

أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة 1980 إلى غاية 2022

The impact of sustainable development indicators on energy consumption in Algeria during the period 1980 to 2022.

بن الشيخ سهام¹، عباده عبد الرؤوف²

BENCHIKH Siham¹, ABADA Abderraouf²

¹ مخبر التطبيقات الكمية والنوعية للارتقاء الاقتصادي، الاجتماعي والبيئي للمؤسسات الجزائرية، جامعة

غرداية (الجزائر)، benchikh.siham@univ-ghardaia.dz

² مخبر الدراسات التطبيقية في العلوم المالية والمحاسبة، جامعة غرداية (الجزائر)،

abada.abderraouf@univ-ghardaia.dz

تاريخ النشر: 2024/04/01

تاريخ القبول: 2024/03/23

تاريخ الاستلام: 2023/10/23

ملخص:

تهدف هذه الدراسة لمعرفة العلاقة بين محددات التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة 1980-2022، حيث تم الاعتماد على بيانات سنوية لكل من النمو الاقتصادي وعدد السكان وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون كمتغيرات مستقلة معبرة عن التنمية المستدامة وبيانات استهلاك الطاقة كمتغير تابع. وذلك باستعمال منهجية الانحدار الذاتي ذات الفجوات الزمنية الموزعة او المبطنة (ARDL).

أظهرت الدراسة وجود علاقة تكامل مشتركة على المدى الطويل بين المتغيرات المستخدمة. كما تم التوصل إلى وجود تأثيرا إيجابيا ومعنوي للنمو الاقتصادي على استهلاك الطاقة في الأجلين الطويل والقصير. أما بالنسبة لتعداد السكان فقد اتضح أن له تأثير إيجابي معنوي في المدى القصير على استهلاك الطاقة. وفيما يخص العلاقة بين انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة لم تكن معنوية.

كلمات مفتاحية: استهلاك طاقة، تنمية مستدامة، ARDL، تكامل مشترك.

تصنيفات JEL: C22؛ Q41.

المؤلف المرسل: بن الشيخ سهام، الإيميل: benchikh.siham@univ-ghardaia.dz

Abstract:

This study aims to understand the relationship between sustainable development indicators and energy consumption in Algeria during the period 1980-2022. The study relied on annual data for economic growth, population, and carbon dioxide emissions as independent variables representing sustainable development, and energy consumption data as the dependent variable. This was done using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) methodology with distributed or cumulative time lags.

The study revealed a long-term cointegration relationship among the variables used. It also found a significant and positive effect of economic growth on energy consumption in both the long and short terms. Regarding population, it was found to have a significant and positive effect on energy consumption in the short term. As for the relationship between carbon dioxide emissions and energy consumption, it was not significant.

Keywords: Energy consumption sustainable development; ARDL; cointegration.

JEL Classification Codes: C22 ; Q41.

1. مقدمة :

يعتبر استهلاك الطاقة أحد أهم العوامل التي تؤثر على التنمية المستدامة. فمع تزايد النمو الاقتصادي والسكاني يرتفع الطلب على الطاقة وهذا ما يؤدي إلى زيادة انبعاث الغازات وتفاقم المشاكل البيئية.

يعتمد استهلاك الطاقة في الجزائر بشكل أساسي على الوقود الأحفوري خاصة النفط والغاز الطبيعي، ففي عام 2022 شكلت الطاقة الأحفورية أكثر من 90 % من إجمالي استهلاك الطاقة في البلاد، هذا الاعتماد على الوقود يشكل تحد كبير لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

سنحاول في هاته الورقة البحثية معرفة العلاقة بين مؤشرات التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة. وهذا من خلال دراسة قياسية توضح العلاقة بين النمو الاقتصادي والسكاني وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة 1980-2022.

1.1 إشكالية البحث:

على ضوء ما تقدم يمكن طرح الإشكالية التالية:

ماهي العلاقة بين مؤشرات التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة

1980-2022؟

2.1 فرضيات البحث:

للإجابة على إشكالية الدراسة تمت صياغة الفرضيات الآتية:

- وجود علاقة طردية بين مؤشرات التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة.
- وجود علاقة توازنية في الأجل الطويل بين مؤشرات التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة.
- عدم وجود علاقة سببية بين مؤشرات التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة.

3.1 أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى البحث في وجود من عدم وجود علاقة بين بعض مؤشرات التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة خلال الفترة الممتدة من 1980 إلى 2022، ومدى العلاقة إن وجدت.

4.1 أهمية البحث:

تكمن أهمية هاته الدراسة من أهمية الموضوع، حيث تلعب الطاقة دورا فعالا في المجال الاقتصادي. كما أن التنمية المستدامة أحد أهم الأهداف التي ترغب الدول العالم تحقيقها. لذلك وجب معرفة أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة في المدى القصير والطويل.

5.1 منهج البحث والأدوات المستخدمة:

من أجل الإجابة على الإشكالية المطروحة اعتمدنا المنهج الوصفي في الجانب النظري لمؤشرات التنمية المستدامة وسلسلة استهلاك الطاقة في الجزائر. كما استخدمنا نماذج القياس الاقتصادي في تقدير العلاقة بين النمو الاقتصادي وعدد السكان وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون مع استهلاك الطاقة خلال الفترة 1980-2022 وهذا باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الموزعة ARDL بواسطة برمجية Eviews، بالاعتماد على بيانات البنك الدولي والموقع التالي: <https://ourworldindata.org/>.

6.1 هيكل البحث:

للإحاطة بمختلف جوانب الموضوع وللإجابة على الإشكال المطروح ارتأينا تقسيم الدراسة إلى مفهوم التنمية المستدامة ومؤشراتها وللطاقة واستهلاكها في الجزائر. بينما وفي الأخير الدراسة

القياسية للعلاقة بين بعض مؤشرات التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة المختارة للدراسة.

7.1 الدراسات السابقة:

نظرا لأهمية وحداثة موضوع استهلاك الطاقة وموضوع التنمية المستدامة والتي تعتبر أهم أهداف الحكومات نجد العديد من الدراسات التي تناولت الموضوع من مختلف زواياه، وتنوعت هاته الدراسات بين أجنبية وعربية نذكر منها:

دراسة (أمال بلعدي سنة 2020) بعنوان دور استهلاك الطاقة الكهربائية في تفعيل البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة في الجزائر -دراسة قياسية تحليلية - هدفت هاته الدراسة إلى التعرف على محددات استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة 1980-2019 من خلال تحليل بيانات متغيرات الدراسة والمتمثلة في نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي، إجمالي الإنفاق الوطني من إجمالي الناتج المحلي، عدد السكان الإجمالي، الاستثمار المباشر. حيث استخدمت النموذج الخطي المتعدد بالاعتماد على طريقة المربعات الصغرى العادية في دراستها. وفي الأخير توصلت إلى وجود تأثير إيجابي لنصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي وإجمالي الإنفاق الوطني من إجمالي الناتج المحلي وعدد السكان الإجمالي على الكميات المستهلكة من الكهرباء. كما حاول (محمد بن ساسي 2021) معرفة طبيعة العلاقة بين استهلاك الطاقة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في أطروحة دكتوراه بعنوان استهلاك الطاقة، انبعاث ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر 1980-2018، باستخدام منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL ومنهج اختبار الحدود Test Bound، وكذا باستخدام سببية Granger. وفق مقاربة Toda and Yamamoto تم التوصل إلى العديد من النتائج أولها وجود علاقات طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة، انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال فترة الدراسة. ثاني هذه النتائج تتعلق بوجود علاقة سببية أحادية الاتجاه تنطلق من النمو الاقتصادي نحو استهلاك الطاقة، في حين وجود سببية ثنائية الاتجاه بين النمو الاقتصادي والانبعاثات من ناحية، وبين استهلاك الطاقة والانبعاثات في الجزائر من ناحية أخرى. كما درس (تمار أمين 2022) أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على التلوث البيئي في دول شمال أفريقيا للفترة (1990-2018) باستخدام بابل الديناميكي، وكان هدفه دراسة العلاقة بين استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على التلوث البيئي في دول شمال أفريقيا للفترة (1990-2018)، باستخدام

بأنل الديناميكي بالاعتماد على أسلوب مقدرة وسط المجموعة المدمجة (PMG) أشارت نتائجها على المدى الطويل إلى وجود علاقة معنوية طردية بين استهلاك الطاقة غير المتجددة والتلوث البيئي في حين أن معلمة الطاقة المتجددة ظهرت بعلاقة عكسية مع التلوث البيئي على المدى القصير.

2. مدخل مفاهيمي حول التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة

1.2 مفاهيم عامة حول التنمية المستدامة:

أ تعريف التنمية المستدامة: للتنمية المستدامة عدة تعاريف من أهمها والأكثر تداول المفهوم الذي قدمته اللجنة العالمية للبيئة والتنمية المستدامة عام 1987 على أنها: التنمية التي تفي حاجيات الجيل الحالي دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على الوفاء باحتياجاتها. (أحلام، 2021). كما تعرف بأنها: "التنمية المستمرة، العادلة، المتوازنة والمتكاملة والتي تراعي البعد البيئي في جميع مشروعاتها، والتي لا تجني الثمار للأجيال الحالية على حساب الأجيال القادمة." (فتح الله واسماعيل مراد، 2023، صفحة 581).

من التعاريف العديدة يمكننا استنتاج تعريف مختصر للتنمية المستدامة على أنها: من إستراتيجيات التنمية التي تهدف للاستغلال الأمثل لمختلف الموارد وتطويرها بغية تلبية حاجات الفرد الحالي مع مراعات حق الأجيال القادمة. ومن التعاريف السابقة تتضح لنا خصائص التنمية المستدامة (الاستمرارية، مراعاة حاجات الأجيال القادمة والحفاظ على المحيط والبيئة).

ب أهداف التنمية المستدامة: اعتمدت الأمم المتحدة أهداف التنمية المستدامة، المعروفة بإسم الأهداف العالمية في عام 2015. عدد هاته الأهداف سبعة عشر متكاملة وهي موضحة في (Departement of Economic and Social Affairs Sustainable Development).

ت أبعاد التنمية المستدامة: تستند التنمية المستدامة إلى ثلاث أبعاد رئيسية متداخلة ومتراطة فيما بينها وهي:

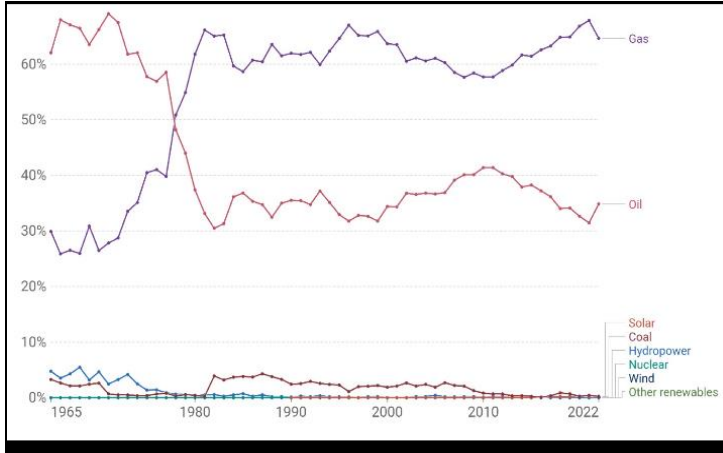
- البعد الاقتصادي: يتعلق بالتنمية الاقتصادية وكيفية تحقيقها دون التأثير السلبي على البيئة والأفراد، ويشمل ذلك تحقيق النمو الاقتصادي المستدام وتحقيق التوازن بين البيئة والاقتصاد، مع ضمان استدامة الموارد الطبيعية، والاستهلاك الفعال لها.
- البعد الاجتماعي: تتحقق التنمية الاجتماعية المستدامة عندما تتوافر الموارد المقابلة لاحتياجات الأجيال القادمة أي أنها تلك التنمية التي تعنى بالموارد البشري وترتبط بتحقيق الرفاهية المادية والمعنوية والصحية والاستقرار الاجتماعي وترقية المستوى العلمي للسكان. (رتيبة لعراي، 2022، صفحة 149)

- البعد البيئي: يعني تحقيق التنمية البيئية عن طريق الاهتمام بالتنوع الحيوي والمحافظة على تنوع الأحياء وتنوع بيئاته وحماية الموارد والثروات الطبيعية، مع منع أو خفض النفائات بجميع أنواعها. (أحمد و زكريا ، 2023 ، صفحة 09)

2.2 مفاهيم حول استهلاك الطاقة:

- أ- تعريف الطاقة واستهلاكها: الطاقة هي القدرة على القيام بفعل ما أو إنجاز شغل، وتختلف أشكال الطاقة من حرارية، كهربائية وميكانيكية وغيرها. كما يعرف استهلاك الطاقة بأنه: التعبير عن الكميات التي تم استخدامها واستنفادها من مختلف مصادر الطاقة بهدف تلبية احتياجات الإنسان من مختلف الأنشطة مثل التبريد، التدفئة والإضاءة، النقل والصناعة.
- ب- الطاقات المستغلة في الجزائر: من المعروف ان الجزائر دولة ريعية تعتمد على الطاقة الأحفورية في اقتصادها على الرغم من اتجاهها مصادر الطاقات المتجددة في الآونة الأخيرة إلا أن هاته الأخيرة لم تصل للحد المطلوب. ولم تغني عن مصادر الطاقة غير المتجددة.

الشكل 1: استهلاك الطاقة حسب المصدر في الجزائر من 1965-2022



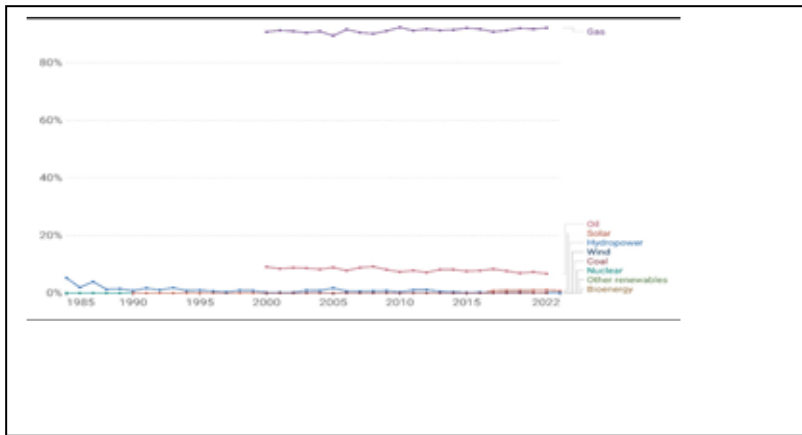
المصدر: موقع <https://ourworldindata.org>

من الشكل أعلاه نلاحظ البترولية هو المصدر الذي يتم استهلاكه أكثر من الاستقلال حتى الثمانينات حيث تناقص وكان الغاز يسجل تزايد ليبقى هو المصدر المسيطر منذ الثمانينات لحد الآن وتعدى استهلاكه 60% إجمالي الاستهلاك ويبقى البترول بعده في نسب تتراوح من 30% إلى

40 % من إجمالي الاستهلاك الوطني وهاذين المصدرين هوما من أصل غير متجدد. وهذا ما يؤكد اعتماد الجزائر على الطاقات الأحفورية بنسبة كبيرة. مقارنة بما نلاحظه في المصادر الطاقية المتجددة بحيث أن كل مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الهيدروجين النووية وغيرها من المصادر الأخرى) لم يتعدى استهلاكها 5 % من إجمالي الاستهلاك الطاقى في الجزائر من سنة 1965 حتى 2022. في حين أن الفحم وهو مصدر أحفوري فيحتل المكان الثالث من حيث الاستهلاك بقيم قليلة خاصة في السنوات الأخيرة. هذا فيما يخص الاستهلاك.

ت- الطاقات المنتجة في الجزائر: تعتمد الجزائر بشكل كبير على إنتاج الطاقة من الغاز الطبيعي والنفط. هاذين الأخيرين إنتاجهم يشكل مصدرا هاما ورئيسيا للإيرادات في البلاد. كما أن الجزائر تعمل على تنويع وتوسيع مصادرها الطاقية من المصادر المتجددة وتنويع قاعدة إنتاجها بغية الاعتماد على مصادر دائمة للطاقة.

الشكل 2: إنتاج الطاقة حسب المصدر في الجزائر خلال الفترة 1985-2022



المصدر: موقع <https://ourworldindata.org>

من الشكل أعلاه نلاحظ أن الغاز هو المصدر الأكثر إنتاجا بحيث تصدر الإنتاج الوطني بما يفوق 80 % منذ بداية إنتاجه، في حين أن البترول كان ثاني مصدر منتج بعد الغاز بحوالي 10% من إجمالي الإنتاج. بينما نلاحظ أن الجزائر لم تنتج كمية معتبرة من مصادر الطاقة المتجددة وهذا منذ 1985 لحد الآن. وهذا دليل على عدم نجاعة إستراتيجيات الانتقال الطاقى. وتبين أن الطاقة الشمسية هي المصدر الثالث بعد الغاز والبترول وذلك منذ دخول الألفية، أما طاقة الهيدروجين فكان إنتاجها منذ الثمانينات على غرار باقي المصادر المتجددة.

3. دراسة قياسية لتأثير انبعاثات الكربون، النمو الاقتصادي والسكاني على استهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة 1980-2022

تم جمع البيانات بالاعتماد على موقع البنك الدولي والموقع <https://ourworldindata.org> (أنظر الملحق 1). نوضح أسماء ورموز وطبيعة المتغيرات في الجدول أدناه

الجدول 1: التعريف بالمتغيرات المستعملة في الدراسة

رمز المتغير	إسم المتغير	طبيعة المتغير
Cep	استهلاك الطاقة	متغير تابع
Co2	نسبة انبعاثات ثاني	متغيرات مستقلة
Gdp	نمو الناتج المحلي	
POP	النمو السكاني	

المصدر: من اعداد الباحثين.

ومعادلة الدراسة من الشكل: $Cep=f(co2, gd, pop)$

1.3 التحليل الوصفي الاحصائي لمتغيرات الدراسة:

اعتمدنا في هذه الدراسة القياسية على نموذج **ARDL** الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة. والذي يتطلب توفر بعض الافتراضات في بيانات الدراسة ويتعلق الأمر بتحديد درجة الإستقرارية، ثم تحديد درجة التأخير المثلى والتي تساعد في الحصول على النموذج الأمثل للتقدير، ثم التحقق من كفاءة ودقة النموذج المقدر من خلال التأكد من خلوه من المشاكل القياسية. ثم الانتقال إلى الفلسفة الأساسية التي يقوم عليها النموذج والمتمثلة في وجود علاقة توازنية في الأجل الطويل (اختبار الحدود)، ومعرفة إن كانت هناك دلالة اقتصادية أم لا. (إبراهيم ومصطفى، 2022، صفحة 195).

تحليل الاستقرارية:

التأكد من استقرارية أي سلسلة زمنية أمر لا بد من القيام به قبل القيام بأي دراسة لظاهرة اقتصادية، وكونها تتميز بتقلبات وهذا ما يميز بين السلاسل الزمنية المستقرة والسلاسل الزمنية غير المستقرة، حيث نقول أن السلسلة الزمنية مستقرة إذا توفرت فيها شروط الإستقرارية الموجودة في (محمد ، 2011، صفحة 201، 200)

قبل البدء في النموذج القياسي نلخص في الجدول الموالي أهم الاحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة.

الجدول 2: الاحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة

	CEP	CO2	GDP	POP
Mean	394.6190	3.264286	7217.510	31114559
Median	317.5000	3.300000	4175.000	30987803
Maximum	703.0000	4.200000	22080.00	44177969
Minimum	177.0000	2.000000	162.5000	18739378
Std. Dev.	146.8284	0.515052	7350.042	7157110.

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برمجية 10 Eviews

يلخص الجدول أعلاه الاحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة والتي كانت:

قدر متوسط استهلاك الطاقة في الجزائر خلال فترة الدراسة بـ "394.61" تيرا واط وأكبر قيمة كانت "703" تيرا واط ، بينما أصغر قيمة "177" تيرا واط ، حيث كان التفاوت كبير بمقدار "146.828" تيرا واط ، وقد شهد استهلاك الطاقة تزايد مستمر طوال الفترة.

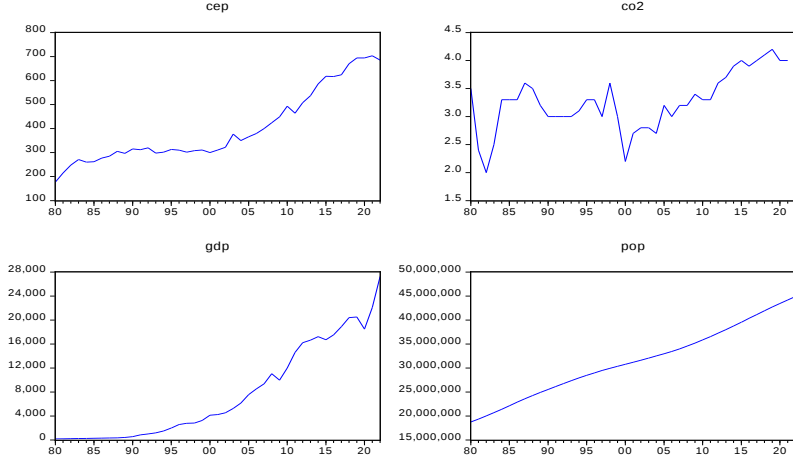
بالنسبة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون قدر المتوسط "3.264%" وأكبر "4.2%" وأصغر قيمة "2%"، التشتت كان ضعيفا نسبيا بـ "0.515"

متوسط الناتج المحلي قدر بـ "7217.5" مليار دج" وأكبر قيمة "22080" مليار دج" وأصغر قيمة "162.5" مليار دج" سنة 2020، والتي كانت نتيجة أزمة كوفيد19 التي تراجعت خلالها اغلب الاقتصاديات.

متوسط التعداد السكاني قدر بـ "31114559" نسمة" وأكبر قيمة "44177969" نسمة" وأصغر قيمة "18739378" نسمة" الانحراف المعياري كبير نظرا لضخامة البيانات وطول فترة الدراسة قدر بـ "7157110" نسمة".

بالنسبة للشكل البياني لكل المتغيرات موجود في الشكل الموالي:

الشكل 3: التمثيل البياني لمتغيرات الدراسة



المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برمجية Eviews 12

يسمح لنا المنحنى البياني باختيار شكل الدالة اذا كانت بثابت واتجاه أو لا، من خلال الشكل اعلاه نلاحظ أن المنحنيات تتزايد عبر الزمن لكن ليس لها اتجاه محدد فهي متذبذبة بين الزيادة والنقصان، ماعدا منحنى التعداد السكاني كما أنها غير مجمعة عند الصفر فيكون لها ثابت.

2.3 دراسة الاستقرار:

يعتبر التأكد من إستقرارية أي سلسلة زمنية أمر لابد من القيام به، قبل القيام بأي دراسة لظاهرة اقتصادية، وكون هاته الأخيرة تتميز بتقلبات وهذا ما يجعلنا نميز بين السلاسل الزمنية المستقرة والسلاسل الزمنية غير المستقرة. حيث نقول أن السلسلة الزمنية مستقرة إذا كانت توقعها، تباينها وتبايناتها المشتركة ثابتة عبر الزمن، شروط الإستقرارية موضحة في (محمد ، 2011، الصفحات 200-201).

اختبار جذر الوحدة Unit root Test:

قبل استخراج نتائج النماذج القياسية لابد من اعتبار السلسلة الزمنية مستقرة أي أنها لا تحتوي على جذر وحدة (Unit Root). ومن أهم الاختبارات التي يتم اعتمادها في الكشف عن وجود جذر الوحدة من عدمه في الحالات الثلاثة (بثابت و بثابت مع اتجاه عام وبدون ثابت واتجاه عام) وهو اختبار (ADF، PP). كلا الاختبارين يرتكزان على الفرضيتين التاليتين :

- H0: السلسلة غير مستقرة تحتوي على جذر الوحدة
- H1: السلسلة مستقرة ولا تحتوي على جذر وحدة

الجدول 3: اختبار جذر الوحدة Unit Root Test لمتغيرات الدراسة

POP						CO2						الاختبار/ المتغير	
عند الفرق الأول			عند المستوى			عند الفرق الأول			عند المستوى				
بدون ثابت واتجاه عام	ثابت واتجاه عام	ثابت	بدون ثابت واتجاه عام	ثابت واتجاه عام	ثابت	بدون ثابت واتجاه عام	ثابت واتجاه عام	ثابت	بدون ثابت واتجاه عام	ثابت واتجاه عام	ثابت		
0.4-	4.49-	4.39-	2.04	8.02-	0.99	6.98-	7.14-	6.98-	0.07-	3.31-	2.02-	t-sta	ADF
*0.05	***0.00	***0.00	0.98	***0.00	0.99	***0.00	***0.00	***0.00	0.65	*0.07	0.27	Prob	
0.12	1.26-	1.14-	11.08	0.85-	0.70	6.98-	6.91-	7.09-	0.19	3.49-	2.16-	t-sta	PP
0.71	0.88	0.68	1.00	0.95	0.99	***0.00	***0.00	****0.00	0.73	*0.05	0.22	Prob	

GDP						CEP						الاختبار/ المتغير	
عند الفرق الأول			عند المستوى			عند الفرق الأول			عند المستوى				
بدون ثابت واتجاه عام	ثابت واتجاه عام	ثابت	بدون ثابت واتجاه عام	ثابت واتجاه عام	ثابت	بدون ثابت واتجاه	ثابت واتجاه عام	ثابت	بدون ثابت واتجاه عام	ثابت واتجاه عام	ثابت		
2.4-	5.95-	4.03-	4.39	0.99-	3.11	3.11-	6.48-	6.33-	3.67	7-0.9	0.34	t-sta	ADF
0.01	*0.00	***0.00	1.00	0.93	1.00	****0.00	***0.00	***0.00	0.99	0.93	0.97	Prob	
2.15-	2.35-	3.07-	6.46	1.12	5.84	5.10-	6.50-	6.33-	3.83	0.97-	0.37	t-sta	PP
0.03	0.39	**0.03	1.00	0.99	1.00	*0.00	00.00	0.00	0.99	0.93	0.97	Prob	

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برمجية Eviews 10 (تشير * مستقر عند معنوية 10%، **

مستقر عند معنوية 5%، *** مستقر عند معنوية 1%).

من خلال نتائج الاختبارات الاستقرارية لسلسلة المتغيرات الملاحظة في الجدول أعلاه نجد أن أغلبية المتغيرات حققت احتمالية أكبر من 0.05 عند المستوى سواء بقاطع، بثابت أو بدونهما، وهذا في كل من اختبار ديكي فولر أو فيليب بيرون. أما عند أخذ الفروقات الأولى فقد كانت الاحتمالية أقل من 0.05 (في أغلب المتغيرات) كذلك حسب اختبار كل من ديكي فولر وفيليب بيرون قد يكون الاستثناء فقط في متغير تعداد السكان. وبالأخذ بغالبية الاختبارات نستنتج أن السلاسل عند المستوى كان لها جذر وحدة وغير مستقرة، أما عند الفروق الأولى فهي

مستقرة ومتكاملة من نفس الدرجة. للتأكد أكثر حسب منهجية أنجل جرانجر EG وتطبيق نموذج تصحيح الخطأ، نبحث في استقرارية سلسلة البواقي للمعادلة الموضحة في الجدول الموالي:

الشكل 4: استقرارية البواقي

UNIT ROOT TEST RESULTS TABLE (ADF)				
Null Hypothesis: the variable has a unit root				
		<u>At level</u>		
		ADF	PP	
With Constant	t-Statistic	-3.865	-3.9962	
	Prob.	0.005	0.0035	
With Constant & Trend	t-Statistic	-3.9284	-4.0494	
	Prob.	0.0196	0.0146	
Without Constant & Trend	t-Statistic	-3.9075	-4.039	
	Prob.	0.0002	0.0002	

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برمجية 10 Eviews.

من خلال نتائج اختبارات الاستقرارية لسلسلة المتغيرات الملاحظة في الجدول أعلاه نجد أن: الاحتمالية أقل من 0.05 عند المستوى سواء بقاطع، بثابت أو بدونهما، وهذا في كل من اختبار ديكي فولر أو فيليب بيرون وبالتالي الحكم باستقرارية سلسلة البواقي عند المستوى.

الشكل 5: اختبار الحدود

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
Asymptotic				
F-statistic	8.382474	10%	2.72	3.77
k	3	5%	3.23	4.35
		2.5%	3.69	4.89
		1%	4.29	5.61
FiSample:n=40				
Actual Sample Size	40	10%	2.933	4.02
		5%	3.548	4.803
		1%	5.018	6.61

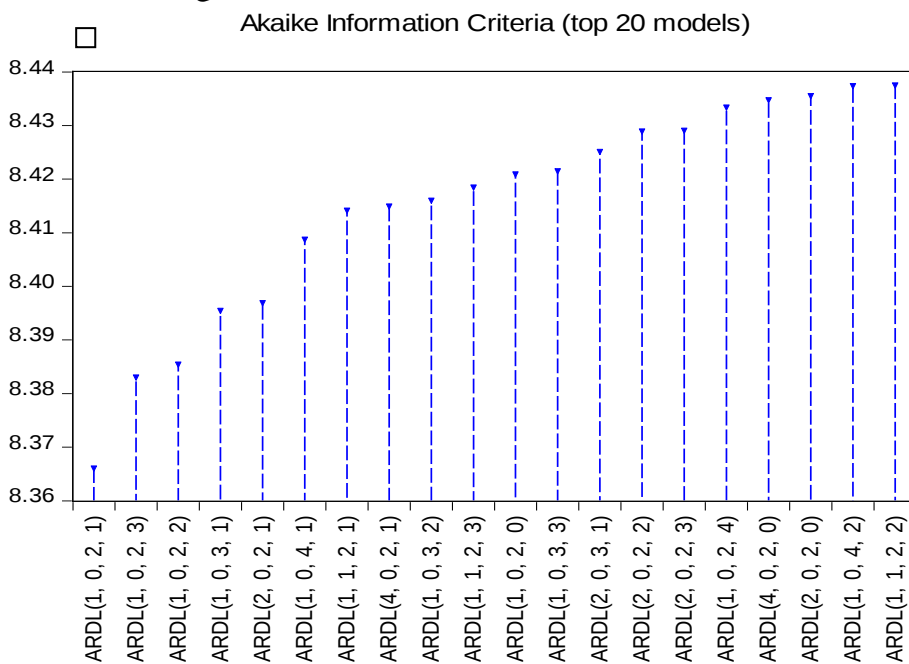
المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برمجية 12 Eviews

أظهرت نتائج جدول اختبار التكامل المشترك باستعمال منهجية اختبار الحدود (Test) Bounds وتشير النتائج إلى أن القيمة المحسوبة لـ F -statistic أكبر من القيم الحرجة للحد الأعلى عند معظم مستويات المعنوية، ومنه نرفض فرضية عدم التي تنص على عدم وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، ويعني ذلك وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع محل الدراسة.

فترة الإبطاء:

يجب تحديد فترة الإبطاء المثلى لمتغيرات الدراسة قبل استخدام نموذج ARDL وذلك للوصول للنموذج الأمثل لتقدير فترات الإبطاء المناسبة. ويتم الاعتماد على اختبار تحديد الإبطاءات بالاعتماد على نموذج VAR والذي يعتمد على معايير مفضلة أبرزها معيار (Akaike). وهذا ما تم تطبيقه وهو ممثل في الشكل التالي :

الشكل 6: اختبار درجة التأخير المثلى للنموذج



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على برمجية Eviews12

نلاحظ من نتائج الجدول أعلاه أن المفاضلة بين نموذج ARDL المناسب والذي يكون النموذج الذي يسجل أقل المعايير الإحصائية (Akaike)، وقد كان نموذج ARDL (1.0.2.1) هو الأنسب حيث حقق أقل القيم مقارنة بباقي النماذج.

الجدول 7: نموذج ARDL الأمثل عند درجات التأخير المثلى

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
CEP(-1)	0.411962	0.125949	3.270862	0.0026
CO2	6.356238	9.379479	0.677675	0.5028
GDP	0.000976	0.00317	-0.323525	0.7484
GDP(-1)	-0.001631	0.003977	-0.410260	0.6843
GDP(-2)	0.011538	0.003917	2.945399	0.0060
POP	8.43E-05	7.32E-05	1.152313	0.2577
POP(-1)	-8.16E-05	7.01E-05	-1.164759	0.2527
C	29.29546	90.82669	0.322542	0.7491
R-squared	0.991115	Mean dependent var	404.5500	
Adjusted R-squared	0.989172	S.D. dependent var	143.2530	
S.E. of regression	14.90684	Akaike info criterion	8.418374	
Sum squared resid	7110.848	Schwarz criterion	8.756150	
Log likelihood	-160.3675	Hannan-Quinn criter.	8.540503	
F-statistic	509.9493	Durbin-Watson stat	2.118483	
Prob(F-statistic)	0.000			

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على برمجية Eviews12

نلاحظ من الجدول أعلاه أن النموذج معنوي حيث كانت قيمة F_{tab} المحسوبة أكبر من الجدولية ($F_{ca} > F_{tab}$) كما أن الاحتمالية أقل من نسبة المعنوية 5% بقيمة 509.949 واحتمالية 0.0000. القدرة التفسيرية معتبرة (R-squared 99%, Adjusted R-square 98% أي ان المتغيرات المستقلة تفسر تغيرات استهلاك الطاقة وفق نموذج الفجوات الزمنية المبطن. قيمة Durbin-Watson stat 2.118 وهي القيمة المثلى (تقارب 2) مما يفيد بعد وجود تجانس للبقايا. باستقراء خانة المعاملات والاحتمالية نلاحظ أن معنوية المتغير التابع نفسها المبطن بفترة واحد بمعامل موجب (0.41)، وكذلك معنوية متغير الناتج المحلي المبطن بفترين بمعامل موجب كذلك (0.0115).

الجدول 8: نتائج تقدير نموذج ARDL في الأجل الطويل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CO2	10.80923	16.23258	0.665897	0.5102
GDP	0.015187	0.005281	2.875554	0.0071
POP	4.57E-06	5.07E-06	0.901637	0.3740
EC = CEP - (10.8092*CO2 + 0.0152*GDP + 0.0000*POP)				

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برمجية Eviews 12

يشير معامل النموذج المقدرة على المدى الطويل أن المتغير المستقل المعنوي (ذو دلالة احصائية) كان للناتج المحلي، حيث سجل احتمالية أقل من 0.05 بمعامل موجب 0.015، أي أن

زيادة الناتج المحلي بوحدة واحدة يؤدي لزيادة استهلاك الطاقة بـ 1.51% على المدى الطويل، باقي المتغيرات لم يكن لها أثر معنوي. للتأكد من صلاحية النموذج نستعرض التوزيع الطبيعي للبواقي ومنحنى البواقي.

الجدول 9: تقدير نموذج تصحيح الخطأ (سرعة التعديل)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	29.29546	13.61639	2.151485	0.0391
D(GDP)	-0.000976	0.002439	-0.400093	0.6917
D(GDP(-1))	-0.011538	0.003728	-3.094757	0.0041
D(POP)	8.43E-05	1.99E-05	4.242737	0.0002
CointEq(-1)*	-0.588038	0.097102	-6.055850	0.0000
R-squared	0.546050	Mean dependent var	12.20000	
Adjusted R-squared	0.494170	S.D. dependent var	20.04124	
S.E. of regression	14.25367	Akaike info criterion	8.268374	
Sum squared resid	7110.848	Schwarz criterion	8.479484	
Log likelihood	-160.3675	Hannan-Quinn criter.	8.344705	
F-statistic	10.52527	Durbin-Watson stat	2.118483	
Prob(F-statistic)	0.000010			

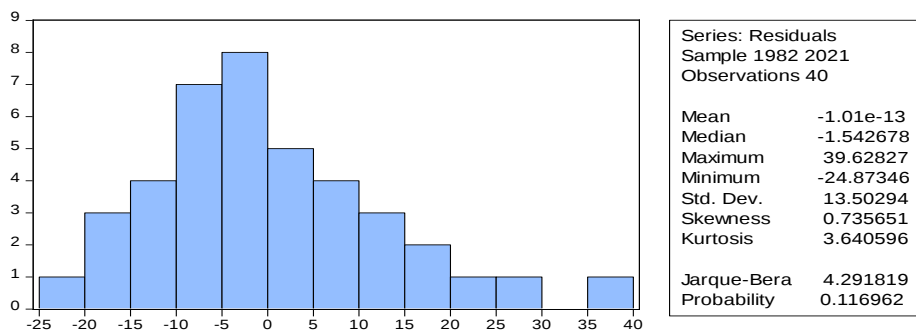
المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برمجية Eviews 12

تبين نتائج الجدول أن تقدير نموذج تصحيح الخطأ الذي يكشف عن سرعة تصحيح العلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة نحو قيمتها التوازنية في المدى الطويل، سجل معامل سالب معنوي عند مستوى معنوية 5%، ما يؤكد وجود علاقة التكامل المشترك بين المتغيرين. وتشير قيمة CointEq(-1)* حد تصحيح الخطأ أن سرعة تصحيح الأثر من الأجل القصير الى الأجل الطويل ستتم بقيمة 0.588 نقطة، أي أن 58.8% من استهلاك الطاقة يمكن تصحيحه من فترة لأخرى. في الأجل القصير كان معامل D(GDP(-1)) سالب معنوي (-0.0115)، ومعامل السكان D(POP) موجب معنوي (8.43) وهي قيمة معتبرة أي أن زيادة السكان بوحدة واحدة يؤدي لارتفاع استهلاك الطاقة بـ 8.43 وحدة في الأجل القصير.

3.3 الاختبارات التشخيصية لصلاحية النموذج:

للتأكد من صحة النتائج لابد من التحقق أولاً من اتباع البواقي للتوزيع الطبيعي، وغياب مشكلة الارتباط الذاتي فيما بينها وتجانس تباينها، الموضحة في الاختبارات التالية:

الشكل 7: منحني توزيع البواقي



المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برمجية EvIEWS12

من الشكل أعلاه يمكننا تأكيد شرط اتباع البواقي للتوزيع الطبيعي، حيث سجلت احتمالية Jarque Berra قيمة أكبر من 0.05 مما يدفعنا إلى قبول فرضية التوزيع الطبيعي للمتغير التابع والمستقل وهذا عند مستوى معنوية 5%.

الجدول 10: اختبار Godfrey – Breusch

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.183664	Prob. F(2,30)	0.8331
Obs*R-squared	0.483846	Prob. Chi-Square(2)	0.7851

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برمجية EvIEWS12

بينت نتائج الجدول أن القيمة الاحتمالية لفيشر المحسوبة statistic-F أكبر من مستوى المعنوية 5% ولذلك نقبل الفرضية الصفريية بعدم وجود ارتباط ذاتي ونرفض الفرضية البديلة. ومنه النموذج المقدر لا يحتوي على مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي

الجدول 11: اختبار ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	0.165272	Prob. F(2,35)	0.8483
Obs*R-squared	0.355520	Prob. Chi-Square(2)	0.8371

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برمجية EvIEWS12

للكشف عن عدم ثبات التباين نستخدم اختبار ARCH وقد بينت نتائج الجدول أن القيمة الاحتمالية لفيشر المحسوبة statistic-F أكبر من مستوى المعنوية 5% مما يؤكد خلو النموذج من مشكلة

عدم تجانس التباين، ويمكننا من تأكيد التكامل المشترك لإتمام باقي الاختبارات لتحديد العلاقة على المدى الطويل.

الجدول 12: اختبار Ramsey RESET

	Value	df	Probability
t-statistic	1.575870	31	0.1252
F-statistic	2.483367 (1, 31)		0.1252

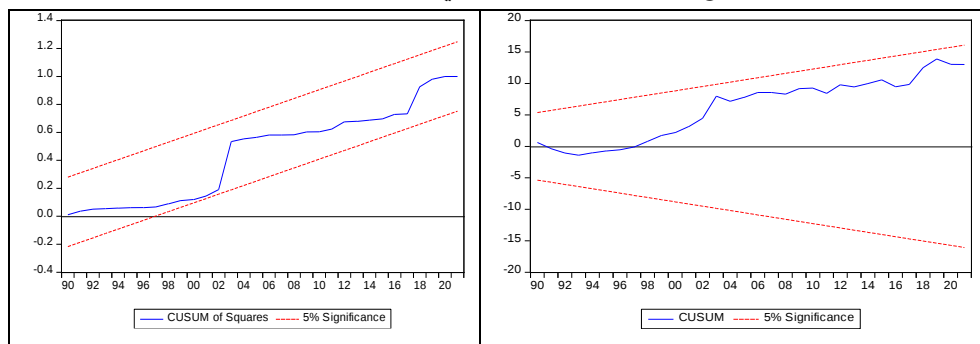
المصدر: من اعداد الباحث باستخدام برمجية Eviews12

من خلال نتائج الاختبار التي تظهر احتمالية تساوي (0.1252) وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05، وبالتالي النموذج المقدر لا يعاني من سوء التوصيف الرياضي إذن نقبل الشكل الدالي للنموذج قيد الدراسة.

اختبار الاستقرار الهيكلي CUSUM و CUSUM of Square :

بغية التأكد من أن النموذج خالي من التغيرات الهيكلية ومنسجم ومستقر المعلومات في الأجل الطويل مع المعلومات الأجل القصير تم استخدام اختبار (CUSUM) والذي يتعلق بالسلوك التراكمي للبواقي، واختبار (CUSUM of Squar) والمتعلق بسلوك المجموع التراكمي لمربعات البواقي والمقترح من قبل (Brown , Durbin , & Evans, 1975, pp. 149-192).

الشكل 8: نتائج اختبار الاستقرار الهيكلي (CUSUM and CUSUM of Squar)



المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برمجية Eviews12

يوضح الشكل أعلاه للاختبار للمجموع التراكمي لانحدار لبواقي (CUSUM) والمجموع التراكمي لمربعات انحدار البواقي (CUSUMSQ) أن مجموع البواقي ومجموع مربعاتها ننحرك داخل الحدود الحرجة لمستوى المعنوية 5%. وهذا يوضح أن النموذج مستقر من الناحية الهيكلية وهناك انسجام في الأجل القصير والطويل.

4. تحليل النتائج

تلعب الطاقة دورًا مهمًا في التنمية الاقتصادية لمعظم البلدان كما أن الطلب العالمي على الطاقة تدفعه عوامل كثيرة، ولكن أكبر عاملين هما السكان والنمو الاقتصادي. إن دراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي مهم لتنفيذ سياسة استهلاك الطاقة والسياسة البيئية في إطار التنمية المستدامة.

أظهرت نتائجنا التجريبية تأثيرًا إيجابيًا ومعنويًا للنمو الاقتصادي على استهلاك الطاقة في الأجل الطويل والقصير، حيث يتطلب النشاط الاقتصادي استهلاكًا عاليًا للطاقة خاصة في مجال الصناعة. وفيما يتعلق بالعلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة لم تكن العلاقة معنوية.

بالنسبة لتعداد السكان كان له أيضًا أثر إيجابي معنوي على المدى القصير على استهلاك الطاقة، حيث يؤدي النمو السكاني بحكم الأمر الواقع إلى زيادة عامة في الطلب على الطاقة، خاصة استهلاك الكهرباء يحتل النسبة الأكبر في زيادة الاستهلاك العالمي للطاقة، بالتحديد في القطاع السكني. للتحكم في استهلاك الطاقة خلال فترات النمو السكاني، هناك حل واحد فقط لتقليل الاستهلاك الفردي باستخدام تدابير الكفاءة.

تؤكد نتائجنا أن التنمية الاقتصادية الأكثر ارتباطًا باستهلاك الطاقة، حيث أن التنمية الاقتصادية الأعلى تتطلب استهلاكًا أكبر للطاقة، يجب على صناع القرار الاقتصادي النظر في استراتيجية لتعزيز استخدام الطاقة، وتشجيع تمويل الأنشطة الاقتصادية التي تستخدم الطاقات المتجددة، لأنها على المدى الطويل تصبح أكثر كفاءة.

5. خاتمة

تناولت الدراسة مفهوم التنمية المستدامة وهو المفهوم الذي يهدف إلى تحقيق متطلبات الجيل الحالي دون مساس حاجيات الجيل القادم، وللتنمية المستدامة خصائص تم استنتاجها انطلاقًا من التعاريف. وكما أن لها ثلاث أبعاد متداخلة فيما بينها بعد اجتماعي وبعد اقتصادي وبعد بيئي. للوصول إلى الأهداف السبعة عشر والتي تراعي جميع الجوانب. كما تم تعريف الطاقة واستهلاكها مع توضيح المصادر الطاقية التي تعتمد عليها الجزائر في الإنتاج والاستهلاك. وهدفت الدراسة لمعرفة العلاقة بين بعض مؤشرات التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة في الجزائر

خلال 1980-2022. بيانات سنوية مقدرة ب 42 مشاهدة لإجمالي استهلاك الطاقة وانبعث غاز ثاني أكسيد الكربون، والنمو الاقتصادي وعدد السكان.

تم الاعتماد على منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المتباطئة ARDL. تم التوصل في الأخير إلى وجود علاقة في الأجلين الطويل والقصير بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة وهذا ما ينطبق مع النظرية الاقتصادية. أما بالنسبة لعدد السكان فله أثر على المدى القصير مع استهلاك الطاقة. في حين أن انبعث غاز ثاني أكسيد الكربون لم تكن له علاقة معنوية مع استهلاك الطاقة. في الأخير نستنتج أنه من أجل تحقيق التنمية المستدامة يستوجب خفض وترشيد استهلاك الطاقة أو تطوير تقنيات كفاءتها.

ومن أهم الاقتراحات المقدمة نذكر: زيادة الاستثمار في مصادر الطاقات المتجددة، تطوير تقنيات كفاءة الطاقة وتشجيع سلوكيات الاستدامة الطاقية.

كل هاته الاقتراحات تساهم في تحقيق التنمية المستدامة وضمان تأمين الطاقة.

6. قائمة المراجع

1.6 المراجع باللغة العربية:

- جنان أحمد ، و حيرش زكرية . (30 جوان، 2023). ترقية الإقتصاد الأخضر كآلية فعالة لتحقيق التنمية المستدامة -دراسة تجربة ألمانيا-. مجلة أبعاد إقتصادية، المجلد 13(العدد01).
- رباحي إبراهيم، و جاب الله مصطفى . (2022). مؤشر أسعار الإستهلاك وعلاقته بمتغيرات السياسة النقدية في الجزائر (1995-2020). مجلة البحوث في العلوم المالية والمحاسبية، المجلد 07(العدد02).
- رتيبة لعرايبي. (15 jully, 2022). واقع وأفاق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة تحليلية خلال الفترة 2000-2019. Revue d'Economie et de Statistique Appliquée، volume 19(number 02).
- شيخي محمد . (2011). طرق الإقتصاد القياسي. دار الحامد.
- عبد اللاوي فتح الله ، و اسماعيل مراد. (30 افريل، 2023). مساهمة المسؤولية الإجتماعية للشركات العائلية في تحقيق التنمية المستدامة ،دراسة حالة شركة Sarl Sofcontra. مجلة الإقتصاديات المالية البنكية وإدارة الأعمال، المجلد 12(العدد01).

- فراح أحلام. (جوان، 2021). دراسة قياسية تحليلية لأثر تطور مؤشرات التنمية المستدامة على إستقطاب الإستثمار الأجنبي المباشر في الجزائر خلال الفترة 1990-2019. مجلة الإقتصاد الحديث والتنمية المستدامة، المجلد 04(العدد01).

2.6 المراجع باللغات الأجنبية:

- Brown ، Durbin ، و Evans .(1975). Techniques for Testing the constancy of Regression Relationships over Time(with discussion .(jornal of the Royal Statistical society.
- Departement of Economic and Social Affairs Sustainable Development . (بلا تاريخ) . the 17 goals : من 2023 , septembre . تاريخ الاسترداد 18 United Nations : <https://sdgs.un.org/goals>

7. ملاحق

year	pop	gdp	co2	cep (twh)	year	pop	gdp	co2	cep (twh)
1980	18739378	0,790606972	3.5		177	2001	31200985	3 2.7	311
1981	19351357	2,999996088	2.4		215	2002	31624696	5,6 2.8	322
1982	20000096	6,400004115	2.0		248	2003	32055883	7,2 2.8	377
1983	20682111	5,400003025	2.5		271	2004	32510186	4,3 2.7	350
1984	21393530	5,599996529	3.3		260	2005	32956690	5,9 3.2	366
1985	22132905	3,699997255	3.3		262	2006	33435080	1,7 3.0	379
1986	22882553	0,400001003	3.3		277	2007	33983827	3,4 3.2	400
1987	23586101	-0,699997526	3.6		285	2008	34569592	2,4 3.2	424
1988	24243018	-1,000005491	3.5		305	2009	35196037	1,6 3.4	449
1989	24889507	4,400002161	3.2		297	2010	35856344	3,6 3.3	493
1990	25518074	0,800000058	3.0		315	2011	36543541	2,899999999	3.3
1991	26133905	-1,200000586	3.0		312	2012	37260563	3,4 3.6	508
1992	26748303	1,800002303	3.0		320	2013	38000626	2,8 3.7	537
1993	27354327	-2,100000758	3.0		298	2014	38760168	3,8 3.9	586
1994	27937006	-0,899996552	3.1		302	2015	39543154	3,7 4.0	618
1995	28478022	3,79999479	3.3		313	2016	40339329	3,2 3.9	617
1996	28984634	4,09999847	3.3		310	2017	41136546	1,3 4.0	624
1997	29476031	1,099999939	3.0		302	2018	41927007	1,2 4.1	670
1998	29924668	5,100003609	3.6		308	2019	42705368	1 4.2	694
1999	30346083	3,200001552	3.0		311	2020	43451666	-5,1 4.0	694
2000	30774621	3,8 2.2			300	2021	44177969	3,4 4.0	703
2001	31200985	3 2.7			311	2022	44903225	3,1	685

المصدر: بيانات البنك الدولي و <https://ourworldindata.org>