجزائر بضرورة التكامل بين تحقيق الأهداف التنموية التي انجر عنها أزمات بيئية وخيمة من جهة وضمان حماية البيئية واستدامتها من جهة أخرى، في ظل هذه الأوضاع ولمواجهة المشاكل البيئية الراهنة خاصة ارتفاع معدلات التلوث البيئي بأشكاله المختلفة وارتفاع الاستهلاك اللاعقلاني للطاقات الأحفورية الناضبة لجأت الحكومة الجزائرية إلى إصدار جملة من القوانين والمراسيم التنفيذية، وإنشاء هياكل ومؤسسات متخصصة في حماية البيئة وإبرام اتفاقيات دولية، نوجز أهمها فيما يلي:

- إصدار القانون 03-10 المؤرخ في 19 جويلية 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، والذي شكل القاعدة الرئيسية للمنظومة التشريعية والتنظيمية في مجال إدارة

البيئة، حيث سعى المشرع من خلاله إلى معالجة مختلف المخاطر المحيطة بالبيئة والجوانب المتعلقة بها(الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، 2003، صفحة 6).

- إصدار القانون 03-04 المؤرخ في 23 جويلية 2004 المتعلق بحماية المناطق الجبلية في إطار التنمية المستدامة(وزارة البيئة والطاقات المتجددة، القانون 03-04، 2004).
- إصدار القانون 04-09 المؤرخ في 14 اوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة(وزارة البيئة والطاقات المتجددة، القانون 04-09، 2004)
- إصدار القانون رقم 04-20 المؤرخ في 25 ديسمبر المتعلق بالوقاية من الاخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة(مصالح الوزير الاول، 2004).
- تأسيس هيئات أسندت لها مهام إدارة وتنظيم مجالات البيئة الصندوق الوطني لحماية البيئة والساحل مثل مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة، الوكالة الوطنية للنفايات، المحافظة الوطنية للساحل، الوكالة الوطنية للجيولوجيا والمراقبة المنجمية(بوزيان ومرسلي، 2022، صفحة 527).
- فرض الجباية البيئية على مختلف الأنشطة والممارسات الملوثة للبيئة حسب درجة خطورة النشاط، فمن يلوث أكثر يدفع أكثر من خلال المرسوم التنفيذي رقم 336-09 المؤرخ في 20 أكتوبر 2009، والمتعلق بالرسم على النشاطات الملوثة أو الخطيرة على البيئة (الجريدة الرسمية الجزائرية، المرسوم التنفيذي رقم 336-09، 2009، صفحة 3).
- خلال التعديل الدستوري 2016 تمت الإشارة إلى أن الدولة تضمن الاستغلال الرشيد للموارد الطبيعية والحفاظ عليها للأجيال القادمة (الجريدة الرسمية الجزائرية، المادة 19 من التعديل الدستوري، 2016، صفحة 8)، وتضمنت المادة 21 من التعديل الدستوري 2020 إلى حماية البيئة وضمان بيئة سليمة للأفراد مع تحقيق رفاهيهم بالإضافة إلى اتخاذ كل التدابير لمعاقبة الملوثين(الجريدة الرسمية الجزائرية، المادة 21 من التعديل الدستوري، 2020، صفحة 9).
- وقعت وزارة البيئة اتفاقية قانونية مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة(UNEP) في إطار التعاون المتعدد الأطراف سنة 2019، بهدف تحديد مجالات التعاون ذات الأولوية للطرفين، وعلى رأسها الحفاظ على الموارد الطبيعية والنظم البيئية وكذلك تعزيز الاقتصاد الأخضر، كما تتناول المذكرة مكافحة تغير المناخ والتصحر، وتطوير الطاقات المتجددة والسيطرة عليها(وزارة البيئة والطاقات المتجددة، اتفاقية مع UNEP، 2019).

- اعتماد العديد من اليات التمويل والتحفيز والمرافقة التي تستهدف دعم سياسة الدولة في حماية البيئة من أجل تحقيق استدامة البيئة في إطار التنمية المستدامة من خلال انشاء عدة صناديق في هذا الإطار، بالإضافة إلى تمويل ودعم المشاريع والأنشطة البيئة من خلال أجهزة الدعم الوطنية مثل (الوكالة الوطنية لتنمية الاستثمار ANDI- والوكالة الوطنية لدعم وتنمية المقاولاتية ANADE، الوكالة الوطنية لتسيير القرض المصغر ANGEM).
- التوقيع على العديد من الاتفاقيات الدولية والمتعلقة بالبيئة مثل اتفاقية كيوتو في 16فيفري 2005، واتفاقية باريس لتغير المناخ في 22 أفريل 2016.

4. الدراسة التطبيقية:

1.4 العينة وفترة الدراسة:

تغطي دراسة حالة الجزائر الفترة الممتدة من سنة 2000 إلى غاية سنة 2022 باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية المصححة كليا (FMOLS) لتقدير النموذج القياسي، وهي طريقة تصحيح لا معلميه لطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) التي أوجدها الباحثان Phillips and Hansen (1990-1995) في محاولة للتخلص من التحيز من الدرجة الثانية، إذ أن الفكرة الأساسية لهذه الطريقة هي الحصول على وسيط غير متحيز ومقارب للتوزيع الطبيعي (محمد ابراهيم علي، 2021، صفحة 559)، وهي مصممة بشكل أساسي لتقدير نماذج التكامل المشترك متعددة المتغيرات المستقلة، بحيث تكون متغيرات النموذج القياسي أحادية التكامل I(1)، كما تحل هذه الطريقة مشكلة الارتباط المتزامن بين الخطأ العشوائي والمتغيرات المستقلة، وسيتم الاعتماد على برنامج Eviews.12 في معالجة البيانات للحصول على نتائج دقيقة.

2.4 النموذج المستخدم:

من أجل اختبار تأثير الانتقال إلى الطاقة المستدامة على البعد البيئي للتنمية المستدامة، سنقوم باختبار بعض المتغيرات (استهلاك الطاقات المتجددة، كفاءة استهلاك الطاقة) على كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر ولذلك فإن النموذج المستخدم في الدراسة يأخذ الشكل التالي: ***Int C02=f(Renew energy , Eff energy)***

ويأخذ الشكل الرياضي التالي:

$$LN\ Int\ Co_2 = \alpha_0 + \alpha_1 LN\ Renew\ energy_t + \alpha_2 LN\ Eff\ energy_t + \varepsilon_t$$

حيث أن:

t: يمثل رقم المشاهدات ويشير إلى الزمن (2000-2022)

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$: معلمات النموذج

ε_t: بواقي تقدير المعادلة

LN Int Co_2 : لوغاريتم كثافة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، المتغير التابع يشير إلى إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO2 لكل وحدة من الناتج المحلى الإجمالي (GDP). في الجزائر خلال الفترة (2000-2022) وهو مؤشر مهم للتعبير عن التلوث البيئي.

LN Renew energy $_t$: لوغاريتم استهلاك الطاقة المتجددة وهو متغير مفسر يعبر عن نسبة استهلاك الطاقات المتجددة من اجمالي استهلاك الطاقات في الجزائر خلال (2000-2022).

LN Eff energy$_t$: لوغاريتم كفاءة استهلاك الطاقة الأحفورية، وهو متغير مفسر يعبر عن الطاقة المستهلكة لكل وحدة من الناتج المحلى الإجمالي (GDP) في الجزائر خلال (2000-2022) ، ويشير إلى استهلاك الطاقة التقليدية باستخدام طاقة أقل لتحقيق نفس المنفعة وفي نفس الوقت تقليل الآثار البيئية (السلبية) المصاحبة لاستهلاك الطاقة إلى الحد الادنى.

تم الحصول على البيانات السنوية لمتغيرات النموذج خلال الفترة (2000-2022) من المصادر التالية:

- قاعدة بيانات البنك الدولي على الموقع: https://data.albankaldawli.org/
- قاعدة بيانات الوكالة الدولية للطاقة (IEA) على الموقع: https://www.iea.org/
- الديوان الوطني للإحصائيات (ONS) على الموقع: https://www.ons.dz/

3.4 دراسة استقرارية السلاسل الزمنية ودرجة تكاملها:

لاختبار استقراريه السلاسل الزمنية لمتغيرات النموذج سنقوم باختبارات جذر الوحدة (Unit Root test) بالاعتماد على اختبار ديكي- فولر الموسع Augmented Dickey Fuller (ADF)

الجدول 1: نتائج اختبار ADF لمتغيرات الدراسة

المتغير	المستوى		الفرق الأول		درجة التكامل
	قيمة ADF	P. value	قيمة ADF	P. value	
Int Co_2	-1,38	-3,01	-4,71	-1,95	I(1)
Renew energy	-2,18	-3,01	-5,27	-1,95	I(1)
Eff energy	-0,75	-3	-4,48	-1,95	I(1)

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12.

يبين الجدول رقم (1) أن جميع متغيرات غير مستقرة في المستوى I(0) عند معنوية 5% بدلالة أن القيم المحسوبة أقل من القيم الجدولية (بالقيمة المطلقة)، وبالتالي نقبل الفرضية

العديمة بوجود جذور وحدوية، لذلك أخذنا الفروق الأولى حيث أظهرت النتائج استقرارها في الفرق الأول عند مستوى المعنوية 5% لأن القيم المحسوبة أكبر من القيم الجدولية بالقيمة المطلقة وهو ما يعني أن جميع المتغيرات متكاملة من الدرجة الأولى I(1)، وبالتالي السلاسل مستقرة أو متكاملة من الدرجة الأولى.

بما أن السلاسل الزمنية مستقرة من الدرجة الأولى فإنه يمكننا استخدام طريقة المربعات الصغرى المعدلة كليا (FMOLS) في تقدير نموذج الدراسة.

4.4 اختبار التكامل المشترك لجوهانسون:

1.4.4 تحديد فترة الإبطاء المثلى:

قبل التطرق إلى اختبار جوهانسون سنقوم بتحديد درجة التأخير المثلى بالاعتماد على المعيارين Akaike وSchwarz والاستعانة ببرنامج E-views، وأظهرت النتائج أن درجة التأخير المثلى والتي تقابل أقل قيمة للمعايير هي: p=1. والجدول رقم (2) يبين ذلك.

2.4.4 اختبار التكامل المشترك وفق طريقة جوهانسون:

الجدول 2: نتائج اختبار جوهانسون

Date: 07/31/23 Time: 13:28
Sample (adjusted): 2003 2022
Included observations: 20 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: LNINTENSITY CO2 LNRENEW ENERGY CONS LNEFFICIEN...
Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.720220	31.35313	29.79707	0.0328
At most 1	0.216959	5.878095	15.49471	0.7099
At most 2	0.048138	0.986697	3.841465	0.3206

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.720220	25.47504	21.13162	0.0115
At most 1	0.216959	4.891398	14.26460	0.7555
At most 2	0.048138	0.986697	3.841465	0.3206

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12.

بناء على نتائج اختبار "جوهانسون" سنقبل الفرضية البديلة (توجد علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات)، ويشير اختبار الأثر (Trace λ) واختبار القيم المميزة العظمى (Maximum Elgenvalue) إلى وجود معادلة تكامل مشترك، أي أن هناك علاقة تكامل مشترك بين كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وباقي المتغيرات المستقلة للنموذج.

3.4.4 تقدير النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى المعدلة كليا (FMOLS):

بعد التأكد من تحقق استقرار السلاسل الزمنية ووجود علاقات تكامل مشترك بين متغيرات نموذج الدراسة، نقوم بتقدير النموذج القياسي تقديرا أوليا بإدخال جميع المتغيرات المستقلة في النموذج وذلك للحصول على مرونات للمتغيرات المستقلة وتأثيرها على المتغير التابع، ثم سنقوم بحذف المتغيرات غير المعنوية إن وجدت.

الجدول 3: نتائج تقدير النموذج

Dependent Variable: LNINTENSITYCO2
Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)
Date: 07/23/23 Time: 20:24
Sample (adjusted): 2001 2021
Included observations: 21 after adjustments
Cointegrating equation deterministics: C
Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNRENEW_ENERG_CONS	-0.042034	0.008117	-5.178702	0.0001
LNEFFIENERG	-0.440231	0.061285	-7.183345	0.0000
C	5.167730	0.087595	58.99583	0.0000
R-squared	0.909360	Mean dependent var		4.453659
Adjusted R-squared	0.899289	S.D. dependent var		0.067640
S.E. of regression	0.021466	Sum squared resid		0.008294
Long-run variance	0.000485			

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS 12

وعليه تكون المعادلة كالاتي:

$$LN\ Int\ Co_2 = 5{,}167 - 0{,}042 LN\ Renew\ energy_t - 0{,}440\ LN\ Eff\ energy_t + \varepsilon_t$$

من خلال النموذج توصلنا الى النتائج التالية:

- قيمة معلمة الحد الثابت تشير إلى أنه عندما تكون قيم المتغيرات المستقلة منعدمة فإن قيمة كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تكون في حدود (5,167730) وهي معنوية احصائيا عند مستوى 1% لأن (P=0,0000<0,01).

- قيمة معلمة استهلاك الطاقة المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة سالبة وهي معنوية إحصائيا عند مستوى 1% لان (P=0,0000<0,01)، حيث أن زيادة استهلاك الطاقة المتجددة بنسبة 1% ستؤدي إلى انخفاض كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بـ (0,042034%).

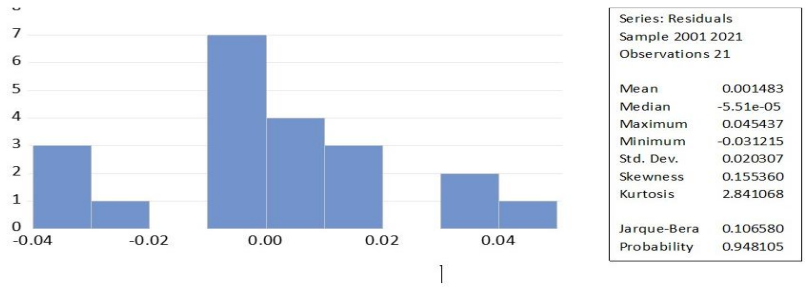
- قيمة معلمة كفاءة استهلاك الطاقة الأحفورية سالبة وهي معنوية احصائيا عند مستوى 1% لان (P=0,0000<0,01)، حيث أن انخفاض مؤشر كثافة الطاقة (أو ارتفاع كفاءة استهلاك الطاقة) بنسبة 1% سيؤدي إلى انخفاض كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بـ (0,440231%).

- قيمة معامل التحديد R^2 = 0,909360، حيث تعكس هذه النسبة القدرة التفسيرية للنموذج وتبين أثر المتغيرات المستقلة ومساهمتها في تحديد وتفسير تغيرات انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، أي أن النموذج يمتلك القدرة على تفسير90,93% يرجع سببها إلى المتغيرات المستقلة، و9,07% المتبقية تعود إلى عوامل أو متغيرات أخرى لم تدرج في النموذج وتعود إلى المتغير العشوائي ε_t.

- فيما يخص اختبار "دربن واتسون" نلاحظ عدم وجود نسبة دربن واتسن (DW) للنموذج الخاص بقياس الارتباط الذاتي لبواقي التقدير وهذا راجع إلى أن طريقة (FMOLS) تأخذ في اعتبارها كما أسلفنا الذكر مشكلة الارتباط الذاتي وتقوم بتصحيحه، وبذلك يسقط اختبار "دربن واتسون"، كما أن هذه الطريقة تأخذ أيضا في الحسبان عدم ثبات تباين بواقي التقدير وتصححه.

- فيما يتعلق باختبار التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج نلاحظ من خلال الجدول أن نتيجة اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج غير معنوية، حيث أن القيمة الاحتمالية الإحصائية Jarque-Bera(prob=0,948105) أكبر من 5% وقيمة Jarque-Bera = 0.106580 وهي أقل من $X^2_{0.95}$ =5.99وبالتالي نقبل الفرض العدمي أي أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي ونرفض الفرض العكسي.

الشكل5: نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج jarque-Bera



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS 12

من أجل التحقق من عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي التي لها تأثير سلبي على نتائج التقدير قمنا باستخدام قيمة معامل التضخم VIF (variance inflation factors) والتي تشير إلى أن القيمة التي تقل عن 10 لهذا المضاعف إلى ضعف التأثير السلبي لهذه المشكلة على النموذج والجدول رقم (4) يظهر أن قيمة VIF لجميع المتغيرات أقل من القيمة 10 وهو ما يدل على عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي وبالتالي سيتم الاعتماد على النموذج المقدر والجدول الموالي يوضح نتائج معاملات مضاعف التباين.

الجدول 4: نتائج التأكد من عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي في النموذج

Variance Inflation Factors
Date: 07/23/23 Time: 21:04
Sample: 2000 2022
Included observations: 21

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
LNRENEW_ENERG...	6.59E-05	5.490356	1.517961
LNEFFIENERG	0.003756	373.9422	1.517961
C	0.007673	332.4607	NA

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS 12

من خلال ما سبق نلاحظ أن النموذج حقق جميع شروط طريقة المربعات الصغرى العادية المصححة كليا (FMOLS)، وهذا يدل على جودة النموذج المقدر وسلامته من أي خلل قياسي، وعليه يمكن الاعتماد على نتائجه وتفسيرها بما يتناسب مع الواقع الاقتصادي.

5. التفسير الاقتصادي وتحليل النتائج:

من المعادلة السابقة تتضح لنا العلاقة العكسية بين استهلاك الطاقات المتجددة وكثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال الإشارة السالبة لمعلمة استهلاك الطاقات المتجددة وهو ما يتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، بحيث أن زيادة استهلاك الطاقات المتجددة يؤدي إلى انخفاض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وبالتالي التقليل من التلوث البيئي، وبالتالي قبول الفرضية الصفرية H_0: توجد علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين نسبة استهلاك الطاقات المتجددة وكثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وحسب المعادلة ارتفاع استهلاك الطاقات المتجددة بـ 1 % سيؤدي الى التقليل من كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 0,042%، فزيادة استغلال واستهلاك الطاقات المتجددة في الجزائر سيساهم في الحد من

التلوث البيئي الناجم عن تفاقم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، إلا أنها نسبة ضعيفة جدا بسبب ضعف حصة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي وتدني استهلاكها، وستكون أداة ونقطة تحول فعالة لقطاع الطاقة للمساهمة في إنجاح الانتقال الطاقوي المستدام في الجزائر والحفاظ على استدامة الطاقة والمساهمة في تحقيق التنمية المستدامة.

وتشير المعادلة إلى العلاقة العكسية بين كفاءة استهلاك الطاقة وكثافة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر وهو ما يتوافق أيضا مع النظرية الاقتصادية مما يدفعنا لقبول الفرضية الصفرية H_0: توجد علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين كفاءة استهلاك الطاقة التقليدية وكثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، إذ أن انخفاض مؤشر كثافة الطاقة يؤدي الى ارتفاع كفاءة استهلاك الطاقة وهو ما يؤدي إلى انخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وبالتالي انخفاض كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، أي أن الفرضية الثانية تحققت، وحسب المعادلة نلاحظ أن الزيادة في كفاءة استهلاك الطاقة بـ 1 % سيؤدي إلى التقليل من كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بـ نسبة 0,44% وهي نسبة ضعيفة جدا وهو ما يدل على تدهور كفاءة استخدام الطاقة في الجزائر والذي يعود إلى تزايد الطلب على الطاقة بوتيرة متسارعة بالإضافة إلى سياسة دعم الطاقة في الجزائر، ناهيك عن مشكل التهريب عبر الحدود الجزائرية والاستغلال غير العقلاني للطاقة الأحفورية وهو ما نجمت عنه أضرار وخيمة للبيئة.

5. الخاتمة:

من خلال دراستنا توصلنا إلى أنه بالرغم من جملة الإجراءات والقوانين المتخذة من طرف الجزائر للانتقال إلى سياسة الطاقة المستدامة لتحقيق التنمية البيئية المستدامة في إطار التنمية المستدامة، إلا أنها لم تتمكن بعد من تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة والذي يرجع بصفة أساسية إلى ارتفاع معدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن تدهور كفاءة استهلاك الطاقة نتيجة الاستهلاك المفرط للطاقة، بالإضافة إلى ضعف حصة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي . كما توصلت الدراسة إلى نتائج أخرى نوجزها فيما يلي:

- وجود علاقة ذات دلالة إحصائية قوية بين متغيرات الدراسة، أي أن هناك علاقة قوية بين المتغير التابع (كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون) وبين المتغيرات التفسيرية (استهلاك الطاقات المتجددة وكفاءة استهلاك الطاقة)؛
- أظهرت نتائج اختبار جذر الوحدة أن متغيرات الدراسة غير مستقرة عند المستوى، ومستقرة عند الفرق الأول وهذا يشير إلى أنها متكاملة من الدرجة الأولى؛
- أشارت نتائج اختبارات التكامل المشترك عن وجود تكامل بين متغيرات الدراسة؛

- أظهرت الدراسة وجود علاقة عكسية وذات دلالة إحصائية بين استهلاك الطاقات المتجددة وكثافة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، لان (P=0,0000<0,01)، وهذا ما يتفق مع النظرية الاقتصادية، أي أن استهلاك الطاقات المتجددة يؤثر على انبعاثات غاز CO_2؛
- بينت الدراسة وجود علاقة عكسية وذات دلالة إحصائية بين كفاءة استهلاك الطاقة وكثافة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون لأن (P=0,0000<0,01)، إذ أن انخفاض مؤشر كثافة الطاقة يؤدي إلى ارتفاع كفاءة استهلاك الطاقة وهو ما يؤدي إلى انخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وبالتالي انخفاض كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؛

التوصيات:

في الختام توصي الدراسة بمايلي:

- الصرامة في التقيد بتنفيذ برنامج الطاقة الوطني بحلول 2030، والمواءمة بين تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة والبعد البيئي للتنمية المستدامة؛
- رفع نسبة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي، وتشجيع الاستثمار في هذا المجال من خلال تطبيق آليات وبرامج فعالة؛
- تحسين كفاءة استهلاك الطاقة باستخدام أساليب وتدابير فعالة لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة؛
- الحد من الاستغلال المفرط وهدر الطاقة؛
- مراجعة سياسة دعم الطاقة في الجزائر والعمل على تخفيضها؛
- الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في مجال الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة.

6. قائمة المراجع:

Basosi, D. (2020). Lost in transition. The world's energy past, present and future at the 1981 United Nations Conference on New and Renewable Sources of Energy. Journal of Energy History, 1-16.

Carter, C., & Rogers, D. (2008). A Framework of Sustainable Supply Chain Management: Moving Toward New theory. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 38(5), 360-387.

Kryk, B. (2019). Ensuring Sustainable Energy as A Sign of Environmental Responsibility and Social Justice in European Union Members. Economía I Środowisko, 4(71), 139-162.

Mazzone, A. (2020). Energy transition in isolated communities of the Brazilian Amazon. In L. Guimarães, The Regulation and Policy of Latin American Energy Transitions (pp. 319-330). Elsevier Science.

Daily, B., & Huang, S. (2001). Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management. international journal of opperations & production management, 21(12), 1539-1552.

Gipuzkoa Provincial Council's Climate Change. (2018). ENERGY TRANSITION HUB. Retrieved juillet 2023, from Naturklima: https://naturklima.eus/index.htm

Konrad , P. (2014). Theoretical Aspects of Sustainable Energy. Energy and Environnemental Engineering, 2(4), 83-90.

Kotob, F. (2011, November). What Is Sustainability? MPM, BComm/BIS, ADipIT, DipIT, 1-15.

United nations .(2013) .United nations تم الاسترداد من https://www.un.org/.

Xavier, L. (2004). Glossary of Terms in Sustainable Energy Regulation. renewlable energy & energy efficiency partnership REEEP, 1-11.

ابراهيم محمد حسين، و احمد طارق محمود الاغا. (2011). النمو الاقتصادي واثره في التنمية البيئية للدول النامية. مجلة جامعة داهوك، 14(1)، 228-237.

احمد عرعار. (30 جوان, 2023). وحدة ابحاث الطاقة. تاريخ الاسترداد 8 جويلية, 2023، من الطاقة نت: https://attaqa.net/2023/06/30/

الجريدة الرسمية الجزائرية. (20 نوفمبر, 2009). المرسوم التنفيذي رقم 336-09. المتعلق بالرسم على النشاطات الملوثة او الخطيرة على البيئة(63). الجمهورية الجزائرية الشعبية الديمقراطية.

الجريدة الرسمية الجزائرية. (7 مارس, 2016). المادة 19 من التعديل الدستوري. (14). الجمهورية الجزائرية الشعبية الديمقراطية، الجزائر.

الجريدة الرسمية الجزائرية. (30 ديسمبر, 2020). المادة 21 من التعديل الدستوري. (82). الجمهورية الجزائرية، الجزائر.

الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية. (19 جويلية, 2003). القانون رقم 03-10. المتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة(43). الجزائر، الجمهورية الجزائرية الشعبية الديمقراطية، الجزائر.

ايمان محمد ابراهيم علي. (افريل, 2021). أثر تقلبات الناتج على النمو الاقتصادي في الدول النامية : الدلائل من مصر. مجلة البحوث المالية والتجارية، 22(2)، 540-568.

باسمة عبود مجيد، و سحر خليل اسماعيل. (30 جوان , 2019). دور التكنولوجيا الخضراء في الحد من التلوث البيئي لتعزيز الاستدامة البيئية. مجلة اشراقات تنموية، 19(19)، 374-401.

زهرة روايقية. (2018-2019). تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصاديات العربية. قالمة، علوم اقتصادية والتسيير وعلوم تجارية، الجزائر.

سليمان سالم حلمي. (03 فيفري, 2021). افكار حول تحقيق التوازن ب ني الاستدامة البيئية والتنمية المستدامة نف المنطقة العربية. تاريخ الاسترداد 11 جويلية, 2023، من مجلة المستقبل العربي – مركز دراسات الوحدة العربية: https://www.politics-dz.com/ar

عبدالله خبابة، صهيب خبابة، و احمد كعرار . (2013). تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ- دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا. مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، 43-57.

لعجال بوزيان، و حليمة مرسلي. (30 جوان , 2022). دور الحوكمة البيئية في تحقيق التنمية المستدامة حالة مؤسسة الصناعية رام لتكرير السكر (مستغانم). مجلة دفاتر بوادكس، 11(1)، 519-535.

محمد سلحاني. (19 جوان, 2023). الجزائر.. مساع حثيثة للاعتماد على الغاز والهيدروجين في الانتقال إلى الطاقة النظيفة. تاريخ الاسترداد 8 جويلية, 2023، من مراسلو الجزيرة نت: https://www.aljazeera.net/ebusiness/2023/6/19

مصالح الوزير الاول. (25 ديسمبر, 2004). القانون رقم 04-20. المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى و تسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، الجزائر.

معمر طرايش. (2019). نمذجة البعد الاقتصادي لمزيج الطاقة المستدامة في الجزائر خلال الفترة (2000-2015). افاق علمية، 309-331.

معمر طرايش. (2019-2020). مزيج الطاقة المستقبلي كتوجه نحو تحقيق تنمية مستدامة في الجزائر. بسكرة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجزائر: جامعة محمد خيضر بسكرة.

نيكول جاويرث. (03 septembre, 2020). القوى النووية والانتقال إلى الطاقة النظيفة. تاريخ الاسترداد 11 juillet, 2023، من الوكالة الدولية للطاقة IRENA: https://www.iaea.org/

وزارة البيئة والطاقات المتجددة. (23 جويلية, 2004). القانون 03-04. المؤرخ في 23 جويلية المتعلق بحماية المناطق الجبلية في اطار التنمية المستدامة. الجزائر.

وزارة البيئة والطاقات المتجددة. (09 اوت, 2004). القانون 04-09. القانون 04-09 المؤرخ في 14 اوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة. الجمهورية الجزائرية الشعبية الديمقراطية، الجزائر.

وزارة البيئة والطاقات المتجددة. (2019). اتفاقية مع UNEP. تاريخ الاسترداد 11 ماي, 2023، من https://www.me.gov.dz

وليد حماش ، و رزيقة غراب. (2021). الطاقات النظيفة والمتجددة كمدخل لتحقيق الاستدامة والفعالية الطاقوية في الجزائر- الواقع والافاق. مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، المجلد، 21(1)، 1-18.