الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

جامعة غرداية

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

أطروحة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الدكتوراه الطور الثالث

الشعبة :العلوم الاقتصادية

التخصص :تحليل اقتصادي واستشراف

بعنوان:

مصادر الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة قياسية

من إعداد الطالب: محمد يوسفي

تحت إشراف الأستاذ : عبد الرؤوف عباده

مساعد المشرف : عبد الرحمان محمد بن طجين

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ :18جانفي2026

أمام اللجنة المكونة من السادة :

الاسم واللقب	الرتبة العلمية	الجامعة الأصلية	الصفة
عبد اللطيف مصيطفى	أستاذ	جامعة غرداية	رئيسا
عبد الرؤوف عباده	أستاذ	جامعة غرداية	مشرفا ومقررا
عبد الرحمان محمد بن طجين	أستاذ محاضر أ	جامعة غرداية	مشرفا مساعدا
عبد العزيز برنة	أستاذ محاضر أ	جامعة غرداية	مناقشا
أحمد سلامي	أستاذ	جامعة ورقلة	مناقشا
طه بن حبيب	أستاذ	جامعة ورقلة	مناقشا

السنة الجامعية : 2025-2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

جامعة غرداية

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

أطروحة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الدكتوراه الطور الثالث

الشعبة :العلوم الاقتصادية

التخصص :تحليل اقتصادي واستشراف

بعنوان:

مصادر الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة قياسية

من إعداد الطالب: محمد يوسفي

تحت إشراف الأستاذ : عبد الرؤوف عباده

مساعد المشرف : عبد الرحمان محمد بن طجين

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ :18جانفي2026

أمام اللجنة المكونة من السادة :

الاسم واللقب	الرتبة العلمية	الجامعة الأصلية	الصفة
عبد اللطيف مصيطفى	أستاذ	جامعة غرداية	رئيسا
عبد الرؤوف عباده	أستاذ	جامعة غرداية	مشرفا ومقررا
عبد الرحمان محمد بن طجين	أستاذ محاضر أ	جامعة غرداية	مشرفا مساعدا
عبد العزيز برنة	أستاذ محاضر أ	جامعة غرداية	مناقشا
أحمد سلامي	أستاذ	جامعة ورقلة	مناقشا
طه بن حبيب	أستاذ	جامعة ورقلة	مناقشا

السنة الجامعية : 2025-2026

وَكَانَ فَضْلُ اللَّهِ عَلَيْكَ عَظِيمًا

الإهداء

إلى **أبي** الذي ظل متطلعا إلى نجاحي حتى في أحلك الظروف

إلى **أمي** نبع الحنان وسر السعادة

إلى إخوتي أحمد ،علي ، توفيق ، فاطمة ، سمية وكل أهلي و أصدقائي

إلى زوجتي وبناتي عائشة ، إسراء ، يافا

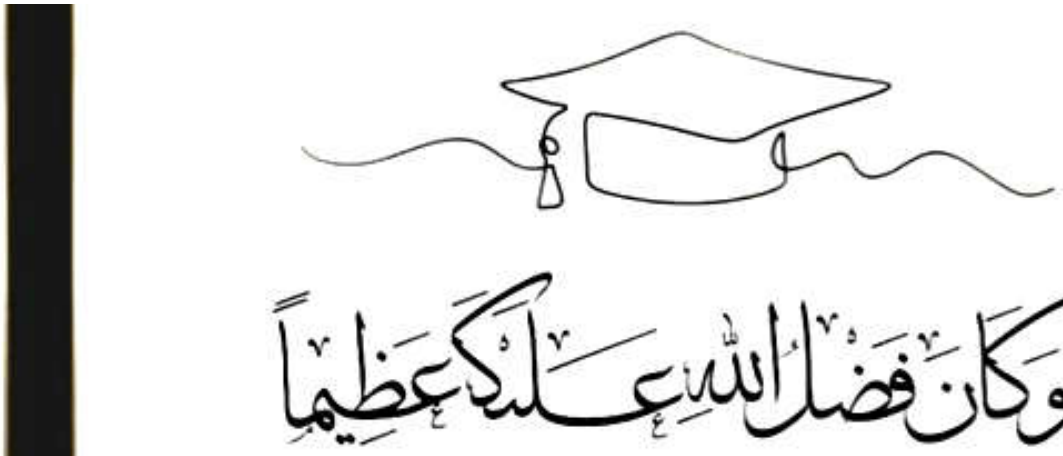
إلى يوسف ، إسماعيل ، عبد القادر، أسامة، سراج الدين، هاجر أقمار البيت

إلى روح مشايخي في المدرسة القرآنية

إلى أساتذتي في كل الأطوار الدراسية من الابتدائي إلى الجامعة

أهدي ثمرة عملي وأقول لهم كنتم نبراسا في الليالي الحالكات

محمد



الشكر و التقدير

الحمد لله أولا وأخيرا فهو صاحب الفضل ومنه العون وعليه التكلان ولا حول ولا قوة إلا بالله العلي العظيم.

الشكر موصل إلى أستاذي المشرف البروفيسور عباده عبد الرؤوف، وإلى الأستاذ المحترم نائب المشرف الدكتور عبد الرحمان محمد بن طجين على حسن تعاملهم وعلى كرم مساعدتهم في متابعتنا والسهر على إسداء النصائح لنا حتى نصل إلى إخراج هذه الأطروحة بشكلها الحالي .

أتقدم بالشكر للسادة أعضاء هيئة المناقشة على قبولهم مناقشة الأطروحة، وتجشمهم عناء السفر من أجل أن نحظى بشرف نصائحهم وتوجيهاتهم، بغية تطوير مهاراتنا ومعلوماتنا وإفادة الأمة بهذا البحث العلمي.

الشكر موصول لأستاذي البروفيسور نوي طه حسين على ما قدمه لنا من نصائح وإرشادات.

الشكر موصول لكل أساتذة كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية بجامعة غرداية.

الشكر موصول لكل الأساتذة الذين مدوا يد المساعدة ولم يبخلوا بجهدهم وأخص بالذكر الأستاذ محمد سعدي والدكتور جمال العسالي والأستاذ خالد مبدوعة.

الملخص باللغة العربية:

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد دور مصادر الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر، خلال المدة الزمنية من سنة1990 إلى سنة 2022، و باستعمال نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL لتحليل التكامل المشترك بين المتغير المستقل إنتاج الطاقة المتجددة والمتغيرات نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي، وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، ومؤشر التنمية البشرية، تم تقدير ثلاثة نماذج يمثل كلها منها بعدا من أبعاد التنمية المستدامة، البعد الاقتصادي والبعد البيئي والبعد الاجتماعي.

تشير نتائج تقدير نموذج ARDL أن إنتاج الطاقة المتجددة له تأثير إيجابي ومعنوي إحصائيا على نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في المدى القصير ، وتأثير سلبي ومعنوي إحصائيا على نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في المدى الطويل، كما أن إنتاج الطاقة المتجددة يساهم في تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال المدى القصير، و لإنتاج الطاقة المتجددة تأثير موجب ومعنوي إحصائيا على مؤشر التنمية البشرية في المدى القصير،كما تشير النتائج إلى عدم وجود تأثير معنوي إحصائيا لإنتاج الطاقة المتجددة على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ومؤشر التنمية البشرية في المدى الطويل خلال فترة الدراسة.

الكلمات المفتاحية : طاقة متجددة، تنمية مستدامة ، ARDL، جزائر.

ABSTRACT :

This study aims to determine the role of renewable energy sources in achieving the dimensions of sustainable development in Algeria during the period from 1990 to 2022. Using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model to analyze the cointegration between the independent variable (renewable energy production) and the variables (per capita GDP, CO2 emissions, and the Human Development Index), three models were estimated, each representing a dimension of sustainable development: the economic, environmental, and social dimensions.

The results of the ARDL model estimation indicate that renewable energy production has a statistically significant positive impact on per capita GDP in the short term and a statistically significant negative impact on per capita GDP in the long term. Renewable energy production also contributes to reducing CO2 emissions in Algeria in the short term and has a statistically significant positive impact on the Human Development Index in the short term. However, the results indicate that renewable energy production has no statistically significant impact on CO2 emissions or the Human Development Index in the long term during the study period.

Keywords: Renewable energy, sustainable development, ARDL, co- integration, Algeria

فهرس المحتويات

قائمة المحتويات

العنوان	الصفحة
الإهداء	-
الشكر و التقدير	-
الملخص بالعربية	-
الملخص بالإنجليزية	-
قائمة المحتويات	II
قائمة الجداول	VII
قائمة الأشكال	IX
مقدمة	أ-ذ
الفصل الأول : الإطار النظري للطاقات المتجددة والتنمية المستدامة	2-74
تمهيد	2
المبحث الأول:الإطار النظري للطاقة والطاقات المتجددة	3
المطلب الأول : مفهوم الطاقة ، أنواعها خصائصها وأهميتها	3
المطلب الثاني: مفهوم الطاقة المتجددة	5
المطلب الثالث: معوقات الاستثمار في الطاقات المتجددة	14
المطلب الرابع:اقتصاديات الطاقة المتجددة	19
المبحث الثاني : مفهوم التنمية المستدامة أهدافها وقياس مؤشراتها	25
المطلب الأول :تطور مفهوم التنمية المستدامة	25
المطلب الثاني: أبعاد وأهداف التنمية المستدامة	37
المطلب الثالث: الطاقة المتجددة في سياق التنمية المستدامة	44
المبحث الثالث: تشخيص واقع وآفاق الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في الجزائر	58
المطلب الأول: إمكانيات الطاقات المتجددة في الجزائر	58
المطلب الثاني: برامج تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر	63
المطلب الثالث: المؤسسات والهيئات الوطنية لترقية وتشجيع الطاقات المتجددة في الجزائر	67
خلاصة الفصل	74
الفصل الثاني: الدراسات السابقة	75-110

تمهيد	76
المبحث الأول:تحليل الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد الاقتصادي	77
المطلب الأول:عرض الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد الاقتصادي	77
المطلب الثاني:تقييم الدراسات السابقة اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد الاقتصادي	87
المبحث الثاني: تحليل الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد البيئي	88
المطلب الأول : عرض الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد البيئي	88
المطلب الثاني:تقييم الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد البيئي	94
المبحث الثالث: تحليل الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد الاجتماعي والمؤسسي	95
المطلب الأول: عرض الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد الاجتماعي والمؤسسي	95
المطلب الثاني:تقييم الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد الاجتماعي والمؤسسي	98
المبحث الرابع :تحليل الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة أبعاد التنمية المستدامة	98
المطلب الأول: عرض الدراسات التي اهتمت بدور مصادر الطاقات المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة	98
المطلب الثاني : تقييم الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة	107
المطلب الثالث :تحليل الدراسات السابقة واستخراج الفجوة البحثية	108
خلاصة الفصل	110
الفصل الثالث: الدراسة القياسية	170-111
تمهيد	112

المبحث الأول :منهجية وأدوات الاقتصاد القياسي	113
المطلب الأول : السلاسل الزمنية واختبارات الاستقرارية لجذر الوحدة	113
المطلب الثاني:منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL	121
المطلب الثالث: وصف نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL	129
المبحث الثاني:بناء النماذج القياسية للدراسة	135
المطلب الأول :الدراسة الاحصائية لمتغيرات الدراسة	136
المطلب الثاني: توصيف دوال النموذج لمتغيرات الدراسة	139
المطلب الثالث: دراسة استقرارية متغيرات الدراسة	140
المبحث الثالث: عرض ومناقشة نتائج الدراسة	145
المطلب الأول: نتائج الدراسة القياسية	145
المطلب الثاني: مناقشة النتائج وتحقق الفرضيات	167
خلاصة الفصل	170
خاتمة	171
المراجع	176
الملاحق	191

قائمة الجداول والأشكال

قائمة الجداول :

الرقم	العنوان	الصفحة
01	اجمالي التكاليف شاملة التركيب،عامل القدرة الانتاجية والتكاليف المستوية لمختلف مصادر الطاقة المتجددة مابين سنة 2010 الى سنة2020	23
02	المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في الجزائر	58
03	برنامج الطاقات المتجددة 2015-2030	64
04	القوانين التي أصدرتها السلطات الجزائرية لتسيير قطاع الطاقة	70
05	حالة الجزائر في تحقيق أهداف التنمية المستدامةSDGs بناء على التقارير الحالية	72
06	متغيرات الدراسة	137
07	الدراسة الاحصائية الوصفية للمتغيرات الدراسة	137
08	نتائج اختبارات جذر الوحدة KPSS، PP، ADF	144
09	نتائج اختبار الحدود للنموذج الاول	147
10	نتيجة تقدير نموذج ARDLلتصحيح الخطأ مع ديناميكية الاجل القصير للنموذج الأول	148
11	نتيجة تقدير نموذج ARDLلتصحيح الخطأ مع ديناميكية الاجل الطويل للنموذج الأول	149
12	نتيجة ارتباط البواقي	152
13	نتائج اختبارات بواقي التقدير للنموذج الأول	153
14	نتائج اختبار الحدود للنموذج الثاني	154
15	نتيجة تقدير نموذج ARDLلتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير للنموذج الثاني	155
16	نتيجة تقدير نموذج ARDLلتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل للنموذج الثاني	156
17	نتيجة ارتباط البواقي	159
18	نتائج اختبارات بواقي التقدير للنموذج الثاني	160
19	نتائج اختبار الحدود للنموذج الثالث	161
20	نتيجة تقدير نموذج ARDLلتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير للنموذج الثالث	162
21	نتيجة تقدير نموذج ARDLلتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل للنموذج الثالث	163
22	نتيجة ارتباط البواقي	166
23	نتائج اختبارات بواقي التقدير للنموذج الثالث	167

قائمة الأشكال :

الرقم	العنوان	الصفحة
01	خريطة الإشعاع الشمسي السنوي في العالم	59
02	سرعة الرياح في الجزائر	60
03	سرعة الرياح في كل ولاية –الجزائر–	60
04	الرسم البياني للسلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة	142
05	تحديد قيمة الابطاء الامثل في نموذج ardlللنموذج القياسي الأول	146
06	نتيجة اختبار التطابق لنوذجardl للنموذج القياسي الأول	150
07	نتائج اختبار استقرارية معالم النموذج الأول	151
08	تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج ardlللنموذج القياسي الثاني	154
09	نتيجة اختبار التطابق لنوذجardl للنموذج القياسي الثاني	157
10	نتائج اختبار استقرارية معالم النموذج الثاني	158
11	تحديد قيمة الإبطاء الامثل في نموذج ardlللنموذج القياسي الثالث	161
12	نتيجة اختبار التطابق لنوذجardl للنموذج القياسي الثالث	164
13	نتائج اختبار استقرارية معالم النموذج الثالث	165

مقـدمة

توطئة :

تعتبر الطاقة العصب الرئيسي للتقدم وتحقيق التنمية الاقتصادية، فعلاقة الإنسان بالطاقة قديمة، بدأت باكتشاف النار، ثم اكتشاف طاقة الرياح واستخدامها للنقل بالسفن عبر البحار، أو لطحن الحبوب من خلال النواعير الهوائية، أو حتى نقل المياه إلى أماكن نائية. ومع بدايات الثورة الصناعية في القرن 19، استخدم الفحم الحجري في المحركات البخارية في القطارات والسفن، وسهلت للإنسان الكثير من أمور حياته، واختصرت عليه الوقت والجهد، ثم اكتشف النفط والغاز الطبيعي،وعرف ما تختزنه الروابط الكيمائية بين عناصر هذه المواد، و انبثق فجر جديد للإنسانية مع تطور تكنولوجي هائل وصل به الإنسان إلى حدود الخيال .

وتعتبر الطاقة من أركان الأمن القومي الوطني، فالأزمات التي مست قطاع الطاقة كأزمة 1973 بينت التصورات الخاطئة التي كان يتبناها العالم آنذاك، من أن الطاقة متوفرة و زهيدة الثمن وميسور الحصول عليها، فبدأ يتشكل الوعي بضرورة الحفاظ على الطاقة والسعي الجاد إلى تخطي أهم معضلتين تعترضان مسار الطاقة في العالم، أولها المخزون الثابت للطاقة في مكامنها الطبيعية مما يهدد بنضوبها، وثانيا آثارها السلبية على البيئة وسببها في الكوارث البيئية الخطيرة على حياة البشر وبقاء الكوكب صالحا للعيش.

وفي الاقتصاد الريعي مثل الجزائر نجد للطاقة أهمية كبيرة، فمنذ الاستقلال سنة 1962 شكل النفط والغاز الطبيعي العمود الفقري للاقتصاد الوطني، حيث تشير بيانات وزارة الطاقة سنة2022 إلى امتلاك الجزائر12.2 مليار برميل من الاحتياطات النفطية،كما أن إنتاجها من الغاز الطبيعي بلغ100.51 مليارمتر مكعب، وتعتمد الجزائر بنسبة 99% في إنتاج الكهرباء على الغاز الطبيعي، هذا النموذج الطاقوي يحمل في طياته الكثير من المشاكل الهيكلية العميقة، تجلت في تدهور المؤشرات البيئية، حيث بلغت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون

139.7مليون طن مرتبطة بالمحروقات، متجاوزة بذلك المتوسط العالمي، كما سجلت العاصمة الجزائرية معدلات تلوث هوائي بلغت34.6 ميكرو غرام /م^3 حسب مظمة الصحة العالمية لسنة2022 متخطية الحدود الآمنة .

في المقابل شهد العقدان الأخيران تحولا جوهريا في الخارطة الطاقوية العالمية تمثل في صعود الإهتمام بإنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة كبديل استراتيجي لاستهلاك الطاقات الأحفورية، كما برز مفهوم التنمية المستدامة بعد العديد من المؤتمرات والملتقيات الدولية التي حاولت الوصول الى نمط جديد من التنمية يحقق معدلات قوية من النمو الاقتصادي والعدالة الاجتماعية دون الاضرار بالبيئة.

ففي سنة 1915 انعقدت اللجنة الكندية للمحافظة على البيئة حيث خلصت اللجنة إلى وجوب نقل رأس المال الطبيعي إلى الاجيال القادمة، مرورا بسنة 1987 أين تشكلت لجنة بورتلاند وعرضت لأول مرة مفهوم التنمية المستدامة، على أنها التنمية التي تسعى إلى العدالة بين الأجيال في توزيع الثروات الطبيعة والمحافظة عليها .

وقد انخرطت الجزائر كبقية الدول في هذا التحول الطاقوي من خلال اصدار التشريعات والقوانين المشجعة على الاستثمار والانتاج واستهلاك الطاقة المتجددة فأصدرت قانون الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة رقم 09/04 الصادر بتاريخ14 غشت2004، وكذلك قانون حماية البيئة رقم 10/03الصادر بتاريخ 19 يوليو2003،كما تبنت الجزائر خطة لتطوير الطاقات المتجددة بحيث تسعى للوصول إلى هدف إنتاج 22 **GW** من الطاقة سنة 2030، وتكتسب هذه السياسات أهمية كبيرة في ظل ما تزخر به الجزائر من إمكانيات طبيعية هائلة حيث تقدر الاشعاعات الشمسية ب3000 سا/ سنويا، مع وجود 35000 كم^2 من المناطق ذات الكفاءة الريحية العالية، إضافة إلى 240موقع جيوحراري واعد، و17% من مساحة الدولة عبارة عن غابات بالإضافة إلى 13 مليون طن سنويا من النفايات الحضرية .

لكن رغم هذه المعطيات والمقومات تواجه الجزائر مشكلة حقيقة بين الامكانيات النظرية والواقع العملي، إذ لم تتجاوز مساهمة الطاقة المتجددة نسبة2.3% من مزيج الطاقة عام2022، وهذا يقودنا إلى طرح الاشكالية الرئيسية : **إلى أي مدى أثرت مصادر الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال المدة الزمنية من سنة1990الى سنة2022؟**

وللإجابة على هذه الاشكالية فاننا نطرح الأسئلة الفرعية التالية:

- هل هناك تأثير لإنتاج الطاقة المتجددة على نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في المديين القصير والطويل في الجزائر خلال فترة الدراسة ؟
- هل هناك تأثير لإنتاج الطاقة المتجددة على كمية انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في المديين القصير والطويل في الجزائر خلال فترة الدراسة ؟
- هل هناك تأثير لإنتاج الطاقة المتجددة على مؤشر التنمية البشرية في المديين القصير والطويل في الجزائر خلال فترة الدراسة ؟

فرضيات الدراسة:

للوصول إلى الإجابة على الإشكالية المطروحة نطرح الفرضيات التالية :

- ✓ يوجد أثر موجب ومعنوي احصائيا بين إنتاج الطاقات المتجددة و نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر على المدى القصير، في حين يكون أثر إنتاج الطاقة المتجددة على نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي ضعيفا أو غير معنوي إحصائيا في المدى الطويل .

- ✓ يوجد أثر سالب ومعنوي احصائيا يبين خفض إنتاج الطاقات المتجددة لكمية انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر على المدى القصير، في حين يكون تأثير انتاج الطاقة المتجددة ضعيفا وغير معنوي إحصائيا على كمية انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون على المدى الطويل .
- ✓ يوجد أثر موجب ومعنوي احصائيا بين إنتاج الطاقات المتجددة و مؤشر التنمية البشرية في الجزائر على المدى القصير، بينما يظل تأثيره ضعيفا وغير معنوي احصائيا في المدى الطويل .

أسباب اختيار الموضوع:

لكل دراسة دوافعها سواء الذاتية أو الموضوعية التي تساهم في جعل الباحث يختار موضوع بحثه ،وتجعله ينقب في مصادره ويسعى لفهم خلفياته ويفهم كل ما تم دراسته في مجال بحثه، ولهذا كان اختيارنا مبنيا على أسباب شخصية تتمثل أساسا في مواصلة البحث في مواضيع التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة، على اعتبار دراساتنا في مرحلة الماستر، وكذلك الميول الشخصية لموضوع التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة.

أما الأسباب الموضوعية فهي:

- ✓ نضوب الطاقات الأحفورية وأثارها السلبية على البيئة والمناخ وضرورة البحث عن البديل الامثل.
- ✓ الرهانات المستقبلية على جدوى استغلال مصادر الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة في كون الطاقة عنصر حاسم في التنمية المستدامة، كما أن الطاقات المتجددة تمثل البديل النظيف والآمن للطاقات الأحفورية ، مما يجعل الاهتمام بتطوير الطاقات المتجددة ضرورة استراتيجية لضمان أمن الطاقة واستدامة النمو، مما يجعل هذه الدراسة مساهمة أكاديمية تثري الدراسات حول علاقة الطاقات المتجددة

بالتنمية المستدامة ، وتوفر مؤشرات كمية دقيقة لصناع القرار، وتواكب التوجهات العالمية نحو الاقتصاد الاخضر والانتقال الطاقوي.

أهداف الدراسة:

نهدف من خلال هذه الدراسة إلى تقديم بحث علمي لدور مصادر الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة وبالأخص المصادر التي تمتلك الجزائر فيها ميزة تنافسية من ناحية الإمكانيات الطبيعية ، و أهداف الدراسة كمايلي:

- ✓ تحليل واقع الاستثمار وإنتاج الطاقات المتجددة في الجزائر خلال المدة الزمنية من سنة 1990إلى سنة 2022.
- ✓ دراسة دور مصادر الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة بتحقيق أبعادها الاقتصادية و البيئية والاجتماعية وتحسين مؤشراتها باستخدام التحليل القياسي.
- ✓ تشخيص مكامن الخلل والتحديات التي تعيق تفعيل دور الطاقات المتجددة في دعم التنمية المستدامة على المستوى الوطني.

حدود الدراسة :

حدود الدراسة المكانية تتمثل في دولة الجزائر والحدود الزمنية من سنة 1990 إلى غاية سنة 2022، وقد تم اختيارها نظرا لأن إنتاج الطاقة المتجددة بدأ الاهتمام به في الجزائر منذ سنة 1988، وهي السنة التي شهدت إنشاء عدة هيئات ومراكز بحث ومعاهد هدفها الاهتمام بتطوير الطاقة المتجددة والتكنولوجيات المرتبطة بها، كما أنه إبتداء من سنة 1990 شهدت الجزائر عدة تحولات اقتصادية أثرت على قطاع الطاقة، وكذلك إنخراط الجزائر في تبني خطاب يدعوا إلى الحفاظ على البيئة من خلال توقيعها على اتفاقية باريس للمناخ 2015 واتفاق كيوتو.

منهج البحث :

حتى نحقق أهداف البحث، ونتأكد من صحة الفرضيات المطروحة فإننا إتبعنا المنهج الإستنتاجي، بالإعتماد على التحليل الوصفي والقياسي لبيانات إنتاج الطاقة المتجددة، وإنتاج الطاقة الأحفورية، ونصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي، وكمية انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ومؤشر التنمية البشرية في الجزائر، و اعتمدنا على نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL لاعتبارات الإستقرارية واحتمالية وجود التكامل المشترك بين متغيرات الدراسة .

تحديات وصعوبات البحث:

واجه البحث تحديات تتعلق أساسا بالبيانات حول المتغيرات المدروسة، من ناحية توفرها وكذلك من ناحية اختلافها من مصدر الى آخر.

هيكل البحث :

لغرض الاجابة على الإشكالية المطروحة قمنا بتقسيم الدراسة إلى ثلاثة فصول، في الفصل الأول عرضنا مفاهيم الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، والفصل الثاني خصص للدراسات السابقة ، والفصل الثالث خصص للدراسة القياسية لدور الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة .

ففي الفصل الأول تطرقنا في المبحث الأول إلى مفهوم الطاقة والطاقة المتجددة، أما في المبحث الثاني فعرضنا مفهوم التنمية المستدامة وتطوره التاريخي، بالإضافة إلى شرح أبعاد التنمية المستدامة وطرق قياس مؤشراتها، وخصص المبحث الثالث للبحث في تشخيص واقع وآفاق الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في الجزائر .

في فصل الدراسات السابقة عرضنا في المبحث الأول الدراسات التي اهتمت بالعلاقة بين الطاقة المتجددة والبعد الاقتصادي، والمبحث الثاني عرضنا الدراسات التي اهتمت بالعلاقة بين الطاقة المتجددة والبعد البيئي للتنمية المستدامة، والمبحث الثالث تم فيه عرض الدراسات التي اهتمت بعلاقة الطاقة المتجددة والبعد الاجتماعي والمؤسساتي، والمبحث الرابع اهتممنا فيه بالدراسات التي عملت على تحليل العلاقة بين الطاقة المتجددة ومؤشرات التنمية المستدامة ككل.

أما في الفصل الثالث الذي اهتم بالدراسة القياسية، فقد قدمنا في المبحث الأول منه للمنهجية القياسية المتبعة، حيث شرحنا طريقة التكامل المشترك واختبار الحدود وكيفية العمل على تقدير نموذج ARDL، ثم في المبحث الثاني عرضنا الدراسة الإحصائية الوصفية لمتغيرات الدراسة واستقراريتها، وفي المبحث الثالث عرضنا النتائج التي توصلنا إليها بتطبيق نموذج ARDL على النماذج الثلاثة المتعلقة بأبعاد التنمية المستدامة، وحاولنا إعطاء تفسير لها إحصائيا و قياسيا و اقتصاديا .

الفـصل الأول

الإطار النظري للطاقات المتجددة والتنمية المستدامة

تمهيد:

يتناول الفصل الأول من هذا البحث الإطار النظري المتعلق بمفاهيم الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة والعلاقة النظرية بينهما ، فالأسس النظرية مهمة لفهم الجزء التطبيقي من هذه الدراسة ، فتحديد متغيرات الدراسة وفهم العلاقة بينها توفره النظرية الاقتصادية أولا، ثم نختبر صحة واتجاه العلاقة إن وجدت بأدوات القياس الاقتصادي.

وعليه يهدف هذا الفصل إلى تقديم عرض متكامل ودقيق للمفاهيم والمبادئ الأساسية المرتبطة بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، وشرح العلاقة التي تربط الطاقة المتجددة بأبعاد التنمبة المستدامة. مستعرضا الأسس النظرية والمعرفية التي بنيت عليها هذه العلاقة، تمهيدا لتقدير النموذج القياسي.

وتناولنا هذا الفصل في ثلاث مباحث هم:

- ✓ المبحث الأول : الإطار النظري للطاقة والطاقات المتجددة.
- ✓ المبحث الثاني: مفهوم التنمية المستدامة أهدافها وقياس مؤشراتها.
- ✓ المبحث الثالث : تشخيص واقع وآفاق الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في الجزائر.

المبحث الأول: الإطار النظري للطاقة والطاقات المتجددة

شهدت مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة تطورا في استخدمها ، فالإنسان قد استعمل الطاقة الشمسية للتجفيف والتدفئة، كما استخدم الرياح في طحن الحبوب ونقل المياه والتنقل بالسفن ، ثم جاء عصر الثورة الصناعية فأصبح الفحم والبترول والغاز الطبيعي مصادر أساسية للطاقة وذات استخدام واسع وأكثر تنافسية ، و وفرت للإنسان الطاقة الكهربائية والوقود، وسهلت له التنقل بسرعة وبأقل تكلفة، غير أن استخدام هذه الطاقات كان له آثار خطيرة على البيئة والمناخ، بالاضافة إلى خطر نضوبها في الأمد المتوسط والطويل، كل هذا جعل الإنسان يبحث عن بدائل طاقوية تكون صديقة للبيئة ومستدامة ومناسبة لتغطية الطلب على الطاقة .

المطلب الأول: مفهوم الطاقة، أنواعها خصائصها وأهميتها

الفرع الأول: مفهوم الطاقة

اشتقت كلمة "الطاقة" بالإنجليزية (energy)من الكلمة اليونانية "energos"، والتي تعني حرفيًا "نشاط" أو "عملية". و يحتمل أن يكون ظهور هذه الكلمة في أعمال أرسطو لأول مرة في القرن الرابع قبل الميلاد. في ذلك الوقت، كان مفهوم "الإنيرجي" فلسفيا واسعا ليشمل أفكارا تعبر عن السعادة والمتعة[1] .

تعرف الطاقة بأنها القدرة على القيام بعمل ما[2]، وتعتبر أحد ركائز ديمومة الحياة على سطح الأرض. فهي توفر لكافة الأنشطة البشرية الدفء والبرودة ودعم للحركة والنشاط. وقد عرفها الباحثون بأنها قدرة نظامٍ ما على إنتاج

[1] محمد أزهر سعيد السماك عبد المنعم عبد الوهاب ،أزاد محمد امين ،جغرافية النفط والطاقة ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق، 1981، صفحة 23.

[2]- chems-eddinechitour,**le développement humain durable ce que devrait faire l'Algérie**,opu ,Algérie ,2019 ,p16.

فاعلية أو نشاط خارجي[3]، بينما اعتبرها آخرون القدرة على القيام بعمل ما، أي قدرة المادة على الحركة أو العمل. وبالتالي، يمكن القول إن الطاقة مرتبطة بالعمل الذي ننجزه، حيث تتحول من شكلها الأصلي إلى جهد وعمل[4].

الفرع الثاني: أنواع مصادر الطاقة:

تتعدد مصادر الطاقة وفقا لعدة معايير، أهمها:

- **الطاقة الأولية والثانوية** وذلك حسب معيار وجودها في الطبيعة، فالطاقة الأولية هي الطاقة الموجودة بشكل طبيعي في النظام،كالطاقة الشمسية، والطاقة الحرارية الأرضية، والوقود الأحفوري، والطاقة الكامنة في فلزات المعادن. أما الطاقة الثانوية تنتج بعد عمليات التحويل لمصادر الطاقة الأولية كالطاقة المنتجة عن طريق توربينات الرياح و المكثفات الأولية،التي تستخدم لإنتاج الحرارة للقطاع الصناعي والمنزلي، وكالمواد الطاقوية الناتجة عن تكرير البترول[5].
- **الطاقة التقليدية والجديدة** تبعا لتاريخ استعمالها، فالطاقات القديمة هي التي عرف الإنسان استغلالها منذ القدم، وتحديدا قبل الثورة الصناعية في القرن 19م،كالبترول والرياح وحرارة الشمس للتدفئة والتجفيف والأخشاب، أما الجديدة فهي كل الطاقات التي بدأ يستخدمها بعد الثورة الصناعية، مثل الكهرباء المنتجة عن طريق الخلايا الفوتوضوئية وتوربينات الرياح والمركزات الشمسية[6].
- **الطاقة الناضبة والطاقة المتجددة** وهذا التصنيف يعتمد على معيار التجدد، فالطاقات الناضبة هي الطاقات التي تسهلك بمعدل أكبر من معدل تجددها في الطبيعة،كالغاز والبترول، وأما المتجددة فهي الطاقات

[3]-Mohammed geullil,**modélisation dynamique de la trajectoire énergétique :analyse de la relation causal par a la Co intégration en donnes de panel** ,thèse de doctorat , université telimcen,2016,p5

[4] -chems-eddine ,chitour ,référence précédmment citée,p16.

[5]- سهيلة زناد، **محاضرات في اقتصاديات الطاقة** ،كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير ، جامعة جيجل ،2020،صفحة 6.

[6]-المرجع نفسه،ص7.

التي معدل استهلاكها أقل أو يساوي معدل تجددها في الطبيعة، كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية وطاقة حرارة باطن الارض[7] .

الفرع الثالث: خصائص الطاقة و أهميتها

أ. خصائص الطاقة:

للطاقة خصائص تعرف بها فهي غير مرئية في الطبيعة، ولكن يمكن رؤية أثرها كالضوء والرياح، كما أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث، وهو أول قوانين الترموديناميك. ففي نظام مغلق كمية الطاقة ثابتة إلا أنها تتحول من شكل إلى آخر، وهذا ما يجعلنا نفقد جزءا منها أثناء الاستخدام ، تعتبر الشمس والنجوم مصدر كل الطاقات المعروفة حاليا في الكون ،وكذلك الطاقة تتغير حسب الموضع الجغرافي و الكتلة والسرعة والشكل ، وكذلك الطاقة قابلة للقياس، رغم أننا لا نراها وليست شيئا محسوسا ، فتأثيرها باد للعيان ويمكن قياسه ،فهي تقاس حسب النظام العالمي للوحدات SI بالجول وهو يعادل العمل اللازم لتحريك قوة مقدرة بـ1 نيوتن لمسافة 1 متر [8] .

ب. أهمية الطاقة:

تقوم الطاقة بصفة عامة بدور مهم في حياة الأفراد ومسار الدول ، فهي المحرك الرئيسي للصناعة والتقدم التكنولوجي و الاقتصادي كما تساهم في رفع مستوى الرفاهية للانسانية ، ويمكن توضيح أهمية الطاقة من جانبين هما:

أ– محدودية الطاقة ، ذلك أن الطاقة قابلة للنفاذ وعدم تجددها بمعدل اعلى من معدل استهلاكها .

ب– ضرورية الطاقة كمحرك أساسي أي نشاط يقوم به الانسان[9].

---

[7]– المرجع نفسه، ص8.

[8]- Mohammed, geullil,ibid, p6.

[9] سهيلة زناد ، مرجع سبق ذكره ، ص8.

المطلب الثاني: مفهوم الطاقة المتجددة

لنصل إلى مفهوم الطاقة المتجددة ، قمنا بعرض تعريفاتها والتي لا تختلف في جوهرها، لكن صياغتها تختلفت باختلاف التشريع في كل بلد وحسب تطور البحث العلمي، وهو ما يبرز الاهتمام الذي حظي به مفهوم الطاقة المتجددة لدي الباحثين وصناع القرار.

الفرع الاول: مفهوم الطاقة المتجددة

الطاقة المتجددة هي الطاقة التي تتوفر في الطبيعة، ويمكن الحصول عليها دون نضوبها، فتتجدد بمعدل أعلى من معدل استهلاكها، وهي تتسم بأنها تأتي من مصادر طبيعية دائمة ومتجددة، ونظيفة لا تلوث البيئة، من أبرز مصادرها الطاقة الشمسية والطاقة المائية، وطاقة الرياح، وفي ما يلي أهم التعريفات :

أ : تعريف الوكالة الدولية للطاقات المتجددة

عرفتها بأنها كل الطاقات المنتجة من مصادر متجددة مستدامة، كالطاقة الحيوية والطاقة المائية وطاقة المحيطات والطاقة الشمسية والطاقة الحرارية الأرضية وطاقة الرياح[10].

ب:تعريف وكالة الطاقة العالمية

هي طاقة مصدرها غير ثابت أو مخزونها محدد في الطبيعة، يتم تجديده بشكل دوري أسرع من معدل استهلاكه، تظهر في الأشكال الخمسة التالية : الكتلة الحية وضوء الشمس والرياح والطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض[11].

[10] بولقرينات سليمة ، **الهيدروجين طاقة متجددة لتخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الواقع والآفاق** ، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا ،2023، مجلد20العدد30 ،ص184

ج : تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي جيوفيزيائي أو بيولوجي، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكثر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة،كطاقة الكتلة الحية وطاقة الشمس و طاقة باطن الأرض، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل طاقة هذه المصادر إلى الطاقة الحرارية، الطاقة الكهربائية أو إلى طاقة حركية، باستخدام تكنولوجيات تسمح بتوفير خدمات الطاقة من الوقود والكهرباء[12] .

د:تعريف المشرع الجزائري

عرفها القانون 99-04 المؤرخ في 25 مارس 2004 في المادة 03 منه، على أنها كل أشكال الطاقات الكهربائية، أو الحرارية، أو الحركية، أو الغازية المحصل عليها انطلاقا من تحويل الإشعاعات الشمسية، وقوة الرياح والحرارة الجوفية والنفايات العضوية والطاقة المائية و تقنيات استعمال الكتلة الحية[13] .

من خلال التعاريف السابقة نستنتج أن الطاقات المتجددة هي كل طاقة مصدرها متجدد كالشمس والرياح والمياه والكتلة الحية والنفايات الغابية والحضرية وحرارة باطن الأرض، تستعمل لإنتاج الطاقة والوقود لتلبية حاجات الانسان، مع كونها تتصف بأن معدل تجددها أعلى من معدل استهلاكها، وأن مخزونها غير ثابت في الطبيعة .

الفرع الثاني: خصائص الطاقة المتجددة

---

[11] سفيان غواص ، سليمان كعوان ،**استراتيجية الانتقال الطاقوي في ظل برنامج الطاقات المتجددة 2030في الجزائر** ، مجلة أرصاد للدراسات الاقتصادية والادارية ،2021، المجلد04، العدد01 ،ص173

[12] حمزة جعفر، **آليات تمويل وتنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، أطروحة الدكتوراه ، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس سطيف 1، الجزائر، 2018، ص 58.

[13] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، **القانون04 – 09 –** المؤرخ في 04 أوت 2004 ،المتعلق **بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة** ،العدد 52، 18 أوت 2004 ،المادة03،عدد52 ،صفحة 10

تتميز الطاقة المتجددة بعدة خصائص، منها:

- ❖ دورها الحيوي في حياة الإنسان وتلبية احتياجاته من الطاقة.
- ❖ عدم توافرها في مخزون ثابت ، إذ تعتمد مصادرها على ظروف خارجية مثل شدة إشعاع الشمس وسرعة الرياح.
- ❖ حاجتها لمساحات وأجهزة كبيرة، مما يزيد من تكاليف الاستثمار فيها.
- ❖ تنوع أشكالها، فلكل شكل تكنولوجيا مختلفة.

الفرع الثالث: مصادر الطاقة المتجددة وتطبيقاتها

تتنوع مصادر الطاقة المتجددة، فهناك الطاقة المستمدة من الشمس أو من الرياح، أو من الكتلة الحية والحرارة الجوفية للأرض والطاقة المائية، ولكل نوع منها تطبيقاته المختلفة التي تعتمد على التطور التكنولوجي وكذا تكلفتها التشغيلية و الإنتاجية.

أولا : مصادر الطاقة المتجددة

تتنوع مصادر الطاقة المتجددة في الطبيعة، وتتعبر الشمس أهم مصدر للطاقة، وكذلك تسهم في تشكل بقية الطاقات المتجددة كطاقة الرياح والطاقة المائية .

أ .طاقة الرياح :

هي طاقة ميكانيكية نستمدها من حركة الرياح، والتي يمكن تحويلها إلى طاقة كهربائية باستخدام التوربينات الهوائية والمولدات، و تعد من أقدم أنواع الطاقة التي استخدمها الإنسان، حيث كانت تستخدم في الإبحار بالسفن الشراعية والطواحين الهوائية. يعود أول استخدام لطواحين الهواء في طحن الحبوب إلى حوالي 600 ق.م. وقد

شهد القرن العشرون تطورا في صناعتها بعد أزمة النفط عام 1973، فأصبحت تستخدم بشكل أساسي لتوليد الكهرباء[14].

الإيجابيات :

- ✓ لا تحتاج إلى وقود للتشغيل بعد بنائها، ولا تنتج إنبعاثات ضارة أو نفايات سامة.
- ✓ لا تلوث التربة و الماء و الهواء.
- ✓ يمكن استخدامها في الأراضي الزراعية دون تأثير كبير على استخدامها الزراعي.

السلبيات:

- ✓ الكهرباء الناتجة منها متقطعة وبالتالي تقل موثوقيتها، لذا يجب ربطها بمصادر طاقة أخرى.
- ✓ تحتاج بطاريات للتخزين، مما يزيد من تلويث البيئة.
- ✓ تؤثر على الطيور والخفافيش وقد تسبب الضوضاء والتلوث البصري.

ب.الطاقة الشمسية :

تعتبر الشمس المصدر الرئيسي للطاقة التي إستخدمها الإنسان منذ القدم. تقدر المسافة بين الأرض والشمس بـ 1.4 مليون كيلومتر، وتحتوي الشمس على 75% من غاز الهيدروجين و24% من الهيليوم. تستخدم الطاقة

[14] سمير سعدون مصطفى، بلال عبد الله ناصر،محمود خضر سلمان، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،ط1،عمان ، الأردن، 2011،ص135.

الشمسية في إنتاج الكهرباء، التدفئة، وتجفيف المحاصيل، عبر تقنيات متنوعة مثل الألواح الفوتوفولطية والطاقة الشمسية الحرارية[15].

الإيجابيات :

✓ طاقة متجددة تعتمد على الشمس ولا تلوث البيئة.

✓ تتمتع أنظمة الطاقة الشمسية بعمر افتراضي مقدر ب 30 عامًا أو أكثر.

السلبيات:

- إنتاجيتها تتأثر بالظروف الجوية كالغيوم والغبار.

- تحتاج إلى بطاريات للاستخدام الليلي، مما يؤدي إلى تلوث إضافي.

ج. الطاقة المائية:

تستخدم الطاقة المائية من آلاف السنين في تشغيل الطواحين واستخلاص الزيوت. مع تطور الثورة الصناعية أصبحت تستخدم لتوليد الكهرباء من خلال تحويل طاقة المياه الحركية من المساقط إلى كهرباء[16].

إيجابيات وسلبيات الطاقة المائية :

الإيجابيات:

[15] حيرة زقيب ، لبنى محدداي ، **استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر** ، مجلة اضافات اقتصادية ،2019، العدد02 ص187.

[16] ياسمين عمرة ،سعيد مو، **استراتيجية تطوير استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاستدامة قراءة في الواقع واستشراف المستقبل** ، مجلة دفاتر اقتصادية ، مجلد10 عدد01،صفحة 393.

- ✓ مصدر طاقة اقتصادي، لأنها من أرخص مصادر الطاقة المستغلة حاليا، ومستدام وذو كفاءة عالية تصل الى 90%من الطاقة المنتجة.
- ✓ لا تنتج غازات دفيئة أو نفايات سامة أو ضارة للبيئة.

السلبيات:

- ✓ تعتمد على مستويات المياه وكميات الأمطار.
- ✓ قد تؤثر على الهجرة الطبيعية للأسماك والنباتات وتزعج الموائل الطبيعية .
- ✓ يمكن أن يؤدي بناء الخزانات والسدود إلى نزوح المجتمعات المحلية وزيادة خطر الفياضات والكوارث الطبيعية.

د. الطاقة الجيوحرارية (حرارة جوف الأرض) :

تنتج الطاقة الجيوحرارية من حرارة جوف الأرض، التي تزداد كلما زاد العمق، ويمكن الاستفادة منها سواء بالحفر في أعماق الأرض واستعمال الأنابيب للنقل الحراري، أو الاستفادة من الينابيع الحارة الموجود في بعض الأماكن فوق سطح الأرض،كما نجد من صورها البراكين الثائرة، وتستخدم في التدفئة وتسخين المياه، وأيضا في توليد الكهرباء[17].

وللطاقة الجوفية الحرارية إستخدامين هما توليد الكهرباء عن طريق محطات البخار الجاف، وإنشاء محطات للتدفئة والتكييف.

ومن **سلبياتها** :

[17]– المرجع السابق نفسه، ص393

- ✓ إنتاجيتها ذات كفاءة ضعيفة ف 10% من الطاقة الكامنة في الخزانات الرسوبية الساخنة يمكن استخراجه.
- ✓ تآكل المعدات والآلات المستخدمة في الحفر.
- ✓ خطورة التعامل مع الحرارة المتسربة إلى السطح بعنف .

هـ. طاقة الكتلة الحيوية :

تعتمد على الفضلات النباتية والحيوانية وفضلات المنازل وبقايا الغابات والمحاصيل الزراعية كفول الصويا وعباد الشمس، وتستخدم منذ القدم كمصدر للحرارة، وفي التطبيقات الحديثة لإنتاج الكهرباء والغاز الحيوي[18].

و. الهيدروجين الأخضر:

ينتج باستخدام الطاقات المتجددة، ويعتبر تكنولوجيا واعدة لتوليد الحرارة والكهرباء، وهو حامل للطاقة وليس مصدرا لها[19] إذ أنه بهذه الخاصية يوفر مخزنا للطاقة، يمكن نقله والإستفادة من الطاقة الكهربائية المخزنة، ينتج الهيدروجين الأخضر عن طريق التحليل الكهربائي باستعمال الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح[20] .

ثانيا: تطبيقات مصادر الطاقة المتجددة

تستخدم مصادر الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء وانتاج الحرارة وكذلك انتاج الوقود الحيوي ، فبحسب التكنولوجيا المتوفرة والهدف من وراء الاستخدام تبرز عدة استخدامات:

أ- تطبيقات الطاقة الشمسية:

[18] المرجع السابق نفسه، ص393

[19] عبد الغني جغبالة ، سكينة حملاوي، **الهيدروجين الاخضر كبديل استراتيجي لموارد الطاقة غير متجددة** ، مجلة التنمية الاقتصادية ،جوان 2023، مجلد 08،عدد01، ص326.

[20] ماجد كرم الدين محمود،**الهيدروجين الاخضر بين الانتاج والتطبيقات** ، مجلة الكهرباء العربية ، المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ، افريل2022، العدد148،ص11

إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية الفوتوضوئية بالاعتماد على مزارع الخلايا الشمسية، ويعد هذا الاستخدام من أشهر تطبيقات الطاقات المتجددة حاليا في العالم، ويمتاز بنسب نمو عالية في القدرات المركبة، وهي مستعملة بكثرة في الإستهلاك الذاتي كتطبيقات صغيرة على أسطح المنازل والبنايات، بالإضافة إلى المزارع الكبرى، يعتمد هذا النوع على مبدأ تمتاز به الخلايا الشمسية وهو تأثير الأشعة الشمسية على الخلية الكهروضوئية، فتنتج تيارا مستمرا يتم تحويله إلى تيار متناوب باستعمال عاكس الطاقة (الأنفنتير) وبعدها يحقن هذا التيار إلى الشبكة، ويستعمل في تشغيل الأجهزة الكهربائية[21] .

إنتاج الحرارة من الطاقة الشمسية بالاعتماد على الألواح الشمسية الحرارية، وهي مكونة من مستشعرات (لواقط) تستقبل أشعة الشمس، يتيح هذا الإجراء تسخين سائل نقل الحرارة (الزيت أو الماء)، ومن ثم يمر هذا السائل إلى الدورة ويزودها بالماء الساخن، أو يقوم بالتدفئة المركزية أو التبريد، تسمح هذه التقنيات بتحقيق وفورات هائلة في الطاقة، على سبيل المثال يمكن من خلال تركيب سخان شمسي فردي لعائلة واحدة أن توفر من 60% إلى 80 %من احتياجاتها من الماء الساخن[22] .

- تجفيف المحاصيل الزراعية باستخدام الأشعة الشمسية مباشرة .
- يمكن باستعمال نظام هجين بين الطاقة الشمسية الحرارية والطاقة الشمسية الفوتو ضوئية أن ننتج الحرارة والكهرباء.
- إنتاج الكهرباء بالاعتماد على الطاقة الشمسية الحرارية المركزة، وذلك بدفع الهواء أو المحلول الساخن إلى دورة تحتوي مولد للكهرباء، فيقوم السائل بتدويره مما يسمح بإنتاج الكهرباء، وهو تطبيق مجدي وخاصة في المناطق الصناعية والدول التي لها مدة سطوع شمسية عالية.

[21] موقع https://particuliers.alpiq.fr/guide-energie/energie-renouvelable/differents-types-energie-solaire، تاريخ الاسترداد10-04-2025 على الساعة.12:23

[22] نفس المرجع السابق

- يمكن كذلك تطبيق الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء للمنازل الصغيرة والسفن والمزارع.

ب – تطبيقات مصادر الطاقة المتجددة الاخرى[23]:

- إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح سواء البرية أو البحرية.
- استخدام الطاقة الكهربائية المنتجة من طاقة الرياح في ضخ المياه من الآبار، واستعمالها للزارعة ولسد حاجيات السكان من الماء الشروب والاستعمالات الأخرى.
- إنتاج الكهرباء من خلال المحطات الكهرومائية حول السدود والأنهار وحركة الامواج .
- إنتاج الحرارة بالاعتماد على حرارة باطن الأرض والمياه الساخنة للينابيع، واستعمالها في التدفئة والتبريد و إنتاج الكهرباء.
- إنتاج الوقود الحيوي من بعض النباتات الزراعية كالصويا وفول الصويا والقمح وعباد الشمس، والزيوت المستعملة في المطاعم، هذا الوقود يمكن أن يحل محل وقود الديزل في المحركات مع بعض التعديلات حتى تصبح المحركات أكثر كفاءة .
- إنتاج الغاز من الكتلة الحية باستعمال تقنية التخمر.

المطلب الثالث: معوقات ومخاطر الاستثمار في الطاقة المتجددة

الفرع الأول: معوقات الاستثمار الطاقات المتجددة

يعترض انتشار و استعمال الطاقات المتجددة في دول العالم الكثير من المعوقات، على الرغم من أهمية الطاقة المتجددة المتزايدة، فحسب برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئةUNEP، تساهم الطاقات المتجددة بشكل متواضع في الاستهلاك الإجمالي للطاقة بالمقارنة مع المصادر غير المتجددة.

[23] سهيلة زناد ، مرجع سبق ذكره ، ص48-51

والتي يمكن تصنيفها إلى معوقات مالية واقتصادية، مؤسساتية وهيكلية، فنية وتقنية وأخرى متعلقة بالوعي لدى المستهلك ، وفيما يلي توضيح لكل منها:

- **معوقات مالية:**

تعتبر التكلفة الرأسمالية المرتفعة التأسيسية من أبرز التحديات التي تعيق تطوير مشاريع الطاقة المتجددة، لا سيما في ظل محدودية أو غياب آليات تمويل فعالة ومهيكلة لدعم هذا النوع من الاستثمارات. كما أن العديد من المؤسسات المالية والمصادر التمويلية تبدي تحفظًا في تمويل المشاريع الناشئة في هذا المجال، بالنظر إلى افتقارها أحيانا إلى الضمانات المالية الملموسة والعوائد السريعة على رأس المال، ما يجعلها أقل تنافسية مقارنة بمشاريع الطاقة الأحفورية التي تتميز بعوائد اقتصادية آنية ومردودية استثمارية واضحة[24].

- **معوقات مؤسساتية:**

يتطلب تطوير وإنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في مجال الطاقة المتجددة تنسيقا وتكاملا بين مختلف الفاعلين، بما في ذلك مؤسسات التصنيع، والمستخدمين النهائيين، إلى جانب الجهات الحكومية المعنية، وعلى رأسها الوزارات ذات الصلة كوزارة الطاقة ووزارة الإنتقال الطاقوي ووزارة البيئة، وذلك من أجل توفير بيئة تنظيمية وتشغيلية تدعم الابتكار وتسرع من وتيرة التحول نحو مصادر الطاقة المستدامة[25].

ج. معوقات فنية:

[24] فاتح بن نونة، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة حالة الجزائر**، رسالة ماجستير ، الاقتصاد وتسيير البيئة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة،.الجزائر، 2006-2007، ص160.

[25] صليحة حواسني ، **اشكالية التحول الطاقوي باستخدام الطاقة الشمسية في مواجهة الاحتباس الحراري في الجزائر** ، اطروحة دكتوراه ، تخصص تحليل اقتصادي ، كلية العلوم الاقتصادية العوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر 03، 2023، ص99.

لأجل عملية توطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة، يجب اتخاذ تدابير فعالة لنقل المعرفة المرتبطة بتصنيع المعدات والأنظمة التقنية الخاصة بمصادر الطاقة المتجددة. ويتطلب ذلك توفر كفاءات وخبرات فنية متقدمة، وهو ما تفتقر إليه العديد من الدول النامية. ويعد النقص في الجوانب التقنية والمعلوماتية المتعلقة بإنتاج مكونات وأنظمة الطاقة المتجددة من أبرز المعوقات الفنية التي تحد من انتشار وتطبيق هذه التكنولوجيات على نطاق واسع[26].

د. معوقات متعلقة بالوعي:

تشكل محدودية الوعي بأهمية الطاقة المتجددة وسوء الفهم السائد لدى العديد من الفاعلين، سواء من المؤسسات أو من أفراد المجتمع، حول آليات عمل وتطبيقات تكنولوجياتها، أحد العوائق الجوهرية أمام تبني مصادر نظيفة لإنتاج الطاقة. ويسهم هذا الفهم المغلوط في ترسيخ اعتقاد بعدم جدوى الجهود البيئية، سواء على مستوى الأفراد أو المؤسسات، لاسيما في ظل التحديات المرتبطة باستخدام نظم تعتمد على مصادر طبيعية متغيرة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح[27].

ويمكن تصنيف التحديات المرتبطة بتصنيع واستخدام الطاقة المتجددة إلى مستويين رئيسيين:

أ: على مستوى الحكومة

تتمثل أبرز العوائق في التبعية الاقتصادية لعدد من الدول لمصادر الطاقة الأحفورية، وفي بعض الحالات خضوعها لتأثير جهات خارجية تسعى إلى تقويض أي توجه نحو تبني مصادر بديلة للطاقة. كما أن اعتماد العديد من الحكومات بشكل شبه كلي على عائدات النفط يجعل الإنتقال إلى الطاقة المتجددة تحديا إقتصاديا واستراتيجيا. إلى جانب ذلك، يلاحظ غياب الكفاءات الفنية المتخصصة في صيانة وتطوير تقنيات الطاقة المتجددة، نتيجة

[26] فريدة كافي،**استخدام مصادر الطاقات المتجددة سبيل لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية**،الملتقى الوطني حول فعالية الاستثمار في الطاقة لمتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية ، جامعة 20 أوت 1995 سكيكدة، الجزائر ،يومي12/11 نوفمبر 2014، ص8.

[27] صليحة حواسني ، مرجع سبق ذكره ،ص99

محدودية الطلب المحلي على هذا القطاع. كما تسجل هشاشة في السياسات الداعمة، مثل نقص الحوافز الحكومية والتسهيلات المصرفية، إلى جانب غياب الأطر القانونية التي تشجع الأفراد والمؤسسات على الاستثمار في هذا المجال.

ب : على مستوى الأفراد

تعد التكلفة المرتفعة لتركيب أنظمة توليد الكهرباء من مصادر متجددة، كالشمس والرياح، من أبرز العوائق أمام اعتماد هذه التقنيات. ويشكل هذا العبء المالي تحديا خاصا لذوي الدخل المحدود، على الرغم من أن تكلفة هذه الأنظمة قد تعادل قيمة فواتير الكهرباء التقليدية خلال سنتين إلى ثلاث سنوات. وتجدر الإشارة إلى أن كلفة الإمداد بالطاقة من المصادر المتجددة تختلف باختلاف الدول، ومزودي الخدمات، وحجم الطلب الطاقوي، إذ ترتفع الكلفة كلما زادت الحاجة إلى الطاقة.

الفرع الثاني: مخاطر الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة

يعتبر الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة مجالا عالي المخاطر لعدة أسباب، أبرزها التكلفة المرتفعة للإنتاج مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية، مما يجعل الجدوى التجارية للمشاريع المتجددة تعتمد بشكل كبير على التشريعات الحكومية والإعانات المالية. وبالتالي فإن أي تغيير في أولويات الحكومة أو في ميزانيات الدعم للطاقة الخضراء قد يؤثر بشكل مباشر على القوانين المعمول بها، وبالتالي على ربحية المشاريع. من جانب آخر يمكن أن يؤدي التوزيع الجغرافي للمشاريع إلى مقاومة محلية قوية، حيث يسعى البعض لرفض الموافقات على المشاريع في مناطقهم.

وتتمثل أبرز المخاطر التي تواجه الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة في النقاط التالية:

أ- **المخاطر السوقية:**

تنشأ المخاطر السوقية نتيجة لضعف أو نقص في سوق الطاقة، إذ يعاني سوق الطاقة المتجددة في العديد من الدول خاصة النامية، من احتكار مفرط و قيود على الوصول إلى التكنولوجيا، ارتفاع تكاليف المعاملات العالمية، وغياب المنافسة، مما يعقد مهمة الاستثمار في هذا القطاع. ولا تزال العديد من أسواق الطاقة تقدم امتيازات للطاقة التقليدية، مثل الإعانات المالية، متجاهلة الطاقة المتجددة[28].

ب- **المخاطر السياسية:**

تشمل المخاطر السياسية انخفاض الاستقرار السياسي في بعض الدول، وعدم اليقين بشأن استمرار الدعم الحكومي، التغيرات السياسية المفاجئة، أو تهديدات العنف والصراعات الداخلية. وقد تفاقمت هذه المخاطر بعد الثورات في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، ما أدى إلى أنماط سياسية غير مستقرة وأدى إلى تراجع ثقة المستثمرين[29].

ت- **المخاطر التنظيمية:**

تتمثل المخاطر التنظيمية في احتمال تغيير القوانين أو اللوائح المستقبلية، أو تعديل بنود العقود بما يؤثر على الأطراف المعنية. كما ترتبط هذه المخاطر بتغير السياسات العامة، مثل تغييرات في سياسة الدعم، والتي قد تؤثر على ربحية المشاريع. وعادة ما تكون المخاوف من الاحتكار الحكومي، غياب إطار تنظيمي مستقر، وسوء الإدارة العامة من بين العوامل التي تثير القلق. أيضًا، يعد تعقيد الإجراءات الإدارية، مثل الحصول على تراخيص لبناء أنظمة النقل الكهربائي، من العوائق الكبيرة[30].

---

[28] صليحة حواسني ، مرجع سبق ذكره ،ص100

[29] Amna Omri., **'Analyse de la transition vers les énergies renouvelables en Tunisie: risques, enjeux et stratégies à adopter'**, Thèse de doctorat en cotutelle internationale, présentée en vue de l'obtention du grade de docteur de l'université de Sfax et de docteur del'université côte d'azur, discipline sciences économiques, 2016, P108

[30] Ibid,pp109

ث- **المخاطر الاجتماعية والثقافية والسلوكية:**

يعد القبول الاجتماعي من العناصر الأساسية في تطوير قطاع الطاقة المتجددة، ومع ذلك فقد قوبلت بعض المشاريع مثل مزارع الرياح بمعارضة شديدة، خاصة في بعض الدول مثل الولايات المتحدة وألمانيا، نتيجة لظاهرة "ليس في ساحتي الخلفية .(NIMBY) "على المستوى الدولي، يسهم دعم المجتمع المحلي في تسهيل قبول الطاقة المتجددة، وهو أمر بالغ الأهمية لنجاح السياسات الطاقوية والبيئية المستقبلية[31].

ج- **المخاطر البيئية:**

رغم أن مصادر الطاقة المتجددة تعد نظيفة وصديقة للبيئة، إلا أن بعض تقنياتها قد تترتب عليها أضرار بيئية. على سبيل المثال، في محطات الطاقة الشمسية المركزة، قد تتسبب بعض المواد الكيميائية أو السوائل لمستخدمة في التبريد في مخاطر بيئية، بينما في مزارع الرياح، هناك خطر موت الطيور بسبب التوربينات، فضلاً عن التأثيرات على المناظر الطبيعية[32].

ح- **المخاطر التشغيلية:**

تعد الطاقة المتجددة تقنية حديثة نسبيًا، مما يجعل المخاطر التشغيلية المرتبطة بها أعلى مقارنة بالقطاعات الأخرى. تشمل هذه المخاطر غياب المعايير والشهادات المعتمدة، ندرة الكوادر المؤهلة، نقص مرافق الصيانة، وتقييد المقاولين المهتمين في هذا المجال. علاوة على ذلك، قد يحدث إغلاق غير متوقع للمصانع أو المحطات بسبب نقص الموارد أو الأعطال التقنية. وتعد هذه المخاطر مصدر قلق كبير للممولين، خاصة إذا كانت المحطة أو المصنع لا يحقق الأداء المتوقع كما تم الاتفاق عليه في العقود[33].

خ- **مخاطر الموارد:**

يرتبط هذا النوع من المخاطر بتقلبات إنتاج الكهرباء، مثل انخفاض/شدة سرعة الرياح أو عدد ساعات

[31]Ibid,pp110
[32]Ibid,pp111
[33]Ibid,pp112

الإشعاع الشمسي المنخفض. في محطات الطاقة الشمسية المركزة، يتطلب الأمر مساحة كبيرة وإشعاعًا شمسيًا كافيا، في حين أن محطات الطاقة الشمسية قد تواجه مشكلة في توفير الماء اللازم لأنظمة التبريد وتنظيف المرايا. ومن ثم فإن دراسة الجدوى يجب أن تأخذ هذه المخاطر بعين الاعتبار[34].

المطلب الرابع: اقتصاديات الطاقة المتجددة

يعتمد التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة بشكل رئيسي على تحليل التكاليف والعوائد الاقتصادية لهذه المصادر مقارنة مع المصادر التقليدية مثل الوقود الأحفوري، فيما يلي أهم جوانب اقتصاديات الطاقة المتجددة.

ففي عام 2021 شهدت تكاليف مشاريع الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة انخفاضا كبيرا ، فبالنسبة لطاقة الرياح البرية انخفض المتوسط لتكلفة الكهرباء بنسبة 15%، من جهة اخرى شهدت مشاريع الطاقة الشمسية المركزة زيادة في التكلفة بـ7%.

الفرع الأول :تحليل التكاليف

أولا : تكاليف رأس المال والتشغيل

- **تكاليف رأس المال الأولية** :تعتبر تكاليف بناء محطات الطاقة المتجددة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية مرتفعة، حيث يتطلب الأمر استثمارات كبيرة في شراء وصيانة المنشآت والمعدات. على سبيل المثال، تكلفة بناء محطة طاقة شمسية أو ريحيه تتضمن شراء الألواح الشمسية أو توربينات الرياح، تركيبها، والبنية التحتية المرتبطة بها[35].

[34] Ibid,pp112

[35] أشرف محمود، كيفية توفير التكاليف باستخدام الطاقة المتجددة، من موقع https://naturalfuelenenergy.com تاريخ الاسترداد2025/04/10 على الساعة 10:00

- **تكاليف التشغيل والصيانة** :رغم أن تكاليف التشغيل لطاقة الرياح والطاقة الشمسية منخفضة جدًا مقارنة بالوقود الأحفوري، إلا أن الصيانة في بعض الأحيان قد تكون باهظة بالنسبة للأنظمة الكبيرة أو في المناطق النائية[36].

ثانيا:انخفاض تكاليف الإنتاج

- على الرغم من التكاليف الأولية المرتفعة، إلا أن تكاليف الإنتاج في **الطاقة المتجددة** شهدت انخفاضًا ملحوظًا في السنوات الأخيرة[37]:
  - **الطاقة الشمسية** :انخفضت تكلفة الكهرباء المنتجة من الطاقة الشمسية بنسبة **80%**تقريبًا في العقد الأخير.
  - **الطاقة الريحية** :شهدت تكلفة الكهرباء من الطاقة الريحية انخفاضًا بنسبة **50%**تقريبًا في نفس الفترة.
  - **الطاقة الكهرومائية** :تعد من أقل الأنواع تكلفة في الإنتاج.

ثالثا:تكلفة الطاقة المولدة(LCOE)

مقياس تكلفة الكهرباء المولدة(LCOE) يعتبر أحد الأدوات الرئيسية لتقييم اقتصاديات الطاقة المتجددة، يشمل هذا المؤشر جميع التكاليف المرتبطة بمشروع الطاقة من البداية إلى النهاية ويحسب بالمعادلة:

$$\mathrm{LCOE} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{I_t + F_t + M_t}{(1+r)^n}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{E_t}{(1+r)^n}}$$

[36]المصدر نفسه

[37]المصدر نفسه

حيث: I_tتكاليف الاستثمار المحققة في السنةt ، Ft تكاليف الوقود خلال السنة t، Mt تكاليف التشغيل والصيانة خلال السنة t، Et الكمية المنتجة من الكهرباء خلال السنةt ، r معدل الخصم، n معدل حياة النظام. مع مقارنة تكلفة الكهرباء المولدة عبر مصادر متعددة، في الوقت الحالي تسجل مشاريع الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية و الرياح البرية تكاليف منخفضة للغاية مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية مثل الفحم والنفط[38].

الفرع الثاني:العوائد الاقتصادية وسياسة دعم الطاقة المتجددة

أولا :دعم السياسات و الحوكمة

يؤدي الدعم الحكومي دورا رئيسيا في تحسين اقتصاديات الطاقة المتجددة، سواء من خلال الحوافز المالية أو السياسات التي تشجع الاستثمار في مشاريع الطاقة النظيفة.

- **الحوافز المالية:** مثل إعفاءات الضرائب، وتخفيضات في التكاليف الأولية للمشاريع، مما يعزز من جذب الاستثمارات[39].
- **التعريفات الثابتة:**بعض الدول تعتمد سياسة التعريفات الثابتة(Feed-in tariffs)، حيث يتم تقديم أسعار ثابتة للطاقة المتجددة مما يشجع على الاستثمار في هذه المشاريع[40].

ثانيا:العوائد الاقتصادية[41]

- **التنوع الاقتصادي** :استخدام الطاقة المتجددة يساهم في تنويع الاقتصاد الوطني ويقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري.

[38] صليحة حواسني ، مرجع سبق ذكره ، ص151

[39] أشرف محمود، مرجع سبق ذكره.

[40] أشرف محمود، مرجع سبق ذكره.

[41] من موقع https://www.activesustainbility.com تاريخ الاسترداد2025/05/10 على الساعة 16.15.

- **الوظائف الخضراء** :يساهم قطاع الطاقة المتجددة في خلق فرص عمل جديدة في مجالات متنوعة مثل التصنيع، التركيب، التشغيل والصيانة، مما يعزز الاقتصاد المحلي.
- **استقرار الأسعار** :الطاقة المتجددة توفر أمانا على المدى الطويل من التقلبات الحادة في أسعار الوقود الأحفوري.

ثالثا: الفوائد البيئية[42]

- **الحد من الانبعاثات** :الاقتصاديات المتعلقة بالطاقة المتجددة تؤكد على دورها في الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، مما يؤدي إلى تحسين الصحة العامة وتقليل التكاليف الصحية المرتبطة بالتلوث.

رابعا: التحديات الاقتصادية

- **التقلبات في الإمدادات**[43] :بعض مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح تعتمد على الطقس، مما يجعلها أكثر تقلبًا وأقل استقرارا مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية.
- **الحاجة إلى التخزين**[44] :مع تطور تقنيات تخزين الطاقة، أصبحت تكلفة تخزين الطاقة المتجددة أحد العوامل التي تؤثر في الاقتصاديات، حيث يتطلب الأمر استثمارات إضافية في تقنيات البطاريات والمرافق اللازمة لتخزين الطاقة الفائضة.

الفرع الثالث: تحليل تطور تكاليف إنتاج الطاقة المتجددة دوليا:

عرفت تكاليف إنتاج الطاقة في العالم انخفاضا اذا ما قورنت بسنوات ماضية، أو قورنت بتكاليف إنتاج الطاقات التقليدية، وقد أصبحت تنافسية من حيث التكلفة كما هو موضح في الجدول التالي[45]:

---

[42] المصدر نفسه.

[43] **الطاقة المتجددة نحو مستقبل أكثر استدامة**، https://www.egypt-energy.com ، تاريخ الاسترداد2025/05/10 على الساعة 10:15.

[44] نفس المصدر

[45] الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (2022)، تقرير" **تكاليف توليد الطاقة المتجددة لعام2022** ، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، أبو ظبي، صفحة 5.

الجدول (01):اجمالي التكاليف شاملة التركيب ،عامل القدرة الانتاجية والتكاليف المستوية لمختلف مصادر الطاقة المتجددة مابين2010الى2022

	اجمالي التكاليف شاملة التركيب للقدرات المركبة دولار/كيلوواط			عامل القدرة الانتاجية%			التكاليف المتساوية للطاقة دولار/كيلوواط ساعي		
	2010	2022	%	2010	2022	%	2010	2022	%
الكتلة الحية	2904	2162	-26	72	72	0	0.082	0.061	-25
الطاقة الحرارية الجوفية	2904	3478	20	87	85	-2	0.053	0.056	6
الطاقة الكهرومائية	1407	2881	105	44	46	4	0.042	0.061	47
الطاقة الشمسية الفوتو ضوئية	5124	876	-83	14	17	23	0.445	0.049	-89
الطاقة الشمسية المركزة	10082	4274	-58	30	36	19	0.380	0.118	-69
طاقة الرياح البرية	2179	1274	-42	27	37	35	0.107	0.033	-69
طاقة الرياح البحرية	5217	3461	-34	38	42	10	0.197	0.081	-59

المصدر :الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (2022)، تقرير" **تكاليف توليد الطاقة المتجددة لعام 2022** ،الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ، أبوظبي ،صفحة 4.

من الجدول (01): انخفض المتوسط المرجح لتكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية الكهروضوئية بنسبة 89% خلال الـ12 عاما الماضية من 0.445 دولارًا لكل كيلوواط/ساعة عام 2010، إلى 0.049 دولارًا لكل كيلوواط/ساعة عام 2022.

كما تراجع متوسط تكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية المركزة بنسبة 69% خلال المدة نفسها من 0.38 دولار لكل كيلوواط/ساعة عام 2010، إلى 0.118 دولارا عام 2022.

وانخفض المتوسط المرجح لتكلفة إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح البرية بنسبة 69% من 0.107 دولارا عام 2010، إلى 0.033 دولارا لكل كيلوواط/ساعة عام 2022.

وكذلك تراجع المتوسط بالنسبة لطاقة الرياح البحرية بنسبة 59% من 0.197 دولارا لكل كيلوواط/ساعة عام 2010، إلى 0.081 دولارا لكل كيلوواط/ساعة العام الماضي.

كما شهدت تكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة الحرارية الأرضية زيادة بنسبة 6% خلال الـ12 عامًا الماضية لترتفع من 0.053 دولارا عام 2010، إلى 0.056 دولارا لكل كيلوواط/ساعة في عام 2022.

وتشير نتائج الطاقة الحرارية الأرضية إلى ضعف الاستثمار فيها بصورة ملحوظة مقارنة بمصادر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح التي حظيت بالاهتمام الأكبر على مدار الـ12 عاما الماضية.

كما شهدت تكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة الكهرومائية زيادة كبيرة بلغت 47% خلال المدة المشار إليها، لترتفع من 0.042 دولارا لكل كيلوواط/ساعة عام 2010، إلى 0.061 دولارا لكل كيلوواط/ساعة في عام 2022.

أما الطاقة الحيوية، فقد انخفضت تكلفة إنتاج الكهرباء منها بنسبة 25% من 0.082 دولارًا لكل كيلوواط/ساعة عام 2010، إلى 0.061 دولارا لكل كيلوواط/ساعة في عام 2022.

المبحث الثاني : مفهوم التنمية المستدامة، أهدافها وقياس مؤشراتها.

خلف استعمال الطاقة الأحفورية أضرارا كبيرة على البيئة والمناخ، وعلى حياة البشر، فكثير من حالات الوفاة والمرض في القرن21 تعود أسبابها للتغير المناخي وتدهور النظم البيئية، هذا الوضع أسس للتفكير في وضع مفهوم للتنمية التي تحقق التوازن بين هدف رفع معدل النمو الاقتصادي وتحقيق العدالة الاجتماعية وحماية البيئة، هذه التنمية ستعرف من خلال المؤتمرات الدولية التي هدفت إلى خلق الوعي بالمأزق الذي تمر به الإنسانية بالتنمية

المستدامة، وقد وضعت عدة تعريفات تصبوا كلها إلى إيضاح هذا المفهوم ووضع الأسس التي يبني عليها وكذلك اعتماد المؤشرات التي يمكن من خلالها قياسه ومعرفة مدى التزام الدول والمنظمات به.

المطلب الأول: تطور مفهوم التنمية المستدامة

الفرع الأول : ظهور المفهوم

قبل 225 عاما، بدأت الأسئلة الأولى تتعلق بتأثير تطور الحضارة الإنسانية على البيئة وموارد كوكب الأرض. في عام 1798 توقع توماس روبرت مالتوس الديموغرافي والاقتصادي الإنجليزي، أن سكان العالم سيتعرضون للجوع أو على الأقل سيعيشون عند حد الكفاف، وذلك لأن إنتاج الغذاء لا يواكب النمو السكاني. وفقا لمالتوس فإن النمو السكاني يتزايد بوتيرة تمثلها المتتالية الهندسية، في حين أن إنتاج الغذاء ينمو وفقا لمتتالية حسابية. ومع ذلك فإن تشاؤم مالتوس قد تم دحضه بمرور الوقت؛ فقد أدى التطور التقني في الإنتاج الزراعي إلى زيادة الإنتاج بشكل أسرع بكثير من زيادة السكان، إلى درجة أن قيمة الطعام الحقيقية أصبحت أقل بكثير اليوم مما كانت عليه في السابق[46].

استمر النقاش حول حدود مالتوس، حيث تساءل العديد من النقاد كيف أصبح من الممكن إطعام مليارات السكان منذ عام 1798. وقد إعتمد نادي روما على محاكات حاسوبية قام بها خبراء معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، والتي ركزت على إستنزاف الموارد غير المتجددة وما يترتب على ذلك من زيادات في أسعار السلع الأساسية. إضافة إلى ذلك افترض النموذج أن السكان ورأس المال الصناعي سيستمران في النمو بشكل كبير، مما يؤدي إلى نمو مماثل في التلوث والطلب على الغذاء والموارد غير المتجددة. كما يفترض النموذج أن عرض الغذاء

[46]Rogers Peter, Jalal K, Boyd J, **An Introduction to Sustainable Development**, Earth scan ,1st edition, London,2008,page20

والموارد غير المتجددة سيظل ثابتا، مع عدم وجود جهود للحد من التلوث أو الحفاظ على الموارد. ومع ذلك لم تثبت معظم تنبؤات نادي روما صحتها خلال الثلاثين سنة التالية (من 1973 إلى 2003).

من جهة أخرى، هناك عمل آخر قام به مالتوسي آخر هو لستر براون، الذي نشر كتبا ومقالات حديثة بين عامي 2006 و2008، من خلال عمله في معهد الأرض ومعهد المراقبة العالمية الذي أنشأه عام 1974. قدم براون حقائق تتعلق بالإستخدام العالمي للموارد الطبيعية، كما قدم بدائل قابلة للتطبيق للتوجهات الاستهلاكية الحالية. كان هدف المالتوسية هو تذكير المجتمع والسلطات المحلية والوطنية والدولية أنه إذا واصلنا الإتجاهات الاستهلاكية الحالية، فإننا قد نجد أنفسنا في ورطة[47].

- 1972: مؤتمر ستوكهولم في السويد، الذي حضرته 113 دولة وممثلون عن 19 منظمة دولية. يعد هذا المؤتمر أول مؤتمر دولي مخصص حصريا للقضايا البيئية. ومن نتائجه إنشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الذي تتمثل مهمته في توفير القيادة وتشجيع الشراكة في رعاية البيئة، من خلال الإلهام والإعلام وتمكين الأجيال الحالية لتحسين حياتهم دون المساس بحقوق الأجيال القادمة. ورغم الدور الذي لعبه هذا المؤتمر في تحضير الاعتماد اللاحق للاتفاقيات الدولية المتعلقة بحماية البيئة، فإنه كان محدودًا في فعاليته بسبب الحاجة المزدوجة إلى حماية البيئة والتنمية، خاصة في البلدان النامية[48].

- 1983: أنشأت الجمعية العامة للأمم المتحدة اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، التي سُميت لاحقًا لجنة برونتلاند نسبة إلى رئيستها غرو هارلم برونتلاند، رئيسة وزراء النرويج ورئيسة منظمة الصحة العالمية لاحقًا. في عام 1987، نشرت اللجنة تقريرها الشهير بعنوان "مستقبل مشترك"، الذي قدم التعريف الأكثر أهمية سياسيًا بين جميع

[47]Brown, Lester , Plan B 2.0: Rescuing a Planet under Stress and a Civilization in Trouble, W.W. Norton&Company, New York,page17

[48]Vogler, John , The international politics of sustainable development, published in Handbook of Sustainable Development, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, 2007, page432.

التعريفات. ويشير إلى أن التنمية المستدامة هي التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبيتها. يتضمن هذا التعريف مصطلحين أساسيين:

1. الاحتياجات: خصوصا الاحتياجات الأساسية لفقراء العالم التي ينبغي إعطاؤها الأولوية.

2. المحدودية: التي تفرضها حالة التكنولوجيا والتنظيم الاجتماعي، وقدرة البيئة على تلبيتها.

في تلك الفترة، اكتسب مفهوم التنمية المستدامة زخما سياسيا كبيرا، متأثرا بالمخاوف من التغير المناخي الذي بدأ يزداد خطره، مما حل محل الخوف من انتشار الأسلحة النووية.

تعرض تقرير برونتلاند لانتقادات باعتباره متفائلا وغامضا في نفس الوقت، إذ كان يعتبر تفاؤليا بسبب قبوله، ولكنه غامض حيث لم يتضمن تفاصيل واضحة كان من المفترض تقديمها لاحقا. واعتبر بعض النقاد أنه كان محاولة لإرضاء الناخبين البيئيين في البلدان المتقدمة[49].

- صيف 1992: مؤتمر ريو دي جانيرو في البرازيل، الذي حضرته 114 دولة ورؤساء 178 دولة، بالإضافة إلى 10,000 مشارك و1,400 ممثل من منظمات غير حكومية. كان هذا الحدث التاريخي وغير المسبوق، حيث سعى قادة الحكومات إلى ربط البيئة بالتنمية، مطالِبين دول الشمال في الأمم المتحدة بالعمل الدولي بشأن البيئة، وتوفير المساعدات الإنمائية الإضافية، ونقل التكنولوجيا. في هذا المؤتمر، تم نقل مفهوم التنمية المستدامة إلى الساحة الدولية، حيث عبر القادة عن التزامهم بالتنمية المستدامة في جدول أعمال القرن 21، وهي الوثيقة الرسمية للقمة، التي تضمنت مجموعة من الصفحات التي تحتوي على الممارسات والنصائح المتفق عليها لتحقيق التنمية المستدامة[50].

[49]Ibid,pp435

[50]Bartlett, Albert ,Reflections on Sustainability, Population Growth, and the Environment, published in The Future of Sustainability, Springer, Dordrecht,2006,page22

أدرك العالم أن الفقر المدقع في بعض أجزاء من العالم، إلى جانب مستوى المعيشة القائم على الاستهلاك المفرط في أجزاء أخرى، لا يمثل نموذجًا مستدامًا. كما تم التأكيد على ضرورة أن تكون إدارة البيئة ممارَسة في الدول النامية والمتقدمة على حد سواء.

خلال هذا المؤتمر، تم الاتفاق على أنه من أجل تنفيذ جدول أعمال القرن 21، ينبغي للبلدان إعداد استراتيجيات وطنية للتنمية المستدامة.

في مؤتمر ريو 1992، حاول مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية والبيئة (UNCED) تقديم توجيه لتنفيذ التنمية المستدامة من خلال مجموعة من المبادئ وخطة العمل القائمة على المفهوم. ورغم ذلك، لم يناقش المؤتمر تعريف التنمية المستدامة بشكل كامل، مما جعل النقاد يشيرون إلى أن تنفيذ المبادئ لا يمكن تحقيقه إلا إذا كانت النظم الاجتماعية والسياسية والاقتصادية تتمتع بالمرونة لإعادة توجيهها نحو الاستدامة[51].

- مؤتمر كيوتو 1997 (اليابان): بشأن التغير المناخي، حيث وافقت الدول المتقدمة على العمل على أهداف محددة لخفض انبعاثاتها من الغازات الدفيئة، وأصبح المؤتمر يعرف باسم بروتوكول كيوتو. تم الاتفاق على خفض الانبعاثات بنسبة 5.2% أقل من مستويات عام 1990 خلال الفترة من 2008 إلى 2012. مع ذلك، لم توقع الولايات المتحدة على اتفاق كيوتو، وفشل الاتحاد الأوروبي في خفض الانبعاثات، مما جعل الصورة لعام 2030 متشائمة[52].

- سبتمبر 2000: قمة الألفية في نيويورك، حيث اتفق قادة العالم على أهداف الألفية للتنمية، وحددوا 2015 كإطار زمني لها. هذه الأهداف، التي تركز على تحسين حياة الفقراء في العالم، تم تصورها الآن من حيث الوصول

[51] زاهي محمد الامين ، دور الطاقات الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة دراسة التجربة الجزائرية ،اطروحة دكتوراه، تخصص تحليل اقتصادي ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة يحي فارس المدية ،2019، صفحة58

[52] نوزاد عبد الرحمان الهيتي، التنمية المستدامة في المنطقة العربية الحالة الراهنة والتحديات المستقبلية ، مجلة الشؤون العربية ،العدد125، الكويت ،2006، ص106

إلى الفرص وغياب انعدام الأمن. تُعد هذه الأهداف تعبيرًا عمليًا عن مبدأ التوازن بين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمشاريع التنمية المستدامة[53].

– قمة جوهانسبرغ 2002: التي تم خلالها الحديث عن أهداف الألفية للتنمية وأضافت إليها بعض الأهداف الإضافية. تعتبر هذه القمة تقدماً في نقل مفهوم التنمية المستدامة نحو استكشاف أكثر إنتاجية للعلاقة بين التنمية الاقتصادية وجودة البيئة[54].

الفرع الثاني :مفهوم التنمية المستدامة

تعرف التنمية على أنها استخدام مختلف الوسائل والطرق لتوحيد الجهود بين السلطات العامة والمواطنين بهدف تحسين الوضع الاجتماعي والاقتصادي والثقافي للمجتمع[55].

كما تعرف التنمية المستدامة بأنها التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها. وهي تتضمن مفهومين رئيسيين: الأول هو مفهوم الاحتياجات، و بخاصة الإحتياجات الأساسية لفقراء العالم التي ينبغي إعطاؤها الأولوية المطلقة، والثاني هو فكرة القيود التي تفرضها حالة التكنولوجيا والتنظيم الاجتماعي على قدرة البيئة على الاستجابة لتلبية احتياجات الحاضر والمستقبل.

أولا:تعريفات التنمية المستدامة

تعددت تعريفات التنمية المستدامة وفقا للظروف التي يعيش فيها أصحابها، وكذلك حسب الزاوية التي ينظر منها العلماء إليها، بالإضافة إلى الاقليم الذي ينتمون إليه.فقد عرفها كل من:

---

[53]المصدر السابق **نفسه**.

[54]المصدر السابق نفسه.

[55]نايف بن نائل بن عبد الرحمان أبوعلي ، **التنمية المستدامة في العمارة التقليدية في المملكة العربية السعودية دراسة حالة منطقة الحجاز**، رسالة ماجستير، قسم العمارة الاسلامية، كلية الهندسة والعمارة الاسلامية ، جامعة أم القرى، السعودية،1432هجري،صفحة30.

-**ادوارد باربيير** وهو أول من استعمل مصطلح التنمية المستدامة، فعرفها أنها ذلك النشاط الاقتصادي الذي يؤدي إلى تحقيق الرفاهية الاجتماعية دون التأثير السلبي على الموارد الطبيعية المتاحة؛ أي نرفع من معدل النمو الاقتصادي ونحقق الرفاهية الاجتماعية للأفراد دون الإضرار بالبيئة[56] .

- **فيليكس ايكاردت:** عرف التنمية المستدامة باعتبارها إنشاء وضع دائم وقابل للتنفيذ عالميا، قادر على الإستمرار في المستقبل. كما اعتبرها مجموعة معقدة من المشاكل التي تتضمن مجموعة واسعة من التخصصات الاجتماعية والعلمية والإنسانية[57].

- **اللجنة العالمية للبيئة والتنمية:** و التي تعرف بتقرير مستقبلنا المشترك (1987)، وهو أول من أشار بشكل رسمي الى مفهوم التنمية المستدامة، وعرفها بأنها التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال القادمة في تلبيتها[58].يتضمن هذا التعريف مفهومين أساسيين هما:

1. الحاجات :خصوصا الحاجات الأساسية لفقراء العالم التي ينبغي إعطاؤها الأولوية المطلقة.

2. المحدودية :التي تفرضها حالة التكنولوجيا والتنظيم الاجتماعي على قدرة البيئة على الاستجابة لحاجات الحاضر والمستقبل.

- **البنك الدولي**[59]: وصف التنمية المستدامة على أنها عملية متعددة الأبعاد تتكون من خمس مكونات رئيسية هي:

1. رأس المال النقدي : الإدارة المالية السليمة والتخطيط الاقتصادي الملائم.

[56]عبد الله حسون محمد ،مهدي صالح داوي، اسراء عبد الرحمان خضير ، التنمية المستدامة المفهوم والعناصر والابعاد ، مجلة ديالى ، العراق ،2015، عدد67 ، صفحة341.

[57]زاهي محمد الامين، مرجع سبق ذكره ، ص60

[58]اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، مستقبلنا المشترك ،الاصدار سلسلة142، صفحة 69

[59]World Bank. World Development Report, 1992: Development and the Environment. Oxford University Press, New York.

2. رأس المال المادي : البنية التحتية، الأصول الثابتة مثل الطرق والمباني والموانئ ومحطات التوليد.

3. رأس المال البشري: يتضمن صحة جيدة، مستوى تعليمي مقبول، وتكوين كفء للأفراد.

4. رأس المال الإجتماعي: يشمل المهارات وقدرات الأفراد، وكذلك المؤسسات والعلاقات التي تحدد طبيعة تلك المهارات.

5. رأس المال الطبيعي: يتمثل في قاعدة الموارد والخدمات الطبيعية مثل جودة الهواء وجمال المناظر.

- **منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (فاو) 1989**: عرفت التنمية المستدامة بأنها إدارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية، وتوجيه التغير التقني والمؤسسي بطريقة تضمن تحقيق واستمرار وإرضاء الحاجات البشرية للأجيال الحالية والمستقبلية. كما أكدت على أن التنمية المستدامة تحمي الأرض والمياه والموارد النباتية والحيوانية، ولا تضر بالبيئة. وهي تتميز بأنها ملائمة من الناحية الفنية، مناسبة من الناحية الاقتصادية، ومقبولة من الناحية الاجتماعية[60].

- **الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة**: عرف التنمية المستدامة بأنها تحسين نوعية الحياة مع العيش ضمن القدرة الاستيعابية للنظم البيئية الداعمة[61].

- **النظام العالمي للتنمية المستدامة (GSSD)**: وصف التنمية المستدامة على أنها عملية تلبي احتياجات الأجيال الحالية والمستقبلية دون التفريط في الخصائص الداعمة للحياة أو تماسك الأنظمة الاجتماعية[62].

[60] كمال فراحتيه،التنمية المستدامة ، مجلة الاستاذ الباحث للدراسات القانونية والسياسية ،سبتمبر2018، عدد11،صفحة279

[61] محمد طاهري قادري ، آليات تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر ،أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية ، جامعة الجزائر ،2006،ص49

[62] موقع https://www.gssd.mit ، تاريخ الاسترداد 2025/04/20 على الساعة23:00.

- **تعريف المشرع الجزائري** : تم تعريف التنمية المستدامة حسب القانون03-10الصادر بتاريخ 04أوت2004 على أنها التنمية التي توفق بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية مع حماية البيئة وتكون قابلة للاستمرار، أي إدراج البعد البيئي في إطار تنمية تضمن حاجات الأجيال الحاضرة والأجيال المستقبلية[63] .

من التعريفات السابقة يمكننا تعريف التنمية المستدامة بأنها التنمية التي تراعي الأبعاد الإقتصادية والإجتماعية والبيئية، فتحقيق النمو الاقتصادي لا يكون على حساب البيئة. فمحدودية الموارد الطبيعية وقدرة التحمل لدى النظام البيئي هما منطلقا أي عملية للتنمية حتى نضمن للأجيال اللاحقة حقها في العيش الآمن، وذلك بضمان التوازن من خلال تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

ثالثا : معاني التنمية المستدامة

تختلف زاوية النظر إلى التنمية المستدامة، فدول الشمال تريد كبح وتيرة التغير المناخي والتدهور البيئي الناجم عن ارتفاع معدل النمو الاقتصادي، أما دول الجنوب فتسعى إلى زيادة النمو الافتصادي لتحقيق مزيد من الرفاهية لشعوبها وهذا ما يجعل للتنمية المستدامة معاني تختلف باختلاف البعد المستهدف من عملية التنمية .

أ. المعنى الاقتصادي:

يشير إلى ترشيد استخدام الطاقة والموارد الطبيعية، والمساهمة في استحداث أنماط حياتية جديدة في الدول المتقدمة (دول الشمال). كما يتضمن التوظيف الأمثل للموارد بهدف تحسين المستوى المعيشي للأفراد في الدول النامية (دول الجنوب)[64] .

[63] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، **القانون03-10** المؤرخ في 04 أوت 2004 ،المتعلق **بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة** ، العدد 52، 18 أوت 2004 ،المادة03،عدد52 ،صفحة 10.

[64] محسن عبد الصاحب المظفر ، التخطيط الاقليمي والتنمية المستدامة ، دار العارف للمطبوعات ، العراق ،2015،صفحة263.

ب. المعنى الاجتماعي:

التنمية المستدامة في هذا السياق تستهدف تطوير الخدمات التعليمية و الصحية، وتحقيق الاستقرار والتوازن السكاني بين المدن والأرياف. كما تفتح المجال أمام المواطنين للمشاركة في مخططات ومشاريع التنمية[65].

ج. المعنى البيئي:

يركز هذا المعنى على التوظيف الأمثل للموارد المائية والأراضي الزراعية، مع الاهتمام بالحفاظ على المساحات الخضراء وحمايتها من التدهور[66].

د. المعنى التقني والإداري (المؤسساتي):

يشير إلى محاولة الإنتقال إلى مجتمع صناعي وتقني نظيف، يتسم بالكفاءة في استهلاك الطاقة والموارد، وينتج القليل من الملوثات والغازات الضارة بالبيئة[67].

الفرع الثالث :أسس ومبادئ التنمية المستدامة

اولا :أسس التنمية المستدامة

التنمية المتوازنة هي التنمية التي لها أسس مبنية على الدراسة العلمية والخبرة من تجارب التنمية المطبقة على الدول خلال العقود السابقة، وباعتبار التنمية المستدامة نهج اختياري غايتها الحفاظ على وضع التوازن بين الاحتياجات المتزايدة للإنسانية ومحدودية الموارد في الطبيعة، وقدرة النظم البيئية على التحمل، فهي تنمية لها أسسها التي تبنى عليها المشاريع التنموية . وهذه الأسس هي:

[65] المصدر نفسه.
[66] المصدر نفسه.
[67] المصدر نفسه.

1. الحفاظ على خصائص ومستوى أداء الموارد الطبيعية: يعد الحفاظ على خصائص ومستوى أداء الموارد الطبيعية الحالية والمستقبلية من الأسس المهمة للتنمية المستدامة. هذا يتضمن ضمان مشاركة الأجيال القادمة في الاستفادة من تلك الموارد بشكل عادل ومستدام[68].

2. تركيز التنمية على نوعية وكيفية توزيع العائدات: تعتمد التنمية المستدامة على التركيز على نوعية وكيفية توزيع العائدات، وما يترتب على ذلك من تحسين للظروف المعيشية للمواطنين، خاصة عندما يتم ربط السياسات التنموية بالحفاظ على البيئة[69].

3. إعادة النظر في أنماط الإستثمار الحالية: من الأسس المهمة أيضا إعادة النظر في أنماط الإستثمار الحالية مع تعزيز استخدام وسائل تقنية أكثر توافقا مع البيئة، بما يساهم في تقليل الأثر البيئي السلبي[70].

4. تعديل أنماط الاستهلاك: يتطلب تحقيق التنمية المستدامة تعديل أنماط الاستهلاك على جميع المستويات، سواء في المجتمع أو الصناعة، لتقليل الفاقد و خفض الضغط على الموارد الطبيعية[71].

5. التكلفة البيئية والاجتماعية للنشاط الاقتصادي: من الضروري أخذ التكلفة البيئية والاجتماعية بعين الاعتبار في النشاط الاقتصادي. هذا يشمل تقدير الأثر البيئي على الموارد والتنوع البيولوجي والأثر الاجتماعي على المجتمعات[72].

[68] عبد الكامل عطية ، صلاح الدين هدوش، التنمية المستدامة قراءة في الاسس والابعاد والاهداف ، مجلة الدراسات الافريقية ،2020،مجلد03عدد08، صفحة314

[69] المصدر نفسه.

[70] منى منصوري، واقع و آفاق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة تحليلية باستعمال مؤشرات احصائية ، أطروحة دكتوراه ، تخصص اقتصاد التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة20أوت 1955 سكيكدة ، الجزائر ،2020 صفحة24

[71] المصدر نفسه.

[72] عبد الكامل عطية، مرجع سبق ذكره، صفحة314.

6. استدامة واستمرارية النظم الإنتاجية: استدامة واستمرارية النظم الإنتاجية تعتبر أساسا للوقاية من إحتمالات انهيار مقومات التنمية، خاصة في الدول النامية التي تعتمد على نظم تقليدية مرتبطة بشكل وثيق بالبيئة الطبيعية[73].

ثانيا :مبادئ التنمية المستدامة

تعتمد التنمية المستدامة على مبادئ تجعلها قابلة للتطبيق كحالة تنشد الحفاظ على التوازن، بحيث تكون المسؤولية الملقاة على عاتق المخططين ومنفذي السياسات واضحة، ويتحمل بذلك كل شخص مسؤوليته في حماية البيئة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. و هذه المبادئ هي:

1. المبدأ الوقائي: من أجل تفادي الضرر الإحتمالي للأنشطة البشرية، ومن أجل تحقيق التنمية المستدامة، تعين وضع خطة استباقية لمنع الأضرار المحتمل حصولها وهذا دون الحيلولة أمام النمو الاقتصادي .

2. مبدأ الملوث الدافع (1972):وهو مبدأ قانوني مهم لتحقيق التنمية المستدامة، فمن يتسبب بالتلوث والضرر للبيئة نتيجة نشاطه عليه أن يدفع مقابل ذلك ويتحمل التكاليف الاجتماعية .

3. مبدأ الاولويات : ويتضمن هذا المبدأ العمل على تحديد القطاعات والشرائح التي تحتاج إلى التنمية، حتى تتضمنها الاستراتيجية التنموية وإيجاد الحلول المناسبة لها .

4. مبدأ الإعلام والمشاركة الشعبية :أن يعمل النظام السياسي على ضمان مشاركة أفراد المجتمع في صنع القرار.

5. مبدأ العدالة: ويتمثل في مراعاة العدالة بين الأجيال الحاضرة واللاحقة وداخل الجيل نفسه، وكذا مراعاة حصول كل المناطق على احتياجاتها من التنمية.

[73] المصدرنفسه،صفحة315

6. مبدأ أسلوب النظم في التخطيط للتنمية المستدامة، والذي ينص على أن الكون عبارة عن مجموعة من النظم الفرعية، والتغيير الذي قد يحدث في احد النظم الفرعية يؤثر ايجابا وسلبا على بقية النظم، لذا اثناء وضع الخطط التنموية وجب مراعاة هذا التأثير.

7. مبدأ الاستفادة من كل وحدة نقدية ناتجة عن الدورات الاقتصادي لتحقيق النمو الاقتصادي، والإنصاف الاجتماعي وحماية البيئة، أي العمل على أن تكون الجدوى الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لكل مشروع مفيدة للمجتمع، وتقلل من هدر الأموال ومحاربة الفساد.

8. مبدأ الحفاظ على الموارد الطبيعية، أي استخدام الموارد الطبيعية بعقلانية بمعدل أقل من معدل تجددها[74].

الفرع الرابع : تحديات التنمية المستدامة

تعترض التنمية المستدامة عدة تحديات تعرقل مسارها، فانتاج واستهلاك السلع والخدمات يمتاز بالهدر في الموارد الطبيعة والمساهمة الكبيرة في طرح النفايات بمختلف انواعها في النظم البيئية، مما يهدد باختلال عمل هذه الأنظمة ومن ثم التأثير على الحياة العامة.

أولا : التحديات الاقتصادية ، الاجتماعية .

1- تعديل أنماط الاستهلاك وجعلها أكثر استدامة .

2- مكافحة الفقر وتحقيق المساواة الاجتماعية.

3- تعديل مسار العولمة وجعله أكثر توافقا ومتطلبات التنمية والعدالة الاجتماعية.

[74]قدور شرفي براهيم ، اشكالية التنمية المستدامة رؤية في التحديات والاستراتيجيات ، مجلة الاكاديمية للدراسات الاجتماعية والانسانية ،2023، مجلد15،عدد02 ص ص543-545

4 – تحقيق الأمن الغذائي من خلال استدامة القطاع الزراعي[75].

ثانيا : التحديات البيئية

1- حماية المناخ العالمي من خلال تغيير سياسات الطاقة .

2- حماية التنوع الحيوي والاستخدام المستدام للموارد البيولوجية.

3- حماية التربة ومكافحة التصحر.

4- الاستخدام المستدام للموارد المائية وتامين المياه النظيفة في العالم الثالث[76].

5- التفاوت الطبقي والاجتماعي.

6- زيادة عدد السكان وتأثيرها على البيئة.

المطلب الثاني: أبعاد و أهداف التنمية المستدامة

الفرع الأول :أبعاد التنمية المستدامة

- البعد الاقتصادي[77]:

يعني أن يكون الرفاه الاقتصادي خلال فترة زمنية معينة مستمرا ويحقق أعظم إشباع، بتحسين مستوى معيشة الأفراد عن طريق تلبية مختلف احتياجاتهم من السلع والخدمات. ويبين الإنعكاسات الراهنة والمستقبلية للاقتصاد على البيئة ، حيث يمكن حصر هذا البعد فيمايلي :حصة الإستهلاك الفردي من الموارد الطبيعية ، وإيقاف تبديد الموارد الطبيعية بتغيير أنماط الإستهلاك التي تهدد التنوع البيولوجي، مسؤولية البلدان المتقدمة عن التلوث وعن

[75] تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر ، اطروحة دكتوراه، تخصص تحليل اقتصادي ،كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر2014،03،صفحة 44

[76] المرجع السابق، ص45

[77] منى منصوري ، مرجع سبق ذكره ، صفحة 34

معالجته، وتقليل تبعية البلدان النامية، كما يجب تكريس الموارد الطبيعية لأغراض التحسين المتسمر في مستويات المعيشة ، والحد من التفاوت في المداخيل ، وبالتالي المساواة في توزيع الموارد.

- البعد الاجتماعي:

يتعلق البعد الاجتماعي بضمان نمو شامل عبر توزيع عادل للثروة وللموارد ومنظومة ضريبية عادلة، وإرساء نظام حماية اجتماعية يوفر لجميع أفراد المجتمع الحق في الحصول على الخدمات الصحية دون تمييز. يتضمن هذا البعد أن تتحمل التنمية المستدامة على عاتقها سعادة الإنسان من خلال تحسين نوعية حياته، وتوفير فرص العمل له، وكذلك تطوير وارشاد الجهود للاستثمار في رأس المال البشري بترقية الصحة والتعليم، وزيادة معارفهم ومهاراتهم من اجل مساعدتهم على تحسين أدائهم في العمل[78].

البعد البيئي :

يتداخل البعد البيئي مع الأبعاد الأخرى للتنمية المستدامة بالأخص البعد التكنولوجي، الذي يعتبر وسيلة لحماية البيئة، صيانتها والتقليل من تلوثها عن طريق استخدام التكنولوجيا النظيفة الصديقة للبيئة، وتتمثل أهم غايات البعد البيئي في : الحفاظ على الموارد الطبيعية، استعمال تكنولوجيات أنظف في المرافق الصناعية[79].

الفرع الثاني : أهداف التنمية المستدامة[80]

تسعى التنمية المستدامة إلى تحقيق جملة من الأهداف هي :

[78] زهير بن جدو، عبد المالك بضياف ،بخاخشة موسى،**الطاقات المتجددة خيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، الملتقى الدولي الثاني حول إدارة الانتقال الطاقوي : التحول من نموذج طاقوي ناضب إلى نموذج طاقوي مستدام، يومي 05 و 06 أكتوبر 2019 ، صفحة 10.

[79] المصدر نفسه.

[80] أحمد بوعمرة ،المردود البيئي لاستخدامات الطاقة المتجددة وانعكاساتها على التنمية المستدامة –دراسة حالة الجزائر ، أطروحة دكتوراه ، تخصص اقتصاد التنمية ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة عباس لغرور ، خنشلة ، الجزائر ،2024، صفحة82.

- **احترام البيئة الطبيعية** من خلال التركيز على تكامل وانسجام وعقلنة وترشيد العلاقة بين النشاط الإنساني والنظم البيئية .

- **تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية** وتنمية إحساسهم بالمسؤولية اتجاهها ، والعمل على إشراكهم أثناء صياغة وتنفيذ برامج ومشاريع التنمية المستدامة.

- **تحقيق استغلال واستخدام عقلاني للموارد،** ذلك أن الموارد الطبيعية محدود ومتطلبات النشاط الإنساني متزايدة، فوجب العمل على إحداث التوازن بينهما.

- **ربط التكنولوجيا الحديثة بأهداف المجتمع،** فالتكنولوجيا توفر للمجتمع الحلول والابتكارات المناسبة للمشكلات العالقة، لكنها تنطوي على بعض التأثيرات الخطيرة. وعليه على الإنسان أن يستخدمها بوعي ورشادة دون أن ينجر على ذلك أضرار وآثار سلبية على البيئة .

- **احداث تغيير مستمر ومناسب في حاجات و أولويات المجتمع** بطريقة تتلاءم مع إمكانياتهم وتحقق التوازن الذي يمكن من تفعيل التنمية .

- **إعادة توجيه التقنية** باستخدام تقنيات جديدة تدعم التنمية المستدامة.

- **دمج الشؤون البيئية والاقتصادية في عملية صنع القرارات** و التأكيد على العلاقة الوثيقة بين الاقتصاد والبيئة في اتخاذ القرارات.

- **تحقيق نوعية حياة أفضل للسكان** مع الحفاظ على البيئة، عن طريق التركيز على الجوانب النوعية للنمو وليس فقط الكمية وبشكل عادل.

الفرع الثالث :قياس التنمية المستدامة

تم في قمة الارض المنعقدة سنة 1992 بالبرازيل اعداد مؤشرات للتنمية المستدامة والحرص على التوعية بأهميتها ، كما تضمن جدول أعمال القرن 21(1996) نهجا علميا لقايس التقدم المحرز في سبيل التنمية المستدامة، من أجل توفير أسس ثابتة لإتخاذ القرار على كافة المستويات وللمساهمة في استدامة ذاتية التنظيم للنظم البيئة والإنمائية.

وقد أصدرت لجنة الأمم المتحددة للتنمية المستدامة المنبثقة عن قمة الأرض كتابا بعنوان مؤشرات التنمية المستدامة الإطار العام والمنهجيات، حيث ضم الكتاب 130 مؤشر للتنمية المستدامة، وما على الدول إلا لأخذ من هذه القائمة ما يلاءم أهدافها و أولوياتها الملحة. لكن مع عدم توفر البيانات أو ضعفها حول المؤشرات تم تخفيضها إلى 58 مؤشر فقط[81] .

ويعرف المؤشر على أنه واضح وقابل للقياس، مرتبط بمدة زمنية محددة، يقيس معلومة تلخص ظاهرة معينة وهو يستجيب لأسئلة متخذ القرار[82].

أولا: **المؤشرات الاقتصادية**

هي المؤشرات التي تدل على الحالة الاقتصادية لدولة ما في فترة زمنية ما، وهي تتلخص في مؤشرين أساسيين تندرج تحتهما بقية المؤشرات

أ . **الهيكل الاقتصادي**: والذي يقاس من خلال النمو الاقتصادي، وتوزيع الثروة على المجتمع، وكذا استخدام الموارد الطبيعية في الأنشطة الاقتصادية ومدة كثافة استعمالها، وتتمثل أهم مؤشرات الهيكل الاقتصادي[83] في :

[81] نوزاد عبد الرحمان الهيتي ، مرجع سبق ذكره ، صفحة 25.

[82] معمر غداوية ، استراتيجية التنمية المستدامة وآثارها على الدول النامية –حالة الجزائر ، أطروحة دكتوراه، تخصص نقود ومالية ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر03، 2018، صفحة 19.

- نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.
- نسبة إجمالي الاستثمار إلى الناتج المحلي.
- مجموع الدين الخارجي كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي.
- الميزان التجاري للسلع والخدمات.
- مجموع المساعدات الإنمائية المستلمة أو المدفوعة كنسبة مئوية من الناتج المحلي الخام.

ب- أنماط الإستهلاك والإنتاج :

بسبب الأنماط الاستهلاكية والانتاجية السائدة حاليا، والتي تتميز باستنفاذها للموارد الطبيعية، وتبديدها بصورة غير عقلانية. فإن الطبيعة ستصبح غير قادرة على تلبية احتياجات الأنسان، خاصة مع التقديرات التي تتنبأ بنفاذ الإحتياطات من الطاقة الأحفورية والمعادن و إزالة الكثير من المساحات الغابية، وإنقراض مجموعة كبيرة من الكائنات الحية. وتتمثل هذه المؤشرات[84] في :

- مؤشر كثافة استخدام المواد.
- مؤشر كثافة استخدام الطاقة.
- مؤشر توليد النفايات الصلبة .
- مؤشر توليد النفايات الخطيرة.
- مؤشر توليد النفايات المشعة.
- مؤشر تدوير النفايات واعادة استخدامها.

[83] نوزاد عبد الرحمان الهيتي، مرجع سبق ذكره ، صفحة 32.
[84] معمر غداوية، مرجع سبق ذكره ، صفحة 23.

- مؤشر الفرد من المسافة المقطوعة بحسب وسيلة النقل .

ثانيا:**المؤشرات الاجتماعية**

وتشمل المؤشرات الاجتماعية مؤشرات العدالة الاجتماعية ومؤشرات الصحة والسكن والسكان والتعليم والعمل.

أ . **العدالة الاجتماعية** : مما لاشك فيه أن انتشار العدالة الاجتماعية من خلال التوزيع العادل للثروة داخل المجتمع، يساهم في تبني المجتمع لخطط التنمية المستدامة، فانتشار الفقر والأمراض ونقص الخدمات الصحية ومرافق الصرف الصحي، وكذا عدم توفر السكن اللائق وحصول المناطق داخل القطر الواحد على التنمية المتوازنة، والتي تلبي حاجتهم كل هذا يؤدي إلى عدم تحقق مؤشرات التنمية المستدامة.وتتمثل مؤشرات العدالة الاجتماعية[85] في:

- مؤشر الفقر البشري، أي النسبة المئوية للسكان دون خط الفقر العالمي.
- رقم جيني قياسي لتفاوت الدخول .
- معدل البطالة.
- معدل متوسط نسبة أجور الإناث إلى أجور الذكور .

ب. **الصحة** : ومؤشراتها هي :

- حالة التغذية الصحية عند الرضع والاطفال.
- معدل وفيات الاطفال دون سن الخامسة .
- العمر المتوقع عند الولادة.
- النسبة المئوية للسكان الذين تتوفر لديهم المياه الصالحة للشرب.
- النسبة المئوية للسكان الذين لديهم مرافق كافية للصرف الصحي.

[85] نوزاد عبد الرحمان الهيتي ، مرجع سبق ذكره ، صفحة 26.

- النسبة المئوية للسكان الذين تتوفر لديهم الرعاية الصحية.
- التحصين ضد الامراض التي تصيب الاطفال والمعدية .
- معدل انتشار وسائل منع الحمل

جـ .التعليم :

- الأطفال الذين يصلون الى الصف الخامس الابتدائي
- مستوى تحصيل البالغين في المرحلة الثانوية.
- معدل الالمام بالقراءة والكتابة بين البالغين .

د. السكان والاسكان :

- مؤشر النمو السكاني.
- مؤشر سكان التجمعات النظامية والتجمعات العشوائية.
- معدل النمو السكاني.

د. الأمن : ويتمثل في انخفاض معدل الجريمة وكيفية محاربتها وفعالية القضاء واستقلاليته .

هـ. مؤشر التنمية البشرية : وهو مؤشر مهم يعبر عن مدى توجيه الموارد المالية للدولة نحو تحقيق التنمية البشرية ويتم قياسه على أساس أنه معدل يقيس الحرمان في المؤشرات الثلاثة : العمر المتوقع عند الولادة والدخل والتعليم[86] .

ثالثا: المؤشرات البيئية وهي المؤشرات التي تقيس ضغط وأثر النمو الاقتصادي على البيئة[87] .

[86] معمر غداوية ، مرجع سبق ذكره ، صفحة 21

[87] نوزاد عبد الرحمان الهيتي ، مرجع سبق ذكره ، صفحة 34-36.

- متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية.
- متوسط نصيب الفرد من الأراضي المزروعة.
- كميات الأسمدة المستخدمة سنوية.
- الأراضي المصابة بالتصحر.
- التغيير في مساحة الغابات.

رابعا:المؤشرات المؤسسية[88]

- خطوط الهاتف الرئيسية لكل 100 نسمة.
- الحواسيب الشخصية لكل 100 نسمة.
- مستخدمي الإنترنت لكل 100 نسمة.

المطلب الثالث: الطاقة المتجددة في سياق التنمية المستدامة

الفرع الأول : التنمية المستدامة ونموذجا الاستدامة الضعيفة والقوية

ظهر مفهوم التنمية المستدامة بين عامي 1972 و1987، مع تقرير فونكس ونشر تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية (WCED)بعنوان "مستقبلنا المشترك" المعروف أيضًا باسم "تقرير برونتلاند"، على التوالي، وتعرف التنمية المستدامة على أنها تلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة، وقد طرحت العديد من التعاريف المتنافسة للتنمية المستدامة منذ ذلك الحين، ترتبط التنمية المستدامة

[88] نفس المصدر.

ارتباطا وثيقا بتغير المناخ، وبالتالي فإن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية (UNCED) الذي عقد في ريو دي جانيرو، البرازيل عام 1992، والذي كان يهدف إلى تثبيت تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي عند مستويات تعتبر آمنة، تعتبر الاقتصاد والبيئة والمجتمع، والمعروفة باسم نموذج الركائز الثلاث للاستدامة، مترابطة وذات صلة بالاستدامة، تهدف الجمعية العامة للأمم المتحدة إلى تعزيز تكامل الركائز الثلاث للتنمية المستدامة–التنمية الاقتصادية، والتنمية الاجتماعية، وحماية البيئة–باعتبارها مكونات مترابطة ويعزز بعضها بعضا، وتكمن وجهة النظر هذه في فهم أن مجموعة معينة من الإجراءات (مثل استبدال الوقود الأحفوري بمصادر الطاقة المتجددة) يمكن أن تحقق جميع أهداف التنمية في آن واحد، يمكن توجيه التنمية المستدامة على طول سلسلة خطية متصلة بين نموذجي الاستدامة الضعيفة والاستدامة القوية، حيث تتناقض افتراضاتهما حول الإستبدال بين أنواع رأس المال، تختلف قابلية رأس المال الطبيعي عن رأس المال الصناعي، ينظر إلى **الاستدامة الضعيفة** (**WS**) على أنها نموذج قابلية الاستبدال، حيث لا يحتاج إلا إلى الحفاظ على إجمالي رأس المال، أي أنه يمكن استبدال رأس المال الطبيعي برأس مال صناعي دون المساس بالرفاهية المستقبلية، ويمكن تفسيرها على أنها امتداد لاقتصاديات الرفاهية الكلاسيكية الجديدة ، كما تشير **WS** إلى أنه يمكن تعويض التدهور البيئي بزيادة الآلات، والبنية التحتية للنقل، والتعليم، وتكنولوجيا المعلومات، أي رأس المال الصناعي. وتفترض **WS** أن النظام الاقتصادي يتكيف بمرونة مع تنوع توافر أشكال رأس المال[89].

تنطلق**الاستدامة القوية** (**SS**)، بدورها من منظور بيئي بهدف اقتراح خطوط إرشادية للطرق الاجتماعية والاقتصادية، ويمكن اعتبارها نموذج عدم الاستبدال، في هذه الحالة لا يمكن استبدال رأس المال الطبيعي سواء لأغراض الإنتاج، أو لتوفير خدمات تنظيمية وداعمة لثقافة بيئية، يمكن الاستفادة بشكل أفضل من المصارف المحدودة، مثل قدرة الغلاف الجوي على امتصاص انبعاثات غازات الدفيئة، من خلال تطبيق قيود مفهوم

[89]José Ramos Pires Manso, NiazBashiriBehmiri, **RenewableEnergy and Sustainabledevelopment**, Estudios De EconomíaAplicada, vol31-1,2013, page11.

الاستدامة القوية، في أحد التفسيرات المهمة يجب الحفاظ على المخزون المادي لموارد محددة غير قابلة للاستبدال (رأس المال الطبيعي الحرج)[90].

غالبا ما تبرر أو تحفز الحماية للبقاء ضمن حدود الاستدامة من خلال عدم الخطية، وانقطاعات الاستمرارية، وعدم السلاسة، وعدم التحدب، ينبه علماء الطبيعة إلى نقاط تحول محددة، وهي حدود حرجة يمكن عندها لاضطراب صغير أن يغير نوعيا حالة أو تطور أنظمة الأرض، يطالب مبدأ الحيطة بالحفاظ على مسافة آمنة من الحواجز، مما يضع عبء إثبات الطابع غير الضار لخفض رأس المال الطبيعي على عاتق أولئك الذين يتخذون الإجراءات .

يمكن أن تسهم الطاقة المتجددة في تطوير أهداف النموذج ثلاثي الركائز، ويمكن تقييمها من حيث الاستدامة الضعيفة والقوية. في حين أن استهلاك المصادر غير المتجددة (الوقود الأحفوري واليورانيوم) يقلل من رأس المال الطبيعي بشكل مباشر، فإن الطاقة المتجددة على النقيض من ذلك، تحافظ على رأس المال الطبيعي لأن استخدامها للموارد لا يقلل من الإمكانات المستقبلية .

الفرع الثاني :الروابط بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة

يمكن النظر إلى العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة على أنها تسلسل هرمي للأهداف والقيود التي تنطوي على اعتبارات عالمية وإقليمية أو محلية. ونقطة البداية هي أن التخفيف من تغير المناخ البشري الخطير سيكون أحد القوى الدافعة القوية وراء زيادة استخدام تقنيات الطاقة المتجددة في جميع أنحاء العالم.

[90]Ibid, page12.

فالطاقة المتجددة تقوم بدور محوري في معظم استراتيجيات التخفيف من غازات الاحتباس الحراري، لذا تعد المعرفة بالقدرات التكنولوجية و نماذج مسارات التخفيف المثلى مهمة. ومع ذلك تعتمد تقنيات الطاقة والتكاليف والفوائد الاقتصادية وسياسات الطاقة على المجتمعات والبيئة الطبيعية التي تدمج فيها.

تعتمد تحديات الاستدامة وحلولها بشكل حاسم على البيئة الجغرافية (الإشعاع الشمسي)، والظروف الاجتماعية والاقتصادية (تحفيز الطلب على الطاقة)، وعدم المساواة داخل المجتمعات وغيرها ، والمؤسسات المجزأة، والبنية التحتية القائمة (الشبكات الكهربائية)، ولكنها تعتمد أيضا على فهم معياري متفاوت لدلالة الاستدامة، لذلك يدعو المحللون إلى التمييز بين استراتيجيات التحليل والحلول وفقا للمواقع الجغرافية والأماكن المحددة، وتعددية وجهات النظر المعرفية والمعيارية للاستدامة[91].

تؤكد هذه الجوانب على الحاجة إلى تقييم كل من الآثار الاجتماعية والبيئية لتقنيات الطاقة المتجددة لضمان أن يظل نشر الطاقة المتجددة متوافقا مع أهداف التنمية المستدامة الشاملة. بعض هذه المحاذير المهمة، مثل مدى تأثير تقنيات الطاقة المتجددة على البيئة وتقليل رأس المال الطبيعي، على سبيل المثال من خلال انبعاثات غازات الدفيئة، وتدمير الغابات، وتقييد الأراضي التي لا يمكن استخدامها بطريقة أخرى، واستهلاك المياه. إن تقييم هذه الآثار من منظور نماذج الاستدامة الضعيفة والقوية توضح المقايضات المحتملة بين إزالة الكربون وأهداف الاستدامة الأخرى.

لذلك، فإن الجهود المبذولة لضمان الاستدامة البيئية يمكن أن تفرض قيودا أو معايير اختيار إضافية على بعض مسارات التخفيف، وقد تجبر في الواقع صانعي السياسات والمواطنين على قبول مقايضات. لكل شرط حدودي إضافي يفرض على نظام الطاقة، يتم استبعاد بعض مسارات التطوير لكونها غير قابلة للاستدامة، وقد لا تكون

[91] Ibid., page12.

بعض السيناريوهات المجدية تقنيا للتخفيف من آثار المناخ قابلة للتطبيق إذا كانت الاستدامة البيئية مهمة. ومع ذلك، فإن مسارات العمل المعتادة التي تقارن بها سيناريوهات التخفيف من آثار تغير المناخ ربما تكون غير كافية أيضا لتحقيق الاستدامة البيئية.

الفرع الثالث:مؤشرات الطاقة المتجددة و أهداف التنمية المستدامة

تعد مؤشرات الطاقة مهمة لرصد التقدم المحرز في أنظمة الطاقة الفرعية بما يتوافق مع مبادئ الاستدامة، ويمكن أن يكون لقياسها والإبلاغ عنها تأثير واسع النطاق على عملية صنع القرار، يثير قياس استدامة الطاقة إما قضايا تقنية ومفاهيمي، أو منهجيات محدثة.

في الآونة الأخيرة، تم إحراز بعض التقدم نحو تطوير مجموعة موحدة من مؤشرات الطاقة للتنمية المستدامة مع مراعاة مكونات الاقتصاد والمجتمع والبيئة .

أولا: المؤشرات الكمية للطاقة المتجددة

تتمثل في التقنيات وسعر الكهرباء المولدة، وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتوافر مصادر الطاقة المتجددة، وكفاءة تحويل الطاقة، ومتطلبات الأراضي، واستهلاك المياه، وتقارن مناهج أخرى أنظمة الطاقة المتجددة الفرعية المختلفة بناء على أدائها، ومتطلباتها الصافية من الطاقة، وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ومؤشرات أخرى[92].

تم اقتراح مجموعة متنوعة من مؤشرات التنمية المستدامة لتحل محل الناتج المحلي الإجمالي، أو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، باعتباره العنصر الوحيد لقياس التنمية الاقتصادية. من بينها مؤشرات WS المجمعة التي تشمل صافي الناتج القومي الأخضر، ومدخرات التوفير، ومؤشر الرفاهية الاقتصادية المستدامة (ISEW)،

[92]Ibid. page13.

ومؤشر التقدم الحقيقي (GPI)، كما اقترح مؤيدو الرفاهية الاقتصادية المستدامة مؤشري ISEW وGPI كخطوات وسيطة. تشمل المؤشرات الأكثر اتساقا مع الرفاهية الاقتصادية المستدامة سعة التحميل، والبصمة البيئية، والمرونة ، والدخل القومي المستدام، وفجوات الاستدامة[93].

يعد استخدام المؤشرات المجمعة للتنمية الاقتصادية، مثل مؤشر التنمية البشرية (HDI) أو ISEW، أمرا صعبا للغاية نظرا لأن القيم الناتجة مرتبطة بعدم اليقين، وغالبا ما يتم التشكيك فيها على أسس منهجية ومعرفية ، تدمج المؤشرات المجمعة للاستدامة العديد من جوانب التنمية الاجتماعية والاقتصادية، وبالتالي تتجاهل التأثير المحدد لتطوير الطاقة المتجددة على الاستدامة. يتطلب تقييم الاستدامة مجموعة من المؤشرات، تستخدم أهداف التنمية المستدامة الأربعة المحددة سابقا لتقييم مساهمة الطاقة المتجددة في التنمية المستدامة. تعد المؤشرات الكمية إطارا مناسبا لتقييم الأدبيات الحالية التي يمكن التوفيق بينها وبين تحقيق مقياس شامل ومتسق للتنمية المستدامة[94].

ثانيا:التنمية الاقتصادية والاجتماعية ورفاهية الإنسان

يعد قطاع الطاقة مفتاحا رئيسيا للتنمية الاقتصادية، فالارتباط بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة مرتفع في جميع البلدان تقريبا. وقد كان نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي مؤشرا للتنمية الاقتصادية، ويرتبط مؤشر التنمية البشرية بنصيب الفرد من استخدام الطاقة. يشمل مؤشر التنمية البشرية، المستخدم لمقارنة مستويات التنمية بين البلدان، الدخل المعدل حسب تعادل القوة الشرائية، ومستوى معرفة القراءة والكتابة، ومتوسط العمر المتوقع عند الولادة ،كعناصر رئيسية،كما يستخدم مؤشر التنمية البشرية لقياس رفاهية المجتمع، وكمؤشر بديل لمستوى التنمية. ومن مزايا هذين المؤشرين توافر سلاسل زمنية محددة للبيانات. لكن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومؤشر التنمية البشرية غير كافيين لقياس استدامة التنمية الاجتماعية والاقتصادية. وهناك تقنية أخرى هي مؤشر

[93]Ibid. page14.
[94]Ibid. pge14.

التنمية المنطقي هو انخفاض كثافة الطاقة Le، وهي كمية الطاقة اللازمة لإنتاج دولار واحد ثابت من الناتج المحلي الإجمالي.

يعد معدل التوظيف المتزايد فائدة إضافية للاقتصاد الكلي من المحتمل أن ترتبط بالطاقة المتجددة. علاوة على ذلك، تم وضع التزامات مالية من قبل الدول الأكثر ثراء لمساعدة البلدان النامية في تدابير التخفيف من آثار تغير المناخ بموجب اتفاقيات كوبنهاغن، تعتمد الآثار الإيجابية أو السلبية على القضايا الإقليمية وعلى السياسات المطبقة.

ثالثا:الوصول إلى الطاقة من الطاقات الحديثة

يرتبط الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة، سواء من مصادر متجددة أو غير متجددة، ارتباطا وثيقا بمستويات التنمية. وقد أكدت خطة جوهانسبرغ للتنفيذ (JPI)، التي وضعت في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة (WSSD) عام 2002 ، أن الصلة بين خدمات الطاقة الكافية وتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية وتوفير الوصول إلى الطاقات الحديثة (مثل الكهرباء أو الغاز الطبيعي) لأفقر الأشخاص أمر بالغ الأهمية لتحقيق الأهداف الإنمائية الثمانية للألفية ، في عام 2010، لا يزال ما يقرب من 20% من سكان العالم، وخاصة في المناطق الريفية، لا يحصلون على الكهرباء، ويطبخ 20% منهم بشكل أساسي باستخدام الكتلة الحيوية التقليدية التي يتم جمعها بطريقة غير مستدامة ، من الضروري زيادة وصول هؤلاء الأشخاص إلى الكهرباء وإمكانيات الطهي الحديثة. المؤشرات الملموسة الأخرى هي نصيب الفرد من استهلاك الطاقة النهائي المرتبط بالدخل، وانقطاعات الوصول إلى الكهرباء (في المناطق الريفية والحضرية)، وعدد الأشخاص الذين يستخدمون الفحم أو الكتلة الحيوية التقليدية للطهي.

يرتبط الوصول إلى الطاقة أيضا بالحاجة إلى نماذج يمكنها تقييم استدامة مسارات أنظمة الطاقة المستقبلية فيما يتعلق بتناقص التفاوت بين المناطق الريفية والحضرية (أشكال الطاقة وكمياتها المستخدمة أو موثوقية البنية التحتية) داخل البلدان أو المناطق[95].

رابعا:الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة وأمن الطاقة

يعتمد تعبير أمن الطاقة بشكل كبير على السياق، ويمكن تفسيره على أفضل وجه على أنه متانة في مواجهة انقطاعات إمدادات الطاقة، يختلف أمن الطاقة باختلاف الوقت والجغرافيا، هناك موضوعان لهما صلة بأمن الطاقة، إما للأنظمة الحالية أو لتخطيط أنظمة الطاقة المتجددة المستقبلية: توافر الموارد وتوزيعها، وتنوع إمدادات الطاقة وموثوقيتها. نظرا للترابط بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة، فإن الوصول إلى إمدادات طاقة مستقرة يمثل شاغلا سياسيا رئيسيا وتحديا تقنيا، وتحد اقتصادي للدول المتقدمة والنامية، حيث إن الأعطال الطويلة لم تعد مشاكل اقتصادية ووظيفية مقبولة.

يعد ندرة الوقود الأحفوري وانخفاض جودة احتياطاته سببا وجيها للتحول إلى نظام طاقة متجددة مستدام. تعد كميات موارد الوقود الأحفوري القابلة للاسترداد مثيرة للجدل: فهناك آراء متفائلة وآراء متشائمة، وهناك توقعات بنقص الاستثمارات بينهما، ومع ذلك، فإن الاستبدال المتزايد للوقود الأحفوري بالطاقة المتجددة أمر جيد للاحتياطيات الحالية من الوقود الأحفوري، لأن هذا يعني أنها تستنفد بسرعة أقل، وأن استنفادها يتأخر أو يؤجل للمستقبل .

يعد انخفاض توافر الموارد وتوزيعها من الشواغل الحاسمة لأمن الطاقة. فكلما زاد اعتماد نظام الطاقة على مصدر طاقة واحدة، زاد تعرضه للأعطال.

[95]Ibid., page15

يعد الاعتماد على واردات الطاقة (سواء الوقود الأحفوري أو التكنولوجيا اللازمة لتطبيق الطاقة المتجددة) مصدرا محتملا لانعدام أمن الطاقة. تتميز موارد الطاقة المتجددة بتوزيع أقل تركيزا حول العالم من الوقود الأحفوري، كما أنها أقل تداولا في السوق العالمية، مما يجعل من الضروري زيادة مساهمة الطاقة المتجددة كوسيلة لتقليل الاعتماد على واردات الطاقة الفعلية، وبالتالي تساهم مصادر الطاقة المتجددة في تنويع محفظة خيارات إمدادات الطاقة وتقليل تعرض الاقتصاد لتقلبات الأسعار ، وتساعد على زيادة أمن الطاقة (على المستويات العالمية أو الوطنية أو المحلية) .

يضيف إدخال تقنيات الطاقة المتجددة شواغل جديدة لأمن الطاقة، ليس فقط من خلال انقطاع الإمدادات من قبل جهات غير صديقة، ولكن أيضا من خلال ضعف إمدادات الطاقة أمام حالات عدم اليقين العشوائية والطبيعية والأحداث المتطرفة مثل الجفاف. ومع ذلك، يمكن للطاقة المتجددة أن تزيد من موثوقية خدمات الطاقة، لا سيما في المناطق النائية والريفية التي تفتقر إلى الوصول إلى الشبكة. يمكن لمجموعة متنوعة من مصادر الطاقة، إلى جانب الإدارة الجيدة وتصميم النظام، أن تحسن مستويات الأمن الطاقوي .

ليس من السهل تحديد مؤشر محدد للأمن. من بينها حجم الاحتياطيات، ونسبة الاحتياطيات إلى الإنتاج، وحصة الواردات من إجمالي استهلاك الطاقة الأولية، وحصة واردات الطاقة من إجمالي الواردات، وحصة موارد الطاقة المتجددة[96].

[96]Ibid, page16

خامسا:تحسين تغير المناخ والحد من الآثار البيئية والصحية

يعد الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بهدف التخفيف من تغير المناخ أحد مؤشرات استدامة الطاقة، ومع ذلك، لتقييم التأثير الإجمالي لنظام الطاقة على البيئة، ولتحديد المقايضات المحتملة، يجب أيضا مراعاة التأثيرات والفئات الأخرى، على سبيل المثال، انبعاثات الكتلة في الماء والهواء، واستخدام المياه والطاقة والأرض لكل وحدة طاقة مولدة؛ ويجب تقييمها جميعا عبر التقنيات .

في حين أنه يمكن تحديد بعض المعايير بدقة، إلا أنه قد تكون هناك بيانات عامة أو مؤشرات مفيدة أخرى غير متوفرة، كما أن استخلاص التأثيرات العامة على صحة الإنسان أو على التنوع البيولوجي مهمة صعبة لأنها في الغالب خاصة بمواقع ومسارات تعرض وظروف معينة، وغالبًا ما يصعب نسبها إلى مصادر فردية.

تشمل الطرق المتعددة لتقييم الآثار البيئية للمشاريع بيانات الأثر البيئي وتقييمات المخاطر، ومعظمها خاص بالموقع، وغالبا ما يقتصر على الآثار البيئية المباشرة المرتبطة بتشغيل المنشأة.

تقييم دورة الحياة (LCA) هو إجراء تصاعدي، يكمله تقييم مقارن لمخاطر الحوادث لتحديد المشاكل الناتجة عن التشغيل غير الاعتيادي، مما يوفر إطار واضحا للمقارنة. تقتصر معظم تقييمات دورة الحياة المنشورة لتقنيات إمدادات الطاقة على جمع بيانات دورة الحياة، وتحديد كمية الانبعاثات في البيئة (أو استخدام الموارد) بدلاً من الإبلاغ عن الآثار (أو التأثيرات) على جودة البيئة. وتعد الدراسات التي تتناول آثار دورة الحياة أو مؤشرات الاستدامة المجمعة نادرة، ويعود ذلك جزئيا إلى عدم قابلية فئات التأثير المختلفة للقياس. بذلت محاولات لدمج أنواع مختلفة من المؤشرات في درجة إجمالية واحدة (أي عن طريق دمج أنماط تأثيرها في نقطة نهاية مشتركة، أو عن

طريق تحقيق الدخل)، ومع ذلك، غالبا ما تكون المخاوف المرتبطة بمثل هذه الأساليب عالية جدا لدرجة أنها تعيق اتخاذ القرار[97].

الفرع الرابع: واقع الطاقات المتجددة وافاقها في العالم

أولا :الوضع الحالي للطاقات المتجددة في العالم

تشير الاحصائيات التي تنشرها دوريا الوكالة الدولية للطاقة AEI، إلى أن استهلاك الطاقة الأولية في العالم في تزايد مستمر. يعزى هذا التزايد إلى الانفجار السكاني والتوترات الجيوسياسية والأزمات التي شهدها العالم كأزمة كوفيد ،19 والحرب الروسية الأوكرانية، يقدر الاستهلاك العالمي من الطاقة الأولية ب 14282 مليون طن مكافئ نفط في سنة2018، تشكل الطاقات الأحفوري 81.3 % من المزيج الطاقوي في العالم سنة2018 وهي نفسها في سنة 2017، في حين كانت هذه النسبة 86.7% سنة 1973، وفي منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OCDE(يستهلك اعضائها 35% من الطاقة من ضمن الاستهلاك العالمي) تعتبر نسبة الطاقات الأحفورية أقل بقليل حيث تقدر ب 78.8%[98].

ثانيا: استشراف وضع الطاقة في المتجددة في العالم حتى عام 2050

مصادر الطاقة المتجددة لها مكان هامة في الميزان الطاقوي في المستقبل، وذلك لعدة أسباب منها ما تعلق بالأمن الطاقوي، وأمن الامدادات، ومنها ما تعلق بحماية البيئة، وخاصة من الانبعاثات الكربونية والنفايات السامة بمختلف أنواعها، وكذلك فان الطاقة المتجددة ضرورية للتنمية المستدامة المحلية.

تعد الطاقات المتجددة محور الجدل القائم حول مستقبل الطاقة في العالم ، من حيث حجم الاحتياطات من الوقود الأحفوري ودور الطاقة النووية، وكذا كفاءة تخزين الكربون وحجم تدابير التحكم في الطلب والاستهلاك.

[97]Ibid., page16.
[98]Hamiti Dalila, les énergies renouvelables un paradigme de développement durable en Algérie, journal Advanced econmic reseache, vol04, iss02, 2022, page622.

الطاقة المتجددة موجودة في كل سيناريوهات الطاقة حتى وإن كانت نسبتها في المزيج الطاقوي ضعيفة في دولة أو منطقة ما.

أ. التوقعات حسب ادارة معلومات الطاقة EIA

أصدرت إدارة معلومات الطاقة الأمريكية توقعاتها العالمية للطاقة حتى سنة 2050 في 24-09-2019 ، في دراسة بعنوان توقعات الطاقة الدولية، وسلط التقرير الضوء على أن العقبة الرئيسية أمام التحول إلى مصادر الطاقة الأقل انبعاثا هي الزيادة السريعة في الاستهلاك العالمي للطاقة ، والذي يعود إلى عاملين رئيسين هما تحسن مستويات المعيشة، لا سيما في آسيا، وبدرجه أقل النمو الديمغرافي في إفريقيا.

ووفقا للسيناريو المرجعي لإدارة معلومات الطاقة يمكن أن يزداد استهلاك الطاقة الأولية في العالم بنسبه 46.9% بين عامي 2018و2050، وسيأتي أكثر من نصف هذا الطلب من الدول الأسيوية النامية، أما في بلدان منظمه التعاون الاقتصادي والتنمية فيتوقع أن يستمر نمو استهلاك الطاقة، فيتوقع بحلول منتصف القرن(+15%) لكن بوتيرة أكثر اعتدالا عما هو عليه الحال في البلدان الأقل نموا، وهذه الوتيرة تعزى إلى انخفاض النمو الاقتصادي والسكاني والتقدم في كفاءة الطاقة، ولكن ليس هناك أي مجال لاستقرار الطلب على الطاقة ناهيك عن انخفاضه في البلدان المتقدمة، وبالتالي ينبغي على هذه الدول العمل على خفض الطلب على الطاقة في مختلف القطاعات، فمثلا قطاع النقل سيشهد انخفاضا بـ 1% في البلدان النامية، كما سيزداد استهلاك الطاقة في المباني بنسبة 65% عالميا خلال نفس الفترة، وأسرع بأربع مرات في البلدان النامية منه في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، من المتوقع أن يلعب إنتاج الكهرباء دور رئيسيا في زيادة استهلاك الطاقة العالمي، لا سيما في مدن البلدان النامية التي تشهد زيادة حادة في عدد السكان وتحسنا في مستوى المعيشة، سيزداد إنتاج الكهرباء عالميا بنسبه 79% بين عامي 2018-2050 أي (2.3%في المتوسط في الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون و 1% في دول منظمة التعاون).

وفقا لإدارة معلومات الطاقة سيزداد الطلب العالمي على جميع مصادر الطاقة خلال العقود الثلاثة المقبلة بما في ذلك الوقود الأحفوري، سيزداد الطلب على الطاقة المتجددة بمعدل 3.1% بحلول عام 2050 والنفط0.6% والغاز الطبيعي ب 1.1% والفحم 0.4% .

بحلول عام 2050 قد يضل الوقود الاحفوري يمثل 69% من استهلاك الطاقة الأولية في العالم مقارنه بـ 80% في عام 2018، فالأمر الأكثر حتما وأهمية في تطور استهلاك الطاقة الأحفورية يبقى هو سعر النفط والغاز الطبيعي، ففي السيناريو المرجعي لـ**EIA** تم الاستناد إلى متوسط سعر نفط يبلغ 100 دولار امريكي للبرميل، فاذا كان سعر البرميل أكثر بمتوسط 185 دولار للبرميل فسيكون نمو الطاقة المتجددة أسرع على أية حال ، وسيكون أعلى من كل مصادر الطاقة الأخرى خلال الفترة نفسها، تتوقع **EIA** أن تكون مصادر الطاقة المتجددةكطاقة الرياح والطاقة الشمسية و الطاقة الكهربائية المصدر الرئيسي للطاقة قبل النفط وذلك قبل عام 2050 بفتره وجيزة، فحتى وإن استطاعت الدول أن تخفض من اعتمادها على الطاقة الأحفورية فهي ستظل مرتبطة بها، وهو ما تبينه مشكلة الاعتماد على الفحم حتى الآن، فمعروف أن الفحم من المصادر الأحفورية الاكثر انبعاثا لغاز ثاني أكسيد الكربون، إلا أن تطوره قد يشهد تناقصا فحتى عام 2030 سينخفض الاعتماد عليه في انتاج الكهرباء أو في القطاع الصناعي نظرا للاعتماد على الغاز الطبيعي والطاقات المتجددة، ولكن قد يشهد تطورا قويا في استهلاكه بعد 2040 وذلك في القطاع الصناعي وانتاج الكهرباء وخاصة في الدول الآسيوية النامية ما عدا الصين، ووفقا لآراء**EIA** الأمريكية فلن يتم الوفاء بالتزامات الخفض من انبعاثات الكربون العالمية، فستزداد انبعاثات الكربون وغازات الاحتباس الحراري[99] بنسبه 0.6% في المتوسط بين 2018 و 2030 مقارنةبـ 1.8% بين 1990-2018.

ب. وفقا للوكالة الدولية للطاقةالمتجددة IRENA :

[99] Ibid., p622

قامت الوكالة في 2019 بنشر تقريرها عن تطور الطاقة المتجددة حتى عام 2050، بعنوان (التحول العالمي في مجال الطاقة،خارطة الطريق حتى 2050). يهتم هذا التقرير بالأخص بإنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة، وذلك لتخفيض الانبعاثات الكربونية في قطاع الطاقة، يشير التقرير إلى تقدير حصة الطاقة الكهربائية في قطاع الطاقة قد يمثل 50% من اجمالي الطاقة في حدود سنة2050 مقارنة بـ 20% سنة 2018 ويترافق هذا التحول إلى الكهرباء مع استخدام مصادر الطاقة المتجددة من الرياح والشمسية والهيدروجين، يمكن أن تقلل من انبعاثات الكربون بنسبه 60%. تعتمد ايرينا على سيناريوهين وتحاول الموازنة بينهما، سيناريو الحالة المرجعية وسيناريو خارطة الطريق للطاقة REMAP ، الحالة المرجعية وهو سيناريو المحافظة على الخطط المقررة من الدول من الآن حتى 2050، سناريوREMAP يتضمن نشر أكثر كثافة لمصادر الطاقة المتجددة والتقنيات الأقل انبعاثا للكربون، بالنسبة للوكالة و لمراعاة التزامات الحفاظ على البيئة، كان من الضروري اختيار استثمارات تركز على الاقتصاد الدائري والحلول طويلة الأجل (كالكهرباء واللامركزية والأنظمة الذكية وشبكات التخزين والتبريد والتدفئة في المدن)، في حالةREMAP في التقرير يمكن أن تزيد حصة الطاقة المستخدمة من مصادر متجددة من أقل من سدس الانتاج العالمي حاليا إلى حوالي ثلثي الانتاج العالمي في عام 2050، كما ستزداد حصة الكهرباء من 20% من اجمالي الطاقة إلى حوالي 50% في عام 2050، الدمج بين سياسة الرفع من استخدام الكهرباء وانتاج الطاقة المتجددة سيعمل على تخفيض 60% من انبعاثات الكربون، لمواصلة خفض الانبعاثات وهو(أمر غير كافي). سيكون تطوير الطاقات الحيوية البديلة مثل الوقود الحيوي على سبيل المثال ذا صلة لا سيما بالنسبة للقطاعات التي لا يمكن كهربتها مثل قطاع الطيران صيد السماك والعمليات الصناعية.

إن الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة واتقان التكنولوجيا بشكل أفضل، من شأنه أن يسمح بتحقيق وفورات في مصار الطاقة، وإذا ما أخذنا في الاعتبار المدخرات في قطاعي الصحة والبيئة، فإن اجمالي المدخرات سيكون 65% أي 160 بليون دولار امريكي، قد يكون التحول إلى الطاقة المتجددة مكلف وهذا جهد كبير لكنه فعال

وخاصة على الأمد الطويل، وحتى نصل إلى الهدف المنشود فعلى الدول العمل على التشريعات والقوانين وأنظمة الاستهلاك الرشيدة، في حالة خارطة الطريق تتولد عن استخدام الطاقة المتجددة قيمة ووظائف أكثر من الحالة المرجعية محققة زيادة 2.5% في الناتج المحلي و 0.2% في الوظائف، كذلك فالتحكم في الانبعاثات الغازات الدفيئة يؤدي الى خفض درجات حرارة الكوكب وتحقيق هدف1.5 درجة مئوية، وبالتالي التأثير على تحسن جودة الحياة وتقليل خطر الكوارث الطبيعية والحفاظ على التنوع البيولوجي[100].

المبحث الثالث : تشخيص واقع وآفاق الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة في الجزائر

المطلب الأول: امكانيات الطاقة المتجددة في الجزائر

تتمتع الجزائر بإمكانيات طبيعية حباها بها الله عزوجل سواء كانت من الطاقات الأحفورية الناضبة او النووية و المتجددة .

الفرع الأول : موارد الطاقات الشمسية

تقع الجزائر ضمن ما يسمى بالحزام الشمسي في العالم، لذا فالجزائر تتمتع بإمكانيات كبيرة من الطاقة الشمسية يمكن الاستفادة منها. والجدول التالي يوضح المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في الجزائر

الجدول (2): المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في الجزائر

	متوسط الاشعاع الشمسي (ساعة /السنة)	الامكانيات النظرية(كيلوواط ساعي/م^2 /سنة)
الشمال	2650	1700
الهضاب العليا	3000	1900
الصحراء	3500	2650

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة في الجزائر، 2007، ص39.

[100]Ibid., p624

نلاحظ من الجدول(2) أن متوسط الاشعاع الشمسي يتزايد كلما إتجهنا جنوبا من 2650سا/سنة إلى 3500سا/سنة، مما يؤهل الجزائر نظريا لأن تكون لها قاعدة في تكنولوجيا الطاقة الشمسية بمختلف تطبيقاتها، وكذلك فإن الامكانات النظرية تسمح بمعادلة 37000مليار متر مكعب سنويا أي بقيمة أكثر من ثمانية أضعاف احتياطات الغاز الطبيعي في البلاد.

الشكل (1): خريطة الاشعاع الشمسي السنوي في العالم

المصدر : https://nasrsolar.com

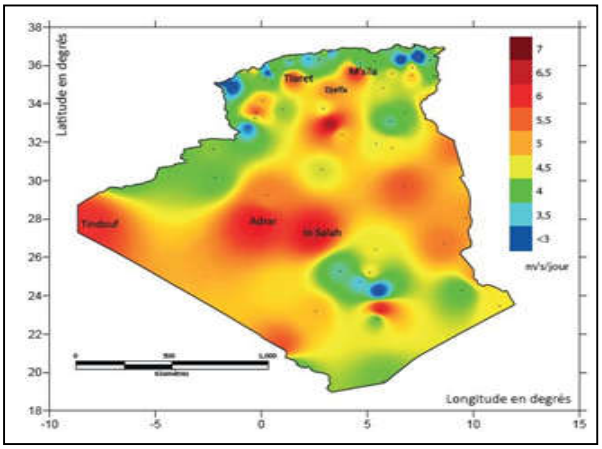
الفرع الثاني: امكانات طاقة الرياح

تعتمد شدة الرياح على الموقع الجغرافي وتنوع الفصول، ففي منطقة الساحل وعلى مسافة 2148كلم[101] ،شدة الرياح تسجل أقل الامكانيات وكذا على مرتفعات تيارت، وكذلك المنطقة التي تحدها بجاية شمالا وبسكرة جنوبا بسرعة رياح تتراوح بين6م/ثانية و7م/ثانية، أما في الأطلس الصحراوي فترتفع شدة الرياح حيث تبلغ بين7م/ثانية و8م/ثانية وذلك على إرتفاع 80 متر، لاسيما في مناطق أدرار وتندوف وعين صالح، لتصل طاقة الرياح في الجزائر 35 تيرا واط ساعة في السنة. يعتبر الوسط والجنوب الغربي للجزائر من المواقع البارزة لطاقة الرياح، ولكن استغلالها يرتبط بتحد رئيسي يتمثل في النسبة العالية للرمال، وكثافة الغبار في الهواء الذي قد يؤثر على وظائف المولدات،

[101] https://www.aps.dz تاريخ الاسترداد2024/04/20على الساعة 16:53

وصعوبة نقل معدات التوربينات باعتبار هذه المناطق ذات تضاريس صحراوية صعبة، الخريطتين في الأسفل يوضحان ذلك .

الشكل (2): سرعة الرياح في الجزائر



المصدر:أطلسGEE، cder، 2019، ص14

الشكل (3): سرعة الرياح في كل ولاية –الجزائر

	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37,0															4,4	4,1					
36,5											3,7	4,1	4,1	3,9	3,5	3,4	3,7				
36,0										4,0	3,9	4,1	4,1	3,8	3,9	3,8	4,1				
35,5								4,0	3,8	4,6	4,7	4,5	4,3	4,0	4,4	4,7	4,8				
35,0							3,3	3,4	4,3	4,9	5,1	4,9	4,5	4,3	4,5	4,8	5,0				
34,5								3,5	4,6	4,9	5,0	5,0	4,7	4,4	4,5	4,7	5,0				
34,0								4,0	5,0	4,6	4,7	4,7	4,7	4,5	4,4	4,5					
33,5								4,0	5,2	4,3	4,6	4,6	4,7	4,5	4,3	4,3					
33,0								3,6	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,5	4,3	4,4	5,0				
32,5								3,5	3,9	4,3	4,5	4,7	4,7	4,6	4,5	4,6	5,0				
32,0								3,7	3,9	4,3	4,6	4,8	4,8	4,6	4,6	4,8	5,1	5,3			
31,5							4,1	3,9	4,1	4,4	4,7	4,9	4,9	4,8	4,8	5,0	5,2	5,3			
31,0						4,0	4,1	4,1	4,3	4,6	4,9	5,0	5,0	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2			
30,5					3,9	4,0	4,1	4,3	4,5	4,8	5,0	5,2	5,2	5,1	5,2	5,3	5,2	5,1			
30,0				4,0	4,1	4,1	4,2	4,5	4,8	5,1	5,3	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4	5,3	5,1			
29,5			4,3	4,2	4,2	4,3	4,5	4,8	5,1	5,3	5,5	5,5	5,4	5,4	5,4	5,5	5,3	5,1			
29,0	5,2	4,8	4,5	4,4	4,4	4,5	4,8	5,1	5,4	5,6	5,7	5,7	5,5	5,4	5,4	5,4	5,3	5,2			
28,5	5,5	5,1	4,8	4,6	4,6	4,8	5,0	5,4	5,8	5,9	5,9	5,8	5,5	5,3	5,3	5,3	5,3	5,2			
28,0	5,7	5,3	5,0	4,8	4,8	4,9	5,2	5,7	6,1	6,1	6,1	6,0	5,5	5,3	5,2	5,3	5,3	5,2			
27,5	5,9	5,5	5,2	5,0	5,0	5,1	5,4	5,8	6,2	6,1	6,3	6,0	5,4	5,1	5,0	5,1	5,3	5,3			
27,0	5,9	5,6	5,3	5,2	5,1	5,2	5,5	5,8	6,0	6,0	6,1	5,8	5,2	4,9	4,9	5,0	5,2	5,3			
26,5		5,7	5,4	5,3	5,2	5,3	5,5	5,7	5,8	5,8	5,8	5,6	4,8	4,6	4,7	4,9	5,1	5,2			
26,0			5,5	5,4	5,3	5,4	5,5	5,6	5,6	5,6	5,4	4,9	4,4	4,5	4,5	4,7	4,9	5,0			
25,5				5,4	5,4	5,4	5,4	5,5	5,4	5,3	5,0	4,9	4,5	3,9	4,5	4,4	4,5	4,7	4,8		
25,0					5,4	5,4	5,4	5,4	5,3	5,0	4,8	4,2	3,7	4,1	4,1	4,4	4,5	4,5	4,9		
24,5					5,4	5,4	5,4	5,3	5,1	4,8	4,7	4,2	3,7	3,5	3,8	4,4	4,4	4,3	4,5		
24,0						5,4	5,3	5,3	5,1	4,8	4,7	4,3	3,9	3,7	4,2	4,5	4,4	4,2	4,3	4,7	
23,5							5,3	5,2	5,2	5,0	4,9	4,5	4,1	4,4	5,2	4,6	4,4	4,2	4,3	4,6	4,7
23,0								5,2	5,2	5,1	5,0	4,6	4,2	4,4	5,2	4,7	4,4	4,3	4,3	4,5	
22,5									5,3	5,3	5,0	4,6	4,3	4,1	4,6	4,6	4,4	4,3	4,3		
22,0									5,3	5,4	5,0	4,6	4,3	4,2	4,4	4,5	4,4	4,3			
21,5										5,6	4,8	4,5	4,2	4,2	4,3	4,4	4,4				
21,0											4,5	4,3	4,2	4,2	4,3	4,3					
20,5											4,1	4,1	4,1	4,1	4,2	4,3					
20,0												4,0	4,0	4,1	4,2						
19,5													4,0	4,1							
19,0												3,7									

المصدر :أطلس GEE ، cder ،2019،ص15

الفرع الثالث : موارد الطاقة الكهرومائية ،الطاقة الحرارية الجوفية ،وطاقة الكتلة الحية

أ. إمكانيات الطاقة الكهرومائية :

تتميز الجزائر بمتوسط هطول أمطار سنوية تقدر بين 400-600ملم، متمركزة في الجزء الشمالي من شرق البلاد، حيث تصل إلى 1000ملم سنويا في بعض السنوات ، وتتناقص كلما اتجهنا إلى الجنوب الكبير والهضاب العليا، لتبلغ التدفقات السنوية 12.5مليار متر مكعب في المناطق الشمالية، و5.5 مليار متر مكعب في المناطق الصحراوية، ورغم هذه الامكانيات الجيدة من مياه الأمطار إلا أنه لا يمكن استغلالها بكفاءة، وذلك لأسباب عدة منها ما هو طبيعي كإنحصارها في مناطق محدودة وتذبذب تساقطها من شهر إلى آخر ومن موسم إلى آخر، بالإضافة إلى أن جزء كبيرا منها يتبخر بفعل الحرارة العالية وسرعة وصولها إلى البحر، حيث أن معظم الأنهار موسمية ، وأخرى بشرية كضرورة سد حاجيات السكان من المياه سواء للشرب والأغراض الاخرى[102] .

تساهم الطاقة الكهرومائية بـ1% أي286 ميغاواط من إجمالي انتاج الكهرباء في الجزائر، وذلك نظرا لعدم وجود العدد الكافي من السدود ولضعف استغلال الموارد الموجودة[103].

ب. إمكانيات الجزائر من الطاقة الكتلة الحية:

تمتلك الجزائر من الطاقة الحية من الغابات 37 مليون طن مكافئ نفط، وخمس ملايين طن سنويا من النفايات الزراعية والحضارية، بمعدل 365 كلغ للفرد كنفايات حضارية بمعدل 2.26 % لنفايات المنزل و 6.38%

102

103Ministère de l'énergie et des mines, 'Potentiel de l'hydroélectricité'. **Site:** http://www.energy.gov.dz ,date10/04/2025 a 16 :15

للنفايات الزراعية، ما يمكن نظريا من انتاج 1921.93 جيجاوات من الكهرباء تكفي متطلبات أكثر من مليون ونصف من السكان، إلا أنه لم تستغل كليا[104].

ج. إمكانيات الجزائر من الطاقة الجوفية الحرارية:

تتوفر الجزائر على كثير من الينابيع الساخنة، فحسب أطلس الطاقات المتجددة لسنة 2019 يوجد أكثر من 240 منبعا حارا، تتراوح حرارتها بين 45 درجة و 80 درجة مئوية في الكيلومتر مربع الواحد، حيث يسجل حمام دباغ أعلى درجات الحرارة(98 درجة مئوية). بالإضافة إلى الكلس الجوراسي في الشمال، يشكل التكوين الصخري القاري في عمق الصحراء الجزائرية خزانا كبيرا للطاقة الجوفية الحرارية، بمعدل تدفق يزيد عن 4م3 في الثانية، أما متوسط درجة حرارة المياه المتدفقة فتصل إلى 57 درجه مئوية، لكن تستخدم للعلاج والمتعة. وقد حدد تمركز الطاقة الجيوحرارية في ثلاثة مناطق الأول المنطقة الألبية في الجنوب، من أدرار غربا إلى عين أميناس وصولا الى الحدود التونسية شرقا ، ومن عين صالح جنوبا إلى بسكرة شمالا، حيث تصل قدره الطاقة المستخلصة منها سنويا 503 ميجاواط، أما في المناطق الشرقية فقد تجاوز القدرة 120 ميغاوات وغربا 80 ميغاوات سنويا، إذا ما تم التركيز على تقييم الامكانيات النظرية التي يوفرها هذا المورد في الجزائر فهو يعتبر موردا جذابا لإنتاج الطاقة المتجددة خاصة مع انتشار منابعه في مختلف ربوع الوطن[105] .

بذلك يمكن القول أن الجزائر تتوفر على امكانيات نظرية جيدة في أنواع الطاقة المتجددة، لكن نلاحظ أنها تركز على ثلاث أنواع كمرحلة أولى، والمتمثلة في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية في استراتيجية الطاقة المتجددة 2023/2011، وذلك بناء على توفر هذه المواد بنسب أعلى من غيرها، مع انخفاض مستمر في تكاليف انتاجها، ونضج التكنولوجيات مقارنة بطاقة الكتلة الحية والطاقة الحرارية الأرضية.

---

[104] بوعشة اسمهان ،جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجدد ةوامكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية حالة الجزائر ،أطروحة دكتوراه ، تخصص تجارة دولية ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة محمد خيضر بسكرة ،2019، ص247

[105] عائشة بن النوي ، **الأمن الطاقوي في الجزائر :رؤية تحليلية للبرنامج الوطني للطاقات المتجددة ما بين 2030/2011** ،مجلة البحوث القانونية والاقتصادية ،2021، مجلد 04 ،عدد02،ص293.

المطلب الثاني : برامج تطوير الطاقة المتجددة في الجزائر

بدأ اهتمام الجزائر بالطاقة المتجددة مبكرا ففي سنة 1962 قامت بإنشاء معهد للطاقة الشمسية، فكما هو معلوم أن للجزائر مكانة هامة في سوق الطاقة التقليدية، ولكن مع الظروف الجيوسياسية وأزمات أسعار المحروقات التي تساهم في عدم استقرار الاقتصاد الوطني من خلال التأثير على ميزانية الدولة وايراداتها من الجباية البترولية، وكذا الخطر المحتمل بنفاذ مخزون الطاقة الأحفورية، فإن الجزائر تسعى لتكون مشارك رئيسي في سوق الطاقة المتجددة من خلال اعتمادها على تطوير سياستها نحو الطاقة المتجددة، سواء بتني الاستراتيجية المناسبة وإصدار التشريعات المنظمة للقطاع والتحفيزات سواء الجبائية أو التمويلية .

الفرع الأول : البرنامج الوطني لتطوير الطاقة المتجددة:

تسعى الجزائر من خلال برنامج تطوير الطاقات المتجددة إلى الوصول إلى نسبة ادماج معتبرة للطاقة المتجددة في مزيجها الطاقوي، فهي تسعى لبلوغ هدف 40% من الطاقة يكون مصدره الطاقة المتجددة، وتفصيلا هي تسعى أن تصل إلى 30% من القدرات المركبة و27% من إنتاج الكهرباء يكون من مصادر متجددة في أفق سنة 2030، وهذا يمثل تحديا كبيرا من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية وتنويع فروع انتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة.

بتاريخ 3 فيفري 2011 تم تبني برنامج تطوير الطاقة المتجددة الذي يمتد إلى سنة 2030 والذي يهدف إلى توليد 22 جيجا واط من الطاقة المتجددة من مختلف المصادر حسب ما هو موضح في الجدول الموالي[106] :

الجدول (3):يبين القدرات لبرنامج الطاقات المتجددة حسب النوع 2015-2030الوحدة MW

	2020-2015	**2030-2021**	المجموع
الطاقة الفوتو ضوئية	3000	10575	13575

[106] نعيمة زعرور،صليحة جواهرة، برامج الطاقات المتجددة في الجزائر الواقع والتحديات ، مجلة ابحاث اقتصادية وإدارية، عدد24، 2018،ص330.

طاقة الرياح	1010	4000	5010
الطاقة الشمسية المركزة	-	2000	2000
الكتلة الحيوية	360	640	1000
التوليد المشترك	190	250	440
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم والطاقات المتجددة، دليل الطاقات المتجددة 2007، ص13

من الجدول(3) يتضح أن هدف الجزائر من تبني خيار انتاج الطاقة المتجددة، أنها تسعى للاستثمار في كل مصادر الطاقة المتجددة وخاصة طاقة الرياح، الطاقة الشمسية الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة.

هذا البرنامج يتم انجازه على مراحل[107]:

المرحلة الأولى 2011-2013 تخصص هذه المرحلة لإنجاز المشاريع الريادية والنموذجية والتي هدفها اختبار مختلف التكنولوجيات من مصادر الطاقة المتجددة.

المرحلة الثانية :2014-2015 تركز فيها على بدء تنفيذ البرنامج بشكل فعال ونشره في مناطق مختلفة من البلاد.

المرحلة الثالثة : 2015-2030 وتخصص لتنفيذ المشاريع الكبرى والإنجازات على نطاق واسع، يشمل إنشاء المزارع الكبرى للطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتشمل إنجاز 60 محطة للطاقة الشمسية في إطار الطاقات المتجددة الصديقة للبيئة .

[107] نسيب نجيب ،**السياسة الوطنية لترقية الطاقات المتجددة في الجزائر** ، مجلة الحقوق والعوم الانسانية،2024،مجلد17،عدد01، ص204

يتوقع من تنفيذ هذا البرنامج في غضون 2030 أن يحقق ما يلي[108]:

توفير 63 مليون طن مكافئ نفط من الطاقة يقابلها 38 مليار دولار من قيمة الصادرات، توفير 15000 ميجاواط من الكهرباء يقابلها 2 مليار دولار امريكي، خلق 500,000 منصب شغل جديد ، تخفيض أكثر من 193 مليون طن من انبعاثات الكربون فوق 2030 يقابلها 1.1 مليار دولار.

وبعد التعثر الذي حدث للبرنامج 2011-2030 تم تحديث البرنامج في 2020 ليهدف إلى إنتاج 15,000 ميغاواط من الطاقة المتجددة بحدود سنة 2035، حيث يتم انتاج 1000ميغاواط كل سنة وذلك في إطار سعي الجزائر للاستفادة من كل مواردها الطبيعية من أجل رفع نسبة النمو الاقتصادي وتحقيق العدالة الاجتماعية وحماية البيئة، والحفاظ على مواردها من الطاقة الأحفورية، هذا المشروع سيتم تمويله بإجمالي استثمار يقدر بحوالي 3.2 إلى 3.6مليار دولار وسينجز على مساحة 6400 هكتار ليغطي 10 ولايات ، و في مرحلة البناء والتشييد سيوفر هذا المشروع 56000 فرصة عمل و2000 وظيفة دائما في مرحلة التشغيل، كما يتوقع بعد إنجاز 4000 ميغاواط من قدرة هذا البرنامج خلال الفترة 2020-2024 أن تقتصد الجزائر من امدادت الغاز الطبيعي مامقداره 1.3مليون طن وخفض ماقيمته2.7مليار طن من انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون.

الفرع الثاني: برنامج الفعالية الطاقوية

يهدف البرنامج إلى الحفاظ على الموارد الوطنية وكذلك إلى الاستخدام الأمثل لها، بدأت في الجزائر منذ سنة2011 هذا البرنامج يتم تطبيقه على ثلاث مراحل هي:

- المرحلة الأولى إلى غاية2015: وفيها يتم إنشاء المشاريع الريادية في مختلف التكنولوجيات.
- المرحلة الثانية إلى غاية 2020 بدء تنفيذ المشاريع.
- المرحلة الثالثة 2020-2030 بدء تنفيذ المشاريع على نطاق كبير وواسع.

[108] نذير غانية ،احمد نصير ، برنامج المخطط الوطني للطاقات المتجددة2030/2011 كاستراتيجية وطنية للخروج من التبعية النفطية وضمان امن طاقوي مستدام في الجزائر،مجلة العلوم الادارية العراقية ،مجلد3عدد2019،2، ص525.

وحتى يتحقق هدف البرنامج يجب تنفيذ المشاريع التالية:

العزل الحراري للمباني، تطوير السخانات الشمسية للماء، استعمال المصابيح الاقتصادية للطاقة، تطوير الإنارة العمومية وجعلها أقل تكلفة، ترقية الفعالية الطاقوية في قطاع الصناعة، ترقية استعمال الغاز المسال والغاز المميع و التكييف والتبريد باستعمال المكيفات الشمسية[109].

المطلب الثالث: المؤسسات والهيئات الوطنية لترقية وتشجيع الطاقات المتجددة:

لتجسيد الجزائر اهتمامها بالطاقة المتجددة، ولأجل تطويرها ودمجها في المزيج الطاقوي والسياسة الطاقية للبلاد، فقد اعتمدت على إنشاء عدد من المؤسسات من أجل البحث والتطوير والتكوين، وتدعم ذلك بإصدار القوانين و التشريعات المحفزة على الإستثمار وإنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة[110].

الفرع الأول : الإطار المؤسسي للطاقة المتجددة في الجزائر

قامت الجزائر بإنشاء المراكز العلمية للبحث في تطوير الطاقات المتجددة، وكذا إنشاء المؤسسات التي تختص بتنفيذ المخططات والمشاريع الوطنية للطاقة المتجددة.

1- **الوكالة الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة** انشأت سنة 1985 تحت إشراف وزارة الطاقة والمناجم من أجل تنفيذ سياسه التحكم في الطاقة وترشيد.

2- **مركز الطاقات المتجددة**انشئ سنة 1988 مهامه البحث العلمي والتطوير في مصادر الطاقات المتجددة كإصدار الاطلس الذي يوفر معلومات تقنيه لإمكانية كل مصدر، وكذا البحث في تطوير تكنولوجيات الموجودة لإنتاج الطاقة المتجددة.

[109] نعيمة زعرور، صليحة جواهرة، مرجع سبق ذكره ، ص331.

[110] عماد تكواشت ، دور الطاقات المتجددة في مواجهة الطلب على الطاقة في الجزائر ، أطروحة دكتوراه ، تخصص اقتصاد التنمية ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر03، 2019، ص ص119-121.

3- **وحدة تطوير تجهيزات الشمسية** أنشات سنة 1988 وهي تابعة لمركز تطوير الطاقات المتجددة، وهي مكلفة بتطوير التقنيات المتعلقة بالطاقة الشمسية.

4- **وحدة تطوير تكنولوجيا السيليزيوم** أنشأت سنة 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي، وهي مكلفة بالبحث العلمي والإبداع التكنولوجي في عدة مجالات منها الكهروضوئية، البصريات الإلكترونية، وتخزين الطاقة.

5- **وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة** أنشات سنة 1999 وهي وحدة تابعة لمركز تطوير الطاقة المتجددة، ومهمتها المساهمة في تطوير جودة البحث والتدريب الوطنية بالتعاون مع الجامعات والمراكز البحثية، و تقديم الدورات التدريبية عالية الجودة للعاملين في مجال الطاقة المتجددة.

6- **الشركة المختصة بتطوير طاقات المتجددة** أنشأت هذه الشركة سنة 2002 بشراكة مختلطة بين الشركة الوطنية سوناطراك و الشركة الوطنية سونلغاز ومجمع سيم للمنتوجات الغذائية، ومهامها إنجاز وتطوير المشاريع الخاصة بالطاقة المتجددة والجديدة وتتمثل أهم المشاريع سنة 2005 في:

- إنجاز محطة مختلطة شمسية غازية بحاسي الرمل طاقاتها 150 ميغاوات تمثل 30% منها من الطاقة الشمسية المركزة.
- إنجاز حظيرة هوائية بطاقه 10 ميجاواط في منطقة تندوف.
- باستعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية في الإنارة الريفية في تمنراست و منطقة الجنوب الغربي للبلاد.

7- **وحدة أبحاث الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية** أنشئت سنة 2004 وهي تابعة لمركز تطوير الطاقة المتجددة، تهدف إلى البحث العلمي الذي يرمي إلى تعزيز وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية.

8- **وحدة البحث في المواد والطاقة المتجددة** أنشأت سنة 2004 بجامعة تلمسان تضم 150 باحث وخبير، تتمحور اهتماماتها البحثية : حول التحولات الحرارية وتطوراتها الحالية على ضوء التجربة، محاولة النمذجة والمحاكاة ، البحث في الطاقات المتجددة مثل الطاقات الشمسية، الفعالية الطاقوية تخزين الطاقة والنظم الهجينة، كما تبحث في اشكالية الآلات الحرارية ونقل الحرارة في مختلف قطاعات الاقتصادية

9- **المعهد الجزائري للطاقات المتجددة** أنشئ المعهد سنة 2012 تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم، وهدفه تقديم التكوين المتخصص للعاملين وموظفوا المؤسسات العاملة في مجال الطاقة المتجددة، ويهتم أيضا بترقية الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقات المتجددة.

10- **المدرسة الوطنية للطاقة المتجددة بباتنة**[111] فتحت أبوابها سنة 2020 وتهدف إلى تكوين الطلبة في مجلات الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة .

11- **وزارة الطاقة المتجددة والانتقال الطاقوي**[112] أنشئت سنة 2020، وتعد خطوة هامة لفتح الطريق للتنفيذ الفعلي لبرامج الطاقة المتجددة، خاصة مع تنامي الوعي والادراك لدى صانع القرار بأن الاعتماد على المحروقات أمر غير مجدي أمام خطر النضوب وصدمات ارتفاع الاسعار، مما يهدد أمن الاقتصاد الوطني وجعله رهينة الأزمات العالمية وخير مثال أزمة كوفيد 19 والحرب بين روسيا واوكرانيا.

12- **المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة**[113] نصت المادة 17 من القانون رقم 04-09 تنشأ هيئة وطنية تعنى بتعزيز وتطوير استخدام الطاقات المتجددة. وتعرف بإسم المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة.

---

[111] من الموقع : https://www.hns-re2sd.dz تاريخ الاسترداد 2025/05/14 على الساعة 12:15

[112] عبد القادر براهيمي ، فاطمة الزهراء عزيزي،الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر ، المجلة الجزائرية للاقتصاد السياسي ، مجلد 05 عدد01 ،2023،صفحة34

[113] صافية اولدرابح- اقلولي ، محمد اقلولي ، الاطار القانوني و المؤسساتي للطاقات المتجددة في الجزائر ، مجلة صوت القانون ، مجلد08عدد02، 2022،صفحة1397.

13- **الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والمشتركة**[114] أنشئ بحسب قانون المالية 2010 الخاص بالطاقة المتجددة، وقد خصص قانون المالية في 2011 نسبة 1% من عائدات المحروقات لتمويل هذا الصندوق.

14- **محافظة الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية**[115] عقب العراقيل التي واجهت تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030، خاصة ضعف التنسيق بين القطاعات المختلفة وعدم كفاية القدرات التقنية للإنجاز، تم إنشاء المحافظة بمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 19-208 المتضمن الإنشاء وهي مؤسسة عمومية في مجال الطاقة، وتتمتع بالاستقلال المعنوي المالي وهي تضم الوزير الأول تعمل على تحديد الإستراتيجيات الوطنية لتطوير طاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

الفرع الثاني: المنظومة القانونية لقطاع الطاقة في الجزائر:

في إطار اهتمام الجزائر بتطوير الطاقات المتجددة، قامت السلطات والهيئات الوصية على قطاع الطاقة والطاقة المتجددة كوزارة الطاقة ورئاسة الحكومة ووزارة البيئة، بإصدار العديد من القوانين والمراسيم والقرارات التي تضمن تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، كما تعمل على تشجيع انتاج واستهلاك الطاقة المتجددة من طرف الفاعلين في القطاع كالمستثمرين والعائلات وقطاع الصناعة والنقل. كما تحاول هذه التشريعات الاستجابة للاتفاقيات التي أبرمتها الجزائر كاتفاق باريس واتفاقية كيوتو من أجل خفض الانبعاثات الكربونية والغازات الدفيئة وذلك لحماية البيئة .

[114] مختارية دين، **ترشيد استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة دراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية في الجزائر** ، اطروحة دكتوراه، تخصص تقنيات كمية مطبقة ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة عبد الحميد بن باديس ، مستغانم ،2019، ص120.

[115] دعاس خليل ، عبدات عبد الوهاب ، **التحول الطاقوي في الجزائر واقع ورهانات** ،مجلة اقتصاد المال والاعمال ، مجلد06 عدد02 ،2021، صفحة498.

الجدول (4): القوانين التي أصدرتها السلطات لتسيير قطاع الطاقة

المجال	القانون	الهدف	القطاع
الطاقة المتجددة	قانون رقم 04/ 09	ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة	جميع القطاعات
الطاقة المتجددة	مرسوم تنفيذي رقم 33/ 01	إنشاء تنظيم وتسير المعهد الجزائري للطاقة المتجددة	/
الطاقة المتجددة	مرسوم تنفيذي 13/ 218	تحديد شروط منح العلاوات بعنوان تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء	/
الطاقة المتجددة	مرسوم تنفيذي رقم 11/ 423	تحديث كيفية تسير لصندوق الوطني الطاقات المتجددة والانتاج المشترك	/
تحكم في الطاقة	قانون رقم 99/ 09	توجيه الطلب على الطاقة وتحقيق الفعالية الطاقوية بالتحكم في الاستهلاك من خلال ترشيده.	/
التحكم بالطاقة	مرسوم تنفيذي 149/ 04	تحديد كيفية إعداد البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة	/
التحكم في الطاقة	مرسوم تنفيذي رقم 16/ 05	تحديد القواعد الخاصة بالفعالية الطاقية المطبقة على التحكم بالأجهزة المشتغلة بالكهرباء والغاز والمنتجات البترولية	/
تحكم بالطاقة	مرسوم تنفيذي 90/ 2000	يتضمن تنظيم الحراري في البنايات الجديدة	السكني
تحكم في الطاقة	مرسوم تنفيذي 495	التدقيق الطاقوي للمنشآت الأكثر استهلاكا للطافة	/
تحكم في الطاقة	مرسوم تنفيذي 116/ 09	تحديد كيفيه تسيير الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة	/
الكهرباء والغاز	قانون رقم 02/ 01 مرسوم تنفيذي 17/ 98	التعريفة التحفيزية لإنتاج الكهرباء من مصادر متجددة	/

المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على القوانين الصادرة عن الجهات الوصية في الدولة .

من الجدول (4) نلاحظ أن اهتمام الجزائر بتطوير الطاقات المتجددة، تؤكده القوانين والمراسيم التي أصدرتها السلطات المختصة، والتي تهدف إلى تذليل الصعوبات وإزالة العراقيل أمام مشاريع الطاقة المتجددة، كما يوضح الجدول (4) الإطار القانوني المنظم لقطاع الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة في الجزائر، من خلال عرض أهم القوانين والمراسيم التنفيذية التي تهدف إلى ترقية إنتاج واستغلال الطاقات النظيفة، وتحسين النجاعة الطاقوية، وتقليص التبعية للطاقات التقليدية. كما يبين الجدول تنوع الأهداف التشريعية بين تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة، وضمان الأمن الطاقوي، وحماية البيئة، وترشيد استهلاك الطاقة، بما ينسجم مع متطلبات التنمية المستدامة. ويعكس هذا الإطار القانوني توجه الدولة الجزائرية نحو إدماج البعد البيئي في السياسات الطاقوية، وتهيئة مناخ مؤسسي وتشريعي داعم للتحول الطاقوي على المدى الطويل.

الفرع الثالث: تحديات قطاع الطاقة المتجددة في الجزائر

- الارتباط بالمحروقات: يعتمد تمويل الاقتصاد الجزائري بنسبة 90% على صادرات المحروقات، كما أن تقلب أسعار المحروقات يؤثر مباشرة على الميزانية العامة للدولة. مما يؤثر على قرارات الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة.
- التزام الجزائر بمكافحة تغير المناخ وخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري: فالجزائر بلد يمتاز بمناخ شبه جاف وجاف في المناطق الصحراوية، مما يجعلها عرضة لأخطار الكوارث الطبيعية كالجفاف أو الفياضانات القوية، فلذا تحاول الجزائر الوفاء بالتزاماتها نحو الاتفاقيات الدولية كاتفاق باريس لخفض معدلات الانبعاثات ولحماية البيئة. وذلك بإيجاد الكادر البشري المؤهل وكذا البرامج التي تعتمد على الاقتصاد الاخضر برفع حصة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي.
- تحديات تقنية وبشرية من نقص الخبرات والكفاءات المتخصصة بصناعة الطاقة المتجددة ،وكذا ضعف الاستثمار في البحث و التطوير.

الفرع الرابع : تشخيص واقع وآفاق التنمية المستدامة في الجزائر

شهد واقع التنمية المستدامة خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2022 تحولات عميقة على المستويين العالمي والوطني، نتيجة تزايد الوعي بمحدودية الموارد الطبيعية وتفاقم التحديات البيئية والاجتماعية. ففي بداية لتسعينيات، كان الاهتمام بالتنمية ينصب أساسا على البعد الاقتصادي، مع تركيز واضح على تحقيق النمو ورفع مستويات الدخل، دون إعطاء أهمية كافية للآثار البيئية والاجتماعية. ومع انعقاد قمة الأرض في ريو دي جانيرو سنة 1992، برز مفهوم التنمية المستدامة كإطار مرجعي جديد يوازن بين النمو الاقتصادي، العدالة الاجتماعية، وحماية البيئة.

خلال هذه الفترة، عرفت العديد من الدول، ومنها الدول النامية، تحديات كبرى تمثلت في الفقر، البطالة، التوسع العمراني غير المنظم، وتدهور الموارد الطبيعية. كما أدت الأزمات الاقتصادية والمالية المتعاقبة، إضافة إلى التغيرات المناخية، إلى تعميق الفجوة التنموية بين الدول. ابتداء من الألفية الجديدة، تعزز الاهتمام بأبعاد التنمية البشرية من خلال تحسين مؤشرات الصحة والتعليم وتقليص الفوارق الاجتماعية. ومع اعتماد أهداف التنمية المستدامة سنة 2015، شهدت السياسات العمومية توجها أوضح نحو إدماج الطاقات المتجددة، ترشيد استهلاك الموارد، والحد من الانبعاثات الملوثة. ورغم التقدم المحقق إلى غاية 2022، إلا أن تحقيق تنمية مستدامة متكاملة ما يزال يواجه تحديات مرتبطة بفعالية السياسات، التمويل، ونقل التكنولوجيا، خاصة في الاقتصادات الريعية.

يوضح الجدول (5) وضعية مؤشرات التنمية المستدامة وما تم تحققه منها .

الجدول (5): حالة الجزائر في تحقيق أهداف التنمية المستدامةSDGs بناء على التقارير الحالية

الهدف	الوضع في الجزائر	التحديات الرئيسية	التقدم المحرز
الهدف 01: القضاء على الفقر	الفقر لا يزال قائما، خاصة في المناطق الريفية والجنوبية	تفاقم الفقر متعدد الأبعاد في بعض المناطق	جهود لتحسين الدخل وتقليل البطالة، ولكن الفقر ما زال منتشرا في بعض الفئات
الهدف 02: القضاء على الجوع	تحسن في الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي	تقلبات الإنتاج بسبب التغيرات المناخية ومحدودية الأراضي الصالحة للزراعة	تحسن في الأمن الغذائي ولكن نقص في التنوع الغذائي في بعض المناطق
الهدف 3: الصحة الجيدة	تحسن في مؤشرات الصحة الأساسية، مثل انخفاض وفيات الأطفال	نقص في جودة الرعاية الصحية في بعض المناطق الريفية	تحسن في النظام الصحي ومؤشرات صحية رئيسية، ولكن التفاوت بين المناطق لا يزال قائما
الهدف 4: التعليم الجيد	نسب التمدرس عالية وجودة التعليم متأثرة في بعض المناطق	مشكلة نقص في البنية التحتية التعليمية والتحديات في التعليم الفني	توسع في التعليم الابتدائي والثانوي، ولكن التحديات في التعليم الجامعي والمهنية
الهدف 5: المساواة بين الجنسين	تقدم في مشاركة النساء في التعليم والوظائف	تمثيل ضعيف للنساء في المناصب القيادية والاقتصادية	تحسن في فرص العمل للنساء، ولكن المشاركة في المناصب العليا ما زالت محدودة
الهدف 6: المياه النظيفة والصرف الصحي	توفر المياه والصرف الصحي في المدن الكبرى، ولكن تفاوت في المناطق الريفية	نقص في البنية التحتية في بعض المناطق الريفية	تغطية شاملة في المدن، ولكن تحديات في المناطق النائية
الهدف 7: الطاقة النظيفة وبأسعار معقولة	100%وصول للكهرباء، ولكن تحديات في الطاقة النظيفة	محدودية الطاقة المتجددة وحاجة لزيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة	تقدم في الطاقة الشمسية وتوسيع الشبكات، ولكن كفاءة الطاقة وتوفير طاقة نظيفة في المناطق الريفية ما زال يتطلب تحسينًا
الهدف 8: العمل اللائق والنمو الاقتصادي	بطالة مرتفعة، خاصة بين الشباب والخريجين	تحديات في تحسين بيئة الأعمال وتحقيق النمو المستدام	جهود لتنويع الاقتصاد، ولكن البطالة ما زالت مرتفعة خاصة في فئة الشباب
الهدف 9: الصناعة والابتكار والبنية التحتية	ضعف في الابتكار والتطوير التكنولوجي	نقص في الاستثمارات في البحث والتطوير	تقدم في البنية التحتية والصناعات الثقيلة، ولكن الحاجة لمزيد من الابتكار

الهدف 10: الحد من التفاوتات	تفاوتات اجتماعية واقتصادية بين المدن والمناطق الريفية	تفاوت في الدخل والتعليم وفرص العمل	بعض الجهود للتقليل من الفقر وتعزيز العدالة الاجتماعية
الهدف 11: المدن والمجتمعات المستدامة	بعض المدن الكبرى تعاني من الازدحام والتلوث	نقص في التخطيط العمراني المستدام	مشاريع لتحسين النقل والبنية التحتية في المدن، ولكن التحديات ما زالت قائمة
الهدف 12: الاستهلاك والإنتاج المسؤول	استهلاك غير مستدام لبعض الموارد الطبيعية	ضعف الوعي البيئي وضعف استراتيجيات التدوير	جهود حكومية لتحسين الإدارة البيئية، ولكن العمل المطلوب أكبر
الهدف 13: العمل المناخي	تزايد آثار التغير المناخي مثل الجفاف	تحديات في تنفيذ سياسة مناخية شاملة	بعض المبادرات مثل الطاقة المتجددة والسياسات البيئية، ولكن لم يتم تحقيق التقدم المطلوب
الهدف 14: الحياة تحت الماء	الجزائر تطل على البحر المتوسط ولكن تواجه تهديدات بيئية	التلوث البحري وتأثيرات التغير المناخي	بعض المشاريع لحماية البيئة البحرية، ولكن التحديات مستمرة
الهدف 15: الحياة على الأرض	فقدان التنوع البيولوجي بسبب الأنشطة البشرية	تهديدات للموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي	مبادرات للحفاظ على البيئة، ولكن هناك حاجة لزيادة الجهود
الهدف 16: السلام والعدل والمؤسسات القوية	بعض التحديات في مجال الحوكمة والشفافية	تحسين سيادة القانون والحريات	بعض الإصلاحات في مجال العدالة والمشاركة المدنية، ولكن تحتاج لتعزيز الشفافية
الهدف 17: الشراكات من أجل الأهداف	مشاركة الجزائر في الشراكات الدولية، ولكن التحديات في التعاون الفعّال	تحسين التنسيق بين القطاعات الحكومية والخاصة	تعزيز الشراكات مع الاتحاد الأوروبي وبعض البلدان النامية

المصدر : من إعداد الطالب بناء على تقارير تتبع اهداف التنمية المستدامة الصادرة عن الهيئات العربية والدولية.

عرفت وضعية أهداف ومؤشرات التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2022 تطورا تدريجيا تأثر بالتحولات الاقتصادية والاجتماعية والظروف الداخلية والخارجية التي مرت بها البلاد. ففي مرحلة التسعينيات، ركزت السياسات العمومية أساسا على تحقيق الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي في ظل تحديات

داخلية صعبة، مما انعكس بمحدودية في الأداء العام لمؤشرات التنمية البشرية، خاصة ما تعلق بمعدلات الفقر، البطالة، ومستويات الخدمات الأساسية.

ومع بداية الألفية الجديدة، شرعت الجزائر في تنفيذ برامج إصلاحية وتنموية واسعة النطاق، مدعومة بتحسن الإيرادات النفطية، ما ساهم في تسجيل تحسن ملحوظ في مؤشرات التعليم، الصحة، السكن، والبنية التحتية، وانعكس إيجابا على مؤشر التنمية البشرية. كما تم تحقيق تقدم نسبي في تقليص الفقر وتحسين النفاذ إلى الخدمات الأساسية، لا سيما في المناطق الحضرية.

غير أن البعد البيئي ظل يشكل أحد أضعف حلقات التنمية المستدامة، حيث استمرت الضغوط على الموارد الطبيعية و ارتفعت الانبعاثات المرتبطة بالاستهلاك الطاقوي القائم أساسا على المحروقات. ومع تبني الجزائر لأجندة أهداف التنمية المستدامة 2030، تعزز الاهتمام بمؤشرات النجاعة الطاقوية، الطاقات المتجددة، وحماية البيئة، إلا أن وتيرة التقدم ظلت متفاوتة. وبصفة عامة، ورغم التحسن المسجل في عدد من المؤشرات الاجتماعية والاقتصادية إلى غاية 2022، فإن تحقيق توازن فعلي بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ما يزال يمثل تحديا رئيسيا أمام مسار التنمية المستدامة في الجزائر.

خلاصة الفصل:

خلص الفصل الأول، المتعلق بالإطار النظري للطاقات المتجددة والتنمية المستدامة وواقعها في الجزائر، إلى جملة من النتائج النظرية والتحليلية التي تبرز الترابط البنيوي بين التحول الطاقوي وتحقيق متطلبات التنمية المستدامة. فقد بين التحليل المفاهيمي أن الطاقات المتجددة لم تعد خيارا تقنيا ظرفيا، بل تمثل ركيزة استراتيجية لتحقيق نمو اقتصادي مستدام، قائم على ترشيد استغلال الموارد الطبيعية، تقليص الانبعاثات الملوثة، وتعزيز العدالة بين الأجيال. كما أظهر الإطار النظري أن التنمية المستدامة تعد مقاربة شمولية متعددة الأبعاد، تقوم على التكامل بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وهو ما يجعل من السياسة الطاقوية عنصرا حاسما في توجيه المسار التنموي على المدى الطويل.

وعلى المستوى النظري، أبرز الفصل أن الانتقال نحو الطاقات المتجددة يساهم في تنويع القاعدة الإنتاجية، تحسين الأمن الطاقوي، وخلق فرص عمل جديدة، فضلا عن دوره في دعم مؤشرات التنمية البشرية. أما فيما يخص واقع الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة في الجزائر، فقد أظهر التحليل وجود فجوة واضحة بين الإمكانات الطبيعية الكبيرة التي تزخر بها البلاد، خاصة في مجال الطاقة الشمسية، وبين مستويات الاستغلال الفعلي لهذه الموارد. فرغم التحسن النسبي في بعض المؤشرات الاجتماعية والاقتصادية خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2022، إلا أن النموذج التنموي ظل قائما بدرجة كبيرة على الريع الطاقوي التقليدي، ما حد من فعالية السياسات البيئية ومن وتيرة الانتقال الطاقوي. كما خلص الفصل إلى أن الإطار القانوني والمؤسساتي، رغم تطوره النسبي، ما يزال بحاجة إلى مزيد من التفعيل والانسجام لضمان إدماج فعلي للطاقات المتجددة ضمن مسار التنمية المستدامة. وبناء عليه، يمهد هذا الفصل الأساس النظري والمنهجي للفصول التطبيقية اللاحقة، التي ستسعى إلى قياس وتحليل الأثر الفعلي لإنتاج الطاقات المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر.

الفصل الثاني : الدراسات السابقة

تمهيد:

يعد الاطلاع على الدراسات السابقة خطوة منهجية أساسية في البحوث القياسية والكمية، لما لها من دور محوري في تأطير الإشكالية البحثية وتحديد موقع الدراسة الحالية ضمن الأدبيات الاقتصادية ذات الصلة. وفي هذا السياق، يهدف هذا الفصل إلى استعراض وتحليل أهم الدراسات النظرية والتطبيقية التي تناولت العلاقة بين الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة، مع التركيز على المقاربات القياسية والكميّة المعتمدة في تفسير هذه العلاقة.وقد أظهرت الأدبيات الاقتصادية تنوعا ملحوظا في زوايا المعالجة، سواء من حيث اختيار المتغيرات الممثلة لإنتاج الطاقات المتجددة، أو مؤشرات التنمية المستدامة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، أو من حيث المناهج الإحصائية والاقتصادية القياسية المستخدمة. كما تباينت نتائج هذه الدراسات تبعا لاختلاف الفترات الزمنية، العينات الجغرافية، ومستوى التطور الاقتصادي للدول محل الدراسة.

ويسعى هذا الفصل إلى إبراز الاتجاهات العامة لنتائج البحوث السابقة، وتحديد أوجه الاتفاق والاختلاف بينها، مع الوقوف عند أهم النقائص المنهجية والثغرات البحثية التي لم تُعالَج بالشكل الكافي، خاصة فيما يتعلق بالدراسات التطبيقية الخاصة بالدول النامية والاقتصادات الريعية.

نتناول هذا الفصل من خلال:

المبحث الأول : تحليل الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقة المتجددة على البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة.

المبحث الثاني : تحليل الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقة المتجددة على البعد البيئي للتنمية المستدامة.

المبحث الثالث : تحليل الدراسات السابقة التي درست دور الطاقة المتجددة على البعد الاجتماعي و البعد المؤسسي للتنمية المستدامة .

المبحث الرابع : تحليل الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة .

المبحث الأول : تحليل الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقة المتجددة على البعد الاقتصادي

تهتم الدراسات السابقة في هذا المبحث بتحليل دور استهلاك وانتاج الطاقة المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة، كما تتحقق هذه الدراسات من النظريات الاقتصادية المتعلقة باثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي وهي نظرية النمو، الحيادية، التأثير المتبادل، التأثير في اتجاه واحد، وقد قمنا بتناول هذا المبحث في مطلبيين هما :

- المطلب الأول: الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد الاقتصادي.
- المطلب الثاني: تقييم الدراسات التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد الاقتصادي.

المطلب الأول: عرض الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد الاقتصادي

تتعلق الدراسات السابقة في هذا المبحث بدراسة دور مصادر الطاقة المتجددة على البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة وذلك بتحليل العلاقة بين بعض المتغيرات الاقتصادية وخاصة استهلاك وإنتاج الطاقة كمتغير مستقل و الناتج المحلي الإجمالي كمتغير تابع يمثل البعد الاقتصادي.

يعود تاريخ العلاقة بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي إلى دراسة (kraftet et kraftet1978)، فقد أثبت الباحثون أن هناك علاقة تتجه من استهلاك الطاقة إلى الناتج المحلي الإجمالي، وذلك باستعمال سببية sims وعلى بيانات الاقتصاد الأمريكي من 1947-1974، مما أكد فرضية الأثر السلبي لسياسة الحفاظ على الطاقة. وتلى هذه الدراسة العديد من الدراسات والتي اهتمت بدراسة العلاقة بين استهلاك وإنتاج الطاقة والطاقة المتجددة على البعد الاقتصادي نذكر منها حسب ترتيب من الأقدم إلى الأحدث في مجال زمني من 2018إلى2024.

1. دراسة حلام زواوية، 2018، **جدوى الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة وأثره على النمو الاقتصادي المستدام دراسة قياسية**[116]، هدفت هذه الدراسة إلى اختبار جدوى الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة وأثره على النمو الاقتصادي المستدام بالجزائر خلال الفترة1980-2014، حيث حددت الباحثة المتغيرات المؤثرة في النمو الاقتصادي المستدام من خلال تقدير نموذجين قياسين، النموذج الأول اختبار علاقة التكامل المشترك بين المتغيرات الناتج المحلي الإجمالي كمتغير تابع ومتغيرات المالية واستهلاك الطاقة المتجددة واستهلاك الطاقة الغير متجددة و التكوين الإجمالي لرأس المالGFC، كمتغيرات مفسرة، باستعمال طريقة المربعات الصغرى المصححة كليا FMOLS وعلى المدى الطويل، وجدت الباحثة إن جميع معلمات النموذج معنوية وتعكس الزيادة في معدلات الناتج المحلي الخام، أما في النموذج الثاني باستخدام نموذج متجه تصحيح الخطأECM، لمعرفة طبيعة العلاقة بين معدلات انبعاث ثاني أكسيد الكربون واستخدام الطاقة ومعدلات النمو الاقتصادي حيث تبين وجود أثر ايجابي لكل من الناتج المحلي الاجمالي واستخدام الطاقة الأحفورية على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، والتي جاءت متوافقة مع النظرية الاقتصادية.

2. دراسة صدر الدين صواليلي وبشير بلغيث، 2019، بعنوان **استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة والناتج الداخلي الخام في الجزائر**[117]، حيث قام الباحثان بدراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة واستهلاك الطاقة الغير متجددة و الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في الجزائر للفترة 1980-2016، وذلك باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة وكذلك اختبار السببية تودا ياماموتو، فعلى المدى القصير والطويل تظهر نتائج تقدير نموذج ARDL أن كلا من رأس المال والعمالة يساهمان في تعزيز الناتج المحلي

---

[116] حلام زواوية،"**جدوى الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة وأثره على النمو الاقتصادي المستدام دراسة قياسية**"، أطروحة الدكتوراه ، تخصص العلوم الاقتصادية ، جامعة فرحات عباس سطيف 1 ، 2017-2018 .

[117] صدر الدين صواليلي ،بشير بلغيث،"**استهلاك الطاقات المتجددة و غير المتجددة و الناتج الداخلي الخام في الجزائر :دراسة باستعمال الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDLو اختبار TODA YAMAMOTOالسببية**"، مجلة **SCIENCES COMMERCIALES**،المجلد 18 ، العدد 02 ،2019 ، الصفحات 115-131 .

الإجمالي، أما متغير الاستهلاك الطاقة المتجددة واستهلاك الطاقة الغير متجددة فلا يظهر أي تأثير لهما على متغير الناتج المحلي الإجمالي، أما نتائج دراسة السببية أظهرت عدم وجود صلة بين استهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة والعمل على الناتج المحلي الإجمالي في الاتجاهين، غير أنها تظهر وجود علاقة سببية في اتجاه واحد من الناتج المحلي الإجمالي نحو رأس المال.

3. دراسة بن معمر عبد الباسط، 2019، بعنوان **العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي في الوطن العربي**[118]، درس الباحث العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي في الوطن العربي للفترة1990-2017، حيث اعتمد على نماذج القياس الاقتصادي(نموذج بانل المكاني)، و باستخدام البرامج المناسبة قام بتقسيم الوطن العربي إلى ثلاث مجموعات يفترض فيها التجانس، ومن بعد قام بتقدير النموذج القياسي (نموذج بانل المكاني) لكل مجموعة، حيث المجموعات هي مجموعة الدول العربية وعددها 18، ومجموعة دول الخليج وعددها 6، ومجموعة دول شمال إفريقيا وعددها 5، وبعد التقدير وإجراء الاختبارات اللازمة لضمان صلاحية النماذج القياسية المقدر توصل الباحث إلى :

متغير العمالة ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1% وبالإشارة سالبة وهو يدل على أن العمالة تؤثر سلبا على النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة الكهربائية ذو دلالة إحصائية وبإشارة موجبه، وهو يدل على أن هذا المتغير يؤثر إيجابا على النمو الاقتصادي، يلعب العامل الجغرافي بين الدول العربية دورا هاما في حجم المبادلات التجارية، فكلما نقصت المسافة وكانت الدول لها حدود مشتركة زاد ذلك من تدفق السلع بين هذه الدول، معامل الارتباط المكاني لحد الخطأ موجب ومعنوي $\gamma=0.15$ أي أنه يوجد ارتباط مكاني للأخطاء للدول المتجاورة، بينما معامل الإنحدار الذاتي المكاني جاء موجب ومعنوي$P=0.11$ في نموذج SAR المكاني.

[118] بن معمر عبد الباسط،"**العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي في الوطن العربي** "، أطروحة الدكتوراه ، تخصص اقتصاد تطبيقي، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان ، 2018-2019 .

و p=-0.2 في نموذج SAC المكاني بين الدول، أيضا استخدم الباحث نماذج ARDL لتقدير العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في دول شمال إفريقيا كلا على حدا، لأن نتائج اختبار التجانس وعدم التجانس HSIAO أظهرت انه يوجد حالة عدم التجانس كلي بالنسبة لدول شمال إفريقيا.

4. دراسة يحي محمد بن ساسي،2021 ، بعنوان **استهلاك الطاقة انبعاث ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر**[119]، باستخدام أدوات القياس الاقتصادي قام الباحث بدراسة على متغيرات الناتج المحلي الإجمالي GDP، وانبعاث ثاني أكسيد الكربون co_2 و العمالة و رأس المال واستهلاك الطاقة في الفترة الزمنية 1989-2018، فقد تم تقديم نموذج ARDL، واستخدام اختبار الحدود لأجل دراسة علاقة التكامل المشترك بين المتغيرات وتقدير معلمات الأجل القصير،كما تم دراسة السببية باستخدام تودا وياماموتو، وبعد دراسة ثلاث نماذج قياسية تم تقديم النموذج الأول خاص بمحددات النمو الاقتصادي والنموذج الثاني يعبر عن محددات انبعاث ثاني أكسيد الكربون والنموذج الثالث خاص بمحددات استهلاك الطاقة، تم التوصل إلى وجود علاقات طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة وانبعاث غاز ثنائي أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال فترة الدراسة، وكذلك وجود سببية أحادية الاتجاه تنطلق من النمو الاقتصادي نحو استهلاك الطاقة كما ظهرت سببية ثنائية الاتجاه بين النمو الاقتصادي والانبعاث من ناحية وبين استهلاك الطاقة والانبعاث في الجزائر.

5.دراسة عبد النور ايشوف، رشيد ساطور،2021، بعنوان **أثر إنتاج الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائر**[120]، قام فيها الباحثان بدراسة عن الجزائر للفترة 2000-2018 باستعمال نماذج ARDL على المتغيرات الناتج المحلي الإجمالي GDP وإنتاج الطاقة الشمسية وإنتاج الطاقة الكهرومائية وإنتاج

[119] يحي محمد بن ساسي، **استهلاك الطاقة انبعاث ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر** ، أطروحة الدكتوراه، تخصص تحليل اقتصادي، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، 2020-2021 .

[120] عبد النور ايشوف، رشيد ساطور، **أثر إنتاج الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية للفترة-2018 2000باستخدام منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة**، مجلة **البحوث الاقتصادية المتقدم**، المجلد 06، العدد 02، 2021، الصفحات 08-29 .

طاقة الرياح وبعد القيام بالدراسة القياسية توصل الباحثان في ورقتهما العلمية إلى أنه توجد علاقة قصيرة وطويلة الأمد بين المتغيرات المفسرة والمتغير التابع GDP خلال فترة الدراسة أي أن النموذج مستقر.

6. دراسة فاطمة بخاري،2021، بعنوان **أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي**[121]، هدفت الدراسة إلى قياس العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة و الناتج المحلي الإجمالي في 14 دولة مصدرة للبترول خلال الفترة 1990-2019، لهذا فقد استخدم الباحث أساليب القياس الاقتصادي، حيث يعمل اختبار التكامل المشترك على استكشاف العلاقة التوازنية طويلة الأجل بين المتغيرات، ويتم بعدها تقدير العلاقة طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددةRENC والنمو الاقتصاديGDP، باستخدام طريقة التقدير FOLS ولدراسة السببية قصيرة وطويلة الأمد يتم استخدام نموذج تصحيح الخطأ ذو المتجه VECM وقد توصل البحث إلى النتائج التالية :

. وجود علاقة معنوية ايجابية بين RENC و GDP في الأجل الطويل.

.وجود علاقة معنوية إيجابية بين تكوين رأس المال الثابت والنمو الاقتصادي في الأجل الطويل.

. وجود علاقة معنوية وايجابية بين قوة العمل والنمو الاقتصادي، ووجود كذلك علاقة إيجابية معنوية بين أسعار النفط والنمو الاقتصادي في الأجل الطويل، وكنتيجة عامة فإن استهلاك الطاقة المتجددة لها تأثير مهم على النشاط الاقتصادي في الدول محل الدراسة وأثناء فترة الدراسة كما أنه توجد سببية في اتجاه واحد من استهلاك الطاقة المتجددة إلى الناتج المحلي الإجمالي.

121فاطمه بخاري، **أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي: دراسة قياسية لحالة البلدان المصدرة للنفط خلال 1990-2019**، مجلة **مجاميع المعرفة**، المجلد 07، العدد 03، 2021، الصفحات 27-39 .

7. دراسة ضياء محمد أحمد حسن، 2021، **أثر استهلاك الطاقة على النمو الاقتصادي للفترة 1970-2020 في دولة مصر**[122]، استخدم الباحث بغية دراسة أثر استهلاك الطاقة على النمو الاقتصادي متوسط استهلاك الفرد من الطاقة الأولية كمتغير تابع، و متغير تفسيري تمثل في متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، باستخدام نموذج ARDL، توصلت الدراسة إلى أن استهلاك الطاقة في مصر له تأثير إيجابي وذو دلالة إحصائية على النمو الاقتصادي في الأجل القصير والأجل الطويل، متوافقة هذه النتائج مع فرضية النمو . و هناك تأثير سلبي لإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في المدى الطويل، أما في المدى القصير توصل الباحثان إلى وجود علاقة معنوية بين إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة التقليدية والنمو الاقتصادي كما أنه لا توجد علاقة بين إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي.

8. دراسة زكراوي صديق، ورتيعة محمد، 2021، بعنوان **دراسة قياسية لأثر إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية على النمو الاقتصادي لمجموعة من الدول العربية الإفريقية خلال الفترة 2000-2018**[123]، قام الباحثان بدراسة تحليلية قياسية للمتغيرات إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية كمتغير مفسر، ونصيب الفرد الحقيقي من الناتج المحلي الخام كمتغير تابع، بالتطبيق على الدول العربية الأفريقية الجزائر مصر تونس المغرب والسودان، وبعد القيام بعرض وتحليل واقع إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية في الدول المدروسة، تم استخدام نموذج بانل(نموذج الأثر الثابت)على متغيرات الدراسة، تبين أن إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية له تأثير معنوي موجب على النمو الاقتصادي.

---

[122] ضياء محمد احمد حسن، **اثر استهلاك الطاقة على النمو الاقتصادي للفترة 1970-2020 في دولة مصر:باستخدام نموذج ARDL**، مجلة **البحوث التجارية**، المجلد 43، العدد 04، 2021، الصفحات 328-366.

[123] زكراوي صديق،ورتيعة محمد ،" **دراسة قياسية لأثر إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية على النمو الاقتصادي لمجموعة من الدول العربية الإفريقية خلال الفترة 2000-2018** "، مجلة **الباحث الاقتصادي**،المجلد 08 ، العدد 101 ، 2021 ، الصفحات 153-168 .

9. دراسة أحمد هدروق و مايسة روبحي، 2022 ، بعنوان **أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون**[124]، والتي قام فيها الباحثون بدراسة تحليلية قياسية لعينة من الدول العربية خلال الفترة 1990إلى 2018، بهدف قياس أثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في سبع دول عربية، وذلك باستعمال نماذج بانل بطريقة متوسط المجموعة المدمجة PMG، وتوصل الباحثين إلى وجود علاقة ايجابية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي، كما أنه توجد علاقة عكسية بين استهلاك الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الأجل الطويل، في هذه الدراسة قدر الباحثين نموذجين قياسيين الأول يدرس العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي، والثاني يدرس العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة و وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون مع الاعتماد على متغيرات اقتصادية أخرى مثل العمال ورأس المال.

10.دراسة حنان بقاط ،سمير عويني،2022، بعنوان **أثر الطاقات المتجددة كمورد اقتصادي مستدام في تحقيق النمو الاقتصادي**[125]، هدفت الدراسة لقياس أثر استخدام الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في مجموعة من الدول الأوروبية وهي ألمانيا البرتغال والدنمارك واسبانيا في الفترة 2000 إلى 2020 باستخدام نماذج البانل توصل الباحثان إلى أن نموذج التأثيرات الثابتة هو النموذج الملائم لدراسة أثر استخدام الطاقات المتجددة على نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي وهذا يدل على أنه يوجد أثر طردي معنوي لمعامل استهلاك الطاقات المتجددة على نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي والانفتاح التجاري.

---

[124] احمد هدروق،مايسة روبحي ،"**أثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون"دراسة تحليلية قياسية لعينة من الدول العربية خلال الفترة 1990–2018**"، مجلة **شعاع للدراسات السابقة**،المجلد 06 ، العدد 02 ، 2022 ، الصفحات 641-656 .

[125] حنان بقاط،سمير عويني،"**اثر الطاقات المتجددة كمورد اقتصادي مستدام في تحقيق النمو الاقتصادي** "، مجلة **اقتصاد المال والأعمال**،المجلد 07 ، العدد 02 ، 2022 ، الصفحات 129-142 .

11.دراسة بن عامر يحي عماد الدين، 2022 ،بعنوان **استهلاك الطاقة المتجددة وأثرها على النمو الاقتصادي في الجزائر**[126]، تهدف الدراسة إلى قياس أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1990-2019، من خلال صياغة ثلاث نماذج قياسية، درس فيها الباحث العلاقة بين المتغيرات GDP (الناتج المحلي الخام على عدد السكان) و ANS(الادخار الصافي المعدل على عدد السكان) و HDI(مؤشر التنمية البشرية) ، REC (استهلاك الطاقة المتجددة على عدد السكان)، و k تكوين رأس المال الثابت الخام على عدد السكان LF القوة العاملة.

تم تقدير النماذج الثلاثة باستعمال نموذج VAR و باستخدام السببية في المديين القصير والطويل، أظهرت النتائج إن موارد الطاقة المتجددة تؤثر على النمو الاقتصادي والتنمية البشرية و التنمية المستدامة.

12.دراسة Teymur Sarkhanov ،Huseynli Nigar،2022،

Econometric Analysis of Renewable Energy Consumption andEconomic Growth: The Case of Kazakhstan and Kyrgyzstan[127]

دراسة قياسية لتحليل العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي دراسة حالة دولتي كازاخستان وقيرغستان، هدفت الدراسة إلى تحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي ممثلا بالناتج الجمالي المحلي GDP كمتغير تابع، واستهلاك الطاقة المتجددة RECكمتغير مستقل، في دولتي كازاخستان و قيرغستان في الفترة الممتدة بين 1996 – 2018، و باستخدام الانحدار البسيط وطريقة المربعات الصغرى العادية OLS، توصلت الدراسة إلى أن العلاقة بين GDP و REC ايجابية في كل من البلدين.

[126]بن عامر يحي عماد الدين ،"**استهلاك الطاقة المتجددة وأثرها على النمو الاقتصادي في الجزائر** خلال الفترة **1990–2019** "، أطروحة الدكتوراه ، تخصص اقتصاد تطبيقي ، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان ، 2021-2022 .

[127]Teymur Sarkhanov, Nigar Huseynli, »**Econometric Analysis of Renewable Energy Consumption and Economic Growth: The Case of Kazakhstan and Kyrgyzstan** ,» International Journal of Energy Economics and Policy,2022, 12(6), 163-167.

13. دراسة العشاني خالد، بومهدي مولود، 2023، بعنوان **إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة وأثره على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1995-2019**[128]، هدفت الدراسة إلى تحليل وجود علاقة تكامل مشترك بين إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة التقليدية ENT، وإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددةENR، والنمو الاقتصادي ممثلا بالناتج المحلي الإجماليGDP، وقد استخدم الباحثان نموذج ARDL حيث أظهرت النتائج وجود علاقة موجبة ومعنوية بين GDP وENT، وذلك لأن إنتاج الكهرباء يعتمد على الطاقات الأحفورية بنسبة كبيرة.كما إن هناك علاقة سلبية وضعيفة ودالة إحصائيا بين متغير النمور الاقتصادي وإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددةENR بتباطؤ زمني لسنة واحدة.كما أن النمو الاقتصادي يتأثر إيجابيا بمعدل النمو الاقتصادي لفترتين زمنيتين سابقتين وهو يدل على أن هيكل الاقتصاد الجزائري يعتمد أساسا على قطاع المحروقات التي تساهم عوائده في التقلبات الحاصلة في النمو الاقتصادي للدولة. وقد أوصت الدراسة بضرورة مراجعة سياسة إنتاج الكهرباء الحالية والمعتمد بنسبة 99% على مصادر الطاقة الأحفورية، وكذلك تقييم ومراجعة خطة الوصول للأهداف المسطرة حتى سنة 2030(40% من الكهرباء المنتجة مصدرها الطاقات المتجددة)، وتوصي الدراسة أيضا بتسريع وتيرة إحلال مصادر الطاقات المتجددة في المزيج الطاقي للبلاد.

14. دراسة سحاري ريما، 2023 ، **أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي**[129]، قامت الباحثة بقياس أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة1985-2019، وذلك باستعمال نموذج أشعة الانحدار الذاتيVAR، وسببية غرانجر على المتغيرات الاقتصادية التالية : الناتج الداخلي الخامGDP واستهلاك الطاقة المتجددةREC واستهلاك الطاقة التقليديةFFC وكميات غاز ثاني أكسيد الكربونCO_2 ،

[128] العشاني خالد ،بومهدي مولود ،"**إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة وأثره على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1995– 2019** "، مجلة **الدراسات القانونية** ،المجلد 09 ، العدد 01 ، 2023 ، الصفحات 52-74 .

[129] سحاري ريما،"**أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي– دراسة تحليلية قياسية حالة الجزائر1985 – 2018**"، أطروحة الدكتوراه ، تخصص اقتصاد التنمية، جامعة الجزائر 03 ، 2022-2023 .

وبعد استخدام نموذجVAR بخطواته العملية، أظهرت النتائج أن معاملات النماذج المقدرة كانت معنوية ومقبولة إحصائيا، مما يجعلها تفسر العلاقات بين المتغيرات، ما عدا النموذج الخاص باستهلاك الطاقة فكان معامل التحديد 34%.

وأما عن دراسة السببية فقط أظهرت نتائج سببية غرانجر أن العوامل المسببة للنمو الاقتصادي تتمثل في استهلاك الطاقة الغير متجددة، وانبعاث ثاني أكسيد الكربون، وهذا ما يعزز دور استهلاك الطاقة التقليدية في النمو الاقتصادي، لأن الجزائر تعتمد في مواردها بنسبة 97% على الجباية البترولية، أما علاقة استهلاك الطاقة المتجددة فهي علاقة عكسية مع النمو الاقتصادي، مما يشير أن زيادة استهلاك الطاقة المتجددة لا يؤثر على الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر، وبخصوص السببية فقط أظهرت النتائج وجود سببية تتجه من استهلاك الطاقة المتجددة نحو انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، مما يعني إن استهلاك الطاقة المتجددة لا يساهم في زيادة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، كما وجدت الباحثة في نتائجها سببية مرتدة بين استهلاك الطاقة غير المتجددة والناتج الإجمالي، واستنتجت الباحثة من خلال تحليلها لوضع الطاقات المتجددةفي الجزائر أن هذه الأخيرة ما زالت في وضعية الانطلاق حيث لا يزال البترول والغاز يهيمنان على الموارد المالية للدولة.

15. دراسة ليندا طنجاوي، محمد رتيعة، 2023، بعنوان **أثر انتاج الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الدول النامية**[130]، قامت الباحثة لقياس أثر إنتاج الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الدول النامية خلال الفترة 2006-2018 باستخدام نموذج البانل الساكن (نموذج التأثيرات العشوائية) ، حيث أظهرت النتائج وجود تأثير ايجابي ومعنوي لإنتاج الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الدول النامية، وتعني هذه النتيجة أهمية تطوير الطاقات المتجددة في الدول النامية لتعزيز النمو الاقتصادي.

[130]لبند طنجاوي ، محمد رتيعة ، اثر انتاج الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الدول النامية للفترة 2006-2018دراسة قياسية باستخدام نماذج بانل ، مجلة دراسات اقتصادية ،مجلد23عدد02،2023، ص ص340-356.

16.دراسة HarinTiawon ،Miar، 2023 ،

The role of renewable energy production, energy efficiency and green finance in achieving sustainable economic development : evidence from Indonesia[131]

هدفت الدراسة إلى التحقق من العلاقة بين إنتاج الطاقة المتجددة والتمويل الأخضر والفعالية الطاقية، وانبعاث ثاني أكسيد الكربون مع النمو الاقتصادي، بالتطبيق على دولة اندونيسيا خلال الفترة 1990-2019 باستعمال نموذج ARDL تشير نتائج دراسة إلى أن التمويل الأخضر وكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة تعزز النمو الاقتصادي، وتقلل من انبعاث الكربون وخلصت الدراسة إلى أن إنتاج الطاقة المتجددة والتمويل الأخضر وكفاءة الطاقة تلعب دورا ايجابيا في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في اندونيسيا .

المطلب الثاني: تقييم الدراسات التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد الاقتصادي.

نلاحظ أن معظم الدراسات السابقة في هذا المطلب قد اهتمت بدراسة دور وتأثير استهلاك وانتاج الطاقات المتجددة والطاقات الأحفورية/ وبعض المتغيرات الاقتصادية الكلية الاخرى كالعمالة واجمالي تكوين راس المال والميزان التجاري على النمو الاقتصادي، وكانت نتائجها متباينة نظرا لطبيعة المنطقة، المتغيرات والفترة الزمنية للدراسة .اختلفت هذه الدراسات في :

اولا. العينة: فدراسات زواوية(2018)،صواليلي(2019)،بن ساسي(2021)، اشوف(2021) ،سحاري(2023) ،بن عامر(2022) ، أحمد حسن (2021) ،Nigar(2022) ، Miar(2023)) تمت على دولة واحدة كالجزائر ، مصر، اندونيسيا وكزاخستان في حين أنجزت بقية الدراسات على مجموعة من الدول كدراسة:

[131]Tiawon, Harin; Miar, Miar, **"The role of renewable energy production, energy efficiency and green finance in achieving sustainable economic development: evidence from Indonesia**,» International Journal of Energy Economics and Policy, 2023, 13(1), 250-260.

هدروق(2022)، بخاري(2021)، بقاط(2022)، طنجاوي(2023)، بن معمر(2019)، زكراوي(2021).

ثانيا . طبيعة البيانات والفترة الزمنية : نلاحظ اختلافا في اختيار الفترة الزمنية من دراسة لأخرى، ويعود هذا لمدى توفر البيانات الاحصائية، ومشكلة كل دراسة. فتحديد الفترة الزمنية له عدة اعتبارات منها الأحداث الأكثر تأثيرا في المتغيرات، شروط النموذج القياسي المطبق وغيرها. فكل الدراسات الموجود في هذا البحث استخدمت بيانات سنوية، اذ نلاحظ أنها درست الفترة من 1970إلى 2022، وهي فترة تميزت بعديد الأحداث السياسية والاقتصادية، كالأزمات والحروب والتي لها تأثير قوي في سيرورة النشاط الاقتصادي للدول.كما استخدمت الدراسات متغيرات اقتصادية كلية سواء كسلاسل زمنية كدراسة زواوية(2018)، صواليلي(2019)، بن ساسي(2021)، اشوف(2021) ،سحاري (2023)،بن عامر(2022)، أحمد حسن(2021) ،Nigar(2022)، Miar(2023)، أو بيانات بانل كدراسة :(هدروق(2022) ،بخاري(2021) ، بقاط(2022)، طنجاوي(2023)، بن معمر(2019)، زكراوي(2021.

ثالثا .النماذج القياسية المستخدمة :تم تطبيق عدة نماذج قياسية حسب طبيعة البيانات والاختبارات التشخيصية كالاستقرارية، فقد استخدم كل من (صواليلي، اشوف، أحمد حسن، والعشاني وMiar) نموذج ARDL، واستعملت كل من (سحاري، بن عامر) نموذج VAR، في حين استعمل (زواوية)نموذج VCEM، واستعمل (بخاري، هدروق، بقاط، طنجاوي، بن معمر، زكراوي) نماذج البانل المختلفة، في حين استعمل Nigar الانحدار المتعدد. وهذا يدل على تمكن الباحثين من التحليل الكمي وأيضا على أن التحليل الكمي يساعد كثيرا في فهم ارتباط المتغيرات ببعضها، ويكشف وجود السببية واتجاهها.إلا أن تأثير المتغيرات على بعضها قد لا تكشفه التحليلات الكمية فقط بل نحتاج إلى التحليل النوعي لاستكشاف العلاقات الكامنة والمستترة والتي قد يحجبها ضعف البيانات وفقدها .

رابعا . النتائج المتوصل اليها:توصلت الدراسات التي قمنا بتحليلها في هذه الدراسة إلى أن الطاقة المتجددة لها تأثير على النمو الاقتصادي في الدول . فمعظم الدراسات التي بين أيدينا تبين أن استهلاك الطاقة وخاصة على الأمد البعيد له تأثير وتكون علاقته بالنمو الاقتصادي دالة احصائيا ومعنوية، ماعدا دراسة كل من (صواليلي وسحاري)، فإنهما توصلا إلى أن استهلاك الطاقة المتجددة ليس له تأثير على النمو الاقتصادي في الدولة المدروسة وهي الجزائر، كذلك وجدت دراسات (اشوف ،طنجاوي ،زكراوي،) أن إنتاج الطاقة المتجددة له تأثير معنوي ودال احصائيا على النمو الاقتصادي في الدول المدروسة، أما دراسة (العشاني) فإنها خلصت إلى عدم تأثير انتاج الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائر .

المبحث الثاني : تحليل الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على البعد البيئي

المطلب الأول : عرض الدراسات التي اهتمت بدور مصادر الطاقة المتجددة على البعد البيئي

قامت هذه الدراسات بالتأكد من تحقيق منحنى كوزنتس البيئيEKC في الدول المختارة ،كما بحثت في العلاقة بين مصادر الطاقة المتجددة سواء من خلال الاستهلاك أو الإنتاج وأثر ذلك على البيئة .

17. دراسة صلاح الدين ساري حسون ،محمد مكيديش،محمد صغير قليل، 2018 ،

Examining the Connection amongst Renewable Energy, Economic Growth and Carbon Dioxide Emissions in Algeria[132]

درس الباحثون العلاقة بين الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، بالإضافة إلى المتغيرات الوهمية كاتفاق باريس وبروتوكول كيوتو في الجزائر خلال الفترة 1995-2016، وباستخدام نموذج

132 Salah Eddine Sari Hassoun, Mohammed Mékidiche, Mohammed Seghir Guellil, »**Examining the Connection amongst Renewable Energy, Economic Growth and Carbon Dioxide Emissions in Algeria**», Journal of Econometrics and Statistics,2018, 14(29), 199-223.

شعاع تصحيح الخطأ VECM وسببية غرانجر، لتقدير العلاقة في المدى القصير والطويل بين المتغيرات محل الدراسة، توصل الباحثون إلى أن نمو الاقتصاد المبني في أساسه على مزيد من الاعتماد على الطاقات الأحفورية سواء كان استهلاك داخلي أوإنتاج من أجل التصدير. يعمل هذا النمو على زيادة انبعاث ثاني أكسيد الكربون في الجو وبالتالي المساهمة في التلوث البيئي والتأثير على مؤشرات التنمية المستدامة، كما توصل الباحثون إلى أن استهلاك وإنتاج الطاقة المتجددة سيساهم بنسبة معتبرة في خفض انبعاثات غازCO_2،كما تشير النتائج السابقة إلى ضرورة رفع نسبة مساهمة الطاقة المتجددة في نموذج الطاقة في الجزائر، والتأكيد على أهمية الانتقال الطاقوي المرتبط بتحسين المؤشرات البيئية، كما توصل الباحثون إلى أن منحنى كوزنتس البيئي غير مطبق في الجزائر، نظرا لأن اقتصاد الدولة مرتبط أساسا بالمحروقات والتي هي سبب رئيسي للتلوث .

18.دراسة تمار أمين ،2020 ،بعنوان **أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على التلوث البيئي في دول شمال إفريقيا**[133]، تهدف الدراسة إلى إبراز العلاقة التي تربط استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة بالتلوث البيئي في دول شمال إفريقيا للفترة 1990-2018، من خلال تقدير نماذج بانل الديناميكي للمتغيرات المدروسة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، واستهلاك الطاقة المتجددة واستخدام الطاقة.

بعد دراسة الاستقرارية للبيانات المقطعية والتأكد من وجود تكامل مشترك، توصلت الدراسة إلى أن طريقة مقدرة وسط المجموعة المدمجة PMG هي الأفضل لتقدير النموذج، وبينت النتائج على المدى الطويل وجود علاقة معنوية موجبة بين استهلاك الطاقة غير المتجددة والتلوث البيئي، أما فيما يخص مقدر الطاقة غير المتجددة على المدى القصير وفق نموذج تصحيح الخطأ فنلاحظ أنه غير معنوي، مما يدل عدم وجود تأثير للطاقة غير المتجددة تجاه التلوث، وبينت نفس المقدرات PMG على المدى الطويل غياب أي علاقة معنوية بين استهلاك الطاقة

[133] تمار أمين،"**أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على التلوث البيئي في دول شمال افريقيا للفترة 1990-2018 باستخدام بانل الديناميكي**"، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية،المجلد 16 ، العدد 02 ، 2022 ، ص ص423-493 .

المتجددة وتلوث البيئة،كما توصلت الدراسة إلى وجود علاقة معنوية وعكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة والتلوث البيئي بعد تقدير نموذج تصحيح الخطأ في حدود معنوية 5% في المدى القصير.

19.دراسة قاره إبراهيم، مزوري طيب ،2021،بعنوان **أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على البيئة في مجموعة دول بريكس**[134]، قام الباحثان بدراسة أثر الطاقة المتجددة وغير المتجددة على البيئة في مجموعة دول بريكس خلال الفترة 1990-2018، واستعمل الباحثون المتغيرات انبعاث ثاني أكسيد الكربون، واستهلاك الطاقة المتجددة واستهلاك الطاقات الغير متجددة، الناتج المحلي الإجمالي، والانفتاح التجاري، باستخدام أدوات القياس الاقتصادي نموذج اللتكامل المشترك و نموذج تصحيح الخطأ على بيانات بانل، تبين أنه توجد علاقة معنوية موجبة بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث ثاني أكسيد الكربون، وعلاقة سالبة معنوية بين استهلاك الطاقة الغير متجددة وانبعاث ثاني أكسيد الكربون، وهذا في إطار البانل الساكن، أما فيما يخص علاقة التكامل المشترك بين المتغيرات المدروسة فباستعمال ARDL في إطار البانل الساكن فإن النتائج أكدت وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة، وهو ما تؤكده كذلك نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ التي أشارت إلى وجود آلية لتصحيح الخطأ من الأجل القصير إلى الأجل الطويل.

20.دراسة Mohammed sahib،2022،

Les énergies renouvelables peuvent elles lutter contre lechangement climatique?[135]

[134]قاره إبراهيم،مزوري طيب ،" **أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على البيئة في مجموعة دول البريكس،دراسة قياسية باستخدام نماذج البانل الساكنة والديناميكية**"،Algérien Scientific Journal Platform،المجلد 17 ، العدد 03 ، 2021 ، ص ص500-513 .

[135]Muhammad Sahib, **"Les énergies renouvelables peuvent-elles lutter contre le changement climatique?"** , Thèse de doctorat ,Sciences Économiques, UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER ,2022 .

، هدفت الدراسة إلى معرفة هل منحنى EKC (منحنى كوزنتس) مطبق في الدول الأوروبية خلال الفترة 1995-2015 ، وذلك بغية دراسة مدى تحقق البعد البيئي في الدول الأوروبية خلال فترة الدراسة اعتمد الباحث على المتغيراتCO_2 (انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون) والنمو الاقتصادي ممثلا بـPIB (الناتج الداخلي الخام) و POP (عدد السكان) و EC (الاستهلاك النهائي للطاقة) وهذا كنموذج أول لمعرفة تحقق منحنى EKC في الدول الأوروبية، النموذج الثاني درس فيه الباحث أثر استخدام الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ، وذلك بدراسة المتغيرات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربونCO_2 , RE(استهلاك الطاقة المتجددة) ،FE (الاستهلاك النهائي للطاقة) ،GDP (إجمالي الناتج المحلي) ، POP (عدد سكان)، باستخدام نماذج البانلPMG و MG و طرق التقدير FMOLS, DOLS , PMG/ARDL على البيانات للنموذجين توصل الباحث إلى أن منحنى EKC ينطبق على شكل معكوس حرف U في الدول الأوروبية خلال فترة الدراسة ، وان تأثير استهلاك الطاقة على البيئة خطير وكبير، كما أن تأثير استهلاك الطاقة المتجددة له تأثير معنوي إيجابي على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، رغم إن هذا الأخير لا يبدي مرونة كبيرة إزاء التغير في استهلاك الطاقة المتجددة.

21. دراسة إيمان خياطي، علي طالم،2024، بعنوان **تأثير استهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة2022**[136]،حيث درس الباحثان النموذج ذو ثلاثة المتغيرات، انبعاث ثاني أكسيد الكربون كمتغير تابع، واستهلاك الطاقة المتجددة واستهلاك الطاقة الأحفوري كمتغيرين مفسرين، ومن خلال تقدير نموذج VAR توصل الباحثان إلى:

[136] إيمان خياطي، علي طالم،**"تأثير استهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة2022"**، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية،المجلد 08 ، العدد 02 ، 2024 ، ص ص236-249 .

وجود علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، وجود علاقة طردية بين استهلاك الطاقة التقليدية وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، لا تزال الجزائر في المراحل الأولى من استخدام الطاقة المتجددة كمصدر لتوليد الكهرباء.

22. دراسة Brahim Bergougui،2024 ، بعنوان ،

Movingtoward Environmental Mitigation in Alegria: Asymmetric impact of fossil fuel energy, renewableenergy and technological innovation on CO_2 emissions[137]

هدف البحث إلى دراسة التأثير غير المتماثل للمتغيرات الابتكار التكنولوجيTI ، وطاقة الوقود الأحفوريFEE، والطاقة المتجددةRE على انبعاث ثاني أكسيد الكربونCO_2 في الجزائر خلال الفترة $Q_1/1980$ إلى $Q_4/2021$ حيث تم استخدام نموذج NARDL (الانحدار الذاتي للفجوات الموزعة زمنيا غير الخطي)، ونموذج QARDL (الانحدار الذاتي للفجوات الموزعة زمنيا غير الخطي الكمي)، والسببية الكمية غرانجرQOC للتحقق من المتانة، تشير نتائج تقدير نموذج NARDL إلى أن الصدمات الإيجابية في TI تقلل من الانبعاثات CO2، في حين أن صدمات السلبية تزيد من الانبعاثات CO_2، كما أن الصدمات الإيجابية في RE تعمل على تقليل انبعاثCO_2، في حين أن الصدمات السلبية ليس لها تأثير، في المقابل تزيد الصدمات الإيجابية في FEE في انبعاثCO_2، لكن الصدمات السلبية لها تأثير قوي مما يؤدي إلى مضاعفة انبعاث CO_2، وتؤكد هذه النتائج وجود عدم تماثل، حيث تؤثر الصدمات الإيجابية والسلبية في المتغيرات الانحدارية بشكل واضح على انبعاثCO_2 في الجزائر، كما أن نتائج السببية غير المتماثلة تشير إلى أن TI و RE و FEE لها تأثير سلبي على انبعاثCO_2، لذلك توصي الدراسة بأن تعطي الجزائر الأولوية للاستثمار في

[137]Brahim Bergougui",**Moving toward environmental mitigation in Algeria: Asymmetric impact of fossil fuel energy, renewable energy and technological innovation on CO_2emissions**,» Journal Energy Strategy Reviews, 51(2024)101281 .

التكنولوجيا المستدامة، وتنفيذ سياسات الطاقة محايدة الكربون، لتقليل اعتمادها على الوقود الأحفوري، وتسريع استخدام الطاقة المتجددة، و يتطلب التحول نحو قطاع الطاقة الخضراء من صناع السياسات ضمان توافق الابتكار مع أهداف التنمية المستدامة.

23. دراسة Lucy Davou Philip وآخرون ، 2022 ،

Investigating possibility of achieving sustainable developmentgoals through renewable energy, technological innovation,and entrepreneur: a study of global best practice policies[138]

،هدفت الدراسة إلى العمل على أفضل السياسات الممارسة في العالم لتحقيق التنمية المستدامة في دولة ماليزيا، والتي تعد من الدول التي تعهدت بخفض نسب انبعاث الكربون في اتفاق باريس للمناخ 2015، تم اعتماد البيانات الفصلية لدولة ماليزيا من $Q_1/1992$ إلى $Q_4/2019$ وباستخدام طريقة التقدير DOLS (المربعات الصغرى الديناميكية)، ونموذجNARDL (الانحدار الذاتي للفجوات الموزعة زمنيا غير الخطي)، توصل الباحثون إلى أن الصدمات الإيجابية لسياسة الطاقة المتجددة والابتكارات التكنولوجية والتنمية المالية وأنشطة رواد الأعمال تخفف من انبعاثCO_2،كما تم التوصل البحث إلى أن منحنى كوزنتسEKC مطبق على شكل مقلوب حرف U في ماليزيا في فترة الدراسة، وأظهرت دراسة سببية جرانجر أن هناك تغذية راجعة (علاقة ثنائية الاتجاه) و علاقة أحادية الاتجاه بين المتغيرات المدروسة، وأوصت الدراسة أن على الدول الاعتماد على السياسات الممارسة عالميا والتي تعمل على تخفيف انبعاث CO_2.

المطلب الثاني: تقييم الدراسات السابقة التي اهتمت بالبعد البيئي

[138]Lucy Davou Philip, Firat Emir, Edmund Ntom Udemba,»**Investigating possibility of achieving sustainable development goals through renewable energy, technological innovation, and entrepreneur: a study of global best practice policies**,» Environmental Science and Pollution Research (2022) 29:60302–60313.

تناولت الدراسات السابقة تحليل وفهم دور استهلاك الطاقات المتجددة وانتاجها على خفض نسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الدفيئة، التي تؤثر على جودة الحياة وتساهم في فقدان التنوع الحيوي، كما قامت بعض هاته الدراسات التحقق من فرضية تحقيق منحنى كوزنتس البيئي في الدول محل الدراسة. وكنقد لهذه الدراسات فهي:

أولا . من ناحية **العينة** فدراسات مكيدش(2018)، خياطي(2024)، Bergougui(2024)، philip(2022)، اختاروا دراسة دولة واحدة على خلاف دراسات قارة(2021) ،تمار(2020)، sahib(2022) فقد درست مجموعة من الدول، وقد تنوعت الدول المدروسة الجزائر، ماليزيا، مجموعة الدول الاوربية ، مجموعة دول بريكس ، مجموعة دول شمال افريقيا وهذا يعطي لهذه الأبحاث صفة التنوع وتغطية جزء من مناطق العالم، ودراسة تبايناتها، ومحاولة فهم تأثر المتغيرات ببعضها في ظل الاختلافات السياسية والجغرافية والثقافية،وهذا يسمح بالمزيد من فهم دور الطاقات المتجددة على البعد البيئي للتنمية المستدامة .

ثانيا . طبيعة **الفترة الزمنية** ونوع البيانات : كل الدراسات اعتمدت على بيانات سنوية ماعدا دراسة philip(2022) فقد اختار بيانات فصلية، أما البيانات فهي متغيرات اقتصادية على المستوى الكلي عبارة عن سلاسل زمنية أو بيانات البانل لعدة دول.

ثالثا. استخدمت الدراسات السابقة المنهج الكمي ولتقدير النماذج فقد اعتمد الباحثون على نماذج البانل (التأثيرات الثابتة، التأثيرات العشوائية، بانل الديناميكي) كدراسة تمار(2020)، قارة(2021)، sahib(2022) في حين استخدم مكيدش (2018) نموذج VECM، واستعمل خياطي (2024) نموذج VAR، واستعمل Philip(2022)، Bergougui(2024) نموذج NARDL. واستعمال الباحثين لهذه النماذج الكمية دليل على التحكم في استعمال هذه الأدوات وفهم دقيق لطبيعة المتغيرات و العلاقة بينها .

رابعا. أهم **النتائج والتوصيات**: خلصت الدراسات السابقة إلى أن لإستهلاك الطاقات المتجددة تأثير على خفض نسب انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون في الدول المدروسة، كما أن منحنى كوزنتس مطبق في الدول المدروسة .

المبحث الثالث :الدراسات السابقة التي اهتمت بدور مصادر الطاقات المتجددة على البعد الاجتماعي والمؤسسي للتنمية المستدامة:

المطلب الأول: عرض الدراسات السابقة التي اهتمت بالبعدين الاجتماعي والمؤسسي

24. دراسة Muhammad Azam وآخرون ،2020،

Effects renewable energy consumption on humandevelopment: empirical evidence from Asiancontries[139]

هدفت هذه الدراسة إلى التحقق من أثر استهلاك الطاقة المتجددة على بعض متغيرات التنمية البشرية، كالناتج المحلي للفرد، ونسبة التضخم، ونمو السكان والتحويلات الأجنبية، بالتطبيق على ثمان دول آسيوية هي: ماليزيا سيرلانكا الهند الصين اندونيسيا بنغلاديش واليابان خلال الفترة 1995-2018، و باستعمال طرق نماذج البانل للاقتصاد القياسي، تم التقدير باستخدام المربعات الصغرى العادية المعدلة بالكامل، ومقدري التأثيرات الثابتة للتحقق التجريبي، تظهر النتائج أن استخدام الطاقة المتجددة والتحويلات الأجنبية و الدخل الحقيقي للفرد لها تأثيرات ايجابية كبيرة على التنمية البشرية، في المقابل يرتبط معدل التضخم والنمو السكاني سلبا بالتنمية البشرية، في بلدان العينة، كما تكشف التقديرات أن استخدام الطاقة المتجددة يساهم بشكل إيجابي في تعزيز التنمية البشرية. كذلك فإن استخدام الطاقة المتجددة وتوفرها وإمكانية الوصول إليها تساهم في تحقيق التنمية المستدامة، وتشير النتائج إلى أن السلطات الإدارية بحاجة إلى تخصيص المزيد من الميزانية للاستثمار في مخططات الطاقة المتجددة وكذلك خلق بيئة تسهل من خلال الحوافز للقطاع الخاص أيضا لإنتاج الطاقة المتجددة في الدول الآسيوية .

25.دراسة Mahmut Unsal Sasmaz وآخرون ،2020،

[139]Muhammad Azam, **Effectsrenewableenergyconsumption on humandevelopment: empiricalevidencefromAsiancountries**, Journal of Asian and African Studies ,2025, Vol. 60(1) 420–441.

The Relationship between Renewable Energy and Human Development in OECD Countries: A Panel Data Analysis[140]

انطلاقا من أن الاهتمام بنموذج طاقوي لا يعتمد على الطاقات الأحفورية قد يكون له آثار سلبية على التنمية البشرية، رغم أنه يساهم في حماية البيئة، فإن هذه الدراسة تبحث في العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية البشرية في 28 دولة من دولOECD خلال الفترة 1990-2017، باستخدام التكامل المشترك لبيانات البانل وبعض الاختبار للاستقرارية والسببية، كشفت النتائج التجريبية أن الطاقة المتجددة لها تأثير إيجابي على التنمية البشرية، بالإضافة إلى ذلك حدد اختبار السببية وجود علاقة ثنائية الاتجاه بين الطاقة المتجددة والتنمية البشرية.

26. دراسة Alexei Yumashev وآخرون، 2020، بعنوان

Global Indicators of Sustainable Development:Evaluation of the Influence of the Human Development Indexon Consumption and Quality of Energy[141]

هدف البحث إلى دراسة أثر نوعية وحجم الطاقة المستهلكة على مؤشر التنمية البشريةHDI، وذلك على عينة من الدول من دول مجموعة OECD، مع افتراض أن هناك علاقة محققة بين استهلاك الطاقة ومؤشر التنمية البشرية ومقدار انبعاث غاز ثاني أكسيدالكربون.

استخدم الباحثون طرق تحليل الانحدار ،حيث تم استخدام طريقة 3SLSلتقدير النماذج الثلاثة التي تحاول الإجابة عن مدى تأثير المتغيرات المستقلة على استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وعلى مؤشر التنمية البشرية، خلص البحث إلى أن مستوى تنمية الموارد البشرية ورأس المال يساهم في تحقيق الاستراتيجيات المتعلقة بالطاقة المتجددة، و استعمال النماذج المتطورة مثل الشبكات الذكية للتغذية بالطاقة

[140]Mahmut Unsal Sasmaz, Emre Sakar, Yunus Emre Yayla, Ulas Akkucuk**, The Relationship betweenRenewableEnergy and Human Development in OECD Countries: A Panel Data Analysis**, Sustainability **2020**, 12, 7450 2 of 16.

[141]Alexei Yumashev, Beata Slusarczyk, Sergey Kondrashev and Alexey Mikhaylov**, The Relationship between Renewable Energy and Human Development in OECD Countries: A Panel Data Analysis**, Energies **2020**, 13, 2768.

والتعريفات الخضراء يحسن من استهلاك الطاقة واستخدام مصادر أكثر حماية للبيئة، يمكن وصف مستوى تنمية الموارد البشرية ورأس المال بمؤشرات مثل مؤشر التنمية البشرية وحصة السكان الحاصلين على تعليم عالي، ونسبة نفقات البحث والتطوير إلى الناتج المحلي الإجمالي، في سياق الدراسة تم العثور على علاقة بين استهلاك الطاقة والتنمية المستدامة مع تأثير التغذية الراجعة، و تم إثبات ضرورة المعرفة والابتكار في مجال الطاقة بشكل عام .

27. دراسة Thuy Chung Phan، 2024، بعنوان

Impact of green investments green economicgrowth and renewable energy consumption on environmental, social, and governance practices to achieve the sustainable development goals: A sect oralanalysis in the ASEAN economies[142]

اهتم الباحث بدراسة أثر استهلاك الطاقة النظيفة والنمو الاقتصادي الأخضر والاستثمار الأجنبي المباشر وتغير المناخ على الأبعاد البيئية والاجتماعية والحوكمة من أبعاد التنمية المستدامة، وذلك بالتطبيق على دول الاسيان السبعة،خلال الفترة 2011-2020، باستعمال طريقة OLS (المربعات الصغرى العادية) تم تقدير النتائج للأبعاد الثلاثة، حيث توصل الباحث إلى أن النموذج المناسب هو نموذج بانلAMG وقد تبين للباحث أن المحددات الرئيسية لESG هي التقدم الاقتصادي الأخضر والطاقة النظيفة والتمويل الأخضر، علاوة على ذلك تظهر مختلف طرق الانحدار المطبقة في الدراسة سواء بنحو فردي أو جماعيالأثر الايجابي للمتغيرات المدروسة على التقدم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في دول الآسيان .

[142]Thuy Chung Phan , **" Impact of green investments green economic growth and renewable energy consumption on environmental, social, and governance practices to achieve the sustainable development goals: A sectoral analysis in the ASEAN economies** ", International Journal of Engineering Business Management , (2024) Volume 16: 1–12.

المطلب الثاني : تقييم الدراسات السابقة التي اهتمت بالبعدين الاجتماعي والمؤسسي

تم دراسة دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعدين الاجتماعي والمؤسسي، من خلال دراسة متغيرات استهلاك الطاقة المتجددة ومؤشر التنمية البشرية HDI وبعض المتغيرات الاخرى .

أولا. من ناحية **العينة** فقد استخدمت الدراسات التي بين ايدينا كلها مجموعة من الدول وتنوعت بين دول آسيا والمجموعة الأوربية .

ثانيا .من ناحية البينات فهي بيانات بانل سنوية للمتغيرات اقتصادية كلية ، والفترة الزمنية من 1990الى 2020 وهي فترة تسمح بإظهار العلاقات طويلة المدى التكامل المشترك بين المتغيرات إن وجد لكن تبقى هذه الدراسات لم تتطرق إلى مابعد2020.

ثالثا . تم في هذه الدراسات الاعتماد على التحليل الكمي واستخدام النماذج القياسية البانل (التأثيرات الثابتة، DOLS ،3SLS)

رابعا . تم التوصل أن للطاقات المتجددة دور في تحقيق التنمية البشرية .

المبحث الرابع :تحليل الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة أبعاد التنمية المستدامة .

المطلب الأول: عرض الدراسات التي اهتمت بدور مصادر الطاقات المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة

28. دراسة Wojciech Przychodzen، Justyna Przychodzen، 2019، بعنوان

Determinants of renewableenergy production in transition economies: A panel data approach[143]

[143]WojciechPrzychodzena, JustynaPrzychodzenb ,**Determinants of renewable energy production in transition economies: A panel data approach**, Energy191 (2020)116583.

هدفت الدراسة إلى تحديد ما هي العوامل المؤثرة في إنتاج الطاقة في الدول ذات الانتقال الاقتصادي من دول القوقاز ووسط وشرق أوروبا وآسيا الوسطى المقدر عددهم ب 27 دولة وفي الفترة الممتدة ما بين 1990 و2014، بينت النتائج أن النمو الاقتصادي وارتفاع البطالة والديون الحكومية و اتفاق كيوتو تعتبر مؤثره بقوة في تحفيز توليد الطاقة المتجددة .

29.دراسة Sari Hassoun Salah Eddine، 2019، بعنوان،

The Impact of RenewableEnergy on Sustainable Development Factors in Algeria[144]

هدفت الدراسة إلى البحث في دور وتأثير الطاقات المتجددة من مختلف مصادرها على تحقيق الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للتنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 1995 –2016، و إلى التأكد من فعالية السياسات الطاقوية الحكومية على قطاع الطاقة المتجددة. و للوصول إلى هذه الأهداف فقد استخدم الباحث الطرق القياسية والنمذجة الرياضية المناسبة على البيانات الكمية والنوعية المتوفرة، بحيث قام بتقدير أربعة نماذج قياسية تمثل الأول منها في دراسة أثر الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي، والنموذج الثاني التأكد من تحقق منحنى كوزنتس البيئي في الجزائر، أما النموذج الثالث فقد درس فيه الباحث العلاقة بين الطاقة المتجددة ومؤشر التنمية البشرية، و النموذج الرابع خصص لدراسة فعالية السياسة الطاقية هل هي مستدامة وتساهم في تطوير قطاع الطاقة المتجددة في الجزائر.

ولتقدير النماذج السابقة فقد اعتمد الباحث على نموذج VECM ونماذج VAR وعلى سببية جرانجر وقد كانت نتائج البحث كالتالي :

---

[144]Sari Hassan Salah Eddine, **The Impact of Renewable Energy on Sustainable Development Factors in Algeria**, these de doctorate, Applied Economics, ABOU BEKR BELKAID UNIVERISTY, TLEMCEN,2019 .

النموذج الأول تم فيه دراسة أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي، حيث تبين أن الفرضية المحققة هي فرضية الحياد، والطاقات المتجددة لا تؤثر على نمو الاقتصاد وخاصة أن الجزائر تعتمد على الطاقات الأحفورية.

النموذج الثاني عدم تحقق منحنى كوزنتيس في الجزائر خلال فترة الدراسة لكن تم التأكيد على أهمية إدخال الطاقات المتجددة في النموذج الطاقوي للجزائر لأنها فعلا تساهم في تخفيض نسب الانبعاثات .

أما في النموذج الثالث وجد الباحث أن ECO_2 واستهلاك الطاقات المتجددة لهما تأثير في مؤشر التنمية البشرية، وخاصة الكتلة الحية لها تأثير طردي قوي في تحسين الحياة اليومية للناس، وبالتالي رفع مستوى المؤشر HDI كما أن انخفاض ECO_2 يؤدي إلى رفع مستوى مؤشر HDI.

النموذج الرابع وقد اهتم فيه الباحث بالبعد المؤسساتي للتنمية المستدامة وعلاقته بالسياسة الطاقية وخاصة الطاقة المتجددة .

30.دراسة بن حاج جيلالي ، مغراوة فتيحة، حفيفي صالحة ، زهية كواس، 2020، **بعنوان دراسة قياسية لتأثير استغلال مصادر الطاقات المتجددة على تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الدول العربية**[145]، درس الباحثون العلاقة بين مصادر الطاقات المتجددة كمتغير مستقل، وبين المتغيرات المؤشر الاقتصادي للتنمية المستدامة يمثلها حصة نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية، وكذلك مساهمة الفرد من غاز ثاني أكسيد الكربون كمؤشر بيئي ونسبه البطالة كمؤشر اجتماعي، ومعدل نضوب مصادر الطاقة من إجمالي الدخل القومي كمؤشر اقتصادي، باستخدام نماذج بانل على المتغيرات السابقة للفترة 2004-2014 وعلى مجموعة من الدول العربية(تسع دول وهي الأردن تونس الجزائر السودان سوريا العراق لبنان مصر والمغرب)، حاول الباحثون نمذجة العلاقة بين المتغير المستقل وكل متغير تابع على حدى، بفرض أنه توجد علاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل، وبعد التقدير والنمذجة توصل الباحثون إلى أن هناك علاقة معنوية موجبة بين الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر

[145]بن حاج جيلالي ، مغراوة فتيحة، حفيفي صالحة ، زهية كواس،**دراسة قياسية لتأثير استغلال مصادر الطاقات المتجددة على تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الدول العربية** "، مجلة **العلوم التجارية**،المجلد 19 ، العدد 02 ، 2020 ، ص ص190-211 .

متجددة ونصيب الفرد من استهلاكه للطاقة الكهربائية، حيث بلغ معامل إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة 0.071% وهو قيمة ضعيفة ولا تعكس الرفاهية الاقتصادية لهذه الدول، لأنها تدعم أسعار الوقود والكهرباء المنتجة وهذا يتنافى مع البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة.

31.دراسة Weiyang Fan ، YuHao ،2020،

An empiricalresearch on the relationship amongst renewable energy consumption, economicgrowth and foreign direct investment in China[146]

وهي دراسة قياسية لتحليل العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة النمو الاقتصادي والاستثمار الأجنبي المباشر في الصين، هدف الباحثان من خلال دراستهما إلى تحديد العلاقة في المديين الطويل والقصير بين الاستهلاك الطاقةالمتجددة والنمو الاقتصادي معبرا عنه بنصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي والاستثمار الأجنبي المباشر، في 31 مقاطعة صينية وخلال الفترة 2000-2015، باستخدام أدوات القياس الاقتصادي ودراسة علاقة التكامل المشترك بين المتغيرات، فباستخدام نموذج VECM وسببية غرانجر توصل الباحثان إلى النتائج التالية:

على المدى الطويل توجد علاقة توازنيه معنوية بين نصيب الفرد من GDP والاستثمار الأجنبي ونصيب الفرد من استهلاك الطاقة المتجددة، على المدى القصير أن العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر ونصيب الفرد من استهلاك الطاقة المتجددة غير معنوية ولا يتأثرون ببعض إذا ما حدث تغيرات في أحدهما .

أما فيما يخص علاقة الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر متجددة ومساهمة الفرد في ECO_2، فإن العلاقة أيضا معنوية وفي الاتجاه المعاكس لكن تبقى ضعيفة ودون مستوى تطلعات التنمية المستدامة، كما أنها تؤكد أن هذه الدول لها معدل مرتفع من الانبعاثات، وهذا يخل بمدى الالتزام بتحقيق مؤشرات التنمية المستدامة وخطة

[146]WeiyangFan,YuHao , **An empirical research on the relation ship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in China**",Renewabel Energy ,v146(2020),pp598- 609.

.

2030، كما أن العلاقة بين الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة و نسبة البطالة من إجمالي القوى العاملة هي علاقة معنوية وعكسية، حيث إن معامل إنتاجالطاقة الكهربائية من مصادر متجددة قيمته 0.0072، في التغير في الكمية المنتجة من الكهرباء المتجددة يؤدي إلى تغير في نسبة البطالة 0.0072% في الاتجاه العكسي، وهذا يعني أن الاستثمار في الطاقات المتجددة يساهم في خفض نسبة البطالة، مما يحقق البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة ،وأظهرت نتائج البحث فيما يخص علاقة الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة ومعدل نضوب مصادر الطاقة من إجمالي الدخل القومي علاقة معنوية سلبية، أي أن الزيادة في الإنتاج تؤدي إلى انخفاض قدره 0.01 وحدة من معدل نضوب مصادر الطاقة من إجمالي الدخل القومي ،كما أوصت الدراسة إلى ضرورة إن تلعب الطاقة المتجددة دورا أساسيا في إمدادات الطاقة وتقليل الاعتماد على الطاقات الأحفورية، واستثمار جزء من مداخلها في تطوير تكنولوجيا الطاقات المتجددة وتخفيض تكلفتها .

32. دراسة Rania Hamed Rashed، Tarek Abdel-Latif Aboul-Atta،2021 بعنوان

Analyzing the relationship between sustainable development indicators and renewable energy consumption[147]

هدفت الدراسة إلى تحليل العلاقة بين مؤشرات التنمية المستدامة واستهلاك الطاقة من خلال تحليل 225 مؤشر من SDG، في 137 دولة باستخدام طريقة ACP (تحليل المركبات الأساسية)، كطريقة تختصر وتجمع المتغيرات المدروسة في مجموعات رئيسية، تمثل متغيرات يمكن دراسة علاقة الارتباط بينها، وتحديد المركبات الأكثر تأثيرا في بقية المجموعة، كما تم دراسة العلاقة بين المتغير التابع مؤشرات التنمية المستدامة ومتغير مستقل استهلاك الطاقة بواسطة الانحدار ، وتوصلت الدراسة إلى أن استهلاك الطاقة المتجددة له تأثير موجب على مؤشرات التنمية المستدامة في الدول محل الدراسة .

[147]Tarek Abdel Latif Aboul Atta, Rania Hamed Rashed,» **Analyzing the relationship between sustainable development indicators and renewable energy consumption**,« Journal of Engineering
and Applied Science, (2021) 68:45.

33. دراسة Mohammed bouznit، 2022، بعنوان

Energie transition, economicgrowth and environnemental sustainability in Algéria[148]

هدفت الدراسة إلى تحليل العلاقة ما بين الانتقال الطاقوي والنمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة ما بين 1980-2018، أظهرت النتائج المحصل عليها بعد تطبيق نموذج المعادلات الآنية أن الدخل الفردي الحقيقي تؤثر ايجابيا في رأس المال البشري، رأس المال المادي، مؤشر الانتقال الطاقوي وسعر البترول، كما أظهرت النتائج أن انبعاث ثاني أكسيد الكربون لها علاقة طردية مع الناتج الفردي الحقيقي، وعلاقة عكسية مع مؤشر الانتقال الطاقوي، وعليه استنتج الباحث إن زيادة معدلات استهلاك الطاقة المتجددة تعتبر من أحسن آليات تحفيز النمو الاقتصادي والوصول إلى استدامة بيئية .

34.دراسةSaeed H Aldulaimi، Marwan M Abdeldayem ، 2022 ،

Examining the Impact of RenewableEnergy Technologies on Sustainability Development in the Middle East and North Africa Region[149]

هدفت الدراسة إلىالبحث في تأثير تقنيات الطاقة المتجددة على التنمية المستدامة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقياMENA، واختبار الوعي والقبول الثقافي للمجتمعات في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا لضرورة الحفاظ على البيئة والحد من التلوث، من خلال تمهيد الطريق لإيجاد بدائل للطاقة وتطوير الطاقة الناشئة، والتي

[148]Mohammed **BOUZNIT,»Energie transition, economic growth and environmental sustainability in Algeria**,« Les Cahiers du Cread -Vol. 38 - n° 03 – 2022.

[149]Saeed H Aldulaimi, Marwan M Abdeldayem,**" Examining the Impact of Renewable Energy Technologies on Sustainability Development in the Middle East and North Africa Region** International Journal of Engineering Business Management,» (2022) Volume 14: 1–13.

بدورها تساهم في التنمية المستدامة، والحفاظ على البيئة من التلوث الناجم عن الطاقة المنتجة من خلال المصادر الأحفورية.

اعتمدت الدراسة على نوعين من البيانات هي البيانات الأولية من خلال الاستبيان والبيانات الثانوية من خلال التقارير الإحصائية المنشورة على التمثل موقع (finance.Yahoo.com).

استخدم الباحثان نموذج تحليل الانحدار الخطي المتعدد ، تكونت عينة الدراسة من 653 شخصا من مختلف دول MENA، وكشفت النتائج أن تقنيات الطاقة المتجددة لها تأثير إيجابي على التنمية المستدامة في منطقة MENA، وذلك باستخدام البيانات الكمية، أما باستخدام البيانات النوعية فقط كشفت النتائج عن درجة عالية من الإدراك الثقافي لتقنيات الطاقة المتجددة في المجتمعات في دول MENA.

35. دراسة طيب سعيدة، رفافة عبد العزيز، 2023، بعنوان **دراسة قياسية مدى مساهمة استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة**[150]، هدفت الدراسة إلى البحث في العلاقة بين استخدام مصادر الطاقة المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000-2019، وذلك بدراسة المتغيرات انبعاث ثاني غاز أكسيد الكربون co_2 والناتج المحلي الإجمالي GDP ، البطالة CH ، وإنتاج الطاقة المتجددة كمتغير تابع، باستخدام الانحدار المتعدد كنموذج قياسي، توصل الباحثان إلى وجود علاقة طردية بين النمو الاقتصادي وإنتاج الطاقة المتجددة، وكذلك وجود علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،أوصت الدراسة بتشجيع الاستثمار في تكنولوجيا الطاقات المتجددة لتحقيق الأهداف المتعلقة بتخفيض الآثار المسببة للتلوث.

[150] طيب سعيدة،رفافة عبد العزيز ،**دراسة قياسية مدى مساهمة استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة**، مجلة **إيليزي للبحوث والدراسات**،المجلد 08 ، العدد 01 ، 2023 ، ص ص200-219 .

36.دراسة Namata Edith، 2023 ،

Analysis of the role of renewable energy towards successful implementation of sustainable development pillars a casestudy of Uganda.[151]

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح دور الطاقة المتجددة في تحقيق ركائز التنمية المستدامة، وكيف تكاملت قوانين وسياسات ولوائح الطاقة المتجددة المعمول بها لتحقيق ركائز التنمية المستدامة. أي كيف تكاملت سياسات تعزيز ركيزة الاستدامة البيئية وقد ركزت الدراسة على الإجابة على تحديد مدى وجود إطار قانوني وتنظيمي فعال يعزز تطويع الطاقة المتجددة لتحقيق ركائز التنمية المستدامة في أوغندا. وللإجابة على الإشكالية تم جمع البيانات عن طريق المقابلة من خلال طرح الأسئلة على المبحوثين إما مباشرة أو عن طريق الانترنت، وباستعمال التحليل الكمي للبيانات باستخدام طريقة البحث العقدي للقوانين والمواد الأولية (القرارات واللوائح وتقارير السياسات) من أجل تفسير كيف يمكن للقوانين تحفيز دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، وقد قام الباحث باستجواب 26 فرد، توصل الباحث بعد تطبيق طريقة التحليل العقدي إلى ضرورة تبني قوانين وسياسات أكثر انفتاحا والتزام، حتى تقوم الطاقات المتجددة بدور قوي في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، سواء من البعد الاقتصادي، العدالة الاجتماعية، وحماية البيئة، وقد توصل الباحث أيضا إلى صلاحية كل من نظرية التنمية المحلية المستدامة ونظرية الطاقة المستدامة في أوغندا خلال فترة الدراسة.

37. دراسة هاني محمد السيد، فاطمة إبراهيم عبد الحليم، 2023، بعنوان **أثر استخدام الطاقةالجديدةوالمتجددة في التحول إلى الاقتصاد الأخضر بالتطبيق على مصر خلال الفترة 1990**[152]**،** وبالبحث في علاقة التكامل المشترك باستعمال نموذج متجه تصحيح الأخطاء(VAR) بين استهلاك الطاقة

[151] Namata Edith ,**"“analysis of the role of renewable energy towards successful implementation of sustainable development pillars” a case study of Uganda"** , master's thesis ,laws in oil and gas law, the institute of petroleum studies Kampala in affiliation to ucu,2023 .

[152]هاني محمد السيد ،فاطمة إبراهيم عبد الحليم،**"أثر استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في التحول إلى الاقتصاد الأخضر بالتطبيق على مصر خلال الفترة 1990"**، مجلة **دراسات** ،المجلد 24 ، العدد 01 ، 2023 ، ص ص90-122 .

الجديدة والمتجددة ومؤشر تنمية الاقتصاد الأخضر من منظور دالة الإنتاج الكلاسيكية، تبين وجود أثر ايجابي ومعنوي لاستهلاك الطاقة المتجددة والجديدة ومتغيرة العمل على مؤشر تنمية الاقتصاد الأخضر، و باستخدام سببية غرانجر كانت النتائج كالتالي:

توجد علاقة ثنائية الاتجاه من استهلاك الطاقة المتجددة والجديدة ومؤشر تنمية الاقتصاد الأخضر.

توجد سببية تتجه من مؤشر تنمية الاقتصاد الأخضر إلى رأس المال في حين لا توجد سببية بين مؤشر تنمية الاقتصاد الأخضر ومتغيرة العمل.

38. دراسة محمد صالح نصر الدين وآخرون ،2023، بعنوان **أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية**[153]، حيث هدفت الدراسة إلى قياس مادي تأثير مجموعة من مؤشرات التنمية المستدامة (نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي الخام، نصيب الفرد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون، معدل البطالة، معدل نضوب الطاقة) كمتغيرات المفسرة وعلاقتها بمؤشر استهلاك الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة 1990-2020، باستعمال نموذج ARDL لقياس العلاقة في الأمد القصير والطويل، توصل الباحثون إلى أن العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر طردية في المدى القصير، كما أن العلاقة طردية في المدين بين معدل نضوب الطاقة واستهلاك الطاقة المتجددة ، و العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من CO_2 علاقة عكسية في المدى الطويل،كما توصل الباحثون إلى أن العلاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في المدى القصير، كما أن العلاقة بين معدل البطالة واستهلاك الطاقة المتجددة هي علاقة طردية في المدين القصير

[153] فيفيان محمد صالح نصر الدين،خديجة محمد أبومديني،سمية عبد الرحمن ناصر البشر،شروق محمد الزهراني،**"أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية"**، مجلة الاقتصاد ، الادارة والعلوم القانونية (JEALS) ، مجلد 07، عدد11،2023،ص ص47-67

والطويل، كما توصلت الدراسة إلى عدم تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي على استهلاك الطاقة المتجددة على المدى الطويل .

39. دراسة نصار حسين، بن رمضان انيسة، 2024، بعنوان **محددات استهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر**[154]، قام الباحثان بدراسة محددات استهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر اعتمادا على المتغيرات التالية: استهلاك الطاقة المتجددة والناتج المحلي الإجمالي وانبعاث أكسيد الكربون والقوى العاملة خلال الفترة 1991-2022، باستخدام نموذج ARDL تبين إن استهلاك الطاقة المتجددة وفي المدى الطويل يؤثر إيجابا على الناتج المحلي الإجمالي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، وسلبا على القوى العاملة، وعليه يوصي الباحثان بضرورة تعزيز استهلاك الطاقة المتجددة، وكذا الاهتمام باليد العاملة، والتي من خلالها يتم جذب الكفاءات الخاصة في تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة.

40. دراسة Caixia Li, Cosimo Magazzino، Qiao Zeng،2024،

Impact of green energy production for sustainable economicgrowth and green economic recovery[155]**.**

هدفت الدراسة إلى تحليل تأثير الطاقة الخضراء على الرخاء الاقتصادي والتعافي الاقتصادي الأخضر المستدام و الاستدامة طويلة الأجل، تحلل هذه الدراسة 33 دولة صناعية ونامية في الفترة 1991-2022 باستعمال المتغيرات SD مؤشر التنمية المستدامة والذي يقاس بنسبة من الGDP والذي يمثل إيجارات الموارد الطبيعية،GDPPC الناتج المحلي الإجمالي للفرد لفحص النمو الاقتصادي، وتوفير الطاقة المتجددة وعدد السكان من الحضر، وكذلك مؤشر أسعار الاستهلاك، باستخدام نماذج البانل كنموذج الأثر الثابت FEM

[154] نصار حسين ،انيسة بن رمضان، محددات استهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر للفترة 1991-2022 باستعمال نماذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ardl، مجلة المال والاعمال ،2024،مجلد05عدد02، ص ص157-166.

[155] Qiao Zeng a, Caixia Li a, Cosimo Magazzino b ,**Impact of green energy production for sustainable economic growth and green economic recovery**, Journal Heliyon, 10(2024) e36643.

ونموذج التأثيرات العشوائية REM وطريقة Poole dols توصل الباحثون إلى أن النموذج المناسب هو نموذج الأثر الثابت FEM، وقد أظهرت النتائج أن كلا من الزيادة السكانية و الناتج المحلي الإجمالي للفرد يؤثران بشكل كبير على التنمية المستدامة،كما ساهم ارتفاع أسعار الطاقة الخضراء بشكل كبير وايجابي في التنمية المستدامة، تعتبر هذه النتيجة مهمة لصناع القرار للاهتمام أكثر بالطاقة الخضراء ومصادر الطاقة المتجددة.

المطلب الثاني : تقييم الدراسات السابقة التي اهتمت بدور الطاقات المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة

تطرقت الدراسات التي بين أيدينا إلى دور الطاقات المتجددة (استهلاكا او انتاجا) في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في بعض الدول، أو على مجموعة من الدول وقد درست عدة متغيرات تشمل الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة .

اولا .من ناحية **العينة** فقد استعملت دراسات Sari Hassoun(2019) ،بن رمضان(2024) ،نصر الدين(2023)، هاني(2023)، طيب(2023)، Edith(2023)، Bouznit(2022)، Fan(2024) دولة واحدة كالجزائر ومصر والعربية السعودية، والصين ،اوغندا. اما دراسات Przchodzen(2019)، بن حاج(202) ،Hamed(2021)، Aldulaimi(2022)، Li(2024) فقد قاموا بدراساتهم على عدة دول تنوعت بين دول العربية والدول الصناعية والدول النامية ودول مجموعة MENA .

ثانيا . من ناحية البيانات فنلاحظ أنها بيانات سنوية سواء كسلاسل زمنية أو بيانات البانل والفترة الزمنية تم تغطية مدة كبيرة نسبيا من 1980-2022.

ثالثا . تم استخدام المنهجين الكمي والنوعي ، فالمنهج الكمي يظهر من خلال تطبيق نماذج القياس الاقتصادي كنماذج ARDLو VAR وVECM ونماذج البانل بأنواعها كما تم استخدام التحليل بالمركبات الاساسية والتحليل العنقودي.

رابعا . توصلت الدراسات السابقة لعدة نتائج من أهمها أن الطاقات المتجددة لها دور مهم في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، وخاصة في المدى الطويل. مع وجود بعض الدراسات التي توصلت إلى نتائج لها دلالات اقتصادية وتفسيرات تختلف من دولة ألى دولة، حسب السياسة المتبعة لتطوير قطاع الطاقة المتجددة.

المطلب الثالث :تحليل الدراسات السابقة واستخراج الفجوة البحثية

بعد عرضنا للدراسات السابقة وتقييمها من حيث أهدافها ومنهجية البحث في كل منها، والطريقة المستعملة للتحليل، وكذا عرض أهم نتائجها وتوصياتها، فإننا نلاحظ أن دراستنا تتوافق مع الدراسات التي اختارت دراسة دولة واحدة وخاصة تلك التي اختارت دراسة الجزائر، كذلك طبيعة البيانات فهي بيانات سلاسل زمنية تمتد من 1990إلى 2022، واستخدمنا المنهج التحليلي كجل الدراسات التي قمنا بتحليلها وعرضها. تم استخدام نموذج ARDL لتقدير النماذج الثلاث لدور الطاقات المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة وهو ما يتوافق مع دراسات كل من صواليلي(2019)، بن معمر(2019)، بن ساسي(2021)، ايشوف(2021)، احمدحسن(2021)، العشاني(2023)، نصر الدين(2023)، بن رمضان(2024)، و(2023)Miar .

خلاصة الفصل:

بعد أن قمنا بعرض الدراسات السابقة في أربعة مباحث، حيث خصصنا المبحث الأول للبعد الاقتصادي ودور الطاقات المتجددة، والمبحث الثاني للبعد البيئي، والمبحث الثالث للبعدين الاجتماعي والمؤسسي، والمبحث الرابع لدور الطاقات المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة قمنا بتقييمها ومحاولة استخراج الفجوة البحثية.

تميزت الدراسات السابقة في هذا البحث بانها تنوعت من حيث العينة والفترة الزمنية وأدوات القياس الاقتصادي حسب طبيعة البيانات .

كما أكدت نتائج هذه الدراسات في غالبيتها ما توصلت اليه النظرية الاقتصادية حول دور الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، فمن ناحية تأثير الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي لم تخرج نتائج الدراسات عن الفرضيات الأربع لهذه العلاقة (الحياد، التأثير المتبادل ، التأثير في اتجاه واحد، وفرضية النمو) . أما فيما يخص تحقق منحنى كوزنتس فالدراسات تباينت نتائجها من دولة إلى أخرى ، وجاءت نتائج هذه الدراسات لتؤكد على دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية البشرية وخاصة في الأمد الطويل .

الفصل الثالث: الدراسة القياسية

تمهيد:

يقوم التحليل الكمي بدور مهم في تعزيز الفهم النظري والتطبيقي للظواهر الاقتصادية، من خلال تقديم رؤى دقيقة مستندة إلى نماذج رياضية وإحصائية تساهم في تفسير سلوك المتغيرات الاقتصادية، ودعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية على المستويين الجزئي والكلي. و تساعد هذه الأساليب بشكل فعال في تحسين كفاءة السياسات الاقتصادية عبر قياس العلاقات بين المتغيرات وتحديد اتجاهاتها المستقبلية، بالاعتماد على أدوات التحليل الإحصائي المتقدمة. ويعد تحليل السلاسل الزمنية أحد المكونات الأساسية في هذا الإطار، نظرا لتركيزه على دراسة تأثير الزمن في تطور المتغيرات الاقتصادية، مما يتيح إمكانية بناء تصورات كمية دقيقة حول المسارات الاقتصادية المستقبلية. و يتناول هذا الفصل دراسة تحليلية وقياسية لدور مصادر الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر خلال المدة الزمنية من سنة 1990إلى سنة2022.

ويعتمد التحليل على استخدام بيانات زمنية وأدوات كمية مناسبة، بهدف استكشاف العلاقة بين انتاج الطاقات المتجددة و أبعاد التنمية المستدامة كالبعد الاقتصادي والبعد الاجتماعي والبعد البيئي، وذلك من خلال تطبيق نماذج تحليل السلاسل الزمنية لرصد التغيرات وتفسير الاتجاهات، وينقسم الفصل إلى ثلاثة مباحث رئيسية، وهي:

المبحث الأول: منهجية و أدوات الاقتصاد القياسي.

المبحث الثاني: بناء النماذج القياسية للدراسة.

المبحث الثالث: عرض ومناقشة نتائج الدراسة القياسية.

المبحث الأول : منهجية و أدوات الاقتصاد القياسي

المطلب الأول:السلاسل الزمنية واختبارات الاستقرارية لجذر الوحدة (Unit-Root Tests)

تعد السلاسل الزمنية من الأدوات الإحصائية المهمة التي تستخدم لتحليل سلوك وتطور المتغيرات عبر فترات زمنية متعاقبة، وهي تستخدم على نطاق واسع في مجالات الاقتصاد والمالية والعلوم الاجتماعية وغيرها. إلا أن من أبرز التحديات التي قد تواجه تحليل السلاسل الزمنية هي مشكلة عدم الاستقرار(Non-stationarity)، والتي تضعف من دقة النتائج المستخلصة وتؤثر سلبا على موثوقية النماذج التنبؤية.

عدم الاستقرار يعني أن خصائص السلسلة الزمنية مثل المتوسط والتباين والتوزيع الاحتمالي تتغير بمرور الوقت، وهو ما يعد مخالفا لافتراضات أغلب النماذج الإحصائية الخاصة بالسلاسل الزمنية، لذلك من الضروري التحقق أولا من مدى استقرار السلسلة قبل البدء بأي تحليل متعمق أو بناء نماذج تنبؤيه.

الفرع الأول: الإطار النظري لتحليل السلاسل الزمنية

يهدف تحليل السلاسل الزمنية إلى تقديم فهم شامل للأساليب والإجراءات المستخدمة في دراسة المتغيرات عبر الزمن، مع التركيز بشكل خاص على مدى استقرار هذه السلاسل وقدرتها على التنبؤ بالمستقبل، ويعتبر هذا النوع من التحليل أداة محورية وأساسية في تفسير الأنماط الزمنية والتقلبات الدورية، مما يجعله ذا أهمية كبيرة في العديد من المجالات، لاسيما في الدراسات الاقتصادية والمالية والعلمية، حيث يستخدم لفهم الاتجاهات الماضية واتخاذ قرارات مبنية على معطيات دقيقة ومدروسة.

أولا: مفهوم السلاسل الزمنية.

السلسلة الزمنية هي تسلسل من القيم الإحصائية المرتبطة بمؤشر معين لمتغير واحد أو أكثر، يتم تسجيلها عبر فترات زمنية متتالية ومتساوية، مثل الأيام، الأسابيع، الأشهر أو السنوات، وتمثل كل فترة زمنية بقيمة عددية تعكس مستوى المؤشر في تلك الفترة، وتعرف هذه القيمة بمستوى السلسلة، ومن الأمثلة على ذلك أسعار البترول، معدلات التضخم، أو مستويات استهلاك الطاقة.

ولكي تعتبر هذه القيم سلسلة زمنية قابلة للتحليل، لا بد أن تكون قابلة للمقارنة فيما بينها، وهو ما يستدعي أن تكون جميع البيانات متعلقة بنفس الكيان (مثل دولة، مدينة، أو شركة معينة)، وأن تقاس باستخدام نفس وحدة القياس، لضمان اتساق النتائج ودقتها في التفسير والتحليل[156].

ثانيا: مركبات السلاسل الزمنية

تتكون السلاسل الزمنية من عدة مكونات رئيسية تساعد على تحليل سلوك المتغيرات المدروسة وفهم طبيعة التغيرات التي تطرأ عليها مع مرور الوقت، إن التعرف على هذه المكونات يعد خطوة أساسية لفهم ديناميكية السلسلة الزمنية، ويساهم بشكل فعّال في تحسين دقة التقديرات المستقبلية والتنبؤات المبنية عليها ُ، تيح لنا دراسة هذه المكونات إمكانية تفسير ما إذا كانت التغيرات الحاصلة في البيانات ناتجة عن عوامل منتظمة أو موسمية، أو ما إذا كانت تعكس أنماطًا عشوائية غير منتظمة، كما تساعد على الفصل بين الاتجاهات طويلة الأجل والتقلبات قصيرة الأمد، مما يوفر رؤية أعمق لتطور الظواهر المدروسة، ويمكن تلخيص هذه المكونات فيما يلي[157]:

أ. **مركبة الاتجاه العام**: نقصد به التطور الطبيعي للسلسلة المدروسة عبر الزمن سوءاً كان هذا التطور بالزيادة أو بالنقصان، غير أن هذه المركبة لا تظهر في السلسلة على المدى القصير بل يجب ملاحظتها في المدى البعيد، و تعكس مركبة الاتجاه العام تأثير العوامل طويلة الأجل على السلسلة، و نرمز لها بالرمز . $\mathbf{T}_t$

[156] شيخي محمد، **طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات**، 2011، ص 195.

[157] مولود حشمان، **السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ قصير المدى**، الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية ، الطبعة الثالثة ، 2010 ، ص ص25-28.

ب. **المركبة الموسمية أو الفصلية:** المركبة الفصلية أو الموسمية هي كل التغيرات التي تطرأ على السلسلة الزمنية في مدة قصيرة تكون أقل من سنة و بانتظام، بحيث يكون سبب هذا التغير في السلسلة لأسباب خارجية مثل، زيادة استهلاك المرطبات في فصل الصيف بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، زيادة استهلاك الغاز في فصل الشتاء... الخ ونرمز للمركبة الفصلية بالرمز S_t .

ج. **المركبة الدورية:** نقصد بالمركبة الدورية كل التغيرات التي تحدث للسلسلة بانتظام و خلال فترات زمنية طويلة نسبياً تتراوح من 3 إلى 10 سنوات، وكمثال على ذلك الدورات الاقتصادية، و نرمز للمركبة الدورية بالرمز C.

د. **المركبة العشوائية:** تمثل المركبة العشوائية كل التغيرات التي تطرأ على السلسلة بشكل مفاجئ و لا يمكن ضبطها و ليس لها علاقة بالزمن و إنما هي نتاج عوامل غير منتظمة و ظروف طارئة، مثل حدوث زلزال، إضرابات العمال، الحروب...الخ. و نرمز للمركبة العشوائية بالرمز I .

الفرع الثاني: السلاسل الزمنية المستقرة وغير المستقرة

السلاسل الزمنية تمثل تسلسلات من البيانات يتم تسجيلها عبر الزمن بفواصل زمنية منتظمة، تعد السلسلة مستقرة إذا احتفظت خصائصها الإحصائية مثل المتوسط والتباين بثبات مع مرور الوقت، مما يسهل تحليلها والتنبؤ بها، أما السلاسل غير المستقرة فتتغير خصائصها بمرور الزمن، مما يجعل التعامل معها أكثر تعقيدًا ويستلزم غالبًا تحويلها إلى سلسلة مستقرة قبل النمذجة. فهم الاستقرار اساسي في دراسة السلاسل الزمنية لتحقيق توقعات دقيقة وتحليل موثوق.

أولا: خصائص الاستقرارية للسلسلة الزمنية

يمكن القول إن السلسلة مستقرة إذا حققت الشروط التالية:

أ. ثبات المتوسط عبر الزمن: $E(Y_t) = E(Y_{t+h}) = \mu$

ب. ثبات التباين عبر الزمن: $Var(Y_t) = Var(Y_{t+h}) = \sigma^2$

ج. استقلال التباين المشترك عن الزمن: $Cov(Y_t, Y_{t+h}) = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+h} - \mu)] = \gamma h$

يمكن أن يقدم التمثيل البياني للسلسلة الزمنية مؤشرات أولية حول مدى استقرارها، إلا أن الاعتماد عليه وحده لا يكفي، لذلك من الضروري اللجوء إلى اختبارات إحصائية متخصصة للحصول على تقييم أدق. وسنتناول لاحقا هذه الاختبارات بشيء من التفصيل لفهم استقرار السلسلة بشكل أعمق.

ثانيا: وصف حالات النماذج غير المستقرة في السلاسل الزمنية

تعرف اختبارات الاستقرارية عادة باختبارات جذر الوحدة، ومن أبرزها اختبار ديكي فولر، اختبار فيليبس-بيرون، واختبار KPSS ولا تقتصر هذه الاختبارات على الكشف عن استقرارية السلسلة الزمنية، بل تساهم أيضا في تحديد أسباب عدم الاستقرار واقتراح أنسب الطرق لتحقيق الاستقرارية عند التأكد من غيابها، لفهم هذه الاختبارات بشكل أدق، سنبدأ أولا بتعريف نوعين من النماذج الزمنية غير المستقرة.

أ. **نموذج TS (Trend Stationary)**:

يتم كتابة هذا النوع من النماذج على النحو التالي[158]:

$$Y_t = f(t) + \varepsilon_t = a_0 + a_1 t + \varepsilon_t$$

حيث أن: ε_t هو تشويش ابيض، و $f(t)$ دالة في الزمن.

[158] Shrif hossain, **econometric analysis an applied aproach to business and economics**, cambridge scholars publishing, 1st ed, 2024, p361.

لدينا الأمل للسلسلة Y_t هو : $E(Y_t) = a_0 + a_1 t$

حيث يظهر أن متوسط السلسلة Y_t يرتبط بالزمن، مما يشير إلى عدم استقرار السلسلة Y_t ، ومع ذلك، يمكننا جعل السلسلة Y_t مستقرة من خلال تقدير $\hat{a}_0$ و $\hat{a}_1$ بطريقة MCO ، ثم إزالة تأثير الزمن من السلسلة الأصلية، $[Y_t - (\hat{a}_0 + \hat{a}_1 t)]$ لتصبح مساوية لسلسلة التشويش الأبيض، وبالتالي تكون مستقرة حسب التعريف، وبما أن سبب عدم الاستقرارية في السلسلة معروف، يُطلق على هذا النوع من عدم الاستقرارية "عدم الاستقرارية التحديدية" (La non stationnarité déterministe).

ب. نموذج DS (Difference Stationary):

هذا النموذج أيضا غير مستقر وتبرر عدم استقراريته عشوائية Stochastic ، وتأخذ الشكل $Y_t = Y_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$ ويمكن جعلها مستقر باستعمال الفروقات ΔY_t ، حيث أن: $Y_t - Y_{t-1} = \Delta Y_t = \beta + \varepsilon_t$ يمثل الحد الثابت، و نميز الحالتين[159]:

- إذا كان $\beta = 0$ فان النموذج من نوع DS بدون مشتق، وتكتب من الشكل

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

بما أن، ε_t تشويش أبيض فإن النموذج يسمى نموذج السيرورة العشوائية، ويعد هذا النوع من النماذج الأكثر استخداما وشيوعا في التطبيقات المالية.

- إذا كان: $\beta \neq 0$ فان النموذج من نوع DS مع مشتق وتكتب من الشكل $Y_t - Y_{t-1} = \Delta Y_t = \beta + \varepsilon_t$

الفرع الثالث: اختبارات الاستقرارية لجذر الوحدة (Unit-Root Tests)

[159] Valérie mignon, **principles of econometrics,theory and application**, 2nd ed, springer, 2022, p297

يعد اختبار جذر الوحدة (Unit-Root Tests) من أبرز الأدوات الإحصائية المستخدمة في تحليل السلاسل الزمنية، إذ يهدف إلى التحقق مما إذا كانت السلسلة مستقرة أو تحتوي على جذر وحدة، مما يشير إلى عدم استقرارها مع مرور الوقت. وتكمن أهمية هذه الاختبارات في النماذج الاقتصادية والمالية في تفادي النتائج المضللة التي قد تنتج عن استخدام سلاسل زمنية غير مستقرة، مما قد يؤدي إلى استنتاجات غير دقيقة حول العلاقات الاقتصادية بين المتغيرات. ومن بين أهم هذه الاختبارات نذكر اختبار ديكي فولر الموسع(ADF) واختبار فيليبس-بيرون(PP) ، واختبارKPSS

أولا) اختبار ديكي – فولر البسيط(1979):

وتعتمد اختبارات ديكي فولر على البحث في الاستقرارية أو عدمها لسلسلة زمنية ما وذلك بتحديد مركبة الاتجاه العام سواء كان تحديدية أو عشوائية ويسمح لنا بالتعرف على طريقة المثلى و الجيدة لاستقرار السلسلة TSو DS، و يأخذ الشكل $Y_t = \varphi Y_{t-1} + \mu_t$ ، حيث أن μ_t هو الخطأ العشوائي الذي يفترض ان وسطه الحسابي معدوم وتباينه ثابت وبطرح Y_{t-1} من طرفي المعادلة نجد الصيغة التالية : $+\mu_t$

$$\Delta Y_t = (\varphi_1 - 1) Y_{t-1} + \mu_t .$$

وعليه تصبح فرضية هذا الاختبار على الشكل:

$$\begin{cases} H_0 : \emptyset_1 = 1 \\ H_1 : \emptyset_1 < 1 \end{cases}$$

ولاختبار هذه الفرضية نقوم بتقدير عدد من صيغ الانحدار تتمثل في:

النموذج البسيط(1): $$\Delta Y = (\emptyset_1 - 1) Y_{t-1} + \mu_t$$

النموذج مع ادخال الحد الثابت(2): $$\Delta Y_t = (\emptyset_1 - 1) Y_{t-1} + C + \mu_t$$

النموذج مع الحد الثابت والاتجاه العام(3): $\Delta Y = (\emptyset_1 - 1)\, Y_{t-1} + b_t + C + \mu$

واذا تحققت فرضية العدم في أحد النماذج الثلاثة فإن السلسلة تكون غير مستقرة[160].

ثانيا) اختبار ديكي فولر المطور(1981):

في نماذج اختبار DF حد الخطأ العشوائي μ_t هو تشويش ابيض بالفرض، غير ان هذا عمليا غير محقق في كل الحالات ، و عليه فان ديكي و فولر يقترحان في حالة و جود ارتباط ذاتي للأخطاء ضمن نماذج جذر الوحدة استعمال ΔY_{t-1} كمتغيرات مساعدة ضمن نماذج الاختبار يمكنها إصلاح الارتباط الذاتي للأخطاء ، ويسمى هذا الاختبار بديكي فولر المطور ADF ، و عليه فان نماذج هذا الاختبار تكون على النحو التال[161]ي:

- النموذج (4): $\Delta Y_t = (\emptyset_1 - 1)\, Y_{t-1} + \sum_{J=2}^{P} \emptyset_J\, Y_{t-J+1} + \mu_t$
- النموذج(5): $\Delta Y_t = (\emptyset_1 - 1) Y_{t-1} \sum_{J=2}^{P} \emptyset_J\, Y_{t-J+1} + C + \mu_t$
- النموذج(6): $\Delta Y_t = (\emptyset_1 - 1) Y_{t-1} \sum_{J=2}^{P} \emptyset_J\, Y_{t-J+1} + b_t + C + \mu_t$

ويمكن تحديد قيمة P حسب معياري Akaike وSchwarz .

ثالثا) اختبار فيليبس بيرون(1988):

توزيع اختبار ديكي فولر البسيط والموسع مبني على افتراض أن حد الخطأ مستقل احصائيا ويتضمن تباينا ثابتا، لذلك فاستخدام طريقة ديكي – فولر يجب أن نتأكد أن حد الخطأ غير مرتبط وأنه يتضمن تباينا ثابتا حيث أن فيليبس و بيرون طورا تعميما لطريقة ديكي – فولر تسمح بوجود ارتباط ذاتي في حد الخطأ، إن طريقة

[160] العقاب محمد، تحليل السلاسل الزمنية ، محاضرات وتطبيقات اقتصادية، مطبوعة علمية موجهة لطلبة الأولى ماستر اقتصاد كمي ،كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير وعلوم التجارية ، جامعة الجلفة، 2018،ص40.

[161] Jeffrey M, Wooldridge, **Intoductory Econometrics** amodern approach, 5thed,p381

فيليبس وبيرون هي تعديل الإحصاء t لديكي فولر ليأخذ في الاعتبار قيودا أقل على حد الخطأ، ويجرى هذا الاختبار في أربعة مراحل[162]:

✓ تقدير النماذج الثلاث لاختبار ADF بطريقة المربعات الصغرى العادية و حساب الإحصائيات المرفقة.

✓ تقدير تباين قصير المدى:

$$\hat{\sigma}_{\varepsilon}^2 = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2$$

حيث $\hat{\varepsilon}_t{}^2{}_t$ تمثل البواقي.

✓ تقدير معامل التصحيح s_t^2 التباين في المدى الطويل و يحسب انطلاقا من تباينات البواقي للنماذج المقدرة.

$$s_t^2 = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2 + 2\sum_{i=1}^{l}\left(1 - \frac{i}{l+1}\right)\frac{1}{n}\sum_{t=i+1}^{n} e_t e_{t-1}$$

حيث قيمة التأخير l تتحدد وفق العلاقة: $l \approx 4\,(n/100)^{2/9}$

✍ حساب إحصائية pp :

[162] العقاب محمد، نوري حاشي، طارق بن خليف، **الأساليب الكمية وتطبيقاتها في العلوم الاقتصادية– مسائل وتمارين –**، دار النشر الجامعي ،ط1،ص 247.

$$t^{*}_{\widehat{\emptyset}_1} = \sqrt{\theta} \times \frac{(\widehat{\emptyset}_1 - 1)}{\hat{\sigma}_{\widehat{\emptyset}_1}} + \frac{n(\theta - 1)\hat{\sigma}_{\widehat{\emptyset}_1}}{\sqrt{\theta}}$$

حيث ان: $\theta = \frac{\hat{\sigma}^2_{\varepsilon}}{s^2_{\hat{t}}}$

و يتم مقارنة الإحصائية المحسوبة $t^{*}_{\widehat{\emptyset}_1}$ بالإحصائية المجدولة لماكينون (MacKinnon) ، و منهجية هذا الاختبار هي نفس منهجية اختبار دكي فولر.

رابعا) اختبار KPSS:

ابتكر هذا الاختبار من طرف Kwiatkowshi, Philips, Schmidt, Shinوهو مكمل لاختبار ديكي فولر للاستقرارية، حيث أن فرضية العدم تدل على أن السلسلة مستقرة عكس اختبار ديكي – فولر الذي تكون فيه فرضية العدم غير مستقرة .

المطلب الثاني :منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبطئة ARDL .

الفرع الاول: التكامل المشترك

تكون السلسلة x متكاملة " Integrated " إذا كانت غير مستقرة فنقول أن هذه السلسلة متكاملة من الدرجة d إذا كانت تحتوي على فروقات d مرة وهذا بعد جعلها مستقرة ويرمز لها بالرمز $x_t \to I(d)$ وتختبر درجة التكامل ما إذا كانت السلسلة الزمنية مستقرة في المستويات $I(0)$ أو مستقرة في الفرق الأول $I(1)$ أو الفرق الثاني $I(2)$.

يمثل التكامل المشترك حالة اشتراك بين سلسلتين حيث تؤدي التقلبات في إحداهما إلى إلغاء تقلبات في السلسة الأخرى بطريقة تجعل النسبة بين قيمتيهما ثابتة عبر الزمن، أي أن بيانات السلستين قد تكون غير مستقرة

إذا ما أخذت كل منها على حدى ولكن تكون مستقرة كمجموع. ونقول عن السلسلتين x_t و y_t أنهما مشتركي التكامل إذا تحقق الشرطين التاليين[164] :

1. تتأثر هاتين السلسلتين باتجاه عام عشوائي من نفس درجة التكامل d .
2. التركيب الخطي لهاتين السلستين يسمح بالحصول على سلسلة لها درجة تكامل أقل .

ولتكن:

$$\begin{cases} x_t \to I(d) \\ y_t \to I(d) \end{cases}$$

كما أن:

$$\alpha_1 x_t + \alpha_2 y_t \to I(d-b)$$

حيث: $d \geq b \geq 0$ ، $\alpha_1 ، \alpha_2$ يمثل شعاع التكامل المشترك.

ويرمز للتكامل المشترك بين السلسلتين كما يلي: $x_t ، y_t \to CI(d.b)$

الفرع الثاني: اختبارات التكامل المشترك.

تقوم فكرة التكامل المشترك على المفهوم الاقتصادي للخصائص الإحصائية للسلاسل الزمنية، وينص النموذج على أن المتغيرات الاقتصادية التي تفترض النظرية الاقتصادية وجود علاقة توازنية بينها في الأجل الطويل لا تتباعد عن بعضها البعض بشكل كبير، ويصحح هذا التباعد عن التوازن بفعل قوى اقتصادية تعمل على إعادة هذه المتغيرات الاقتصادية للتحرك نحو التوازن طويل الأجل . أن السلاسل الزمنية التي تربط بينها علاقة تكامل مشترك يمكن تمثيلها بنموذج تصحيح الخطأ (ECM) ، وهكذا فان فكرة التكامل المشترك تحاكي وجود توازن

[164] Régis Borbonnais, **Économétrie,** Cours et exercices corrigés, Paris, 2015, p 299/300.

في الأجل الطويل يؤول إليه النظام الاقتصادي وأن أهم المناهج القياسية المستخدمة الاختبار التكامل المشترك للسلاسل الزمنية[165] :

أولا: منهجية Engel and Granger

ترتكز نظرية التكامل المشترك على تحليل السلاسل الزمنية غير المستقرة، إذ يشير كل من العالمين أنجل و جرنجر الى امكانية توليد مزيج خطي يتصف بالاستقرار من السلاسل الزمنية غير المستقرة، وإذا أمكن توليد هذا المزيج الخطي المستقر، تعتبر السلاسل الزمنية غير المستقرة في هذه الحالة متكاملة من نفس الرتبة.

ويشترط لتطبيق اختبار التكامل المشترك هو أن تكون المتغيرات قيد الدراسة متكاملة من نفس الدرجة.

اذا كان لدينا x وy متغيران غير مستقرين بالمستوى ومتكاملين من نفس الدرجة، عندئذ نتبع منهج (Engel and Grange) ذي الخطوتين وفق التسلسل التالي[166]:

الخطوة الأولى: تقدير معادلة انحدار العلاقة طويلة المدى La relation de long terme بواسطة طريقة المربعات الصغرى (MCO)[167]:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + Z_t$$

حيث استخدمنا مستوى المتغيرات في الانحدار(المتغيرات غير مستقرة في المستوى)

نستخرج من معادلة انحدار التكامل المشترك السابقة البواقي المقدرة:

---

[165] حسين عماري، أثر القطاع الفلاحي على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة تحليلية و قياسية خلال الفترة (1990- 2020)، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة البويرة، 2022/2021، ص: 159.

[166] Régis Borbonnais , **Économétrie,** Cours et exercices corrigés, Paris, 2015, p : 301.

[167] LARDIC,S. MIGNON, V. **Econométrie des Séries temporelles macroéconomiques et financiers**, Economica, Paris, 2002, pp : 22/23.

$$\hat{Z}_t = y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta} X_t$$

و من أجل التأكد من أن المتغيرين قيد الدراسة متكاملان تكاملا مشتركا يجب اختبار استقرار البواقي $\hat{Z}_t$ باستخدام اختبار(A.D.F) أي سيتمّ تقدير المعادلة التالية:

$$\Delta \hat{Z}_t = \emptyset \hat{Z}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \emptyset_i \hat{Z}_{t-i} \beta X_t + U_t$$

حيث:

$\Delta \hat{Z}_t = \hat{Z}_t - \hat{Z}_{t-1}$ مستوى الفرق الأول لبواقي معادلة انحدار العلاقة طويلة الأمد.

$\sum_{i=1}^{p} \emptyset_i \hat{Z}_{t-i}$: حدود الفرق المبطأة للبواقي.

U_t : حد الخطأ العشوائي للمعادلة.

ومن ثم نختبر فرض العدم التالية: $H_0 : \emptyset = 0$ $\hat{Z}_t$ سلسلة زمنية غير مستقرة، إذ يجب أن تكون $\emptyset < 0$ لتكون بواقي معادلة التكامل المشترك مستقرة وبالتالي X و Y متكاملين تكاملا مشتركا.

نستخدم القيم الجدولية لـ(Engle & Yoo, 1987)، إذا كانت قيمة إحصائية $t_{\hat{\emptyset}}$ المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية نرفض H_0 يوجد علاقة توازنيه طويلة الأمد بين المتغيرين، عندئذ ننتقل إلى المرحلة الثانية.

الخطوة الثانية: تقدير نموذج تصحيح الخطأ Le modèle de correction d'erreur باستخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (MCO)[168]:

يقوم مفهوم نموذج تصحيح الخطأ ECM على فرضية مفادها أن هناك علاقة توازنيه طويلة الأمد، تتحدد في ظلها القيمة التوازنية للمتغير التابع في إطار محدداتها. وبالرغم من وجود هذه العلاقة التوازنية على المدى الطويل، إلا أنه من النادر أن تتحقق، كما وقد يأخذ المتغير التابع قيما مختلفة عن قيمته التوازنية، ويمثل الفرق بين القيمتين عند كل فترة خطأ التوازن Erreur d'équilibre ويتم تعديل أو تصحيح هذا الخطأ أو جزء منه على الأقل في المدى الطويل، ولذلك جاءت تسمية هذا النموذج، بنموذج تصحيح الخطأ، إذ يمكننا نموذج ECM من فحص و تحليل سلوك المتغيرات على المدى القصير من أجل الوصول إلى التوازن على المدى الطويل، وقد أوضح(Engle & Granger) كيف يمكن إدخال طريقة (Granger,1969) التقليدية لاختبار السببية في نموذج تصحيح الخطأ ECM فإذا كانت المتغيرات في نموذج VAR متكاملة تكاملا مشتركا فإنه يمكن استخدام نموذج تصحيح الخطأ المشتق من نموذج VAR من أجل تحديد اتجاه العلاقة السببية وتقدير سرعة تكيف أي اختلال في الأجل القصير للوصول إلى التوازن طويل الأجل بين المتغيرات. لتقدير نموذج ECM يتم إدخال مقدرات سلسلة بواقي العلاقة طويلة الأمد كمتغير مستقل مبطأ لفترة واحدة ($\hat{Z}_{t-1} = y_{t-1} - \hat{\alpha} - \hat{\beta}X_{t-1}$) في نموذج VAR وفق المعادلة التالية:

$$\Delta Y_t = \gamma \hat{Z}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i \Delta X_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \beta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t$$

[168] شفيق عريش، وعثمان نقار، وروبي شفيق اسماعيل، **اختبارات السببية والتكامل المشترك في تحليل السلاسل الزمنية**، مجلة جامعة تشرين للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد33، العدد05، 2011، ص:85.

حيث: γ تسمى معلمة سرعة التعديل للتوازن، وتحديداً تقيس نسبة اختلال التوازن في الفترة السابقة $t-1$ التي يتمم تصحيحيا أو تعديلها في الفترة الزمنيّة t.

يتمّ اختبار الفرض التالي: $\gamma < 0$ وجود علاقة توازنيه طويلة الأمد بين المتغيرين قيد الدراسة.

ثانيا) اختبار Juselius and Johansen لتكامل المشترك:

يستخدم هذا الاختبار لدراسة العلاقة طويلة المدى والتي من خلالها يمكننا تحديد عدد علاقات التكامل المشترك عن طريق حساب عدد أشعة التكامل المشترك، وهو يسمى رتبة مصفوفة التكامل المشترك، حيث يعتمد هذا على الاختبار على تقدير نموذج متجه الانحدار الذاتي VAR باستخدام طريقة Maximum Likelihood الاحتمالية وفقًا للصيغة التالية[169] :

$$\Delta Y_t = A_0 + AY_{y-p} + A_1\Delta Y_{t-1} + A_2\Delta Y_{t-2} + \cdots + A_{p-1}\Delta Y_{t-p+1} + \varepsilon_t$$

حيث: A_0 : الحد الثابت. A : عبارة عن مصفوفة من الدرجة p تسمى مصفوفة التغاير يمكننا من خلالها تحديد عدد علاقات التغاير.

إذا كان $p = 1$ فإن: $Y_t = A_0 + A_1 \quad _{t-1} + \varepsilon_t$ وبطرح طرفي المعادلة بواسطة $_{t-1}$ تحصل على ما يلي:

$$\Delta Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{.....(1)}$$

$$\Delta Y_t = A_0 + (A_1 - 1)Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{.....(2)}$$

[169] حسين عماري، أثر القطاع الفلاحي على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة تحليلية و قياسية خلال الفترة (1990- 2020)، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة البويرة، 2022/2021، ص: 160.

و بالتالي الصيغة الأخيرة للنموذج:

$$\Delta Y_t = A_0 + AY_{t-1} + \varepsilon_t \ldots\ldots\ldots(3)$$

أما إذا كان $p = 2$ وبطرح طرفي المعادلة كل من $t-1$ و Y_{t-2} نحصل على النموذج التالي:

$$\Delta Y_t = A_0 + AY_{t-2} + A_1 \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \ldots\ldots\ldots(4)$$

بنفس الطريقة السابقة حتى نحصل على الشكل العام.

خلص جوهانسن من خلال الاقتراح السابق، إلى أن الاختبار التكامل المشترك لمتغيرات النموذج السابق يعتمد على رتبة المصفوفة A ، أي أن:

1. إذا كانت رتبة المصفوفة A تساوي صفرا (A: $r = 0$) ، فإن جميع عناصر المصفوفة A معدومة ، وجميع المتغيرات لها جذور وحدة ولا تتكامل مع عنصر مشترك يكمل بينهما ، في هذه الحالة لا يمكن صياغة ECM.
2. اذا كانت رتبة المصفوفة A بترتيب مثالي ($r = p$) فإن جميع المتغيرات ليس لها جذور وحدة، أي أنها متغيرات ساكنة $I(0)$ وبالتالي في هذه الحالة لا يصبح مشكل التكامل المشترك مطروحا .
3. إذا كان ترتيب المصفوفة A يساوي ($r = 1$) ، ففي هذه الحالة يوجد متجه متكامل واحد، والحد الثابت هو عامل تصحيح الخطأ في النموذج.
4. إذا لم تكن المصفوفة A خلاف ذلك ، أي ($1 < r < P$) ، فهذا يشير إلى وجود عدة متجهات متكاملة تكاملا مشتركا.

يتضح مما سبق أن رتبة المصفوفة A تمثل عدد العلاقات التكامل المشترك، اقترح جوهانسن (1988) اختبارًا يعتمد على القيم الذاتية للمصفوفة A، من خلال حساب الإحصاء التالي:

$$\lambda_{trace} = -n \sum_{i=r+1}^{k} Ln\,(1-\lambda_i)$$

حيث: n يمثل عدد المشاهدات، $\lambda_{i=i^{ème}}$ القيمة الذاتية للمصفوفة، k عدد المتغيرات، r رتبة المصفوفة. وتتبع هذه الإحصائية قانون التوزيع الاحتمالي (على غرار توزيع كيدو x^2) ذو جدول إحصائي تم الوصول إليه من قبل Johansen and Juselius (1990) ، يعمل هذا الاختبار على استبعاد الفرضيات البديلة تدريجيا:

- رتبة المصفوفة تساوي صفر ($r = 0$)، نحن نختبر الفرضية: $H_0: r = 0$ (فرضية العدم أي عدم وجود علاقات تكامل مشتركة بين متغيرات الدراسة) مقابل الفرضية $H_1: r > 0$ (احتمال وجود علاقات التكامل المشترك)، حيث إذا: $\lambda_{trace} > V_{tab}$ نرفض الفرضية الصفرية H_0 ونقبل H_1 ، لذلك ننتقل إلى الاختبار التالي.
- رتبة المصفوفة تساوي واحد ($r = 1$) ، وتختبر الفرضية: $H_0: r = 1$ مقابل الفرضية: $H_1: r > 0$، إذا رفضت H_0 ، ننتقل إلى الاختبار التالي.
- رتبة المصفوفة تساوي إثنان ($r = 2$)، نحن نختبر الفرضية: $H_0: r = 2$ مقابل الفرضية $H_1: r > 2$ لذلك إذا رفض H_0 نذهب للاختبار التالي ... الخ، وإذا تم رفض الفرضية H_0 حتى نصل في العملية للاختبار $H_0: r = k - 1$ مقابل الفرضية $H_1: r = k$، ثم إذا رفضت H_0 ، لذا فإن رتبة المصفوفة في هذه الحالة $r = k$ تعني أنه لا توجد علاقة تكامل مشترك لأن الكل متغيرات الدراسة مستقرة $I(0)$.

المطلب الثالث: وصف نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع (ARDL)

الفرع الاول: نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبطئة (ARDL)

تعتبر نماذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة أو المبطئة (ARDL) هي الأسلوب الأكثر تطورا و المقاربة الأكثر حداثة في معالجة النماذج المبنية على قواعد السلاسل الزمنية، و لقد تم تطوير هذا الأسلوب لتجاوز المشاكل التي واجهت نماذج التكامل المشترك و تصحيح الخطأ (VECM) لجهونسن (1988 ,Johansen) أو طريقة اختبار الخطوتين الذي وضعه (Engle and Granger, 1987) ، نذكر منها مشكلة عدم التأكد التي عادة ما تظهر بشأن خصائص السلاسل الزمنية ودرجة استقرارها الأمر الذي يصبح معه استخدام طريقة (ARDL) هو الخيار الأفضل لأن هذا الأسلوب لا يتطلب أن تكون السلاسل الزمنية متكاملة من نفس الدرجة.

بالإضافة إلى ذلك فقد لاحظ (Kremers et al , 1992) أنه في حالة صغر حجم العينة فإنه من الصعوبة وجود تكامل مشترك بين المتغيرات غير المستقرة وأن استقرار السلاسل الزمنية يؤدي إلى انخفاض معنوية مقدرات المعالم، غير أن أسلوب (ARDL) يتمتع بخصائص أحسن في حالة السلاسل الزمنية القصيرة تمنحنا مقدرات أفضل مقارنة بطرق التقدير الأخرى.

وكانت بداية الأبحاث في هذا الأسلوب عام 1999 على يد الباحث الأمريكي من أصول إيرانية باسيران (Pesaran) وساعده في ذلك الباحث شان (Shain) ليكتمل البحث في أسلوب (ARDL) وبالطريقة التي نستعملها الآن عام 2001، وعلى أساس أن هذا الأسلوب يعتمد على اختبار حدود الارتباط الذاتي

المتباطئ التوزيع في النموذج (Autoregressive Distributed Lag) يمكننا تسميته بطريقة اختبارات الحدود(Bounds Test Methodology)[170].

ويعد نموذج الانحدار الذاتي بالإبطاء الزمني الموزع (ARDL[171]) من النماذج الديناميكية لأنه يمكن من معرفة الآثار الزمنية كالآجال المعدلة، حيث يتم تفسير المتغير التابع (Y_t) كالآتي[172]:

- القيم المطلقة المبطئة : بما أنه نموذج ديناميكي(حركي(AR(auto-regressive) :

فيكتب وفق المعادلة التالية:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \cdots + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i Y_{t-1} + \varepsilon_t \dots\dots(1)$$

حيث: ε_t يمثل نسبة الخطأ العشوائي.

- قيم تمثل التغيرات المستقلة: (X_t)وقيمتها المبطأة (X_{t-i}) ويتعلق بالنماذج المبطأة الموزعة(DL).

وتكتب معادلته كالآتي:

$$Y_t = \beta + b_0 X_t + \cdots + b_q X_{t-q} + Z_t$$

$$Y_t = \beta \sum_{j=0}^{q} b_j X_{t-j} + Z_t \dots\dots\dots(2)$$

---

[170] سالت محمد مصطفى،شيبوط سليمان ،العقاب محمد، **إنتاج القمح و مدى مساهمته في تحقيق الاكتفاء الذاتي في الجزائر خلال الفترة(1980–2016) دراسة قياسية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع(ARDL)** ، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى السابع حول: اقتصاديات الإنتاج الزراعي في ظل خصوصيات المناطق الزراعية في الجزائر والدول العربية، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي، المنعقد يوم: 30–31 اكتوبر 2019، ص:69.

[171] Modèles auto-régressif à retards échelonnés ou distribués.

[172] مومني لمياء، **أثر تقلبات أسعار البترول على النمو الاقتصادي حالة الجزائر**، اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم، جامعة سيدي بلعباس، 2019/2018، ص:53.

- قيم المتغيرات المستقلة (X_t) وقيمتها المبطئة في الزمن (X_{t-j}) : هذا النوع من النماذج يتكون من خصائص نموذجين، والتي تسمى بنماذج الانحدار الذاتي ذو الفجوات الزمنية المبطئة، وهي اختصار لكلمة ARDL، والذي يأخذ الصيغة التالية:

$$Y_t = \emptyset + \alpha_1 Y_{t-1} + \cdots + \alpha_p Y_{t-p} + b_0 X_t + \cdots + b_q - X_{t-q} + e_t$$

$$Y_t = \emptyset + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{j=0}^{q} b_j X_{t-j} + e_t \dots\dots\dots (3)$$

حيث: $\emptyset$: الحد الثابت. b_0 : الأثر في الأجل القصير.

الفرع الثاني: مميزات نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع (ARDL)

يستند هذا النوع من النماذج إلى تقدير نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد (UECM).ويتميز هذا الأسلوب الحديث بمجموعة من المميزات جعلته أكثر استعمالا مقارنة مع أنواع النماذج التقليدية للتكامل المشترك، ومن مميزاته ما يلي[173]:

1. يميز بين المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة.
2. يعتبر النموذج الأنسب للعينات الصغيرة التي تتكون من 30 إلى 80 مشاهدة عكس النماذج التقليدية التي تتطلب حجم أكبر للعينة لكي تكون النتائج مقبولة .
3. يستخدم هذا النموذج إذا كانت المتغيرات مستقرة في قيمتها أي متكاملة من الدرجة صفر(0)I أو متكاملة من الدرجة الأولى أو مزيج بينهما أي (1) I و (0)I ، لكن أن لا يكون أحد المتغيرات متكاملا عند الدرجة الثانية (2) I.

[173] بن عمرة عبد الرزاق، **نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة (ARDL) من بين استخدامات النمذجة القياسية لدراسة الآثار والعلاقات الطويلة الأجل بين الظواهر الاقتصادية: دراسة تطبيقية على برنامج Eviews**، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الوطني: استخدام النمذجة القياسية في التحليل الكمي للظواهر الاقتصادية، جامعة الجزائر03، يوم 18 نوفمبر 2023، ص: 07.

4. تمنع هذه الطريقة حدوث ارتباط ذاتي لأن مخرجات النموذج أو مقدراته تكون غير متحيزة .

5. يساعد نموذج ARDL على التخلص من مشاكل الارتباط الذاتي، ومشكلات حذف المتغيرات.

6. يستطيع نموذج ARDL تقدير العلاقة قصيرة الأجل وطويلة الأجل في وقت واحد (أي معادلة واحدة تحتوي على العلاقة طويلة وقصيرة الأجل في آن واحد)

7. يأخذ نموذج ARDL على عدد كافي من فترات الإبطاء للحصول على عملية توليد البيانات، وهو يقدر عدد $(p + 1)^k$ من الانحدارات بغرض الحصول على طول فترة الإبطاء المثلى، وهو يقوم بتقدير عدد $(p + 1)^k$ من مجموع الانحدارات للحصول على فترة الإبطاء المثلى لكل متغير، حيث أن P تمثل فترة الإبطاء القصوى، ويتم اختيار فترة الإبطاء المثلى بالاعتماد على معايير إحصائية، و التي تتمثل في: AIC[174]، SIC[175] ، Hannan_ Quinn.

الفرع الثالث: مراحل تطبيق نموذج ARDL

قبل القيام بالنمذجة القياسية بواسطة نموذج ARDL يجب التأكد من بعض الاختبارات، وعليه يتوجب المرور بالخطوات التالية[176]:

1. التأكد من أن متغيرات الدراسة متكاملة إما عند الرتبة أو الدرجة الأولى (1) I ، أو عند المستوى (0) I أو مزيج بينهما، ولا يوجد أي متغير مستقر عند الدرجة الثانية (2)I .

2. تحديد فترة الإبطاء الكافية والملائمة للنموذج.

3. اختبار جودة النموذج للتأكد من أن الأخطاء النموذج مستقلة تسلسليا.

[174] Akaike Info Creterion

[175] Schwary Info Criteria

[176] دريش زهرة، **أثر تقلبات أسعار الصرف على الاسواق المالية الناشئة دراسة قياسية باستخدام نموذج ARDL**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم، جامعة سيدي بلعباس، 2020/2019، ص:121.

4. اختبار الاستقرار الهيكلي للنموذج للتأكد من أن النموذج مستقر ديناميكيا.

5. التأكد من وجود تكامل مشترك من خلال اختبار الحدود (BoundsTest) للتأكد من وجود العلاقة طويلة الأجل بين المتغيرات.

6. تقدير العلاقة طويلة الأجل(مستويات النموذج) .

7. بالاعتماد على نتائج الاختبار في الخطوة السادسة نقيس تأثيرات العلاقة قصيرة الأجل والعلاقة التوازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة.

الفرع الرابع: منهجية تطبيق نموذج ARDL

لتطبيق منهجية التكامل المشترك باستعمال نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة، يجب اختبار فرضيتين، وهما[177]:

فرضية العدم (عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات) التالية:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \cdots = \alpha_{K+1} = 0$$

مقابل الفرضية البديلة (وجود تكامل مشترك) التالية:

$$H_1: \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \cdots \neq \alpha_{K+1} \neq 0$$

وباعتماد منهجية التكامل المشترك وفق نموذج ARDL وانطلاقا من هاتين الفرضيتين يستلزم القيام بأربعة إجراءات، وهي كالآتي[178]:

[177] بن عمرة عبد الرزاق، **نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة (ARDL) من بين استخدامات النمذجة القياسية لدراسة الآثار والعلاقات الطويلة الأجل بين الظواهر الاقتصادية: دراسة تطبيقية على برنامج Eviews**، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الوطني: استخدام النمذجة القياسية في التحليل الكمي للظواهر الاقتصادية، جامعة الجزائر03، المنعقد يوم 18 نوفمبر2023، ص: 09.

الإجراء الأول: يتمثل في اختيار فترة الإبطاء المثلى أو الملائمة لقيم المتغيرات التي هي مستقرة عند الفرق الأول، أو عند الدرجة الأولى I(1) في نموذج UECM ، وذلك باعتماد نموذج متجه إلى انحدار ذاتي غير مقيد (Auto regressive model unresyrictedvector) ، بالاعتماد على معايير إحصائية لتحديد فترة التخلف الملائمة التي تقدر لأقل قيمة من المعايير الإحصائية التالية :معيار(Akaike)، ومعيار(Schwarz1978) معيار(Hannan and Quinn1978)،

الإجراء الثاني: تقدير نموذج UECM بواسطة طريقة المربعات الصغرى العادية(OLS) ، ولاختيار النموذج المناسب يجب أخذ النموذج الذي ينتقل من العام إلى الخاص، والذي يتمثل في إلغاء متغير الفروق الأولى لأي متغير تكون القيمة المطلقة لإحصائية t الخاصة به أقل من الواحد، وبشكل متتالي.

الإجراء الثالث: اختيار المعنوية المشتركة لمعاملات المتغيرات المبطئة لفترة واحدة بواسطة اختبارWald باستعمال إحصائيةF (Fisher) ، وتحسب قيمة F بالصيغة التالية:

$$F = \frac{\frac{(SSeR - SSeu)}{M}}{\frac{SSeu}{(n-k)}}$$

حيث:

$SSeR$: مجموع مربعات البواقي للنموذج المقيد(فرضية العدم).

$SSeu$: مجموع مربعات البواقي للنموذج غير المقيد(النموذج الاصلي، فرضية العدم).

M: عدد معلمات النموذج المقيد.

k: عدد المتغيرات.

[178] علي عبد الزهرة حسن وعبد اللطيف حسن شومان، **تحليل العلاقة التوازنية طويلة الاجل باستعمال اختبارات جذر الوحدة وأسلوب دمج النماذج المرتبطة ذاتيا ونماذج توزيع الابطاء ARDL**، العلوم الاقتصادية، العراق، المجلد09، العدد34، 2013، ص: 189.

n: عدد المشاهدات.

الإجراء الرابع: مقارنة قيمة إحصائية F المحسوبة لمعاملات المتغيرات المستقلة المبطئة لفترة واحدة بقيمة إحصائيةF (الحرجة)المحسوبة من قبل (Psarand and al 2001)، وبما أن اختبار F له توزيع غير معياري فيأخذ قيمتين حرجتين للإحصاء: قيمة أدنى (0) I ، وقيمة أعلى (1) I ، ويكون القرار وفقا لثلاث حالات وكالآتي:

- **الحالة الأولى:** إذا كانت F المحسوبة اكبر من F الجدولية عند الحد الأعلى :يتم رفض الفرضية العدمية التي تنص على عدم وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة (أي يوجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات).
- **الحالة الثانية:** إذا كانت F المحسوبة اصغر F الجدولية عند الحد الأدنى :يتم قبول الفرضية العدمية التي تأكد عدم وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة (أي لا يوجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات).
- **الحالة الثالثة:** إذا كانت F المحسوبة تقع بين قيم الحدين الاعلى والادنى لقيمة F الجدولية ،النتيجة غير محددة، وهذا يعني أنه لا يمكن اتخاذ قرار محدد فيما إذا كان هناك تكامل مشترك بين المتغيرات، أو أنه لا يوجد تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة.

المبحث الثاني: بناء النماذج القياسية للدراسة

يعد التحليل الإحصائي للمتغيرات من أبرز الأدوات المستخدمة في البحث العلمي والاقتصادي، لما له من دور فعال في الكشف عن العلاقات بين المتغيرات وفهم الأنماط والاتجاهات الكامنة فيها ويساهم هذا النوع من

التحليل في دعم عملية اتخاذ القرار بشكل مستنير، من خلال الاستفادة من البيانات المتاحة، كما يساعد في التنبؤ بالتطورات المستقبلية وتحديد الأثر المحتمل لكل متغير ضمن النموذج المدروس.

المطلب الأول : الدراسة الاحصائية لمتغيرات الدراسة

الفرع الأول : التعريف بمتغيرات الدراسة ومصادرها

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح دور مصادر الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، بحيث نعمل على تقدير ثلاث نماذج؛ النموذج الاول يكون فيه النمو الاقتصادي متغيرا تابعا ؛ والنموذج الثاني يكون انبعاثات غاز الكربون متغيرا تابعا والنموذج الثالث يكون فيه مؤشر التنمية البشرية متغيرا تابعا، وهذه المتغيرات مرتبطة بالقطاع الطاقوي، مثل إنتاج الطاقة المتجددة و انتاج النفط والغاز الطبيعي والقوى العاملة، ومؤشر التنمية البشرية ،وانبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون واجمالي تكوين رأس المال .

يركز التحليل على دراسة العلاقة بين هذه المتغيرات وتطور مؤشرات التنمية المستدامة في الجزائر، بهدف تحديد العوامل الأساسية التي تسهم في تحسينها، وبالتالي تقديم توصيات فعالة لتوجيه السياسات الاقتصادية نحو دعم التحول الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة، تم اعتماد بيانات موثوقة من مصادر رسمية تشمل الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية بخصوص القوانين المالية خلال الفترة (1990-2022)، وبيانات الديوان الوطني للإحصاء (ONS)، بالإضافة إلى الإحصائيات الصادرة عن منظمات دولية مثل البنك الدولي(WDI) ، ومنظمة الطاقة العالمية EAI ، وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية، ولتحليل البيانات وقياس النماذج المقترحة، تم استخدام برنامج تحليل الاقتصاد القياسي، وهي EViews 12 ، وقد تم اختيار المتغيرات التالية لتضمينها في دراستنا :

الجدول (6): المتغيرات التفسيرية والمتغيرات التابعة المستخدمة في الدراسة القياسية

المتغيرات	وحدة القياس	الرمز	مصدرها
نصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي	دولار امريكي بالأسعار الثابتة في عام2010	$gdppc_t$	البنك الدولي
اجمالي تكوين راس المال	دولار امريكي بالأسعار الثابتة في عام2010	gdi_t	البنك الدولي
انتاج الطاقة المتجددة	تيراجول	rep_t	المنظمة العالمية للطاقة
مجموع انتاج الطاقة من النفط والغاز الطبيعي	تيراجول	$nrep_t$	المنظمة العالمية للطاقة
انتاج النفط	تيراجول	$Oilp_t$	المنظمة العالمية للطاقة
انتاج الغاز الطبيعي	تيراجول	$Ngzp_t$	المنظمة العالمية للطاقة
القوى العاملة	نسبة مئوية	lf_t	البنك الدولي
مؤشر التنمية البشرية	نسبة مئوية	hdi_t	برنامج الامم المتحدة للتنمية
انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون	طن	eco_{2t}	البنك الدولي

المصدر: من إعداد الطالب بناء على متغيرات النموذج محل الدراسة.

الفرع الثاني :الدراسة الاحصائية الوصفية للمتغيرات

تكتسي الإحصائيات الوصفية أهمية بالغة في الدراسات القياسية، إذ تمثل المرحلة الأولية التي تتيح للباحث تكوين تصور شامل حول طبيعة البيانات محل الدراسة من حيث اتجاهها العام ودرجة تشتتها وحدودها الدنيا والعليا، فضلا عن الكشف عن مدى تجانس المتغيرات قبل الشروع في الاختبارات القياسية. وانطلاقا من ذلك، يعرض الجدول التالي أهم المؤشرات الوصفية لمجموعة من المتغيرات الاقتصادية والطاقوية المرتبطة بالاقتصاد الجزائري خلال الفترة 1990–2022، وذلك بهدف إبراز خصائصها الإحصائية وفهم التطورات التي عرفتها في سياق لتحولات التنموية التي شهدتها الجزائر.

الجدول (7): الاحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة

	gdppc	gdi	nrep	Oilpt	Ngzpt	rep	lf	hdi	eco2
الوسط الحسابي	3596.227	5.32E+10	5820703.	521064.8	397768.0	2586.970	17.82218	0.682485	117.6154
الوسيط	3783.313	4.57E+10	6118837.	444617.0	335836.0	2703.000	13.79000	0.690000	105.5010
اعلى قيمة	4246.242	9.72E+10	6973128.	802606.0	895125.0	4986.000	31.84000	0.763000	186.6444
ادنى قيمة	2810.727	1.45E+10	4190607.	301287.0	140572.0	925.0000	9.820000	0.591000	72.15930
الانحراف المعياري	499.4901	2.93E+10	882912.2	186195.0	234835.2	895.3650	7.726154	0.056217	37.91732
معامل الاختلاف	0.1389	0.5508	0.1517	0.3573	0.5904	0.3461	0.4335	0.0824	0.3224

المصدر : من اعداد الطالب بناء على نتائج eviews12

تعد الإحصائيات الوصفية خطوة أساسية لفهم الخصائص العامة للمتغيرات محل الدراسة والكشف عن طبيعة توزيعها ودرجة تباينها خلال الفترة 1990–2022. وتشير نتائج الجدول إلى وجود تباين ملحوظ بين المتغيرات الاقتصادية والطاقوية في الجزائر، بما يعكس التحولات الهيكلية التي عرفها الاقتصاد الوطني خلال هذه الفترة. فقد بلغ متوسط انبعاثات ثاني أكسيد الكربون نحو 117.6 طن مع انحراف معياري قدره 37.9، وهو ما يدل على تقلبات نسبية في مستويات التلوث، ويرتبط ذلك أساسا بالاعتماد الكبير على مصادر الطاقة الأحفورية لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة. في المقابل، سجل مؤشر التنمية البشرية متوسطا قدره 0.68% بانحراف معياري منخفض، مما يعكس تحسنا تدريجيا ومستقرا في مستويات الرفاه الاجتماعي نتيجة تطور الخدمات الأساسية وارتفاع الدخل.

أما فيما يتعلق بمتغير إنتاج الطاقة المتجددة، فقد بلغ متوسطه حوالي 2587 تيرا جول مع تفاوت واضح بين القيم الدنيا والعليا، وهو ما يشير إلى أن هذا القطاع لا يزال في مرحلة النمو رغم الجهود المبذولة لتعزيز التحول الطاقوي. وعلى النقيض من ذلك، أظهرت مؤشرات استهلاك وإنتاج الطاقة التقليدية مستويات مرتفعة واستقرارا نسبيا، حيث يعكس انخفاض معامل الاختلاف لإنتاج الطاقة التقليدية استمرار اعتماد الاقتصاد الجزائري على

هذا المورد كدعامة رئيسية للنشاط الاقتصادي. كما بلغ متوسط اجمالي تكوين رأس المال ^{10}(10)5.32 مع درجة تذبذب معتبرة، وهو ما يعكس وجود تقلبات معتبرة في مستويات الاستثمار خلال فترة الدراسة. ويمكن تفسير هذه التذبذبات بارتباط الاستثمارات في الجزائر بالدورات الاقتصادية، خاصة تلك المرتبطة بتقلبات أسعار النفط التي تؤثر بصورة مباشرة في الإنفاق الحكومي والقدرة التمويلية للمشاريع التنموية. كما تشير هذه النتائج إلى أن تكوين رأس المال لم يتخذ مسارًا تصاعديًا مستقرًا، بل تأثر بالظروف الاقتصادية الداخلية والصدمات الخارجية. ورغم ذلك، يبقى الاستثمار أحد المحركات الأساسية للنمو الاقتصادي، إذ يسهم في توسيع القاعدة الإنتاجية وتحسين البنية التحتية ودعم التحول نحو اقتصاد أكثر تنوعًا، لا سيما إذا ما تم توجيهه نحو مشاريع الطاقات المتجددة التي تعزز الاستدامة الاقتصادية والبيئية.

وبالانتقال إلى نصيب الفرد من الناتج الداخلي، فقد سجل متوسطا يقارب 3596 دولارا، ما يعكس تحسنا نسبيا في مستوى المعيشة، غير أن هذا التحسن ظل مرتبطا بطبيعة النمو الريعي. وتؤكد معاملات الاختلاف أن مؤشر التنمية البشرية يُعد الأكثر استقرارًا مقارنة ببقية المتغيرات، في حين اتسم كل من الناتج الداخلي واستهلاك الطاقة بدرجة أعلى من التقلب، وهو ما يعزز الطرح القائل بأن تحقيق تنمية مستدامة في الجزائر يظل رهينًا بتقليص الاعتماد على الطاقات التقليدية وتوسيع الاستثمار في الطاقات المتجددة.

يتضح من خلال النتائج المعروضة أن المتغيرات المدروسة تتسم بدرجات متفاوتة من الاستقرار والتقلب، بما يعكس طبيعة الهيكل الاقتصادي الجزائري القائم بدرجة كبيرة على قطاع الطاقة التقليدية، مقابل تطور تدريجي لمؤشرات التنمية البشرية وبداية توجه نحو تعزيز إنتاج الطاقات المتجددة. وتوفر هذه المعطيات قاعدة تحليلية مهمة لتبرير اختيار النموذج القياسي، كما تساعد في تفسير العلاقات المحتملة بين المتغيرات عند اختبار فرضيات الدراسة، خاصة فيما يتعلق بدور الطاقات المتجددة في دعم مسار التنمية المستدامة في الجزائر.

المطلب الثاني: توصيف دوال النموذج للمتغيرات محل الدراسة.

تعد النماذج الرياضية أداة ضرورية لتحليل العلاقات الاقتصادية المعقدة، لما توفره من إطار منهجي يمكن من خلاله فهم طبيعة التأثيرات المتبادلة بين المتغيرات المدروسة، إلى جانب قدرتها على التنبؤ بمسارات التطور المستقبلي للظواهر الاقتصادية. وفي سياق هذه الدراسة، التي تتناول دور مصادر الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، يتم بناء نموذج اقتصادي يعكس طبيعة العلاقة بين انتاج الطاقات المتجددة وانتاج النفط والغاز الطبيعي وكذلك الاستثمار الاجنبي المباشر والعمالة كمتغيرات تفسيرية وبين متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي ومؤشر التنمية البشرية وانبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون كمتغيرات تابعة.

ويعبر النموذج القياسي للدراسة عن الكيفية التي تؤثر بها هذه المتغيرات في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة ، من خلال دوال رياضية تربط بين المتغيرات، تسمح بتحليل الأثر الكلي والجزئي لكل متغير على حدى، ويمكن صياغة النماذج الثلاثة في شكلها القياسي على النحو التالي:

$$Lgdppct = \beta_0 + \beta_1 Lpre_t + \beta_2 Lnrep_t + \beta_3 Lgdi_t + \beta_4 LLf_t + \varepsilon_t \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$Leco2t = \beta_0 + \beta_1 Lpre_t + \beta_2 Lngzp_t + \beta_3 Loilp_t + \beta_4 Lgdppc_t + \varepsilon_t \ldots\ldots\ldots (2)$$

$$Lhdit = \beta_0 + \beta_1 Lpre_t + \beta_2 Lnrep_t + \beta_3 Lgdppc_t + \beta_4 LLf_t + \varepsilon_t \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

حيث:

β_0 : الحد الثابت

$\beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot \beta_4$: تعبر عن معلمات النموذج

- $gdppc$: نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي (متغير تابع خاص بالنموذج الاول) ؛

- pre : انتاج الطاقة المتجددة (متغير مستقل) ؛
- nrep: انتاج النفط والغاز الطبيعي (متغير مستقل)؛
- Ngzp: انتاج الغاز الطبيعي (متغير مستقل)؛
- Oilp: انتاج النفط (متغير مستقل)؛
- gdi: اجمالي تكوين راس المال (متغير مستقل) ؛
- Lf: العمالة (متغير مستقل) ؛
- Hdi: مؤشر التنمية البشرية (متغير تابع خاص بالنموذج الثاني)؛
- Eco_2: انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون (متغير تابع خاص بالنموذج الثالث)؛
- ε_t : تمثل بواقي نموذج الدراسة .

المطلب الثالث : دراسة استقراريه متغيرات الدراسة

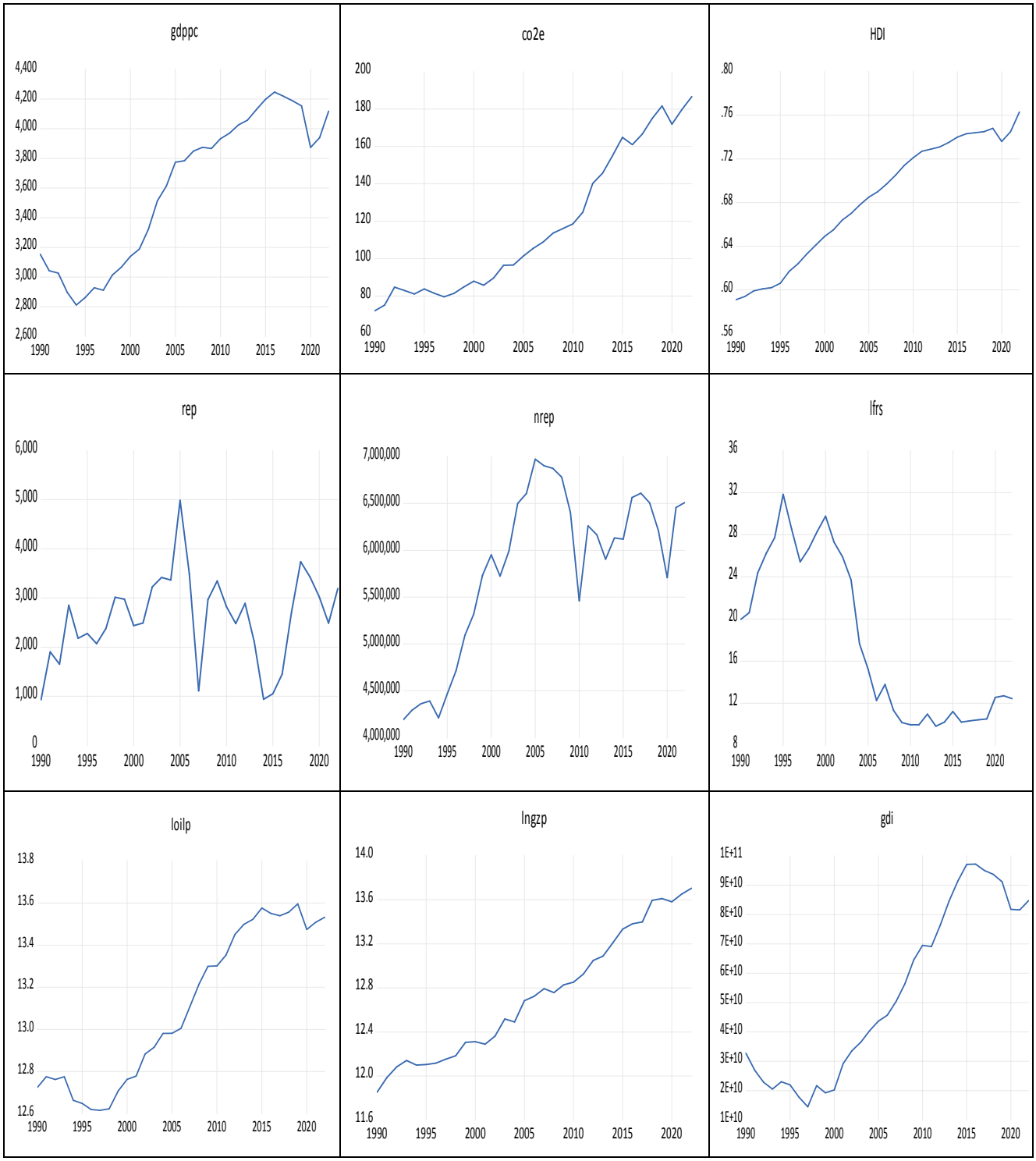
تعد السلاسل الزمنية من الأدوات الإحصائية المهمة التي تستخدم لتحليل سلوك وتطور المتغيرات عبر فترات زمنية متعاقبة، وهي تستخدم على نطاق واسع في مجالات الاقتصاد والمالية والعلوم الاجتماعية وغيرها. إلا أن من أبرز التحديات التي قد تواجه تحليل السلاسل الزمنية هي مشكلة عدم الاستقرار(Non-stationarity)، والتي تضعف من دقة النتائج المستخلصة وتؤثر سلبا على موثوقية النماذج التنبؤية.

عدم الاستقرار يعني أن خصائص السلسلة الزمنية مثل المتوسط والتباين والتوزيع الاحتمالي تتغير بمرور الوقت، وهو ما يعد مخالفا لافتراضات أغلب النماذج الإحصائية الخاصة بالسلاسل الزمنية. لذلك، من الضروري التحقق أولًا من مدى استقرار السلسلة قبل البدء بأي تحليل متعمق أو بناء نماذج تنبؤية.

الفرع الاول : نتائج اختبار استقرارية السلاسل الزمنية للمتغيرات محل الدراسة

يعد العرض البياني الخطوة الأولى في فحص استقرار السلسلة الزمنية، إذ يتم من خلاله رسم مشاهدات السلسلة لتحليل اتجاهها العام وتحديد مدى استقرارها. ويوضح الشكل التالي السلاسل الزمنية لجميع متغيرات الدراسة خلال الفترة (1980-2022).

الشكل (4): الرسم البياني للسلاسل الزمنية لمتغيرات محل الدراسة



المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews13

تبين الأشكال البيانية السابقة أن السلاسل الزمنية للمتغيرات المدروسة تشهد تذبذبا ملحوظا في قيمها، مما قد يؤثر على درجة استقرارها. ومع ذلك، لا يمكن الاكتفاء بالملاحظة البصرية لتأكيد أو نفي استقرارية هذه

السلاسل. وبناءً عليه، يلاحظ مبدئيا وجود اتجاه عام قد يشير إلى احتمال عدم استقرارها، وللتحقق من ذلك بدقة، سيتم إجراء اختبارات جذر الوحدة باستخدام كل من اختبار ديكي فولر الموسع (Augmented Dickey-Fuller)واختبار فيليبس-بيرون.(Phillips-Perron) واختبار kpss .

استقرار السلاسل الزمنية شرط أساسي للنمذجة، ويتم اختباره عبر اختباري ديكي فولر المطور (ADF)وفيليبس بيرون (PP)للكشف عن جذر الوحدة،واختبار kpss تحت فرضية ان السلسلة مستقرة ،حيث تُسجل القيم الإحصائية والاحتمالات المرافقة وتعرض النتائج في جدول:

الجدول (8):نتائج اختبارات جذر الوحدة ADF وPP و kpss

المتغيرات	النموذج	اختبار ADF		اختبار PP		اختبار KPSS	
		عند مستوى	بعد اجراء الفروق الأولى	عند مستوى	بعد اجراء الفروق الأولى	عند المستوى	بعد اجراء الفروق الاولى
		t-statistic prob (...)	t-statistic prob (...)	t-statistic prob (...)	t-statistic prob (...)	t-statistic	**t-statistic**
Lgdppc	3	-1.587578	-3.634727	-2.106555	-3.634727	0.121443	0.153350
		(0.7755)	(0.0430)	(0.5228)	(0.0430)		
	2	-0.355471	-3.691934	-0.577997	-3.691934	0.573724	0.151535
		(0.9052)	(0.0093)	(0.8620)	(0.0093)		
	1	1.781921	-3.310209	1.317226	-3.248368		
		(0.9796)	(0.0017)	(0.9494)	(0.0020)		
LHDI	3	-0.697626	-3.092108	-0.886625	-3.161537	0.176566	0.107889
		(0.9647)	(0.1263)	(0.9454)	(0.1106)		
	2	-1.342206	-3.362931	-1.262279	-3.413001	0.641553	0.251836
		(0.5976)	(0.0204)	(0.6346)	(0.0181)		
	1	-7.059456	-0.730557	-6.425540	-1.390880		
		(0.0000)	(0.3913)	(0.0000)	(0.1494)		
Lco2e	3	-1.686775	-5.338165	-1.665345	-5.334828	0.155569	0.083329
		(0.7338)	(0.0007)	(0.7432)	(0.0008)		
	2	0.155520	-5.352621	-0.209696	-5.351305	0.639403	0.152090
		(0.9651)	(0.0001)	(0.9690)	(0.0001)		
	1	4.291032	-1.418016	4.579794	-3.871414		
		(1.0000)	(0.1423)	(1.0000)	(0.0004)		
Lpre	3	-3788680	-4.871558	-3.738216	-10.41041	0.112804	0.195956
		(0.0327)	(0.0025)	(0.0340)	(0.0000)		
	2	-3.865850	-4.952042	-3.854921	-10.78050	0.141949	0.238257
		(0.0059)	(0.0004)	(0.0061)	(0.0000)		
	1	0.365931	-5.006040	0.864967	-10.61595		
		(0.7843)	(0.0000)	(0.8917)	(0.0000)		

0.071912	0.172429	-5.956136	-1.625340	-5.927887	-1.651603	3	lnrep
		(0.0002)	(0.7602)	(0.0002)	(0.7491)		
0.205614	0.519507	-5.816479	-1.895804	-5.81595	-1.895804	2	
		(0.0000)	(0.3300)	(0.0000)	(0.3300)		
		-5.620110	1.325631	-5.619748	1.273632	1	
		(0.0000)	(0.9501)	(0.0000)	(0.9452)		
0.170538	0.108469	-4.350027	-1.840570	-4.291625	-1.496994	3	*Lfrs*
		(0.0086)	(0.6012)	(0.0098)	(0.8096)		
0.170341	0.505795	-4.422909	-0.866470	-4.368935	-0.656150	2	
		(0.0014)	(0.7858)	(0.0017)	(0.8437)		
		-4.436491	-0.715649	-4.365330	-0.835531	1	
		(0.0001)	(0.3987)	(0.0001)	(0.3461)		
0.046964	0.195174	-6.787113	-0.658011	-5.913870	-0.795270	3	lngzp
		(0.0000)	(0.9679)	(0.0002)	(0.9556)		
0.501866	0.618721	-5.449072	2.439133	-5.352604	2.103502	2	
		(0.0001)	(0.9999)	(0.0001)	(0.9998)		
		-3.984125	4.960490	-0.47031	7.960490	1	
		(0.0003)	(1.0000)	(0.5026)	(1.0000)		
0.165841	0.122309	-4.8339935	-1.887618	-4.778092	-1.747523	3	loilp
		(0.0026)	(0.6375)	(0.0030)	(0.7061)		
0.187674	0.596293	-4.873233	-0.237775	-4.814463	-0.110072	2	
		(0.0004)	(0.9234)	(0.0005)	(0.9400)		
		-4.328410	1.899838	-4.225586	2.2833770	1	
		(0.0001)	(0.9841)	(0.0001)	(0.9933)		
0.165379	0.114668	-3.235993	-2.290371	-3.339306	-1.8954332	3	*lgdi*
		(0.0961)	(0.4269)	(0.0787)	(0.6310)		
0.188882	0.580615	-3.340526	-0.406768	-3.430703	-0.7045802	2	
		(0.0.0215)	(0.0.8963)	(0.0174)	(0.8311)		
		-3.015381	0.914916	-3.055256	0.900286	1	
		(0.0038)	(0.8998)	(0.0034)	(0.8473)		

المصدر : من اعداد الطالب بناء على نتائج المستخرجة من برنامج eviews12

عند تفحص نتائج الجدول نلاحظ أن المتغيرات في المستوى الأصلي تملك جذر وحدة على الأقل في احد النماذج الثلاثة وحتى عند مستوي معنوية 10 % وباستعمال الاختبارين PP و ADF و kpss وبالتالي فهي ليست مستقرة، وعند إخضاعها للفرق الأول فإن كل من المتغيرات تصبح مستقرة وعند مستوي معنوية 1 % فقط بسب عدم امتلاكها لأي جذر وحدة في النماذج الثلاثة وبالتالي فالسلاسل الأصلية متكاملة من الدرجة الأولى، وعليه فإننا نكون أمام إمكانية حدوث حالة للتكامل المشترك بين متغيرات الدراسة وللتحقق من ذلك نستخدم أسلوب اختبارات الحدود (Bounds test) للنماذج الثلاثة .

المبحث الثالث: عرض ومناقشة نتائج الدراسة القياسية

بعد قيامنا بشرح النموذج المتبع في الدراسة، سنقوم في هذا المبحث بتقدير النموذج من خلال إدخال البيانات المتعلقة بمتغيرات الدراسة في برمجية Eviews12 ، ثم نقوم بتفسير النتائج المتوصل إليها.

المطلب الأول :عرض ومناقشة نتائج الدراسة القياسية للنماذج الثلاث

بعد قيامنا بشرح النموذج المتبع في الدراسة، سنقوم في هذا المبحث بتقدير النماذج الثلاث من خلال إدخال البيانات المتعلقة بمتغيرات الدراسة في برمجية Eviews12 بإتباع الخطوات المذكورة سابقا، ثم نقوم بتفسير النتائج المتوصل إليها . وقد اخضعنا متغيرات الدراسة للوغاريتم الطبيعي لتخفيف ضغط الزمن لان المتغيرات هي متغيرات الاقتصاد الكلي.

الفرع الاول: الدراسة القياسية لأثر انتاج الطاقات المتجددة على نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي

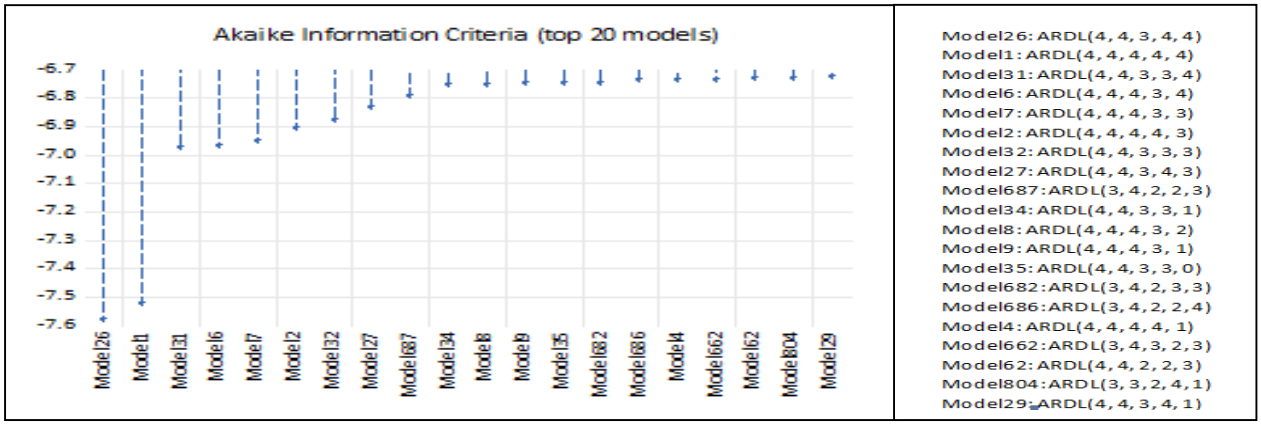
إن نتائج تطبيق أسلوب (ARDL) على البيانات يتضمن الخطوات التالية:

أولا: تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج (ARDL) للبيانات

تعتمد منهجية تحديد فترة الإبطاء المثلى على عدة معايير إحصائية (AIC,SC,HQ,BIC) وذلك تفاديا للحكم الشخصي فيما يتعلق بطول مدة التأخير، هذه المعايير ترمي إلى تدنية مجموع مربعات البواقي إلى أقل قيمة ممكنة.

تشير النتائج إلى أنه بعد تقدير 100 نموذج كان طول الإبطاء الأفضل لمتغيرات النموذج هي ARDL (4.4.3.4.4) حسب معيار AIC و الذي بلغ أدناه عند القيمة -7.6، أي أن قيمة التأخير للمتغير التابع LGDPPPC هي (4) أما بالنسبة للمتغيرات التفسيرية: LENRNW هي (4) ، LENFOSL هي (3)، LDINV هي (4)، LLFRS هي (4)، و نتيجة اختيار طول الإبطاء الأمثل معروضة في الشكل التالي:

الشكل (5):تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج (ARDL) للنموذج الاول



المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

ثانيا: اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود (Bounds test)

بعدما قمنا بتحديد قيم الإبطاء الأمثل (4.4.3.4.4) ARDL، يمكننا الآن تقدير نموذج (ARDL) الشرطي (ARDL-UECM)، و نتيجة تطبيق اختبار الحدود على هذا النموذج مسجلة في الجدول التالي:

الجدول (9): نتيجة اختبار الحدود (Bounds test) للنموذج الاول

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	7.884643	10%	2.2	3.09
k	4	5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

إن الإحصائية المحسوبة لهذا الاختبار و المرافقة لفرض العدم (F stat.=7.88) اكبر من قيم الحد الأكبر للقيم الحرجة عند كل مستويات المعنوية من 1% إلى 10%.

وعليه يمكننا رفض فرضية العدم و التأكيد على وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل تتجه من المتغيرات التفسيرية نحو المتغير التابع خلال فترة الدراسة.

ثالثا: تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير

Modèle ARDL à correction d'erreur– Dynamique de court terme

إن نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع توضيح ديناميكية الأجل القصير موضحة في الجدول التالي:

الجدول (10): نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير للنموذج الاول*

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(LGDPPC)
Selected Model: ARDL(4, 4, 3, 4, 4)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 05/31/25 Time: 17:58
Sample: 1990 2022
Included observations: 29

ECM Regression
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDPPC(-1))	3.371360	0.397515	8.481098	0.0004
D(LGDPPC(-2))	2.303939	0.304683	7.561751	0.0006
D(LGDPPC(-3))	1.671038	0.242008	6.904902	0.0010
D(LGDI)	0.103279	0.008554	12.07370	0.0001
D(LGDI(-1))	-0.490225	0.061233	-8.005847	0.0005
D(LGDI(-2))	-0.267288	0.038226	-6.992307	0.0009
D(LGDI(-3))	-0.163101	0.022676	-7.192517	0.0008
D(LLF)	-0.046374	0.011727	-3.954513	0.0108
D(LLF(-1))	0.252107	0.036242	6.956247	0.0009
D(LLF(-2))	0.170444	0.028125	6.060159	0.0018
D(LNREP)	0.154465	0.018147	8.512002	0.0004
D(LNREP(-1))	-0.700156	0.096081	-7.287154	0.0008
D(LNREP(-2))	-0.442278	0.063955	-6.915444	0.0010
D(LNREP(-3))	-0.169334	0.026061	-6.497649	0.0013
D(LREP)	-0.027639	0.003648	-7.576087	0.0006
D(LREP(-1))	0.036606	0.005437	6.732285	0.0011
D(LREP(-2))	0.029438	0.003519	8.364605	0.0004
D(LREP(-3))	0.020534	0.003940	5.212058	0.0034
CointEq(-1)*	-5.425640	0.557788	-9.727061	0.0002

R-squared	0.989843	Mean dependent var	0.012126
Adjusted R-squared	0.971560	S.D. dependent var	0.024103
S.E. of regression	0.004065	Akaike info criterion	-7.927236
Sum squared resid	0.000165	Schwarz criterion	-7.031422
Log likelihood	133.9449	Hannan-Quinn criter.	-7.646678

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

من الجدول (10) نجد معامل تصحيح الخطأ(5.425640-) ذو معنوية إحصائية مقبولة عند مستوى معنوية 1% و بإشارة سالبة ويكون عندئذٍ نموذج تصحيح الخطأ مقبول، وعليه فانه يمكننا القول أن حوالي 542

%من خطأ الأجل القصير يمكن تصحيحها وفي مدة قصيرة من أجل العودة إلى الوضع التوازني في الأجل الطويل أي في أقل من ثلاثة أشهر يمكن تصحيح الفجوة، وهذا يعبر عن السرعة القوية للعودة إلى وضع التوازن في حالة وجود صدمات تزيح الاقتصاد الجزائري عن وضع التوازن.

ويبن الجدول نتائج المدى القصير(Short Run) :

- **التغيرات في:GDI**

تأثيرات إيجابية آنية وسلبية متأخرة تبين أن تقلبات الاستثمار قصيرة الأجل.

- **الطاقة التقليدية:(LNREP)**

تأثير إيجابي فوري ثم سلبي في الفترات اللاحقة يؤكد حساسية النمو لصدمات الطاقة.

- **الطاقة المتجددة:(LREP)**

تأثيرات قصيرة الأجل ضعيفة ومتذبذبة.

- **العمالة : (LLF)**

تأثير فوري موجب وسلبي لفترتي تأخر وهو يؤكد ضعف الانتاجية ومعاناة الاقتصاد من بطالة مقنعة.

رابعا: تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل

Modèle ARDL à correction d'erreur- Dynamique de long terme

الجدول التالي يلخص نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع توضيح ديناميكية الأجل الطويل:

الجدول (11): تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDI	0.144376	0.001920	75.21274	0.0000
LLF	-0.059046	0.003241	-18.21570	0.0000
LNREP	0.242139	0.007091	34.14712	0.0000
LREP	-0.012318	0.002632	-4.680022	0.0054
C	1.127842	0.097991	11.50965	0.0001

EC = LGDPPC - (0.1444*LGDI -0.0590*LLF + 0.2421*LNREP -0.0123*LREP + 1.1278)

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

الجدول (11) يبين نتائج المدى الطويل(Long Run)

- **إجمالي تكوين رأس المال(LGDI)**

تأثير إيجابي وقوي جدا، يبين أن الاستثمار يلعب دورًا محوريًا في النمو الاقتصادي طويل الأجل في الجزائر.

- **العمالة(LLF)**

تأثير سلبي ومعنوي، يعكس ضعف الإنتاجية، وهيمنة البطالة المقنّعة أو التوظيف غير الكفء.

- **إنتاج الطاقة التقليدية(LNREP)**

تأثير إيجابي ومعنوي، يبين أن الاقتصاد الجزائري لا يزال يعتمد هيكليًا على مصادر الطاقة الأحفورية في دعم النمو.

- **إنتاج الطاقة المتجددة(LREP)**

تأثير سلبي ومعنوي، يشير إلى أن مساهمة الطاقات المتجددة لم تصل بعد إلى مستوى يترجم إلى نمو اقتصادي ملموس، بسبب ضعف الاستثمار أو حداثة القطاع.

خلاصة طويلة الأجل:

النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة المدروسة كان مدفوعا أساسا بالطاقة التقليدية ورأس المال، بينما لم تنجح الطاقات المتجددة بعد في لعب دور محفّز للنمو.

خامسا: اختبار التطابق لمقارنة السلسلتين الأصيلة و المقدرة للمتغير التابع

من خلال الشكل رقم (4-4) يمكننا ملاحظة شبه التطابق بين السلسلة الأصلية (Actual) و المقدرة (Fitted)، و هذا من شأنه أن يعطينا فكرة عن مدى أهمية تعبير النموذج المقدر(ARDL(4,4,3,4,4 على بيانات السلسلة المدروسة.

أما عن المعنوية الكلية للنموذج، فباستخدام اختبار فيشر يمكننا القول أن النموذج ذو معنوية كلية مقبولة عند مستوى 1%، و باستعمال معامل التحديد المصحح R^2 –ajusté فان 98% من التغيرات الحاصلة في النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة من 1990 إلى 2022 تتحدد ضمن النموذج المعتمد و هي نسبة يمكننا الاعتماد عليها في التحليل و الدراسة.

الشكل (6): نتيجة اختبار التطابق لنموذج ARDL(4,4,3,4,4)

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

سادسا: دراسة استقرارية معالم النموذج

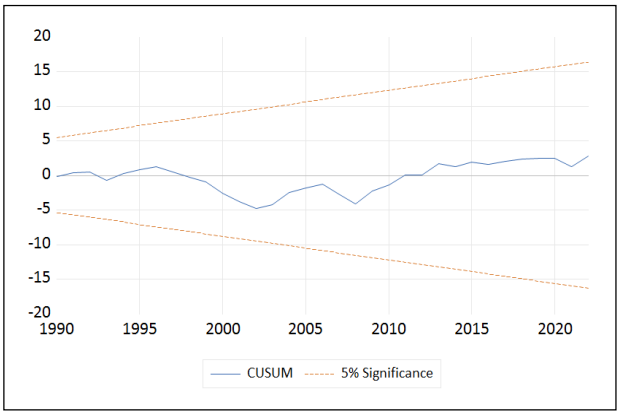
لكي نتأكد من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية فيها لابد من استخدام أحد الاختبارات المناسبة لذلك مثل: المجموع التراكمي للبواقي(CUSUM) ومجموع التراكمي لمربعات البواقي (CUSUM of Squares).

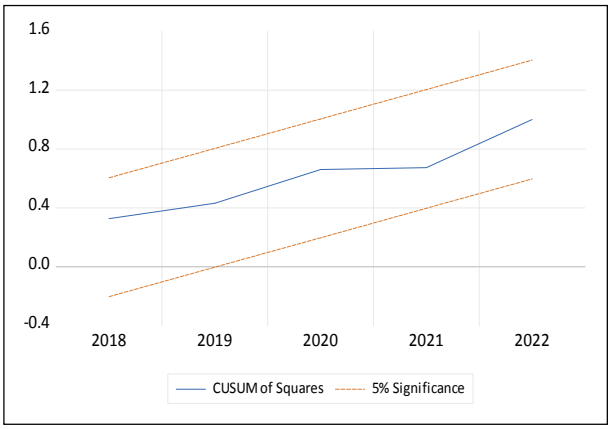
ويعد هذان الاختباران من أهم الاختبارات في هذا المجال لأنه يوضح أمرين مهمين، وهما :

- تبيان وجود أي تغيرات هيكلية في البيانات؛
- مدى استقرار وانسجام المعلمات طويلة الأجل مع المعلمات قصيرة الأجل.

ويتحقق الاستقرار الهيكلي للمعلمات المقدرة لصيغة تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة، إذا وقع الشكل البياني لاختبار كل من(CUSUM) و(CUSUM of Squares) داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5%، ونتائج هذا الاختبار للنموذج المقدر موضحة في الشكل الموالي:

الشكل (7):نتائج اختبارات استقراريه معالم النموذج الاول





المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

وباستعمال اختبار CUSUM نسجل بقاء إحصائية هذا الاختبار داخل مجال الثقة لكل العينات المعتمدة، أما بالنسبة لاختبار Kolmogorov –Smirnov فان الإحصائية CUSUM SQ لهذا الاختبار تبقى داخل مجال الثقة طوال الفترة المعتمدة ، وعليه يُمكننا التأكيد على عدم حصول أي تغير هيكلي ضمن النموذج وأن معالم النموذج تمتاز بالاستقرارية خلال كل فترة الدراسة كما أن معلمات الأجل القصير منسجمة مع معلمات الأمد البعيد.

سابعا: دراسة و تحليل بواقي النموذج ARDL (4,4,3,4,4)

في إطار دراسة البواقي فإننا نختبر أنها مستقلة عن بعض و تمثل تشويش ابيض يخضع للتوزيع الطبيعي، كما أننا نختبر ثبات تباين البواقي.

الجدول (12) : نتيجة اختبار الارتباط الذاتي للبواقي

Date: 05/31/25 Time: 01:23
Sample (adjusted): 1994 2022
Q-statistic probabilities adjusted for 3 dynamic regressors

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
		1	-0.364	-0.364	4.2443	0.039
		2	-0.164	-0.342	5.1431	0.076
		3	0.213	0.011	6.7065	0.082
		4	-0.211	-0.208	8.3071	0.081
		5	-0.047	-0.208	8.3888	0.136
		6	0.197	-0.009	9.9081	0.129
		7	-0.192	-0.166	11.412	0.122
		8	0.009	-0.147	11.415	0.179
		9	0.033	-0.216	11.465	0.245
		10	-0.060	-0.185	11.637	0.310
		11	0.267	0.175	15.203	0.173
		12	-0.115	0.016	15.900	0.196

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

و من خلال معاينة هذه النتيجة نلاحظ أن كل معاملات الارتباط الذاتي المحسوبة من أجل الفجوات h=12 ذات معنوية إحصائية معدومة (تقع داخل مجال الثقة)،و من خلال الاحتمال المرافق لإحصائية Ljung-Box يمكننا قبول الفرضية المعدومة بمستوى معنوية 1% و الإقرار بعدم وجود ذاكرة ضمن سلسلة البواقي أي أنها مستقلة عن بعض و بالتالي فهي مستقرة و عليه نؤكد على عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي ضمن النموذج المعتمد ARDL(4,4,3,4,4).

إن نتيجة اختبار (Breusch-Godfrey) للارتباط الذاتي المتسلسل للبواقي تؤكد قبول فرضية العدم عند مستوى معنوية 1% و بالتالي التأكيد على عدم وجود ارتباط ذاتي متسلسل للبواقي ضمن النموذج المعتمد و هذا باستعمال إحصائية LM ، أما فيما يخص اختبار ثبات التباين فان نتيجة اختبار (ARCH) و على ضوء هذه النتيجة المسجلة في الجدول التالي يمكننا قبول الفرضية المعدومة عند مستوى معنوية 1% و التأكيد على أن بواقي النموذج ARDL(4,4,3,4,4) المعتمد ذات تباين ثابت و هذا باستعمال إحصائية .F-stat أو إحصائية LM.

كما أن نتيجة استعمال اختبار (Jarque–Bera) يدعم قبول فرضية أن البواقي تخضع للتوزيع الطبيعي و عليه فان بواقي النموذج المقترح ARDL(4,4,3,4,4) هي تشويش ابيض ذات تباين ثابت و تخضع للتوزيع الطبيعي.

الجدول (13): نتائج اختبارات بواقي النموذج

الاختبار / النتيجة	*B.-G. Serial Correlation LM*	*ARCH-LM*	*Jarque-Bera*
الإحصائية المحسوبة	**2.089151**	**4.959151**	**0.429384**
الاحتمال	**0.2702**	**0.0348**	**0.806790**

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12، انظر الملحق رقم (03-04-05).

بعدما وفقنا في كل الاختبارات الإحصائية السابقة (اختبار التطابق، التقييم الإحصائي و القياسي للنموذج، اختبار التوزيع الطبيعي، اختبار التشويش الأبيض للبواقي، اختبار ثبات تباين البواقي) يمكننا اعتبار أن النموذج المعتمد مقبول من وجهة إحصائية و قياسية و بالتالي فهو ذو مصداقية و يمكننا الاعتماد عليه في التحليل و الدراسة.

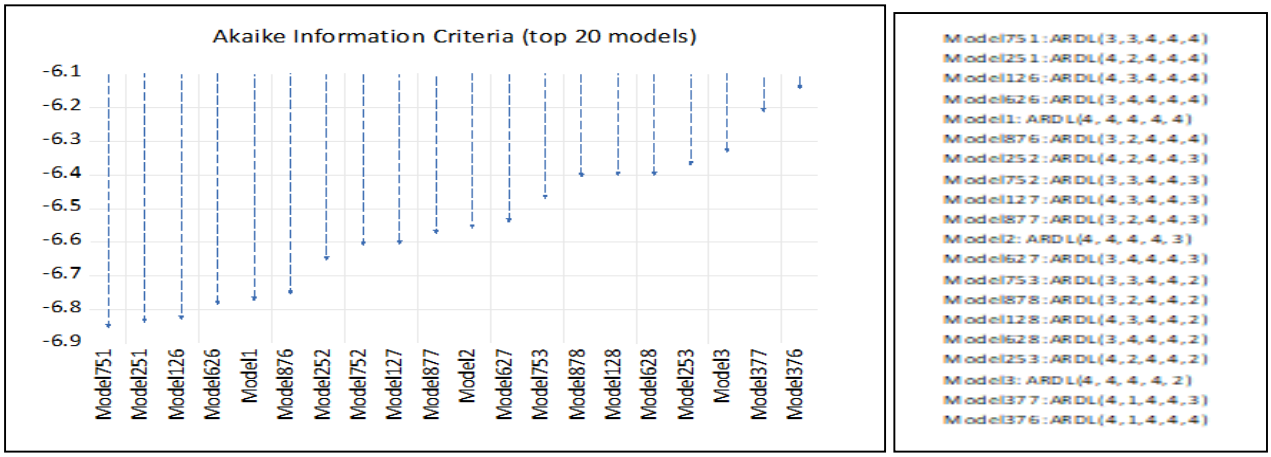
الفرع الثاني: الدراسة القياسية لأثر انتاج الطاقات المتجددة على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون

أولا: تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج (ARDL) للبيانات:

تعتمد منهجية تحديد فترة الإبطاء التأخير المثلى على عدة معايير إحصائية (AIC,SC,HQ,BIC) وذلك تفاديا للحكم الشخصي فيما يتعلق بطول مدة التأخير، هذه المعايير ترمي إلى تدنية مجموع مربعات البواقي إلى أقل قيمة ممكنة.

تشير النتائج إلى أنه بعد تقدير 100 نموذج كان طول الإبطاء الأفضل لمتغيرات النموذج هي(3,3,4,4,4)ARDL حسب معيار AIC و الذي بلغ أدناه عند القيمة 6.9-، أي أن قيمة التأخير للمتغير التابع LCO_2 هي (3) أما بالنسبة للمتغيرات التفسيرية: LREP هي (3) ، LNgzP هي (4)، Loilp هي (4)، lgdppc (4)، و نتيجة اختيار طول الإبطاء الأمثل معروضة في الشكل التالي:

الشكل (8):تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج (ARDL) للنموذج الثاني



المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

ثانيا: اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود (Bounds test):

بعدما قمنا بتحديد قيم الإبطاء الأمثل (3,3,4,4,4) ARDL، يمكننا الآن تقدير نموذج (ARDL) الشرطي (ARDL-UECM)، و نتيجة تطبيق اختبار الحدود على هذا النموذج مسجلة في الجدول التالي:

الجدول (14): نتيجة اختبار الحدود (Bounds test) للنموذج الثاني

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	16.98111	10%	2.2	3.09
k	4	5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

إن الإحصائية المحسوبة لهذا الاختبار و المرافقة لفرض العدم (F stat.=16.9811) اكبر من قيم الحد الأكبر للقيم الحرجة عند كل مستويات المعنوية من 1% إلى 10%.

وعليه يمكننا رفض فرضية العدم و التأكيد على وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل تتجه من المتغيرات التفسيرية نحو المتغير التابع خلال فترة الدراسة.

ثالثا: تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير:

Modèle ARDL à correction d'erreur– Dynamique de court terme

إن نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع توضيح ديناميكية الأجل القصير موضحة في الجدول التالي:

الجدول (15): نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير للنموذج الثاني

Dependent Variable: D(LCO2E)
Selected Model: ARDL(3, 3, 4, 4, 4)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 06/17/25 Time: 22:47
Sample: 1990 2022
Included observations: 29

ECM Regression
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LCO2E(-1))	-0.913184	0.089987	-10.14800	0.0001
D(LCO2E(-2))	-0.767778	0.086002	-8.927434	0.0001
D(LREP)	-0.014730	0.004264	-3.454588	0.0136
D(LREP(-1))	-0.030914	0.003787	-8.163383	0.0002
D(LREP(-2))	-0.006866	0.003605	-1.904298	0.1055
D(LOILP)	0.498276	0.031969	15.58647	0.0000
D(LOILP(-1))	0.133037	0.038783	3.430294	0.0140
D(LOILP(-2))	-0.115704	0.037729	-3.066689	0.0220
D(LOILP(-3))	-0.270088	0.040218	-6.715613	0.0005
D(LNGZP)	0.190501	0.024933	7.640582	0.0003
D(LNGZP(-1))	0.400269	0.034885	11.47387	0.0000
D(LNGZP(-2))	0.447384	0.043434	10.30023	0.0000
D(LNGZP(-3))	0.357311	0.033941	10.52748	0.0000
D(LGDPPC)	0.337603	0.071040	4.752283	0.0032
D(LGDPPC(-1))	0.564353	0.098214	5.746132	0.0012
D(LGDPPC(-2))	0.096682	0.077799	1.242722	0.2603
D(LGDPPC(-3))	-0.348825	0.095973	-3.634609	0.0109
CointEq(-1)*	-0.393288	0.028776	-13.66720	0.0000

R-squared	0.989907	Mean dependent var	0.027955
Adjusted R-squared	0.974310	S.D. dependent var	0.036133
S.E. of regression	0.005792	Akaike info criterion	-7.192859
Sum squared resid	0.000369	Schwarz criterion	-6.344193
Log likelihood	122.2965	Hannan-Quinn criter.	-6.927067
Durbin-Watson stat	3.103261		

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

من الجدول (15) نجد أن معامل تصحيح الخطأ(0.393288-) ذو معنوية إحصائية مقبولة عند مستوى معنوية 1% و بإشارة سالبة ويكون عندئذٍ نموذج تصحيح الخطأ مقبول، وعليه فانه يمكننا القول أن حوالي 39 % من خطأ الأجل القصير يمكن تصحيحها وفي مدة قصيرة من اجل العودة إلى الوضع التوازني في الأجل الطويل أي في اقل من السنة يمكن تصحيح الفجوة، وهذا يعبر عن السرعة القوية للعودة إلى وضع التوازن في حالة وجود صدمات تزيح الاقتصاد الجزائري عن وضع التوازن.

أما عن التأثيرات قصيرة المدى للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع فقد اتسمت بـ:

- **إنتاج النفط(LOILP)**

تأثير إيجابي قوي على الانبعاثات، يعني كل زيادة في إنتاج النفط ترفع الانبعاثات فورا.

- **إنتاج الغاز الطبيعي(LNGZP)**

تأثير إيجابي ومعنوي، رغم كونه أنظف نسبيا، إلا أنه يظل مصدرا كربونيا.

- **الطاقة المتجددة(LREP)**

تأثير سلبي ومعنوي، تؤدي إلى خفض الانبعاثات في الأجل القصير.

- **النمو الاقتصادي(LGDPPC)**

تأثير إيجابي، يدعم فرضية منحنى كوزنتس البيئي في مراحله الأولى.

رابعا: تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل:

Modèle ARDL à correction d'erreur- Dynamique de long terme

الجدول التالي يلخص نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع توضيح ديناميكية الأجل الطويل:

الجدول (16): تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل للنموذج الثاني

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LREP	0.143506	0.197867	0.725265	0.4956
LOILP	1.660519	1.379365	1.203828	0.2740
LNGZP	-0.150713	0.614745	-0.245164	0.8145
LGDPPC	-1.339650	0.955100	-1.402629	0.2103
C	-5.317981	4.367022	-1.217759	0.2690

EC = LCO2E - (0.1435*LREP + 1.6605*LOILP -0.1507*LNGZP -1.3397 *LGDPPC - 5.3180)

المصدر: من إعداد الباحث بناءً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

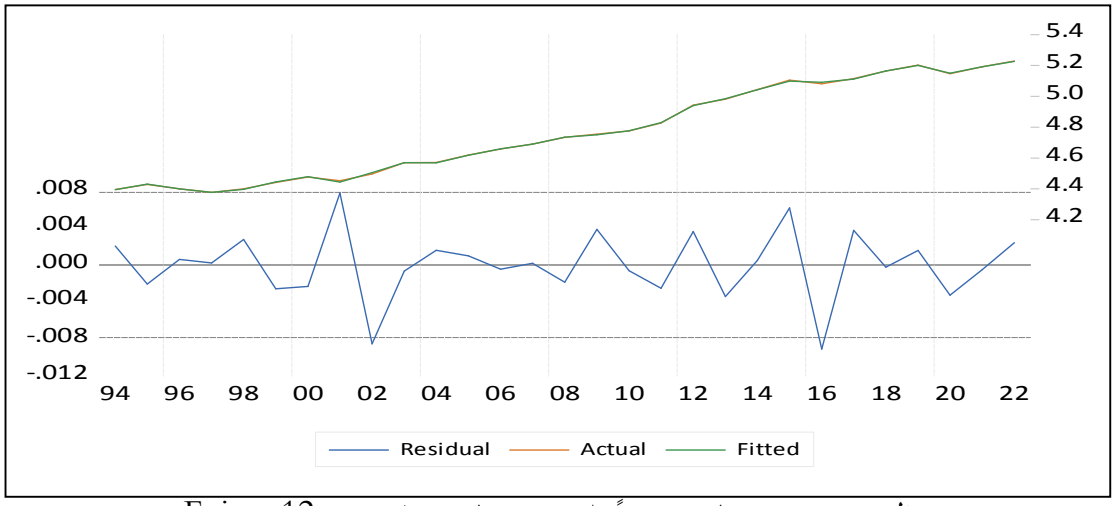
من الجدول (16) ورغم وجود تكامل مشترك إلا أن مقدرات معاملات كل من انتاج الطاقة المتجددة وانتاج الغاز الطبيعي وانتاج النفط، ومتغير نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي غير معنوية احصائيا، وهذا يفسر بأن العوامل البيئية في الجزائر تتأثر بسلوكيات إنتاجية قصيرة الأجل أكثر من كونها نتيجة علاقة توزانية مستقرة، وكذلك ضعف السياسات البيئية في الجزائر .

خامسا: اختبار التطابق لمقارنة السلسلتين الأصيلة و المقدرة للمتغير التابع

من خلال الشكل رقم (4-4) يمكننا ملاحظة شبه التطابق بين السلسلة الأصلية (Actual) و المقدرة (Fitted)، و هذا من شأنه أن يعطينا فكرة عن مدى أهمية تعبير النموذج المقدر(3,3,4,4,4)ARDL على بيانات السلسلة المدروسة.

أما عن المعنوية الكلية للنموذج، فباستخدام اختبار فيشر يمكننا القول أن النموذج ذو معنوية كلية مقبولة عند مستوى 1%، و باستعمال معامل التحديد المصحح R^2 –ajusté فان 97% من التغيرات الحاصلة في النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة من 1990 إلى 2022 تتحدد ضمن النموذج المعتمد و هي نسبة يمكننا الاعتماد عليها في التحليل و الدراسة.

الشكل (9): نتيجة اختبار التطابق لنموذج ARDL(4,4,3,4,4) للنموذج الثاني



المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

سادسا: دراسة استقرارية معالم النموذج

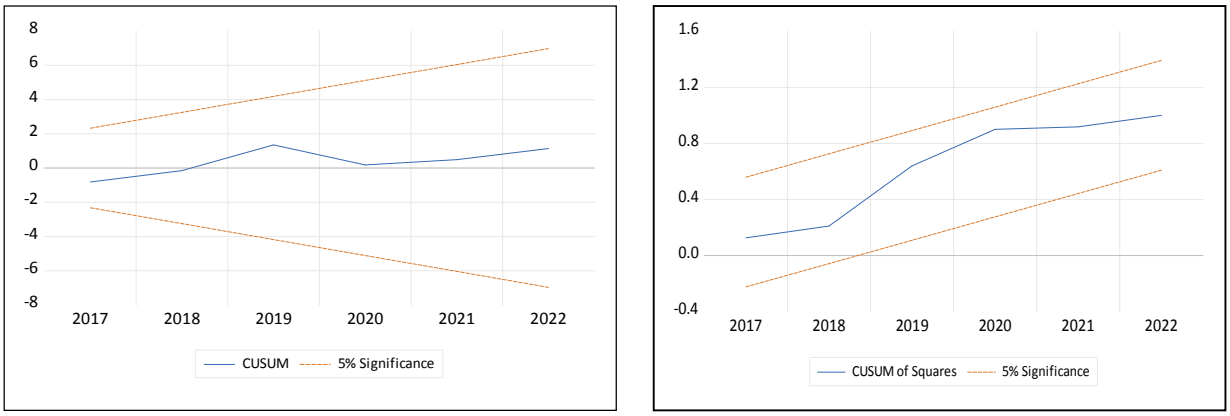
لكي نتأكد من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية فيها لابد من استخدام أحد الاختبارات المناسبة لذلك مثل: المجموع التراكمي للبواقي(CUSUM) ومجموع التراكمي لمربعات البواقي (CUSUM of Squares).

ويعد هذان الاختباران من أهم الاختبارات في هذا المجال لأنه يوضح أمرين مهمين، وهما :

- تبيان وجود أي تغيرات هيكلية في البيانات؛
- مدى استقرار وانسجام المعلمات طويلة الأجل مع المعلمات قصيرة الأجل.

ويتحقق الاستقرار الهيكلي للمعلمات المقدرة لصيغة تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة، إذا وقع الشكل البياني لاختبار كل من(CUSUM) و(CUSUM of Squares) داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5%، ونتائج هذا الاختبار للنموذج المقدر موضحة في الشكل الموالي:

الشكل (10):نتائج اختبارات استقراريه معالم النموذج الثاني



المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

وباستعمال اختبار CUSUM نسجل بقاء إحصائية هذا الاختبار داخل مجال الثقة لكل العينات المعتمدة، أما بالنسبة لاختبار Kolmogorov –Smirnov فان الإحصائية CUSUM SQ لهذا الاختبار تبقى داخل مجال الثقة طوال الفترة المعتمدة ، وعليه يُمكننا التأكيد على عدم حصول أي تغير هيكلي ضمن النموذج وأن معالم النموذج تمتاز بالاستقرارية خلال كل فترة الدراسة كما أن معلمات الأجل القصير منسجمة مع معلمات الأمد البعيد.

سابعا: دراسة و تحليل بواقي النموذج ARDL (4,4,3,4,4)

في إطار دراسة البواقي فإننا نختبر أنها مستقلة عن بعض و تمثل تشويش ابيض يخضع للتوزيع الطبيعي، كما أننا نختبر ثبات تباين البواقي.

الجدول (17) : نتيجة اختبار الارتباط الذاتي للبواقي للنموذج الثاني

Date: 06/23/25 Time: 13:53
Sample (adjusted): 1994 2022
Q-statistic probabilities adjusted for 3 dynamic regressors

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
		1	-0.565	-0.565	10.258	0.001
		2	-0.070	-0.573	10.422	0.005
		3	0.241	-0.317	12.433	0.006
		4	-0.126	-0.260	13.007	0.011
		5	0.090	0.040	13.313	0.021
		6	-0.075	0.093	13.536	0.035
		7	-0.069	-0.092	13.732	0.056
		8	0.126	-0.184	14.411	0.072
		9	-0.037	-0.180	14.473	0.106
		10	-0.082	-0.243	14.795	0.140
		11	0.150	0.006	15.918	0.144
		12	-0.129	0.023	16.804	0.157

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

و من خلال معاينة هذه النتيجة نلاحظ أن كل معاملات الارتباط الذاتي المحسوبة من أجل الفجوات h=12 ذات معنوية إحصائية معدومة (تقع داخل مجال الثقة)،و من خلال الاحتمال المرافق لإحصائية Ljung-Box يمكننا قبول الفرضية المعدومة بمستوى معنوية 1% و الإقرار بعدم وجود ذاكرة ضمن سلسلة البواقي أي أنها مستقلة عن بعض و بالتالي فهي مستقرة و عليه نؤكد على عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي ضمن النموذج المعتمد ARDL(3,3,4,4,4).

إن نتيجة اختبار (Breusch-Godfrey) للارتباط الذاتي المتسلسل للبواقي تؤكد قبول فرضية العدم عند مستوى معنوية 1% و بالتالي التأكيد على عدم وجود ارتباط ذاتي متسلسل للبواقي ضمن النموذج المعتمد و هذا باستعمال إحصائية LM ، أما فيما يخص اختبار ثبات التباين فان نتيجة اختبار (ARCH) و على ضوء هذه النتيجة المسجلة في الجدول التالي يمكننا قبول الفرضية المعدومة عند مستوى معنوية 1% و التأكيد على أن بواقي النموذج ARDL(4,4,3,4,4) المعتمد ذات تباين ثابت و هذا باستعمال إحصائية .F-stat أو إحصائية LM.

كما أن نتيجة استعمال اختبار (Jarque-Bera) يدعم قبول فرضية أن البواقي تخضع للتوزيع الطبيعي و عليه فان بواقي النموذج المقترح ARDL(4,4,3,4,4) هي تشويش ابيض ذات تباين ثابت و تخضع للتوزيع الطبيعي.

الجدول (18): نتائج اختبارات بواقي النموذج الثاني

الاختبار / النتيجة	***B.-G. Serial Correlation LM***	***ARCH-LM***	***Jarque-Bera***
الإحصائية المحسوبة	*9.063090*	*3.645036*	*1.902845*
الاحتمال	*0.0327*	*0.0673*	0.386191

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12، انظر الملحق رقم (03-04-05).

بعدما وفقنا في كل الاختبارات الإحصائية السابق (اختبار التطابق، التقييم الإحصائي و القياسي للنموذج، اختبار التوزيع الطبيعي، اختبار التشويش الأبيض للبواقي، اختبار ثبات تباين البواقي) يمكننا اعتبار أن النموذج المعتمد مقبول من وجهة إحصائي و قياسية و بالتالي فهو ذو مصداقية و يمكننا الاعتماد عليه في التحليل و الدراسة.

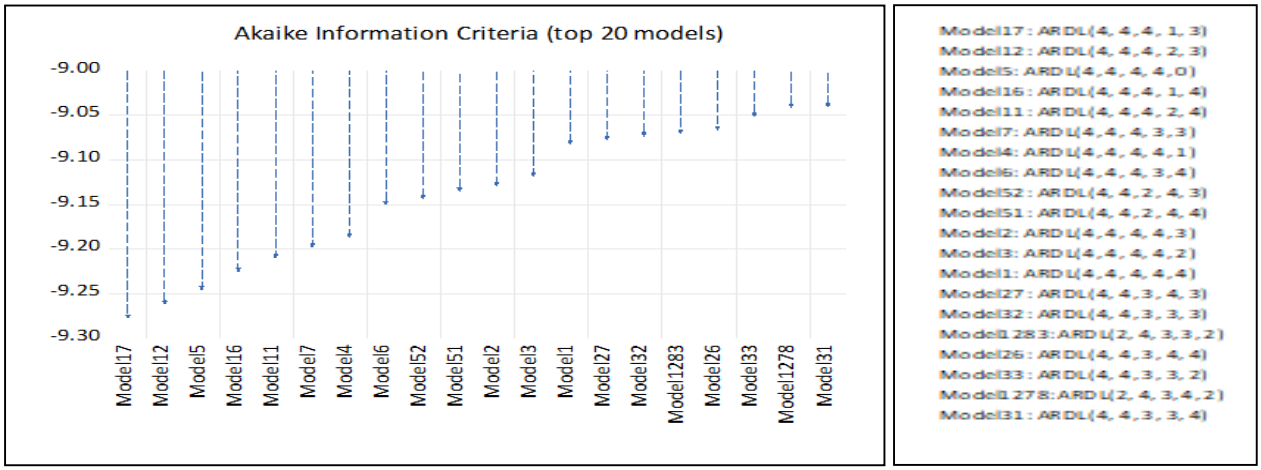
الفرع الثالث: الدراسة القياسية لأثر انتاج الطاقات المتجددة على مؤشر التنمية البشرية

أولا: تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج (ARDL) للبيانات:

تعتمد منهجية تحديد فترة الإبطاء) التأخير (المثلى على عدة معايير إحصائية (AIC,SC,HQ,BIC) وذلك تفاديا للحكم الشخصي فيما يتعلق بطول مدة التأخير، هذه المعايير ترمي إلى تدنية مجموع مربعات البواقي إلى أقل قيمة ممكنة.

تشير النتائج إلى أنه بعد تقدير 100 نموذج كان طول الإبطاء الأفضل لمتغيرات النموذج هي ARDL (4.4.4.1.3) حسب معيار AIC و الذي بلغ أدناه عند القيمة(9.3-) ، أي أن قيمة التأخير للمتغير التابع LHDI هي (4) أما بالنسبة للمتغيرات التفسيرية: LGDPPC هي (4) ، LGDI هي (4)، LNREP هي (1)، LREP هي (3)، و نتيجة اختيار طول الإبطاء الأمثل معروضة في الشكل التالي:

الشكل (11):تحديد قيمة الإبطاء الأمثل في نموذج (ARDL) للنموذج الثالث



المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

ثانيا: اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود (Bounds test)

بعدما قمنا بتحديد قيم الإبطاء الأمثل (4.4.4.1.3) ARDL، يمكننا الآن تقدير نموذج (ARDL) الشرطي (ARDL-UECM)، و نتيجة تطبيق اختبار الحدود على هذا النموذج مسجلة في الجدول التالي:

الجدول (19): نتيجة اختبار الحدود (Bounds test) للنموذج الثالث

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	10.30259	10%	2.2	3.09
k	4	5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

إن الإحصائية المحسوبة لهذا الاختبار و المرافقة لفرض العدم (F stat.=10.30) اكبر من قيم الحد الأكبر للقيم الحرجة عند كل مستويات المعنوية من 1% إلى 10%.

وعليه يمكننا رفض فرضية العدم و التأكيد على وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل تتجه من المتغيرات التفسيرية نحو المتغير التابع خلال فترة الدراسة.

ثالثا: تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير:

إن نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع توضيح ديناميكية الأجل القصير موضحة في الجدول التالي:

الجدول (20): نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل القصير للنموذج الثالث

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(LHDI)
Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 1, 3)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 05/31/25 Time: 22:36
Sample: 1990 2022
Included observations: 29

ECM Regression
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LHDI(-1))	-0.584880	0.139309	-4.198435	0.0030
D(LHDI(-2))	-0.403718	0.128716	-3.136500	0.0139
D(LHDI(-3))	-0.807438	0.165648	-4.874426	0.0012
D(LGDPPC)	0.426875	0.026099	16.35615	0.0000
D(LGDPPC(-1))	-0.156651	0.029455	-5.318368	0.0007
D(LGDPPC(-2))	-0.221724	0.026510	-8.363915	0.0000
D(LGDPPC(-3))	-0.278932	0.043568	-6.402249	0.0002
D(LGDI)	-0.021868	0.004910	-4.454204	0.0021
D(LGDI(-1))	0.058923	0.008905	6.616723	0.0002
D(LGDI(-2))	0.008566	0.003542	2.418575	0.0419
D(LGDI(-3))	0.012162	0.003147	3.864763	0.0048
D(LNREP)	-0.007551	0.008885	-0.849865	0.4201
D(LREP)	0.003027	0.001135	2.668187	0.0284
D(LREP(-1))	0.004763	0.001026	4.641196	0.0017
D(LREP(-2))	0.003637	0.001517	2.397410	0.0434
CointEq(-1)*	-0.037615	0.003753	-10.02249	0.0000

R-squared	0.972596	Mean dependent var	0.008230
Adjusted R-squared	0.940977	S.D. dependent var	0.006980
S.E. of regression	0.001696	Akaike info criterion	-9.620236
Sum squared resid	3.74E-05	Schwarz criterion	-8.865866
Log likelihood	155.4934	Hannan-Quinn criter.	-9.383977
Durbin-Watson stat	2.039140		

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

من الجدول (20) نجد بأن معامل تصحيح الخطأ(0.037615-) ذو معنوية إحصائية مقبولة عند مستوى معنوية 1% و بإشارة سالبة ويكون عندئذٍ نموذج تصحيح الخطأ مقبول، وعليه فانه يمكننا القول أن حوالي 3.7 % من خطأ الأجل القصير يمكن تصحيحها وفي مدة طويلة من اجل العودة إلى الوضع التوازني في الأجل الطويل ، وهذا يعبر عن السرعة البطيئة للعودة إلى وضع التوازن في حالة وجود صدمات تزيح الاقتصاد الجزائري عن وضع التوازن.

أما عن التأثيرات قصيرة المدى للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع فقد اتسمت بأنها:

- **النمو الاقتصادي(LGDPPC)**

تأثير إيجابي فوري، يؤكد أن تحسن الدخل ينعكس سريعا على HDI .

- **الاستثمار(LGDI)**

تأثير متذبذب لكنه معنوي.

- **الطاقة المتجددة(LREP)**

تأثير إيجابي ومعنوي ، يعكس خلق فرص عمل وتحسين جودة الحياة.

- **الطاقة التقليدية(LNREP)**

غير معنوية.

رابعا: تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل

الجدول التالي يلخص نتيجة تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع توضيح ديناميكية الأجل الطويل:

الجدول (21): تقدير نموذج (ARDL) لتصحيح الخطأ مع ديناميكية الأجل الطويل للنموذج الثالث

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDPPC	14.70084	17.81619	0.825139	0.4332
LGDI	-3.165499	3.955579	-0.800262	0.4467
LNREP	-1.227663	1.869433	-0.656704	0.5298
LREP	-0.049814	0.088768	-0.561173	0.5900
C	-22.94821	19.89426	-1.153509	0.2820

EC = LHDI - (14.7008*LGDPPC -3.1655*LGDI -1.2277*LNREP -0.0498*LREP - 22.9482)

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

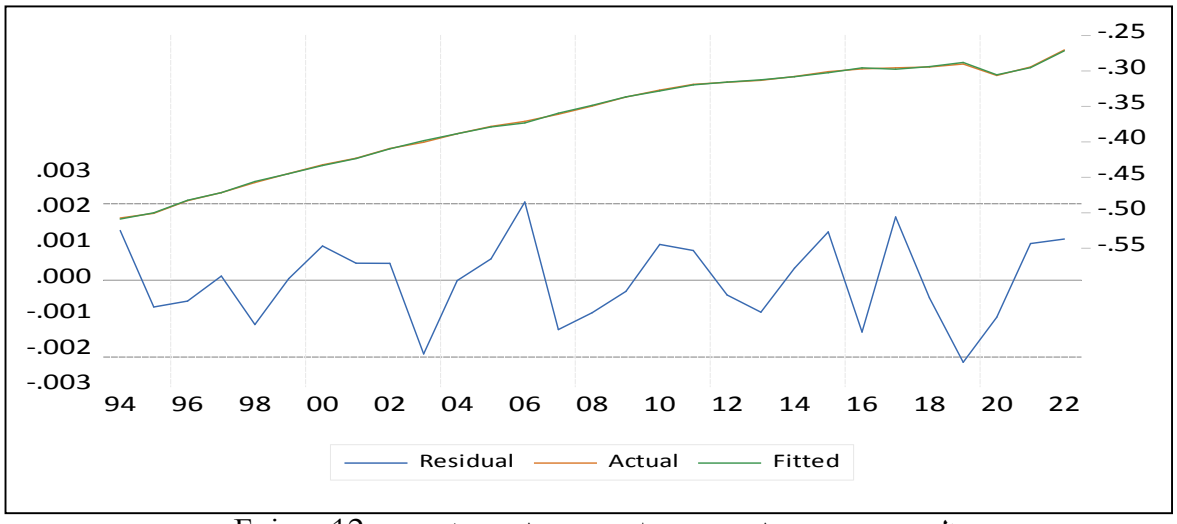
من الجدول (21) : جميع المتغيرات غير معنوية إحصائيا في معادلة المستويات، وتفسر بأن التنمية البشرية تتأثر بعوامل مؤسسية (تعليم، صحة، عدالة توزيع) أكثر من الطاقة أو النمو وحدهما، وكذلك ضعف تحويل عوائد الطاقة إلى مكاسب اجتماعية مستدامة.

خامسا: اختبار التطابق لمقارنة السلسلتين الأصيلة و المقدرة للمتغير التابع

من خلال الشكل ادناه يمكننا ملاحظة شبه التطابق بين السلسلة الأصلية (Actual) و المقدرة (Fitted)، و هذا من شأنه أن يعطينا فكرة عن مدى أهمية تعبير النموذج المقدر(ARDL(4, 4, 4, 1, 3 على بيانات السلسلة المدروسة.

أما عن المعنوية الكلية للنموذج، فباستخدام اختبار فيشر يمكننا القول أن النموذج ذو معنوية كلية مقبولة عند مستوى 1%، و باستعمال معامل التحديد المصحح R^2 –ajusté فان 97% من التغيرات الحاصلة في النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة من 1990 إلى 2022 تتحدد ضمن النموذج المعتمد و هي نسبة يمكننا الاعتماد عليها في التحليل و الدراسة.

الشكل (12): نتيجة اختبار التطابق لنموذج ARDL(4,4,3,4,4) للنموذج الثالث



المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

سادسا: دراسة استقرارية معالم النموذج

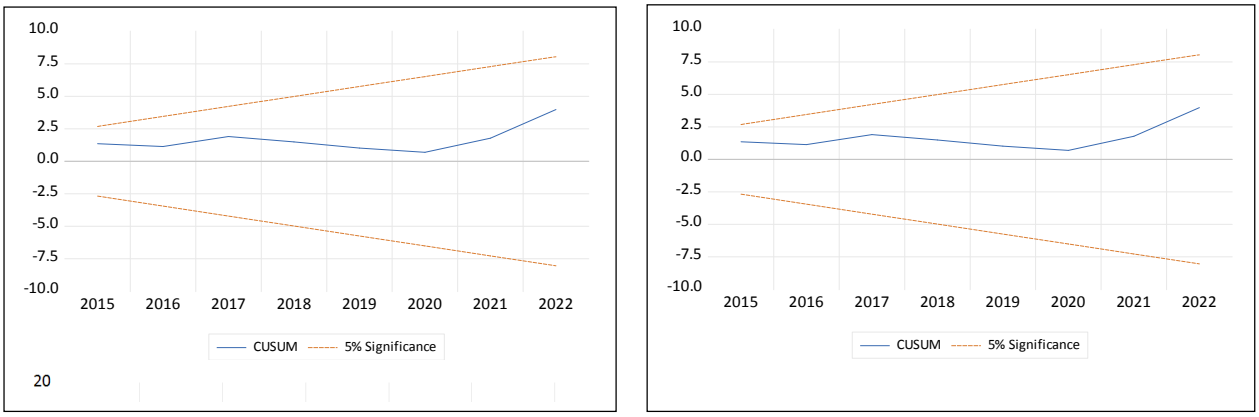
لكي نتأكد من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية فيها لابد من استخدام أحد الاختبارات المناسبة لذلك مثل: المجموع التراكمي للبواقي(CUSUM) ومجموع التراكمي لمربعات البواقي (CUSUM of Squares).

ويعد هذان الاختباران من أهم الاختبارات في هذا المجال لأنه يوضح أمرين مهمين، وهما :

- تبيان وجود أي تغيرات هيكلية في البيانات؛
- مدى استقرار وانسجام المعلمات طويلة الأجل مع المعلمات قصيرة الأجل.

ويتحقق الاستقرار الهيكلي للمعلمات المقدرة لصيغة تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة، إذا وقع الشكل البياني لاختبار كل من(CUSUM) و(CUSUM of Squares) داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5%، ونتائج هذا الاختبار للنموذج المقدر موضحة في الشكل الموالي:

الشكل (13):نتائج اختبارات استقراريه معالم النموذج الثالث



المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

وباستعمال اختبار CUSUM نسجل بقاء إحصائية هذا الاختبار داخل مجال الثقة لكل العينات المعتمدة، أما بالنسبة لاختبار Kolmogorov –Smirnov فان الإحصائية CUSUM SQ لهذا الاختبار تبقى داخل مجال الثقة طوال الفترة المعتمدة ، وعليه يُمكننا التأكيد على عدم حصول أي تغير هيكلي ضمن النموذج وأن معالم النموذج تمتاز بالاستقرارية خلال كل فترة الدراسة كما أن معلمات الأجل القصير منسجمة مع معلمات الأمد البعيد.

سابعا: دراسة و تحليل بواقي النموذج ARDL (4, 4, 4, 1, 3)

في إطار دراسة البواقي فإننا نختبر أنها مستقلة عن بعض و تمثل تشويش ابيض يخضع للتوزيع الطبيعي، كما أننا نختبر ثبات تباين البواقي.

الجدول (22) : نتيجة اختبار الارتباط الذاتي للبواقي

Date: 06/01/25 Time: 00:22
Sample (adjusted): 1994 2022
Q-statistic probabilities adjusted for 4 dynamic regressors

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
		1	-0.064	-0.064	0.1324	0.716
		2	-0.372	-0.377	4.7306	0.094
		3	-0.284	-0.399	7.5164	0.057
		4	0.073	-0.242	7.7083	0.103
		5	0.176	-0.193	8.8675	0.114
		6	0.106	-0.104	9.3042	0.157
		7	-0.038	-0.057	9.3626	0.228
		8	-0.168	-0.157	10.569	0.227
		9	-0.021	-0.088	10.588	0.305
		10	-0.057	-0.304	10.741	0.378
		11	0.214	-0.048	13.039	0.291
		12	0.132	0.019	13.959	0.303

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12

و من خلال معاينة هذه النتيجة نلاحظ أن كل معاملات الارتباط الذاتي المحسوبة من أجل الفجوات h=12 ذات معنوية إحصائية معدومة (تقع داخل مجال الثقة)،و من خلال الاحتمال المرافق لإحصائية Ljung-Box يمكننا قبول الفرضية المعدومة بمستوى معنوية 1% و الإقرار بعدم وجود ذاكرة ضمن سلسلة البواقي أي أنها مستقلة عن بعض و بالتالي فهي مستقرة و عليه نؤكد على عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي ضمن النموذج المعتمد **ARDL(4,4,4,1,3)**.

إن نتيجة اختبار (Breusch-Godfrey) للارتباط الذاتي المتسلسل للبواقي تؤكد قبول فرضية العدم عند مستوى معنوية 1% و بالتالي التأكيد على عدم وجود ارتباط ذاتي متسلسل للبواقي ضمن النموذج المعتمد و هذا باستعمال إحصائية LM ، أما فيما يخص اختبار ثبات التباين فان نتيجة اختبار (ARCH) و على ضوء هذه النتيجة المسجلة في الجدول التالي يمكننا قبول الفرضية المعدومة عند مستوى معنوية 1% و التأكيد على أن بواقي النموذج **ARDL(4,4,4,1,3)** المعتمد ذات تباين ثابت و هذا باستعمال إحصائية F-stat. أو إحصائية LM.

كما أن نتيجة استعمال اختبار (Jarque-Bera) يدعم قبول فرضية أن البواقي تخضع للتوزيع الطبيعي و عليه فان بواقي النموذج المقترح ARDL(4,4,4,1,3) هي تشويش ابيض ذات تباين ثابت و تخضع للتوزيع الطبيعي.

الجدول (23): نتائج اختبارات بواقي النموذج الثالث

الاختبار / النتيجة	*B.-G. Serial Correlation LM*	*ARCH-LM*	*Jarque-Bera*
الإحصائية المحسوبة	1.221796	0.419442	0.760922
الاحتمال	0.3587	0.5229	0.683546

المصدر: من إعداد الباحث بناءاً على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12، انظر الملحق رقم (03-04-05).

بعدما وفقنا في كل الاختبارات الإحصائية السابقة (اختبار التطابق، التقييم الإحصائي و القياسي للنموذج، اختبار التوزيع الطبيعي، اختبار التشويش الأبيض للبواقي، اختبار ثبات تباين البواقي) يمكننا اعتبار أن النموذج المعتمد مقبول من وجهة إحصائي و قياسية و بالتالي فهو ذو مصداقية و يمكننا الاعتماد عليه في التحليل و الدراسة.

المطلب الثاني :مناقشة النتائج وتحقق الفرضيات

بعد تحليل البيانات المتوفرة حول المتغيرات المدروسة باستعمال نموذج ARDL لتقدير النماذج الثلاثة لأبعاد التنمية المستدامة خلال الفترة 1990- 2022 ، في الجزائر، يمكنا التحقق من الفرضيات المطروحة في هذه الدراسة ومقارنة النتائج مع ماتوصلت إليه الدراسات السابقة .

النموذج الاول : البعد الاقتصادي

المتغير المستقل GDPPC نصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي

تشير نتائج ARDL إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين إنتاج الطاقات المتجددة ونصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي GDPPC، حيث يظهر أن التوسع في استخدام الطاقة المتجددة يؤثر سلبا على نصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي في المدى الطويل، وهو ما يمكن تفسيره بارتفاع تكاليف الاستثمار، وضعف العائد الاقتصادي المباشر لهذا القطاع في المرحلة الحالية من التحول الطاقوي . أما المتغيرات الاخرى فنتائج التقدير جاءت متوافقة مع النظرية الاقتصادية (تحقق نظرية الحياد) سواء في المدى القصير أو المدى الطويل فإنتاج الطاقات التقليدية وتراكم رأس المال لهما أثر موجب يحقق الزيادة في GDPPC، أما العمالة فلها أثر سلبي

يؤدي إلى انخفاض GDPPC . وعليه نستنتج أن الفرضية الأولى محققة فالطاقة المتجددة تؤثر على النمو الاقتصادي لكن النمو لا يترجم تلقائيا إلى تنمية بشرية أو تحسين بيئي في الجزائر خلال فترة الدراسة .

وهذه النتيجة توافق دراسة العشاني (2023) دراسة صواليلي (2019)، وكذلك دراسة أحمد حسن(2021)، و دراسة طنجاوي(2023)، نصر الدين (2023)، (2019)Sarihassoun، وتخالف دراسات كل من زواوية(2018)، بن معمر(2019)، بن ساسي(2021)، اشوف (2021)، بخاري(2021)، وطنجاوي (2023)، هدروق(2022)، بقاط(2022)، بن عامر(2022) وزكراوي(2021)، (202)Nigar، (2023)Miar، مغراوة(2020)، طيب(2023)، هاني(2023)، (2019)Przchodzen، (2020)Weiyongfan، (2021) Hamed،(2022)Bouznit، (2022)Abdeldayem، وهي الدراسات التي اهتمت بدور انتاج /استهلاك الطاقة المتجددة على البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة.

النموذج الثاني : البعد البيئي

المتغير المستقل CO_2 انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون

تظهر النتائج في المدى القصير توافقا مع النظرية الاقتصادية حيث أن الزيادة في انتاج الطاقة المتجددة يؤدى إلى انخفاض الانبعاثات الكربونية ، أما على المدى الطويل فالنتائج غير دالة احصائيا أي غياب العلاقة التوازنية ، مما يعكس محدودية التأثير الهيكلي للطاقات المتجددة وانتاج الطاقة التقليدية ونصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي على المسار البيئي طويل الأجل ، ويبرز أن التغيرات البيئية تظل محكومة بعوامل قصير الأجل وهيكلية أخرى غير مدرجة في النموذج ، ومنه فالنمو الريعي لا يحقق تنمية بشرية مستدامة ولا يحافظ على البيئة،وتشير النتائج كذلك أن منحنى كوزنتس في الجزائر مايزال في جزءه التصاعدي أي أن الزيادة في الدخل لا تؤدي الى تحسين البيئة .

وعليه نستنتج أن الفرضية الثانية تتحقق في المدى القصير، حيث أن الزيادة في انتاج الطاقة المتجددة لها تأثير عكسي على الانبعاثات لكربونية.

هذه النتائج جاءت موافقة لدراسة كل من مكيدش(2018)، تمار (2020)، قارة (2021)، خياطي(2024)، و(2024)bergougui و (2024)philip، (2022)sahip، التي توصلت إلى أن انتاج الطاقة المتجددة له تأثير عكسي على الانبعاثات الكربونية.

النموذج الثالث : البعد الاجتماعي

المتغير المستقل HDI مؤشر التنمية البشرية

نظهر النتائج أن انتاج الطاقة المتجددة له تأثير موجب في المدى القصير على مؤشر التنمية البشرية ، أما على المدى الطويل فهو غير دال احصائيا وهذه النتيجة تدل على أن تأثير هذه المتغيرات الاقتصادية يظل محدودا في الأجل القصير، ولا يؤدي إلى تغييرات هيكلية مستدامة في الأجل الطويل، أي أن النمو في الجزائر ريعي ومعتمد على الطاقاة التقليدية ولا ينعكس دائما على التعليم والصحة ومستوى المعيشة . . وتؤكد نتائج هذه الدراسة النتائج التي توصل لها كل من azam(2020) و sasmaz(2020) و yamash(2020) و chring(2024) وخاصة في المدى القصير.

نستنتج أن الفرضية الثالثة محققة في الجزائر في المدى القصير فإنتاج الطاقاة المتجددة تساهم في تحسين مؤشر التنمية البشرية، أما على المدى الطويل فغياب للعلاقة التوازنية طويلة الأجل .

خلاصة الفصل:

تضمن هذا الفصل دراسة قياسية لدور مصادر الطاقة المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر، باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة (ARDL) خلال الفترة 1990-2022، حيث تناول في المبحث الأول التحليل الإحصائي لمتغيرات الدراسة في ضوء منهجيات الاقتصاد القياسي، ثم في المبحث الثاني التعريف بالسلاسل الزمنية واختبارات الاستقرارية، أما في المبحث الثالث من هذا الفصل تم التطرق إلى عرض الدراسة القياسية محل الدراسة ومناقشة النتائج المتوصل إليها.

تبين من اختبار استقرارية السلاسل الزمنية لجميع المتغيرات أنها مستقرة من نفس الدرجة$I(1)$ وبالتالي تحقق أول شرط لنموذج (ARDL) وبعد ذلك تم تقدير النماذج الثلاثة لأبعاد التنمية المستدامة، وتوصل الدراسة إلى أن الطاقة المتجددة تؤثر على النمو الاقتصادي ، لكن هذا النمو لا يترجم تلقائيا إلى تنمية بشرية أو تحسن بيئي في الجزائر.

الخـــــاتمة

خاتمة:

تقوم الطاقات المتجددة بدورا أساسي في مزيج الطاقة العالمي، حيث يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري و هي صديقة للبيئة، وعموما تشمل الطاقة الكهرومائية، طاقة الرياح، الطاقة الشمسية ،طاقة الحرارة الجوفية، طاقة الكتلة الحيوية الصلبة وأخيرا طاقة المد والجزر والمحيطات.كما يعد استغلال الطاقات المتجددة الفرصة الوحيدة لتزويد العالم بالطاقة في المستقبل تغطية للطلب عليها.

فالطاقات المتجددة أغلبها طاقات نظيفة، ورغم الاهتمام العالمي الكبير بها، ورغم ما أحرزته الدول المتقدمة والدول السائرة في طريق النمو كالصين والهند والبرازيل من تقدم في إنتاج الطاقات المتجددة، إلا أن جميع الدلائل تشير بأنها لن تستطيع أن تؤدي دور البديل للطاقة الأحفورية، بالنظر للصعوبات التكنولوجية، والتكلفة الاستثمارية العالية، وبالنظر إلى الميزات الاقتصادية التي يتمتع بها النفط.

كما تسعى الجزائر إلى المحافظة على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، من خلال اعتمادها لسياسات طاقوية ترتكز على مصادر متجددة وغير ناضبة، تتمثل أهمها في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحية وغيرها من الموارد الطبيعية المتجددة، وهي تعتبر بذلك بديلا للطاقات الأحفورية المهددة بالنفاذ والمسببة لتلوث البيئي.

و من خلال العديد من الإجراءات تسعى الجزائر كذلك إلى الحد من التبعية للقطاع النفطي والعمل على تطوير قطاع الطاقات المتجددة، وتشجيعه باعتباره قطاعا حيويا، ومع مراعاة التسيير العقلاني والاستغلال الجيد لهذه الموارد، وتهيئة بيئة ملائمة للاستثمار فيه. إلا أن الجزائر لم تلحق بقافلة التطور في هذا المجال،فمن خلال ما قامت به من مخططات تسعى من ورائها إلى جعل قطاع الطاقة المتجددة من بين أهم أولوياتها للتخلص أساسا من التبعية النفطية، التي تعاني منها منذ أمد بعيد وتنويع صادراتها ودفع عجلة التنمية المستدامة.

حاولنا في هذه الأطروحة، التي جاءت بعنوان دور مصادر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 1990–2022 دراسة قياسية، أن نصل إلى مجموعة من الاستنتاجات العلمية والعملية التي تبلورت من خلال معالجة الإشكالية المحورية، المتمثلة في :ما هو دور إنتاج الطاقة المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر؟

لقد انطلقت هذه الأطروحة من فرضية أساسية مفادها أن إنتاج الطاقة المتجددة له تأثير إيجابي على كل من البعد الاقتصادي والاجتماعي، وتساهم في خفض الانبعاثات الكربونية مما يحسن البعد البيئي. وقد تم تناول هذا الموضوع ضمن مقاربة منهجية تقوم على المزج بين الدراسة النظرية والدراسة القياسية التطبيقية، في محاولة لفهم العلاقة المعقدة بين التحول الطاقوي والتنمية المستدامة، وذلك في سياق جزائري يتسم بالتحولات الاقتصادية والضغوط البيئية وتحديات العدالة الاجتماعية.

وقد قمنا بتقسيم الأطروحة على ثلاثة فصول رئيسية:

- الفصل الأول (نظري) :تناول الجانب ألمفاهيمي، حيث تم تقديم تعريف شامل لمفهوم الطاقة ومصادرها، مع التمييز بين الطاقات التقليدية والمتجددة، وإبراز مكانة اقتصاد الطاقة ضمن الحقول الاقتصادية المعاصرة. كما تم التطرق إلى مفهوم التنمية المستدامة من حيث النشأة والتطور، وتحليل أبعادها الثلاثة (الاقتصادي، الاجتماعي، البيئي) ومؤشرات قياسها.
- الفصل الثاني (دراسات سابقة) :خصص لاستعراض الأدبيات الوطنية والدولية التي تناولت العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة. وقد مكن هذا الفصل من إبراز التوجهات المختلفة في تحليل هذه العلاقة، وتحديد الفجوات المعرفية التي سعت هذه الأطروحة لسدها.

الفصل الثالث (قياسي) :ركز على الدراسة التطبيقية باستخدام نماذج ARDL لقياس العلاقة السببية بين إنتاج الطاقة المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 1990–2022.

أهم النتائج المتوصل إليها:

- البعد الاقتصادي :تبين وجود علاقة إيجابية بين إنتاج الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي، في الأجل القصير، وتحقق فرضية الحياد التي تربط الطاقة المتجددة بالنمو الاقتصادي، مما يدل على أن استثمارات الطاقات النظيفة يمكن أن تكون محفزا للنمو بشرط أن تدمج ضمن سياسة طاقوية شاملة.

- البعد الاجتماعي :للطاقة المتجددة تأثير إيجابي على مؤشر التنمية البشرية في المدى القصير، ما يعكس الأثر غير المباشر للطاقة المتجددة على تحسين الصحة والتعليم وخلق فرص العمل، وغياب العلاقة التوازنية طويلة الأجل مما يدل على أن الطاقات المتجددة لم تصب بعد إلى مرحلة التأثير الهيكلي طويل الأجل على التنمية البشرية، بسبب ضعف الاستثمار وحداثة القطاع، والاعتماد شبه الكلي على مصادر الطاقة التقليدية.

- البعد البيئي :ساهم ارتفاع إنتاج الطاقة المتجددة في تقليص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يعكس دورها في الحد من التلوث وتحقيق الاستدامة البيئية في المدى القصير، وغياب العلاقة التوازنية طويلة الأجل ، مما يعكس محدودية مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي واستمرا هيمنة الطاقات التقليدية.

أظهرت نتائج النماذج القياسية أن العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة ليست آنية فقط، بل ممتدة زمنيا، مع وجود آلية تصحيح قوية في الأجل الطويل، لا سيما في البعد الاقتصادي، ما يؤكد أهمية السياسات بعيدة المدى في هذا المجال.

كما أظهرت الدراسة أن الطاقة التقليدية (LNREP)ما تزال تساهم في دعم الاقتصاد الوطني، لكنها في المقابل تؤدي إلى تفاقم الآثار البيئية، وهو ما يفرض ضرورة التحول التدريجي نحو مزيج طاقوي متوازن.، تستطيع فيه الطاقة المتجددة أن تساهم كمحرك للنمو الاقتصادي.

التوصيات:

1. توجيه جزء من عائدات الطاقة التقليدية نحو تمويل البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة.
2. ربط سياسات الطاقة المتجددة بأهداف التنمية المستدامة، ووضع مؤشرات كمية لتتبع الأداء.
3. تعزيز الثقافة الطاقوية لدى المواطن الجزائري، من خلال التربية البيئية والحملات التحسيسية.

أفاق الدراسة :

يمكن التوسع في دراسة دور مصادر الطاقة المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة من خلال التطرق إلى:

- ✓ دراسة العلاقة بين الفساد ومؤشرات الحوكمة وتأثير ذلك على قطاع الطاقة المتجددة.
- ✓ الاستثمارات من القطاع الخاص في مجال الطاقات المتجددة ودور ذلك على تحقيق مؤشرات التنمية المستدامة.
- ✓ دراسة دور كل مصدر من مصادر الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة .
- ✓ أنظمة الطاقة والنماذج المعتمدة من مختلف الهيئات والدول ودورها في تطوير قطاع الطاقة والطاقة المتجددة.

وبهذا، تكون هذه الأطروحة قد أسهمت، من منظور أكاديمي وقياسي، في تسليط الضوء على أهمية الطاقة المتجددة كرافعة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، وفتحت المجال أمام دراسات مستقبلية قد تتناول الجوانب الإقليمية أو القطاعية لهذا الموضوع الحيوي، بما يخدم التحول الحقيقي نحو اقتصاد أخضر وشامل في الجزائر.

المراجـــــــــــــع

المراجع:

المراجع باللغة العربية :

1/الكتب:

1. شيخي محمد، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات، 2011.
2. العقاب محمد، تحليل السلاسل الزمنية ، محاضرات وتطبيقات اقتصادية، مطبوعة علمية موجهة لطلبة الأولى ماستر اقتصاد كمي ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير وعلوم التجارية ، جامعة الجلفة، 2018.
3. العقاب محمد، نوري حاشي، طارق بن خليف، الأساليب الكمية وتطبيقاتها في العلوم الاقتصادية- مسائل وتمارين -، دار النشر الجامعي ، 2022، ط1.
4. اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، مستقبلنا المشترك ،الاصدار سلسلة142.
5. محسن عبد الصاحب المظفر ، التخطيط الاقليمي والتنمية المستدامة ، دار العارف للمطبوعات ، العراق ،2015.
6. محمد أزهر سعيد السماك عبد المنعم عبد الوهاب ،أزاد محمد امين ،جغرافية النفط والطاقة ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق، 1981.
7. مولود حشمان، السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ قصير المدى، الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية ، الطبعة الثالثة ،2010 .

2/الأطروحات والرسائل:

8. أحمد بوعمرة ،المردود البيئي لاستخدامات الطاقة المتجددة وانعكاساتها على التنمية المستدامة —دراسة حالة الجزائر ، أطروحة دكتوراه ، تخصص اقتصاد التنمية ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة عباس لغرور ، خنشلة ، الجزائر ،2024.
9. بن عامر يحيى عمادالدين ، " استهلاك الطاقة المتجددة وأثرها على النمو الاقتصادي في الجزائرخلال الفترة 1990-2019 "، أطروحة الدكتوراه ، تخصص اقتصاد تطبيقي ، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان ، 2021-2022 .

10. بن معمر عبد الباسط، " العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي في الوطن العربي "، أطروحة الدكتوراه ، تخصص اقتصاد تطبيقي، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان ، 2018-2019 .

11. بوعشة اسمهان ،جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددةوامكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجيةحالة الجزائر ،أطروحة دكتوراه ، تخصص تجارة دولية ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة محمد خيضر بسكرة ،2019.

12. تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر ، اطروحة دكتوراه، تخصص تحليل اقتصادي ، كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر03، 2014.

13. حسين عماري، أثر القطاع الفلاحي على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة تحليلية و قياسية خلال الفترة (1990- 2020)، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة البويرة، 2022/2021.

14. حلام زواوية ، "جدوىالاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة وأثره على النمو الاقتصادي المستدام دراسة قياسية"، أطروحة الدكتوراه ، تخصص العلوم الاقتصادية ، جامعة فرحات عباس سطيف 1 ، 2017-2018 .

15. حمزة جعفر، آليات تمويل وتنمية مشاريع الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، أطروحة الدكتوراه ، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس سطيف 1، الجزائر، 2018.

16. دريش زهرة، أثر تقلبات أسعار الصرف على الاسواق المالية الناشئة دراسة قياسية باستخدام نموذج ARDL، اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم، جامعة سيدي بلعباس، 2020/2019.

17. زاهي محمد الامين ، دور الطاقات الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة دراسة التجربة الجزائرية ،اطروحة دكتوراه، تخصص تحليل اقتصادي ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة يحي فارس المدية ،2019.

18. سحاري ريما ، "أثر الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي- دراسة تحليليةقياسية حالة الجزائر1985 - 2018 "، أطروحة الدكتوراه ، تخصص اقتصاد التنمية ، جامعة الجزائر 03 ، 2022-2023 .

19. صليحة حواسني ، اشكالية التحول الطاقوي باستخدام الطاقة الشمسية في مواجهة الاحتباس الحراري في الجزائر ، اطروحة دكتوراه ، تخصص تحليل اقتصادي ، كلية العلوم الاقتصادية العوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر 03، 2023.

20. عماد تكواشت ، دور الطاقات المتجددةفي مواجهة الطلب على الطاقة في الجزائر ، أطروحة دكتوراه ، تخصص اقتصاد التنمية ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر03، 2019.

21. فاتح بن نونة، سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة حالة الجزائر، رسالة ماجستير ، الاقتصاد وتسيير البيئة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة،.الجزائر، 2006-2007.

22. محمد طاهري قادري ، آليات تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر ،أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية ، جامعة الجزائر .

23. مختارية دين، ترشيد استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة دراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية في الجزائر ، اطروحة دكتوراه، تخصص تقنيات كمية مطبقة ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة عبد الحميد بن باديس ، مستغانم ،2019.

24. معمر غداوية ، استراتيجية التنمية المستدامة وآثارها على الدول النامية –حالة الجزائر ، أطروحة دكتوراه، تخصص نقود ومالية ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر03، 2018.

25. ممويي لمياء، أثر تقلبات أسعار البترول على النمو الاقتصادي حالة الجزائر، اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم، جامعة سيدي بلعباس، 2019/2018.

26. منى منصوري، واقع و آفاق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة تحليلية باستعمال مؤشرات احصائية ، أطروحة دكتوراه ، تخصص اقتصاد التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة20أوت 1955 سكيكيدة ، الجزائر ،2020 .

27. نايف بن نائل بن عبد الرحمان أبو علي ، التنمية المستدامة في العمارة التقليدية في المملكة العربية السعودية دراسة حالة منطقة الحجاز، رسالة ماجستير، قسم العمارة الاسلامية، كلية الهندسة والعمارة الاسلامية ، جامعة أم القرى، السعودية،1432هجري.

28. يحي محمد بن ساسي ، " استهلاك الطاقة انبعاث ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر "، أطروحة الدكتوراه ، تخصص تحليل اقتصادي ، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، 2020-2021 .

3/المقالات العلمية:

29. احمد هدروق، مايسة روبحي، " أثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون"دراسة تحليلية قياسية لعينة من الدول العربية خلال الفترة 1990-2018 "، مجلة شعاع للدراسات السابقة،المجلد 06 ، العدد 02 ، 2022.

30. امتثال مبرغنى محمد أحمد، عفراء هاشم عبد اللطيف، مقارنة بين نموذج ardlو نموذج nardl :دراسة قياسية بالتطبيق على العوامل المؤثرة على معدل النمو الاقتصادي السوداني للمدة 1990-2020، المجلة العربية للعلوم ونشر الابحاث ، مجلد08 عدد03 ، سنة2022.

31. إيمان خياطي، علي طالم،" تأثير استهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة 2022"، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية،المجلد 08 ، العدد 02 ، 2024.

32. بن حاج جيلالي، مغراوة فتيحة، حفيفي صالحة ، زهية كواس ،" دراسة قياسية لتأثير استغلال مصادر الطاقات المتجددة على تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الدول العربية "، مجلة العلوم التجارية،المجلد 19 ، العدد 02 ، 2020 .

33. بولقرينات سليمة ،الهيدروجين طاقة متجددة لتخفيض انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون الواقع والافاق ، مجلة اقتصاديات شمال افريقيا ،2023، مجلد20العدد30 .

34. تمار أمين،"أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على التلوث البيئي في دول شمال افريقياللفترة 1990-2018 باستخدام بانل الديناميكي"، مجلة أبحاث اقتصادية وادارية،المجلد 16 ، العدد 02 ، 2022.

35. حنان بقاط،سمير عويني، "اثر الطاقات المتجددة كمورد اقتصادي مستدام في تحقيق النمو الاقتصادي "، مجلة اقتصاد المال والأعمال،المجلد 07 ، العدد 02 ، 2022.

36. خيرةزقيب،لبنى محدادي، استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر ، مجلة اضافات اقتصادية ،2019، العدد02 .

37. دعاس خليل ، عبدات عبد الوهاب ، التحول الطاقوي في الجزائر واقع ورهانات ،مجلة اقتصاد المال والاعمال ، مجلد06 عدد02 ،2021.

38. زكراوي صديق ، ورتيعة محمد ، " دراسة قياسية لأثر إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية على النمو الاقتصادي لمجموعة من الدول العربية الإفريقية خلال الفترة 2000-2018 "، مجلة الباحث الاقتصادي،المجلد 08 ، العدد 101 ، 2021.

39. سفيان غواص ، سليمان كعوان ،استراتيجية الانتقال الطاقوي في ظل برنامج الطاقات المتجددة 2030في الجزائر ، مجلة أرصاد للدراسات الاقتصادية والادارية ،2021، المجلد04، العدد01 .

40. سهيلة زناد، محاضرات في اقتصاديات الطاقة ،كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير ، جامعة جيجل ،2020.

41. شفيق عريش، وعثمان نقار، ورولي شفيق اسماعيل، اختبارات السببية والتكامل المشترك في تحليل السلاسل الزمنية، مجلة جامعة تشرين للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد33، العدد05، 2011.

42. صافية اولدرابح-اقلولي ، محمد اقلولي ، الاطار القانوني و المؤسساتي للطاقات المتجددة في الجزائر ، مجلة صوت القانون ، مجلد08عدد02، 2022.

43. صدر الدين صواليلي، بشير بلغيث ، "استهلاك الطاقات المتجددة و غير المتجددة و الناتج الداخلي الخام في الجزائر :دراسة باستعمال الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDLو اختبار TODA YAMAMOTO السببية "، مجلة SCIENCES COMMERCIALES ،المجلد 18 ، العدد 02 ،2019.

44. ضياء محمد احمد حسن، "أثر استهلاك الطاقة على النمو الاقتصادي للفترة 1970-2020 في دولة مصر: باستخدام نموذج ARDL"، مجلة البحوث التجارية،المجلد 43 ، العدد 04 ، 2021.

45. طيب سعيدة،رفافة عبد العزيز ،" دراسة قياسية مدى مساهمة استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة "، مجلة إيليزا للبحوث والدراسات،المجلد 08 ، العدد 01 ، 2023.

46. عائشة بن النوي ، الأمن الطاقوي في الجزائر :رؤية تحليلية للبرنامج الوطني للطاقات المتجددة مابين 2030/2011 ،مجلة البحوث القانونية والاقتصادية ،2021، مجلد 04 ،عدد02.

47. عبد الغني جغبالة ، سكينة حملاوي، الهيدروجين الاخضر كبديل استراتيجي لموارد الطاقة غير متجددة ، مجلة التنمية الاقتصادية ،جوان 2023، مجلد 08،عدد01.

48. عبد القادر براهيمي ، فاطمة الزهراء عزيزي،الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر ، المجلة الجزائرية للاقتصاد السياسي ، مجلد 05 عدد01 ،2023.

49. عبد الكامل عطية ، صلاح الدين هدوش، التنمية المستدامة قراءة في الاسس والابعاد والاهداف ، مجلة الدراسات الافريقية ،2020،مجلد 03 عدد 08.

50. عبد الله حسون محمد ،مهدي صالح داوي، اسراء عبد الرحمان خضير ، التنمية المستدامة المفهوم والعناصر والابعاد ، مجلة ديالى ، العراق ،2015، عدد67 .

51. عبد النور ايشوف ، رشيد ساطور ، "أثر إنتاج الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائردراسة قياسية للفترة2000-2018باستخدام منهجية الانحدارالذاتي للفجوات الزمنية الموزعة "، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدم،المجلد 06 ،العدد 02 ، 2021 .

52. العشاني خالد ،بومهدي مولود ، "إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة وأثره على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1995- 2019 "، مجلة الدراسات القانونية ،المجلد 09 ، العدد 01 ، 2023.

53. علي عبد الزهرة حسن وعبد اللطيف حسن شومان، تحليل العلاقة التوازنية طويلة الاجل بأستعمال اختبارات جذر الوحدة وأسلوب دمج النماذج المرتبطة ذاتيا ونماذج توزيع الابطاء ARDL، العلوم الاقتصادية، العراق، المجلد09، العدد34، 2013.

54. فاطمه بخاري ، "أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي: دراسة قياسية لحالة البلدان المصدرة للنفط خلال 1990-2019"، مجلة مجاميع المعرفة،المجلد 07 ، العدد 03 ، 2021.

55. فيفيان محمد صالح نصر الدين،خديجة محمد أبومديني،سمية عبد الرحمن ناصر البشر،شروق محمد الزهراني،" أثر مؤشرات التنمية المستدامة على استهلاك الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية "، Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences (JEALS) Vol .7, Issue 11 (2023)

56. قاره ابراهيم، مزوري طيب، " أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على البيئة في مجموعة دول البريكس،دراسة قياسية باستخدام نماذج البانل الساكنة والديناميكية "، Algerien Scientific Joournal Platform،المجلد 17 ، العدد 03 ، 2021.

57. قدور شرفي براهيم، اشكالية التنمية المستدامة رؤية في التحديات والاستراتيجيات ، مجلة الاكاديمية للدراسات الاجتماعية والانسانية ،2023، مجلد15،عدد02 .

58. كمال فراحتية، التنمية المستدامة ، مجلة الاستاذ الباحث للدراسات القانونية والسياسية، سبتمبر2018، عدد11.

59. لبند طنجاوي ، محمد رتيعة ، اثر انتاج الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الدول النامية للفترة 2006-2018دراسة قياسية باستخدام نماذج بانل ، مجلة دراسات اقتصادية ،مجلد23عدد2023،02.

60. ماجد كرم الدين محمود، الهيدروجين الأخضر بين الانتاج والتطبيقات، مجلة الكهرباء العربية، المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، أفريل2022، العدد148.

61. نذير غانية ،احمد نصير ، برنامج المخطط الوطني للطاقات المتجددة2030/2011 كاستراتيجية وطنية للخروج من التبعية النفطية وضمان امن طاقوي مستدام في الجزائر،مجلة العلوم الادارية العراقية ،مجلد3عدد2019،2.

62. نسيب نجيب ،السياسة الوطنية لترقية الطاقات المتجددة في الجزائر ، مجلة الحقوق والعلوم الانسانية، 2024، مجلد17، عدد01.

63. نصار حسين، أنيسة بن رمضان، محددات استهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر للفترة 1991-2022 باستعمال نماذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ardl، مجلة المال والاعمال ،2024، مجلد 05 ، عدد02.

64. نعيمة زعرور، صليحةجواهرة، برامج الطاقات المتجددة في الجزائر الواقع والتحديات، مجلة أبحاث اقتصادية وادراية، عدد24، 2018.

65. نوزاد عبد الرحمان الهيتي، التنمية المستدامة في المنطقة العربية الحالة الراهنة والتحديات المستقبلية، مجلة الشؤؤون العربية، العدد125، الكويت،2006.

66. هاني محمد السيد، فاطمةإبراهيم عبد الحليم، " أثر استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في التحول إلى الاقتصاد الأخضر بالتطبيق على مصر خلال الفترة 1990"، مجلة دراسات ،المجلد 24 ، العدد 01 ، 2023.

67. ياسمين عمرة ،سعيد ممو، استراتيجية تطوير استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاستدامة قراءة في الواقع واستشراف المستقبل ، مجلة دفاتر اقتصادية ، مجلد10عدد01.

4/مؤتمرات وملتقيات:

68. بن عمرة عبد الرزاق، نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة (ARDL) من بين استخدامات النمذجة القياسية لدراسة الآثار والعلاقات الطويلة الأجل بين الظواهر الاقتصادية: دراسة تطبيقيةعلى برنامجEviews، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى الوطني: استخدام النمذجة القياسية في التحليل الكمي للظواهر الاقتصادية ، جامعة الجزائر03، يوم 18 نوفمبر 2023.

69. زهير بن جدو، عبد المالك بضياف ،بخاخشة موسى،الطاقات المتجددة خيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، الملتقى الدولي الثاني حول إدارة الانتقال الطاقوي : التحول من نموذج طاقوي ناضب إلى نموذج طاقوي مستدام، يومي 05 و 06 أكتوبر 2019 .

70. سالت محمد مصطفى وشيبوط سليمان والعقاب محمد، إنتاج القمح ومدى مساهمته فيت حقيق الاكتفاء الذاتي في الجزائر خلال الفترة(1980-2016)دراسة قياسية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع(ARDL) ، مداخلة ضمن فعاليات الملتقى السابع حول: اقتصاديات الإنتاج الزراعي في ظل خصوصيات المناطق الزراعية في الجزائروالدول العربية ، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي، المنعقد يوم: 30-31 اكتوبر 2019.

71. فريدةكافي ، استخدام مصادرالطاقات المتجددةسبيل لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية، الملتقى الوطني حول فعالية الاستثمار في الطاقة المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، جامعة 20 أوت 1995 سكيكدة، الجزائر ،يومي12/11 نوفمبر 2014.

5/تقارير وقوانين:

72. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، القانون 04 - 09 - المؤرخفي 04 أوت 2004، المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، العدد 52، 18 أوت 2004 ،المادة03، عدد52 .

73. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، القانون03-10المؤرخفي 04 أوت 2004 ،المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة ، العدد 52، 18 أوت 2004 ،المادة03، عدد52 .

74. الوكالةالدولية للطاقة المتجددة (2022)، تقرير" تكاليفتوليدالطاقة المتجددة لعام 2022 ،الوكالة الدولية للطاقة المتجددة،أبوظبي .

6/مواقع الانترنيت:

75. http://www.energy.gov.dz .
76. https://naturalfuelenenergy.com.
77. https://particuliers.alpiq.fr/guide-energie/energie-renouvelable/differents-types-energie-solair
78. https://www.activesustainbility.com.
79. https://www.aps.dz.
80. https://www.egypt-energy.com.
81. https://www.gssd.mit.
82. https://www.hns-re2sd.dz.
83. www.alburaq.net
84. https://nasrsolar.com

المراجع باللغة الاجنبية:

1/Books:

85. Bartlett, Albert ,Reflections on Sustainability, Population Growth, and the Environment, published in The Future of Sustainability, Springer, Dordrecht,2006.
86. Brown, Lester , Plan B 2.0: Rescuing a Planet under Stress and a Civilization in Trouble, W.W. Norton&Company, New York.

87. chems-eddinechitour,le développement humain durable ce que devrait faire l'Algérie,opu ,algerie ,2019 .

88. Jeffrey M, Wooldridge, Intoductory Econometrics amodern approach, 5thed.

89. Régis Borbonnais, Économétrie, Cours et exercices corrigés, Paris, 2015.

90. Rogers Peter, Jalal K, Boyd J, An Introduction to Sustainable Development, Earthscan ,1st edition, London,2008.

91. Shrif hossain, econometric analysis an applied aproach to business and economics, cambridge scholars publishing, 1st ed, 2024 .

92. Vogler, John , The international politics of sustainable development, published in Handbook of ustainableDevelopment, Edward lgarPublishingLimited,Cheltenham,2007.

2/Theses:

93. Amna Omri., 'Analyse de la transition vers les énergies renouvelables en Tunisie: risques, enjeux et stratégies à adopter', Thèse dedoctorat en cotutelle internationale, présentée en vue de l'obtention du grade de docteur de l'université de Sfax et de docteur del'université côte d'azur, discipline sciences économiques, 2016.

94. LARDIC,S.; MIGNON, V. Econométrie des Séries temporelles macroéconomiques et financiers, Economica, Paris, 2002.

95. mohammedgeullil,modélisation dynamique de la trajectoire énergétique :analyse de la relation causal par a la Co intégration en donnes de panel ,thèse de doctorat , université telimcen,2016.

96. Muhammad Sahib, " Les énergies renouvelables peuvent elles lutter contre le changement climatique? " , Thèse de doctorat , Sciences Économiques , UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER , 2022 .

97. Namata Edith ," “ ANALYSIS OF THE ROLE OF RENEWABLE ENERGY TOWARDS SUCCESSFULIMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT PILLARS” A CASESTUDY OF UGANDA" , MASTER'S THESIS , LAWS IN OIL AND GAS LAW,THE INSTITUTE OF PETROLEUM STUDIES KAMPALA IN AFFLIATION TO UCU, 2023 .

98. Sari Hassoun Salah Eddine," The Impact of RenewableEnergy on SustainableDevelopmentFactors in Algeria ", Thèse de doctorat , Applied Economics,ABOU BEKR BELKAID UNIVERISTY, TLEMCEN, 2019 .

3/Articls :

99. TeymurSarkhanov ,NigarHuseynli , " Econometric Analysis of Renewable Energy Consumption and Economic Growth: The Case of Kazakhstan and Kyrgyzstan " , International Journal of Energy Economics and Policy , 2022, 12(6).

100. Alexei Yumashev , Beata Slusarczyk , Sergey Kondrashev and Alexey Mikhaylov, " The Relationship betweenRenewableEnergy andHumanDevelopment in OECD Countries: A PanelData Analysis" , Energies 2020.

101. BrahimBergougui," Moving toward environmental mitigation in Algeria: Asymmetric impact offossil fuel energy, renewable energy and technological innovation on CO_2emissions " , Journal Energy Strategy Reviews, 51(2024) .

102. HamitiDalila,les énergies renouvelables un paradigme de développement durable en algérie,journaladvancedeconmicreseache ,vol04,iss02,2022.

103. José Ramos Pires Manso, NiazBashiriBehmiri, RenewableEnergy and Sustainabledevelopment, Estudios De Economía Aplicada,vol31-1,2013.

104. Lucy DavouPhilip ,Firat Emir , Edmund NtomUdemba , "Investigating possibility of achieving sustainable development goals through renewable energy, technological innovation, and entrepreneur: a study of global best practice policies " , Environmental Science and Pollution Research (2022) 29.

105. MahmutUnsalSasmaz ,Emre Sakar, YunusEmreYayla,UlasAkkucuk , " The Relationship betweenRenewableEnergy andHumanDevelopment in OECD Countries: A PanelData Analysis" ,Sustainability 2020.

106. Mohammed BOUZNIT ," Energie transition , economicgrowth and environnemental sustainability in Algéria" , Les Cahiers du Cread -Vol. 38 - n° 03 – 2022.

107. Muhammad Azam ," Effectsrenewableenergyconsumption on humandevelopment :empiricalevidencefromasiancontries" , Journal of Asian and African Studies , 2025, Vol. 60(1).

108. Qiao Zeng a,Caixia Li a, CosimoMagazzino b, " Impact of green energy production for sustainable economicgrowth and green economic recovery " , Journal Heliyon, 10(2024).

109. Saeed H Aldulaimi , Marwan M Abdeldayem , " Examining The Impact Of Renewable Energy Technologies On Sustainability Development In The Middle East And North Africa RegionInternational Journal of Engineering Business Management" , (2022) Volume 14.

110. Salah Eddine Sari Hassoun , Mohammed Mékidiche , Mohammed SeghirGuellil , " Examining the Connection amongst Renewable Energy, Economic Growth and Carbon Dioxide Emissions in Algeria " , Journal of Econometrics and Statistics, 2018, 14(29).

111. Tarek Abdel , Latif Aboul , Atta and Rania HamedRashed , " Analyzing the relationship between sustainable development indicators and renewable energyconsumption" , Journal of Engineering
and Applied Science , (2021).

112. Thuy Chung Phan ," Impact of green investments green economicgrowth and renewableenergyconsumption on environmental, social, and governance practices to achieve the sustainabledevelopment goals: A sect oralanalysis in the ASEAN economies " , International Journal of EngineeringBusiness Management , (2024) Volume 16.

113. Tiawon, Harin; Miar, Miar, ," The role of renewable energy production, energy efficiency and green finance in achieving sustainable economic development : evidence from Indonesia " , International Journal of Energy Economics and Policy, 2023, 13(1).

114. WeiyangFan,YuHao, " An empiricalresearch on the relationshipamongstrenewableenergyconsumption, economicgrowth and foreign direct investment in China" , Renewabl Energy 146(2020) .

115. WojciechPrzychodzena,JustynaPrzychodzenb, " Determinants of renewableenergy production in transitioneconomies: A panel data approach" , Energy191(2020).

4/Reports:

116. World Bank. World Development Report, 1992: Development and the Environment. Oxford UniversityPress, New York.

الملاحـــــــــــق

الملحق الاول :دراسة الاستقرارية لمتغيرات الدراسة

المتغير التابع LGDPPC

Null Hypothesis: LGDPPC has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		1.781921	0.9796
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 20:46
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDPPC(-1)	0.001016	0.000570	1.781921	0.0846

R-squared	-0.000744	Mean dependent var	0.008335
Adjusted R-squared	-0.000744	S.D. dependent var	0.026354
S.E. of regression	0.026364	Akaike info criterion	-4.402862
Sum squared resid	0.021547	Schwarz criterion	-4.357058
Log likelihood	71.44580	Hannan-Quinn criter.	-4.387679
Durbin-Watson stat	1.144613		

Null Hypothesis: LGDPPC has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.355471	0.9052
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 20:45
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDPPC(-1)	-0.011961	0.033648	-0.355471	0.7247
C	0.106097	0.275063	0.385720	0.7024

R-squared	0.004194	Mean dependent var	0.008335
Adjusted R-squared	-0.028999	S.D. dependent var	0.026354
S.E. of regression	0.026734	Akaike info criterion	-4.345309
Sum squared resid	0.021441	Schwarz criterion	-4.253701
Log likelihood	71.52495	Hannan-Quinn criter.	-4.314944
F-statistic	0.126360	Durbin-Watson stat	1.135923
Prob(F-statistic)	0.724724		

Null Hypothesis: LGDPPC has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.587578	0.7755
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC)
Method: Least Squares
Date: 09/10/25 Time: 21:32
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDPPC(-1)	-0.132653	0.083557	-1.587578	0.1232
C	1.059613	0.663727	1.596459	0.1212
@TREND("1990")	0.001997	0.001271	1.570963	0.1270

R-squared	0.082292	Mean dependent var	0.008335
Adjusted R-squared	0.019002	S.D. dependent var	0.026354
S.E. of regression	0.026103	Akaike info criterion	-4.364482
Sum squared resid	0.019759	Schwarz criterion	-4.227070
Log likelihood	72.83172	Hannan-Quinn criter.	-4.318934
F-statistic	1.300234	Durbin-Watson stat	1.089502
Prob(F-statistic)	0.287882		

Null Hypothesis: D(LGDPPC) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.310209	0.0017
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 20:47
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDPPC(-1))	-0.549880	0.166116	-3.310209	0.0024

R-squared	0.261325	Mean dependent var	0.002585
Adjusted R-squared	0.261325	S.D. dependent var	0.028538
S.E. of regression	0.024527	Akaike info criterion	-4.546357
Sum squared resid	0.018047	Schwarz criterion	-4.500099
Log likelihood	71.46853	Hannan-Quinn criter.	-4.531278
Durbin-Watson stat	1.985320		

Null Hypothesis: D(LGDPPC) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.691934	0.0093
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 20:47
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDPPC(-1))	-0.621816	0.168426	-3.691934	0.0009
C	0.007048	0.004466	1.577974	0.1254

R-squared	0.319734	Mean dependent var	0.002585
Adjusted R-squared	0.296276	S.D. dependent var	0.028538
S.E. of regression	0.023940	Akaike info criterion	-4.564215
Sum squared resid	0.016620	Schwarz criterion	-4.471700
Log likelihood	72.74534	Hannan-Quinn criter.	-4.534058
F-statistic	13.63037	Durbin-Watson stat	2.000112
Prob(F-statistic)	0.000917		

Null Hypothesis: D(LGDPPC) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.634727	0.0430
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 20:46
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDPPC(-1))	-0.622760	0.171336	-3.634727	0.0011
C	0.008777	0.009502	0.923747	0.3635
@TREND("1990")	-0.000101	0.000489	-0.207227	0.8373

R-squared	0.320776	Mean dependent var	0.002585
Adjusted R-squared	0.272260	S.D. dependent var	0.028538
S.E. of regression	0.024345	Akaike info criterion	-4.501232
Sum squared resid	0.016595	Schwarz criterion	-4.362459
Log likelihood	72.76909	Hannan-Quinn criter.	-4.455995
F-statistic	6.611744	Durbin-Watson stat	2.001615
Prob(F-statistic)	0.004448		

Null Hypothesis: LGDPPC has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		1.317226	0.9494
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000673
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001222

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:00
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDPPC(-1)	0.001016	0.000570	1.781921	0.0846

R-squared	-0.000744	Mean dependent var	0.008335
Adjusted R-squared	-0.000744	S.D. dependent var	0.026354
S.E. of regression	0.026364	Akaike info criterion	-4.402862
Sum squared resid	0.021547	Schwarz criterion	-4.357058
Log likelihood	71.44580	Hannan-Quinn criter.	-4.387679
Durbin-Watson stat	1.144613		

Null Hypothesis: LGDPPC has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.577997	0.8620
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000670
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001213

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:00
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDPPC(-1)	-0.011961	0.033648	-0.355471	0.7247
C	0.106097	0.275063	0.385720	0.7024

R-squared	0.004194	Mean dependent var	0.008335
Adjusted R-squared	-0.028999	S.D. dependent var	0.026354
S.E. of regression	0.026734	Akaike info criterion	-4.345309
Sum squared resid	0.021441	Schwarz criterion	-4.253701
Log likelihood	71.52495	Hannan-Quinn criter.	-4.314944
F-statistic	0.126360	Durbin-Watson stat	1.136923
Prob(F-statistic)	0.724724		

Null Hypothesis: LGDPPC has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-2.106555	0.5228
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000617
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001369

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 20:59
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDPPC(-1)	-0.132653	0.083557	-1.587578	0.1232
C	1.059613	0.663727	1.596459	0.1212
@TREND("1990")	0.001997	0.001271	1.570963	0.1270

R-squared	0.082292	Mean dependent var	0.008335
Adjusted R-squared	0.019002	S.D. dependent var	0.026354
S.E. of regression	0.026103	Akaike info criterion	-4.364482
Sum squared resid	0.019759	Schwarz criterion	-4.227070
Log likelihood	72.83172	Hannan-Quinn criter.	-4.318934
F-statistic	1.300234	Durbin-Watson stat	1.089502
Prob(F-statistic)	0.287882		

Null Hypothesis: D(LGDPPC) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.248368	0.0020
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000582
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000541

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:02
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDPPC(-1))	-0.549880	0.166116	-3.310209	0.0024

R-squared	0.261325	Mean dependent var	0.002585
Adjusted R-squared	0.261325	S.D. dependent var	0.028538
S.E. of regression	0.024527	Akaike info criterion	-4.546357
Sum squared resid	0.018047	Schwarz criterion	-4.500099
Log likelihood	71.46853	Hannan-Quinn criter.	-4.531278
Durbin-Watson stat	1.985320		

Null Hypothesis: D(LGDPPC) has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.691934	0.0093
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000536
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000536

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:01
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDPPC(-1))	-0.621816	0.168426	-3.691934	0.0009
C	0.007048	0.004466	1.577974	0.1254

R-squared	0.319734	Mean dependent var	0.002585
Adjusted R-squared	0.296276	S.D. dependent var	0.028538
S.E. of regression	0.023940	Akaike info criterion	-4.564215
Sum squared resid	0.016620	Schwarz criterion	-4.471700
Log likelihood	72.74534	Hannan-Quinn criter.	-4.534058
F-statistic	13.63037	Durbin-Watson stat	2.000112
Prob(F-statistic)	0.000917		

Null Hypothesis: D(LGDPPC) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.634727	0.0430
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.000535
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000535

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:01
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDPPC(-1))	-0.622760	0.171336	-3.634727	0.0011
C	0.008777	0.009502	0.923747	0.3635
@TREND("1990")	-0.000101	0.000489	-0.207227	0.8373

R-squared	0.320776	Mean dependent var	0.002585
Adjusted R-squared	0.272260	S.D. dependent var	0.028538
S.E. of regression	0.024345	Akaike info criterion	-4.501232
Sum squared resid	0.016595	Schwarz criterion	-4.362459
Log likelihood	72.76909	Hannan-Quinn criter.	-4.456995
F-statistic	6.611744	Durbin-Watson stat	2.001615
Prob(F-statistic)	0.004448		

Null Hypothesis: LGDPPC is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.573724
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.019786
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.105155

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LGDPPC
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:03
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.177929	0.024866	328.8822	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	8.177929
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.142843
S.E. of regression	0.142843	Akaike info criterion	-1.024302
Sum squared resid	0.652935	Schwarz criterion	-0.978954
Log likelihood	17.90099	Hannan-Quinn criter.	-1.009044
Durbin-Watson stat	0.036381		

Null Hypothesis: LGDPPC is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.121443
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.003134
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.010449

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LGDPPC
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:02
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.961094	0.019661	404.9255	0.0000
@TREND("1990")	0.013552	0.001056	12.83415	0.0000

R-squared	0.841607	Mean dependent var	8.177929
Adjusted R-squared	0.836497	S.D. dependent var	0.142843
S.E. of regression	0.057759	Akaike info criterion	-2.806371
Sum squared resid	0.103420	Schwarz criterion	-2.715674
Log likelihood	48.30512	Hannan-Quinn criter.	-2.775854
F-statistic	164.7155	Durbin-Watson stat	0.216614
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LGDPPC) is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.151535
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.000673
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001220

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:04
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008335	0.004659	1.789043	0.0834

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.008335
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.026354
S.E. of regression	0.026354	Akaike info criterion	-4.403606
Sum squared resid	0.021531	Schwarz criterion	-4.357802
Log likelihood	71.45770	Hannan-Quinn criter.	-4.388423
Durbin-Watson stat	1.144333		

Null Hypothesis: D(LGDPPC) is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.153350
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.000671
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001233

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LGDPPC)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:03
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006002	0.009686	0.619622	0.5402
@TREND("1990")	0.000141	0.000512	0.276049	0.7844

R-squared	0.002534	Mean dependent var	0.008335
Adjusted R-squared	-0.030715	S.D. dependent var	0.026354
S.E. of regression	0.026756	Akaike info criterion	-4.343643
Sum squared resid	0.021477	Schwarz criterion	-4.252035
Log likelihood	71.49829	Hannan-Quinn criter.	-4.313277
F-statistic	0.076203	Durbin-Watson stat	1.146213
Prob(F-statistic)	0.784403		

استقرارية المتغير التابع lhdi

Null Hypothesis: LHDI has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.059456	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:17
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LHDI(-1)	-0.020475	0.002900	-7.059456	0.0000

R-squared	0.056460	Mean dependent var	0.007983
Adjusted R-squared	0.056460	S.D. dependent var	0.006711
S.E. of regression	0.006519	Akaike info criterion	-7.197431
Sum squared resid	0.001317	Schwarz criterion	-7.151626
Log likelihood	116.1589	Hannan-Quinn criter.	-7.182248
Durbin-Watson stat	1.312670		

Null Hypothesis: LHDI has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.342206	0.5976
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:15
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LHDI(-1)	-0.019381	0.014439	-1.342206	0.1896
C	0.000444	0.005737	0.077413	0.9388

R-squared	0.056649	Mean dependent var	0.007983
Adjusted R-squared	0.025204	S.D. dependent var	0.006711
S.E. of regression	0.006626	Akaike info criterion	-7.135130
Sum squared resid	0.001317	Schwarz criterion	-7.043522
Log likelihood	116.1621	Hannan-Quinn criter.	-7.104765
F-statistic	1.801517	Durbin-Watson stat	1.314042
Prob(F-statistic)	0.189599		

Null Hypothesis: LHDI has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.697626	0.9647
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:15
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LHDI(-1)	-0.050545	0.072453	-0.697626	0.4910
C	-0.016291	0.038545	-0.422638	0.6757
@TREND("1990")	0.000280	0.000637	0.439189	0.6638

R-squared	0.062882	Mean dependent var	0.007983
Adjusted R-squared	-0.001747	S.D. dependent var	0.006711
S.E. of regression	0.006717	Akaike info criterion	-7.079260
Sum squared resid	0.001308	Schwarz criterion	-6.941847
Log likelihood	116.2682	Hannan-Quinn criter.	-7.033711
F-statistic	0.972968	Durbin-Watson stat	1.287574
Prob(F-statistic)	0.389958		

Null Hypothesis: D(LHDI) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.730557	0.3913
Test critical values:	1% level	-2.647120	
	5% level	-1.952910	
	10% level	-1.610011	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:18
Sample (adjusted): 1994 2022
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LHDI(-1))	-0.110013	0.150587	-0.730557	0.4716
D(LHDI(-1),2)	-0.490947	0.253131	-1.939496	0.0634
D(LHDI(-2),2)	-0.701338	0.328896	-2.132396	0.0426

R-squared	0.216605	Mean dependent var	0.000708
Adjusted R-squared	0.156344	S.D. dependent var	0.007797
S.E. of regression	0.007161	Akaike info criterion	-6.942527
Sum squared resid	0.001333	Schwarz criterion	-6.801083
Log likelihood	103.6666	Hannan-Quinn criter.	-6.898229
Durbin-Watson stat	1.967882		

Null Hypothesis: D(LHDI) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.362931	0.0204
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:18
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LHDI(-1))	-0.655992	0.195065	-3.362931	0.0022
C	0.005507	0.001875	2.936464	0.0064

R-squared	0.280563	Mean dependent var	0.000607
Adjusted R-squared	0.255755	S.D. dependent var	0.007620
S.E. of regression	0.006573	Akaike info criterion	-7.149228
Sum squared resid	0.001253	Schwarz criterion	-7.056713
Log likelihood	112.8130	Hannan-Quinn criter.	-7.119071
F-statistic	11.30931	Durbin-Watson stat	1.757287
Prob(F-statistic)	0.002181		

Null Hypothesis: D(LHDI) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.092108	0.1263
Test critical values:	1% level	-4.296729	
	5% level	-3.568379	
	10% level	-3.218382	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:18
Sample (adjusted): 1993 2022
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LHDI(-1))	-0.950702	0.307461	-3.092108	0.0047
D(LHDI(-1),2)	0.240359	0.229865	1.045653	0.3053
C	0.011056	0.004898	2.257124	0.0326
@TREND("1990")	-0.000195	0.000174	-1.124047	0.2713

R-squared	0.321952	Mean dependent var	0.000516
Adjusted R-squared	0.243715	S.D. dependent var	0.007733
S.E. of regression	0.006725	Akaike info criterion	-7.042428
Sum squared resid	0.001176	Schwarz criterion	-6.855602
Log likelihood	109.6364	Hannan-Quinn criter.	-6.982661
F-statistic	4.115117	Durbin-Watson stat	1.810484
Prob(F-statistic)	0.016278		

Null Hypothesis: LHDI has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-6.425540	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	4.12E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.98E-05

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:20
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LHDI(-1)	-0.020475	0.002900	-7.059456	0.0000

R-squared	0.056460	Mean dependent var	0.007983
Adjusted R-squared	0.056460	S.D. dependent var	0.006711
S.E. of regression	0.006519	Akaike info criterion	-7.197431
Sum squared resid	0.001317	Schwarz criterion	-7.151626
Log likelihood	116.1589	Hannan-Quinn criter.	-7.182248
Durbin-Watson stat	1.312870		

Null Hypothesis: LHDI has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.262279	0.6346
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	4.12E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.99E-05

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:19
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LHDI(-1)	-0.019381	0.014439	-1.342206	0.189
C	0.000444	0.005737	0.077413	0.938

R-squared	0.056649	Mean dependent var	0.00798
Adjusted R-squared	0.025204	S.D. dependent var	0.00671
S.E. of regression	0.006626	Akaike info criterion	-7.13513
Sum squared resid	0.001317	Schwarz criterion	-7.04352
Log likelihood	116.1621	Hannan-Quinn criter.	-7.10476
F-statistic	1.801517	Durbin-Watson stat	1.31404
Prob(F-statistic)	0.189599		

Null Hypothesis: LHDI has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.886625	0.9454
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	4.09E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	5.21E-05

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:19
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LHDI(-1)	-0.050545	0.072453	-0.697626	0.4910
C	-0.016291	0.038545	-0.422638	0.6757
@TREND("1990")	0.000280	0.000637	0.439189	0.6638

R-squared	0.062882	Mean dependent var	0.007983
Adjusted R-squared	-0.001747	S.D. dependent var	0.006711
S.E. of regression	0.006717	Akaike info criterion	-7.079260
Sum squared resid	0.001308	Schwarz criterion	-6.941847
Log likelihood	116.2682	Hannan-Quinn criter.	-7.033711
F-statistic	0.972968	Durbin-Watson stat	1.287574
Prob(F-statistic)	0.389958		

Null Hypothesis: D(LHDI) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.390880	0.1494
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	5.24E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.70E-05

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:22
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LHDI(-1))	-0.210939	0.137519	-1.533886	0.1355

R-squared	0.066647	Mean dependent var	0.000607
Adjusted R-squared	0.066647	S.D. dependent var	0.007620
S.E. of regression	0.007361	Akaike info criterion	-6.953430
Sum squared resid	0.001626	Schwarz criterion	-6.907172
Log likelihood	108.7782	Hannan-Quinn criter.	-6.938351
Durbin-Watson stat	2.069548		

Null Hypothesis: D(LHDI) has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.413001	0.0181
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	4.04E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.21E-05

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:22
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LHDI(-1))	-0.655992	0.195065	-3.362931	0.0022
C	0.005507	0.001875	2.936464	0.0064

R-squared	0.280563	Mean dependent var	0.000607
Adjusted R-squared	0.255755	S.D. dependent var	0.007620
S.E. of regression	0.006573	Akaike info criterion	-7.149228
Sum squared resid	0.001253	Schwarz criterion	-7.056713
Log likelihood	112.8130	Hannan-Quinn criter.	-7.119071
F-statistic	11.30931	Durbin-Watson stat	1.757287
Prob(F-statistic)	0.002181		

Null Hypothesis: D(LHDI) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.161537	0.1106
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	3.95E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	3.40E-05

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:21
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LHDI(-1))	-0.724261	0.214661	-3.373983	0.0022
C	0.007961	0.003644	2.184390	0.0375
@TREND("1990")	-0.000114	0.000145	-0.787112	0.4378

R-squared	0.296137	Mean dependent var	0.000607
Adjusted R-squared	0.245861	S.D. dependent var	0.007620
S.E. of regression	0.006617	Akaike info criterion	-7.106598
Sum squared resid	0.001226	Schwarz criterion	-6.967825
Log likelihood	113.1523	Hannan-Quinn criter.	-7.061361
F-statistic	5.890242	Durbin-Watson stat	1.699761
Prob(F-statistic)	0.007325		

Null Hypothesis: LHDI is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.641553
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.006794
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.034500

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LHDI
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:23
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.385376	0.014571	-26.44888	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	-0.385376
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.083702
S.E. of regression	0.083702	Akaike info criterion	-2.093282
Sum squared resid	0.224191	Schwarz criterion	-2.047934
Log likelihood	35.53916	Hannan-Quinn criter.	-2.078024
Durbin-Watson stat	0.015323		

Null Hypothesis: LHDI is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.176566
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.000275
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001062

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LHDI
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:23
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.521040	0.005827	-89.42175	0.000
@TREND("1990")	0.008479	0.000313	27.09408	0.000

R-squared	0.959482	Mean dependent var	-0.38537
Adjusted R-squared	0.958175	S.D. dependent var	0.08370
S.E. of regression	0.017118	Akaike info criterion	-5.23868
Sum squared resid	0.009084	Schwarz criterion	-5.14798
Log likelihood	88.43825	Hannan-Quinn criter.	-5.20816
F-statistic	734.0894	Durbin-Watson stat	0.15457
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LHDI) is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.251836
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	4.36E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	5.92E-05

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:24
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007983	0.001186	6.728439	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.007983
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.006711
S.E. of regression	0.006711	Akaike info criterion	-7.139314
Sum squared resid	0.001396	Schwarz criterion	-7.093509
Log likelihood	115.2290	Hannan-Quinn criter.	-7.124131
Durbin-Watson stat	1.255611		

Null Hypothesis: D(LHDI) is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.107889
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	4.16E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	5.00E-05

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LHDI)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:24
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.010546	0.002411	4.374560	0.0001
@TREND("1990")	-0.000155	0.000128	-1.218466	0.2325

R-squared	0.047155	Mean dependent var	0.007983
Adjusted R-squared	0.015393	S.D. dependent var	0.006711
S.E. of regression	0.006659	Akaike info criterion	-7.125117
Sum squared resid	0.001330	Schwarz criterion	-7.033508
Log likelihood	116.0019	Hannan-Quinn criter.	-7.094751
F-statistic	1.484658	Durbin-Watson stat	1.322705
Prob(F-statistic)	0.232543		

استقرارية المتغير LCO2E :

Null Hypothesis: LCO2E has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		4.291032	1.0000
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:53
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCO2E(-1)	0.006304	0.001469	4.291032	0.0002

R-squared	0.000386	Mean dependent var	0.029698
Adjusted R-squared	0.000386	S.D. dependent var	0.039171
S.E. of regression	0.039163	Akaike info criterion	-3.611405
Sum squared resid	0.047547	Schwarz criterion	-3.565601
Log likelihood	58.78248	Hannan-Quinn criter.	-3.596222
Durbin-Watson stat	1.995557		

Null Hypothesis: LCO2E has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.155520	0.9651
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:53
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCO2E(-1)	0.003665	0.023568	0.155520	0.8775
C	0.012460	0.111066	0.112181	0.9114

R-squared	0.000806	Mean dependent var	0.029698
Adjusted R-squared	-0.032501	S.D. dependent var	0.039171
S.E. of regression	0.039802	Akaike info criterion	-3.549324
Sum squared resid	0.047527	Schwarz criterion	-3.457716
Log likelihood	58.78919	Hannan-Quinn criter.	-3.518959
F-statistic	0.024186	Durbin-Watson stat	1.991104
Prob(F-statistic)	0.877453		

Null Hypothesis: LCO2E has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.686775	0.7338
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:52
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCO2E(-1)	-0.163185	0.096744	-1.686775	0.1024
C	0.705592	0.405075	1.741880	0.0921
@TREND("1990")	0.005551	0.003128	1.774496	0.0865

R-squared	0.098672	Mean dependent var	0.029698
Adjusted R-squared	0.036512	S.D. dependent var	0.039171
S.E. of regression	0.038449	Akaike info criterion	-3.569905
Sum squared resid	0.042872	Schwarz criterion	-3.452492
Log likelihood	60.43848	Hannan-Quinn criter.	-3.544356
F-statistic	1.587378	Durbin-Watson stat	1.870081
Prob(F-statistic)	0.221717		

Null Hypothesis: D(LCO2E) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.418016	0.1423
Test critical values:	1% level	-2.647120	
	5% level	-1.952910	
	10% level	-1.610011	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:55
Sample (adjusted): 1994 2022
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LCO2E(-1))	-0.277370	0.195604	-1.418016	0.1681
D(LCO2E(-1),2)	-0.414627	0.178469	-2.323247	0.0283
D(LCO2E(-2),2)	-0.466519	0.155126	-3.007349	0.0058

R-squared	0.475922	Mean dependent var	0.002043
Adjusted R-squared	0.435608	S.D. dependent var	0.049242
S.E. of regression	0.036993	Akaike info criterion	-3.658456
Sum squared resid	0.035581	Schwarz criterion	-3.517011
Log likelihood	56.04760	Hannan-Quinn criter.	-3.614157
Durbin-Watson stat	2.184091		

Null Hypothesis: D(LCO2E) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.352621	0.0001
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:54
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LCO2E(-1))	-0.993202	0.185554	-5.352621	0.0000
C	0.029128	0.009088	3.204970	0.0033

R-squared	0.496969	Mean dependent var	-0.000112
Adjusted R-squared	0.479623	S.D. dependent var	0.056060
S.E. of regression	0.040440	Akaike info criterion	-3.515642
Sum squared resid	0.047427	Schwarz criterion	-3.423127
Log likelihood	56.49245	Hannan-Quinn criter.	-3.485485
F-statistic	28.65055	Durbin-Watson stat	1.868336
Prob(F-statistic)	0.000010		

Null Hypothesis: D(LCO2E) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.338165	0.0007
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:54
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LCO2E(-1))	-1.004874	0.188243	-5.338165	0.0000
C	0.020277	0.016310	1.243239	0.2241
@TREND("1990")	0.000541	0.000824	0.656513	0.5169

R-squared	0.504595	Mean dependent var	-0.000112
Adjusted R-squared	0.469209	S.D. dependent var	0.056060
S.E. of regression	0.040843	Akaike info criterion	-3.466402
Sum squared resid	0.046708	Schwarz criterion	-3.327629
Log likelihood	56.72923	Hannan-Quinn criter.	-3.421166
F-statistic	14.25971	Durbin-Watson stat	1.879218
Prob(F-statistic)	0.000054		

Null Hypothesis: LCO2E has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		4.579794	1.0000
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.001486
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001306

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:56
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCO2E(-1)	0.006304	0.001469	4.291032	0.0002

R-squared	0.000386	Mean dependent var	0.029698
Adjusted R-squared	0.000386	S.D. dependent var	0.039171
S.E. of regression	0.039163	Akaike info criterion	-3.611405
Sum squared resid	0.047547	Schwarz criterion	-3.565601
Log likelihood	58.78248	Hannan-Quinn criter.	-3.596222
Durbin-Watson stat	1.995557		

Null Hypothesis: LCO2E has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		0.209696	0.9690
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.001485
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001315

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:56
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCO2E(-1)	0.003665	0.023568	0.155520	0.8775
C	0.012460	0.111066	0.112181	0.9114

R-squared	0.000806	Mean dependent var	0.029698
Adjusted R-squared	-0.032501	S.D. dependent var	0.039171
S.E. of regression	0.039802	Akaike info criterion	-3.549324
Sum squared resid	0.047527	Schwarz criterion	-3.457716
Log likelihood	58.78919	Hannan-Quinn criter.	-3.518959
F-statistic	0.024186	Durbin-Watson stat	1.991104
Prob(F-statistic)	0.877453		

Null Hypothesis: LCO2E has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.665345	0.7432
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.001340
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001294

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:55
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCO2E(-1)	-0.163185	0.096744	-1.686775	0.1024
C	0.705592	0.405075	1.741880	0.0921
@TREND("1990")	0.005551	0.003128	1.774496	0.0865

R-squared	0.098672	Mean dependent var	0.029698
Adjusted R-squared	0.036512	S.D. dependent var	0.039171
S.E. of regression	0.038449	Akaike info criterion	-3.589905
Sum squared resid	0.042872	Schwarz criterion	-3.452492
Log likelihood	60.43848	Hannan-Quinn criter.	-3.544356
F-statistic	1.587378	Durbin-Watson stat	1.870081
Prob(F-statistic)	0.221717		

Null Hypothesis: D(LCO2E) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.871414	0.0004
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.002072
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002426

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:58
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LCO2E(-1))	-0.635744	0.169669	-3.746972	0.0008

R-squared	0.318795	Mean dependent var	-0.000112
Adjusted R-squared	0.318795	S.D. dependent var	0.056060
S.E. of regression	0.046269	Akaike info criterion	-3.276947
Sum squared resid	0.064226	Schwarz criterion	-3.230689
Log likelihood	51.79267	Hannan-Quinn criter.	-3.261868
Durbin-Watson stat	2.018068		

Null Hypothesis: D(LCO2E) has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.351305	0.0001
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.001530
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001325

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:58
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LCO2E(-1))	-0.993202	0.185554	-5.352621	0.0000
C	0.029128	0.009088	3.204970	0.0033

R-squared	0.496969	Mean dependent var	-0.000112
Adjusted R-squared	0.479623	S.D. dependent var	0.056060
S.E. of regression	0.040440	Akaike info criterion	-3.515642
Sum squared resid	0.047427	Schwarz criterion	-3.423127
Log likelihood	56.49245	Hannan-Quinn criter.	-3.485485
F-statistic	28.65055	Durbin-Watson stat	1.868336
Prob(F-statistic)	0.000010		

Null Hypothesis: D(LCO2E) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.334828	0.0008
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.001507
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001440

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:57
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LCO2E(-1))	-1.004874	0.188243	-5.338165	0.0000
C	0.020277	0.016310	1.243239	0.2241
@TREND("1990")	0.000541	0.000824	0.656613	0.5169

R-squared	0.504595	Mean dependent var	-0.000112
Adjusted R-squared	0.469209	S.D. dependent var	0.056060
S.E. of regression	0.040843	Akaike info criterion	-3.466402
Sum squared resid	0.046708	Schwarz criterion	-3.327629
Log likelihood	56.72923	Hannan-Quinn criter.	-3.421166
F-statistic	14.25971	Durbin-Watson stat	1.879218
Prob(F-statistic)	0.000054		

Null Hypothesis: LCO2E is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.639403
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.094562
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.478774

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LCO2E
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:59
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.719106	0.054360	86.81140	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	4.719106
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.312277
S.E. of regression	0.312277	Akaike info criterion	0.539982
Sum squared resid	3.120541	Schwarz criterion	0.585331
Log likelihood	-7.909704	Hannan-Quinn criter.	0.555240
Durbin-Watson stat	0.024287		

Null Hypothesis: LCO2E is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.155569
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.004788
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.017563

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LCO2E
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:59
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.215639	0.024301	173.4750	0.0000
@TREND("1990")	0.031467	0.001305	24.10908	0.0000

R-squared	0.949367	Mean dependent var	4.719106
Adjusted R-squared	0.947734	S.D. dependent var	0.312277
S.E. of regression	0.071392	Akaike info criterion	-2.382562
Sum squared resid	0.158003	Schwarz criterion	-2.291864
Log likelihood	41.31227	Hannan-Quinn criter.	-2.352045
F-statistic	581.2477	Durbin-Watson stat	0.301672
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LCO2E) is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.152090
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.001486
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001333

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:00
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.029698	0.006924	4.288807	0.0002

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.029698
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.039171
S.E. of regression	0.039171	Akaike info criterion	-3.611019
Sum squared resid	0.047565	Schwarz criterion	-3.565214
Log likelihood	58.77630	Hannan-Quinn criter.	-3.595836
Durbin-Watson stat	1.982192		

Null Hypothesis: D(LCO2E) is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.083329
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.001471
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001464

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LCO2E)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 21:59
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.022725	0.014340	1.584679	0.1235
@TREND("1990")	0.000423	0.000758	0.557181	0.5815

R-squared	0.010242	Mean dependent var	0.029698
Adjusted R-squared	-0.022750	S.D. dependent var	0.039171
S.E. of regression	0.039614	Akaike info criterion	-3.558814
Sum squared resid	0.047078	Schwarz criterion	-3.467205
Log likelihood	58.94102	Hannan-Quinn criter.	-3.528448
F-statistic	0.310450	Durbin-Watson stat	2.002885
Prob(F-statistic)	0.581538		

استقرارية المتغير LREP :

Null Hypothesis: LREP has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.365931	0.7843
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:04
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LREP(-1)	0.003405	0.009305	0.365931	0.7169

R-squared	-0.004905	Mean dependent var	0.038707
Adjusted R-squared	-0.004905	S.D. dependent var	0.408976
S.E. of regression	0.409978	Akaike info criterion	1.085326
Sum squared resid	5.210545	Schwarz criterion	1.131130
Log likelihood	-16.36521	Hannan-Quinn criter.	1.100508
Durbin-Watson stat	2.115517		

Null Hypothesis: LREP has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.865850	0.0059
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:02
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LREP(-1)	-0.570146	0.147483	-3.865850	0.0006
C	4.473345	1.148702	3.894262	0.0005

R-squared	0.332515	Mean dependent var	0.038707
Adjusted R-squared	0.310265	S.D. dependent var	0.408976
S.E. of regression	0.339656	Akaike info criterion	0.738695
Sum squared resid	3.460985	Schwarz criterion	0.830303
Log likelihood	-9.819112	Hannan-Quinn criter.	0.769060
F-statistic	14.94480	Durbin-Watson stat	1.774270
Prob(F-statistic)	0.000551		

Null Hypothesis: LREP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.755680	0.0327
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:01
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LREP(-1)	-0.567176	0.151018	-3.755680	0.0008
C	4.468310	1.168197	3.824964	0.0006
@TREND("1990")	-0.001095	0.006659	-0.164395	0.8706

R-squared	0.333136	Mean dependent var	0.038707
Adjusted R-squared	0.287145	S.D. dependent var	0.408976
S.E. of regression	0.345302	Akaike info criterion	0.800263
Sum squared resid	3.457763	Schwarz criterion	0.937676
Log likelihood	-9.804208	Hannan-Quinn criter.	0.845811
F-statistic	7.243564	Durbin-Watson stat	1.780767
Prob(F-statistic)	0.002809		

Null Hypothesis: D(LREP) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.006040	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.644302	
	5% level	-1.952473	
	10% level	-1.610211	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:05
Sample (adjusted): 1993 2022
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LREP(-1))	-1.341314	0.267939	-5.006040	0.0000
D(LREP(-1),2)	0.220979	0.175920	1.256132	0.2194

R-squared	0.569983	Mean dependent var	0.013031
Adjusted R-squared	0.554625	S.D. dependent var	0.594040
S.E. of regression	0.396441	Akaike info criterion	1.051761
Sum squared resid	4.400632	Schwarz criterion	1.145174
Log likelihood	-13.77642	Hannan-Quinn criter.	1.081645
Durbin-Watson stat	1.928210		

Null Hypothesis: D(LREP) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.952042	0.0004
Test critical values:	1% level	-3.670170	
	5% level	-2.963972	
	10% level	-2.621007	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:04
Sample (adjusted): 1993 2022
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LREP(-1))	-1.351643	0.272947	-4.952042	0.0000
D(LREP(-1),2)	0.228639	0.179396	1.274495	0.2133
C	0.032058	0.073829	0.434224	0.6676

R-squared	0.572965	Mean dependent var	0.013031
Adjusted R-squared	0.541333	S.D. dependent var	0.594040
S.E. of regression	0.402313	Akaike info criterion	1.111469
Sum squared resid	4.370114	Schwarz criterion	1.251589
Log likelihood	-13.67203	Hannan-Quinn criter.	1.156294
F-statistic	18.11334	Durbin-Watson stat	1.937622

Null Hypothesis: D(LREP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.871558	0.0025
Test critical values:	1% level	-4.296729	
	5% level	-3.568379	
	10% level	-3.218382	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:04
Sample (adjusted): 1993 2022
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LREP(-1))	-1.360158	0.279204	-4.871558	0.0000
D(LREP(-1),2)	0.234420	0.183575	1.276973	0.2129
C	0.076876	0.170386	0.451189	0.6556
@TREND("1990")	-0.002547	0.008690	-0.293050	0.7718

R-squared	0.574371	Mean dependent var	0.013031
Adjusted R-squared	0.525260	S.D. dependent var	0.594040
S.E. of regression	0.409302	Akaike info criterion	1.174838
Sum squared resid	4.355727	Schwarz criterion	1.361664
Log likelihood	-13.62257	Hannan-Quinn criter.	1.234605
F-statistic	11.69535	Durbin-Watson stat	1.939335
Prob(F-statistic)	0.000049		

Null Hypothesis: LREP has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 13 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		0.864967	0.8917
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.162830
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.047938

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:06
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LREP(-1)	0.003405	0.009305	0.366931	0.7169

R-squared	-0.004905	Mean dependent var	0.038707
Adjusted R-squared	-0.004905	S.D. dependent var	0.408976
S.E. of regression	0.409978	Akaike info criterion	1.085326
Sum squared resid	5.210545	Schwarz criterion	1.131130
Log likelihood	-16.36521	Hannan-Quinn criter.	1.100508
Durbin-Watson stat	2.115517		

Null Hypothesis: LREP has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.854921	0.0061
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.108156
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.104696

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:06
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LREP(-1)	-0.570146	0.147483	-3.865850	0.0006
C	4.473345	1.148702	3.894262	0.0005

R-squared	0.332515	Mean dependent var	0.038707
Adjusted R-squared	0.310265	S.D. dependent var	0.408976
S.E. of regression	0.339656	Akaike info criterion	0.738695
Sum squared resid	3.460985	Schwarz criterion	0.830303
Log likelihood	-9.819112	Hannan-Quinn criter.	0.769060
F-statistic	14.94480	Durbin-Watson stat	1.774270
Prob(F-statistic)	0.000651		

Null Hypothesis: LREP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.738216	0.0340
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.108055
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.103462

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:06
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LREP(-1)	-0.567176	0.151018	-3.755680	0.0008
C	4.468310	1.168197	3.824964	0.0006
@TREND("1990")	-0.001095	0.006659	-0.164395	0.8706

R-squared	0.333136	Mean dependent var	0.038707
Adjusted R-squared	0.287145	S.D. dependent var	0.408976
S.E. of regression	0.345302	Akaike info criterion	0.800263
Sum squared resid	3.457763	Schwarz criterion	0.937676
Log likelihood	-9.804208	Hannan-Quinn criter.	0.845811
F-statistic	7.243564	Durbin-Watson stat	1.780767
Prob(F-statistic)	0.002809		

Null Hypothesis: D(LREP) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 18 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-10.61595	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.150105
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.022957

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:08
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LREP(-1))	-1.106495	0.173197	-6.388660	0.0000

R-squared	0.576083	Mean dependent var	-0.015237
Adjusted R-squared	0.576083	S.D. dependent var	0.604891
S.E. of regression	0.393838	Akaike info criterion	1.005970
Sum squared resid	4.653243	Schwarz criterion	1.052228
Log likelihood	-14.59254	Hannan-Quinn criter.	1.021049
Durbin-Watson stat	2.019449		

Null Hypothesis: D(LREP) has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 20 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-10.78050	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.149700
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.020751

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:07
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LREP(-1))	-1.110357	0.176459	-6.292434	0.0000
C	0.020188	0.072068	0.280130	0.7814

R-squared	0.577227	Mean dependent var	-0.015237
Adjusted R-squared	0.562649	S.D. dependent var	0.604891
S.E. of regression	0.400030	Akaike info criterion	1.067784
Sum squared resid	4.640686	Schwarz criterion	1.160300
Log likelihood	-14.55066	Hannan-Quinn criter.	1.097942
F-statistic	39.59473	Durbin-Watson stat	2.019327
Prob(F-statistic)	0.000001		

Null Hypothesis: D(LREP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 19 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-10.41041	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.149656
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.020360

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:07
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LREP(-1))	-1.112463	0.181060	-6.144162	0.0000
C	0.032926	0.158806	0.207334	0.8372
@TREND("1990")	-0.000745	0.008242	-0.090427	0.9286

R-squared	0.577350	Mean dependent var	-0.015237
Adjusted R-squared	0.547161	S.D. dependent var	0.604891
S.E. of regression	0.407051	Akaike info criterion	1.132008
Sum squared resid	4.639331	Schwarz criterion	1.270781
Log likelihood	-14.54613	Hannan-Quinn criter.	1.177245
F-statistic	19.12437	Durbin-Watson stat	2.016995
Prob(F-statistic)	0.000006		

Null Hypothesis: LREP is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.141949
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.163202
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.232035

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LREP
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:09
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.786879	0.071415	109.0376	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	7.786879
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.410246
S.E. of regression	0.410246	Akaike info criterion	1.085714
Sum squared resid	5.385654	Schwarz criterion	1.131063
Log likelihood	-16.91429	Hannan-Quinn criter.	1.100973
Durbin-Watson stat	0.971665		

Null Hypothesis: LREP is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.112804
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.159533
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.261423

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LREP
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:08
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.685098	0.140274	54.78645	0.0000
@TREND("1990")	0.006361	0.007534	0.844354	0.4049

R-squared	0.022481	Mean dependent var	7.786879
Adjusted R-squared	-0.009052	S.D. dependent var	0.410246
S.E. of regression	0.412098	Akaike info criterion	1.123583
Sum squared resid	5.264580	Schwarz criterion	1.214280
Log likelihood	-16.53912	Hannan-Quinn criter.	1.154100
F-statistic	0.712934	Durbin-Watson stat	0.991264

Null Hypothesis: D(LREP) is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 13 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.238257
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.162035
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.049841

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:10
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.038707	0.072297	0.535379	0.5962

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.038707
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.408976
S.E. of regression	0.408976	Akaike info criterion	1.080432
Sum squared resid	5.185110	Schwarz criterion	1.126236
Log likelihood	-16.28691	Hannan-Quinn criter.	1.095615
Durbin-Watson stat	2.118369		

Null Hypothesis: D(LREP) is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 14 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.195956
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.160611
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.041128

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:09
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.106126	0.149837	0.708281	0.4842
@TREND("1990")	-0.004086	0.007925	-0.515613	0.6099

R-squared	0.008784	Mean dependent var	0.038707
Adjusted R-squared	-0.024256	S.D. dependent var	0.408976
S.E. of regression	0.413907	Akaike info criterion	1.134109
Sum squared resid	5.139564	Schwarz criterion	1.225718
Log likelihood	-16.14575	Hannan-Quinn criter.	1.164475
F-statistic	0.265857	Durbin-Watson stat	2.136491
Prob(F-statistic)	0.609904		

استقرارية المتغيرLF :

Null Hypothesis: LF has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.820584	0.3526
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LF)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:18
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LF(-1)	-0.015981	0.019475	-0.820584	0.4181

R-squared	0.009309	Mean dependent var	-0.235406
Adjusted R-squared	0.009309	S.D. dependent var	2.164518
S.E. of regression	2.154419	Akaike info criterion	4.403671
Sum squared resid	143.8872	Schwarz criterion	4.449475
Log likelihood	-69.45873	Hannan-Quinn criter.	4.418854
Durbin-Watson stat	1.374611		

Null Hypothesis: LF has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.965770	0.7528
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LF)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:17
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LF(-1)	-0.048067	0.049771	-0.965770	0.3424
D(LF(-1))	0.333712	0.178888	1.865486	0.0726
C	0.676581	0.977732	0.691989	0.4946

R-squared	0.123086	Mean dependent var	-0.263323
Adjusted R-squared	0.060449	S.D. dependent var	2.194434
S.E. of regression	2.127075	Akaike info criterion	4.439138
Sum squared resid	126.6845	Schwarz criterion	4.577911
Log likelihood	-65.80664	Hannan-Quinn criter.	4.484374
F-statistic	1.965070	Durbin-Watson stat	1.993289
Prob(F-statistic)	0.159001		

Null Hypothesis: LF has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.432278	0.0706
Test critical values:	1% level	-4.394309	
	5% level	-3.612199	
	10% level	-3.243079	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LF)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:16
Sample (adjusted): 1999 2022
Included observations: 24 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LF(-1)	-0.498887	0.145362	-3.432278	0.0045
D(LF(-1))	0.420690	0.168188	2.501316	0.0265
D(LF(-2))	0.490455	0.196945	2.490318	0.0271
D(LF(-3))	0.063784	0.179618	0.355110	0.7282
D(LF(-4))	0.246822	0.143562	1.719270	0.1093
D(LF(-5))	0.383547	0.137968	2.779968	0.0156
D(LF(-6))	-0.079930	0.153703	-0.520029	0.6118
D(LF(-7))	0.364018	0.129485	2.734055	0.0170
D(LF(-8))	0.375640	0.156261	2.403924	0.0319
C	15.17453	5.268851	2.880046	0.0129
@TREND("1990")	-0.330404	0.132816	-2.487682	0.0272

R-squared	0.743532	Mean dependent var	-0.592708
Adjusted R-squared	0.546248	S.D. dependent var	1.856831
S.E. of regression	1.250782	Akaike info criterion	3.568977
Sum squared resid	20.33792	Schwarz criterion	4.128918
Log likelihood	-32.06772	Hannan-Quinn criter.	3.732223
F-statistic	3.768853	Durbin-Watson stat	2.061169

Null Hypothesis: D(LF) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.957785	0.0003
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LF,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:19
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LF(-1))	-0.684947	0.173063	-3.957785	0.0004

R-squared	0.342943	Mean dependent var	-0.028936
Adjusted R-squared	0.342943	S.D. dependent var	2.588065
S.E. of regression	2.097860	Akaike info criterion	4.351439
Sum squared resid	132.0305	Schwarz criterion	4.397697
Log likelihood	-66.44731	Hannan-Quinn criter.	4.366518
Durbin-Watson stat	1.968724		

Null Hypothesis: D(LF) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.939019	0.0050
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LF,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:18
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LF(-1))	-0.694426	0.176294	-3.939019	0.0005
C	-0.191700	0.383821	-0.499451	0.6212

R-squared	0.348547	Mean dependent var	-0.028936
Adjusted R-squared	0.326083	S.D. dependent var	2.588065
S.E. of regression	2.124605	Akaike info criterion	4.407390
Sum squared resid	130.9045	Schwarz criterion	4.499905
Log likelihood	-66.31455	Hannan-Quinn criter.	4.437548
F-statistic	15.51587	Durbin-Watson stat	1.965382
Prob(F-statistic)	0.000472		

Null Hypothesis: D(LF) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.877972	0.0254
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LF,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:18
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LF(-1))	-0.697890	0.179963	-3.877972	0.0006
C	-0.030840	0.833648	-0.036994	0.9708
@TREND("1990")	-0.009510	0.043551	-0.218368	0.8287

R-squared	0.349655	Mean dependent var	-0.028936
Adjusted R-squared	0.303201	S.D. dependent var	2.588066
S.E. of regression	2.160373	Akaike info criterion	4.470208
Sum squared resid	130.6819	Schwarz criterion	4.608978
Log likelihood	-66.28817	Hannan-Quinn criter.	4.515441
F-statistic	7.527020	Durbin-Watson stat	1.960827
Prob(F-statistic)	0.002421		

Null Hypothesis: LF has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.794031	0.3642
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	4.496475
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	7.397314

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LF)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:20
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LF(-1)	-0.015981	0.019475	-0.820584	0.4181

R-squared	0.009309	Mean dependent var	-0.235406
Adjusted R-squared	0.009309	S.D. dependent var	2.164518
S.E. of regression	2.154419	Akaike info criterion	4.403671
Sum squared resid	143.8872	Schwarz criterion	4.449475
Log likelihood	-69.45873	Hannan-Quinn criter.	4.418854
Durbin-Watson stat	1.374611		

Null Hypothesis: LF has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.896348	0.7764
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	4.478807
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	7.496181

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LF)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:20
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LF(-1)	-0.031934	0.050406	-0.633534	0.5312
C	0.339102	0.985716	0.344016	0.7332

R-squared	0.013202	Mean dependent var	-0.235406
Adjusted R-squared	-0.019691	S.D. dependent var	2.164518
S.E. of regression	2.185725	Akaike info criterion	4.462234
Sum squared resid	143.3218	Schwarz criterion	4.553842
Log likelihood	-69.39574	Hannan-Quinn criter.	4.492599
F-statistic	0.401366	Durbin-Watson stat	1.358412
Prob(F-statistic)	0.531186		

Null Hypothesis: LF has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-2.106685	0.5227
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	4.037371
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	6.926640

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LF)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:19
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LF(-1)	-0.155634	0.084824	-1.834780	0.0768
C	4.633604	2.592785	1.787115	0.0844
@TREND("1990")	-0.125399	0.070422	-1.780670	0.0854

R-squared	0.110462	Mean dependent var	-0.235406
Adjusted R-squared	0.049115	S.D. dependent var	2.164518
S.E. of regression	2.110694	Akaike info criterion	4.420971
Sum squared resid	129.1959	Schwarz criterion	4.558384
Log likelihood	-67.73553	Hannan-Quinn criter.	4.466519
F-statistic	1.800597	Durbin-Watson stat	1.340432
Prob(F-statistic)	0.183183		

Null Hypothesis: D(LF) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.937843	0.0003
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	4.259049
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.129323

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LF,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:22
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LF(-1))	-0.684947	0.173063	-3.957785	0.0004

R-squared	0.342943	Mean dependent var	-0.028936
Adjusted R-squared	0.342943	S.D. dependent var	2.588065
S.E. of regression	2.097860	Akaike info criterion	4.351439
Sum squared resid	132.0305	Schwarz criterion	4.397697
Log likelihood	-66.44731	Hannan-Quinn criter.	4.366518
Durbin-Watson stat	1.968724		

Null Hypothesis: D(LF) has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.914130	0.0053
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	4.222726
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.065217

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LF,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:22
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LF(-1))	-0.694426	0.176294	-3.939019	0.0005
C	-0.191700	0.383821	-0.499451	0.6212

R-squared	0.348547	Mean dependent var	-0.028936
Adjusted R-squared	0.326083	S.D. dependent var	2.588065
S.E. of regression	2.124605	Akaike info criterion	4.407390
Sum squared resid	130.9045	Schwarz criterion	4.499905
Log likelihood	-66.31455	Hannan-Quinn criter.	4.437548
F-statistic	15.51587	Durbin-Watson stat	1.965382
Prob(F-statistic)	0.000472		

Null Hypothesis: D(LF) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.855961	0.0266
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	4.215547
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.084458

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LF,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:21
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LF(-1))	-0.697890	0.179963	-3.877972	0.0006
C	-0.030840	0.833648	-0.036994	0.9708
@TREND("1990")	-0.009510	0.043551	-0.218368	0.8287

R-squared	0.349655	Mean dependent var	-0.028936
Adjusted R-squared	0.303201	S.D. dependent var	2.588065
S.E. of regression	2.160373	Akaike info criterion	4.470205
Sum squared resid	130.6819	Schwarz criterion	4.608978
Log likelihood	-66.28817	Hannan-Quinn criter.	4.515441
F-statistic	7.527020	Durbin-Watson stat	1.960827
Prob(F-statistic)	0.002421		

Null Hypothesis: LF is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.496278
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	57.88457
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	301.5700

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LF
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:23
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	17.82218	1.344951	13.25118	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	17.82218
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	7.726154
S.E. of regression	7.726154	Akaike info criterion	6.956934
Sum squared resid	1910.191	Schwarz criterion	7.002283
Log likelihood	-113.7894	Hannan-Quinn criter.	6.972192
Durbin-Watson stat	0.076962		

Null Hypothesis: LF is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.104995
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	19.62256
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	65.23782

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LF
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:23
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	28.21612	1.555712	18.13711	0.0000
@TREND("1990")	-0.649621	0.083555	-7.774758	0.0000

R-squared	0.661005	Mean dependent var	17.82218
Adjusted R-squared	0.650070	S.D. dependent var	7.726154
S.E. of regression	4.570397	Akaike info criterion	5.935769
Sum squared resid	647.5445	Schwarz criterion	6.026467
Log likelihood	-95.94019	Hannan-Quinn criter.	5.966286
F-statistic	60.44686	Durbin-Watson stat	0.232771
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LF) is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.164071
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	4.538728
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	7.424363

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LF)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:24
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.235406	0.382636	-0.615222	0.5429

R-squared	0.000000	Mean dependent var	-0.235406
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	2.164518
S.E. of regression	2.164518	Akaike info criterion	4.413024
Sum squared resid	145.2393	Schwarz criterion	4.458828
Log likelihood	-69.60838	Hannan-Quinn criter.	4.428207
Durbin-Watson stat	1.383705		

Null Hypothesis: D(LF) is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.159353
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	4.506042
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	7.361682

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LF)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:23
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.087677	0.793648	0.110474	0.9128
@TREND("1990")	-0.019581	0.041975	-0.466489	0.6442

R-squared	0.007201	Mean dependent var	-0.235406
Adjusted R-squared	-0.025892	S.D. dependent var	2.164518
S.E. of regression	2.192361	Akaike info criterion	4.468296
Sum squared resid	144.1934	Schwarz criterion	4.559905
Log likelihood	-69.49274	Hannan-Quinn criter.	4.498662
F-statistic	0.217612	Durbin-Watson stat	1.393581
Prob(F-statistic)	0.644236		

استقرارية المتغير LNREP :

Null Hypothesis: LNREP has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		1.273632	0.9452
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:38
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNREP(-1)	0.000872	0.000684	1.273632	0.2123

R-squared	-0.001566	Mean dependent var	0.013764
Adjusted R-squared	-0.001566	S.D. dependent var	0.060194
S.E. of regression	0.060241	Akaike info criterion	-2.750169
Sum squared resid	0.112499	Schwarz criterion	-2.704364
Log likelihood	45.00270	Hannan-Quinn criter.	-2.734986
Durbin-Watson stat	2.150142		

Null Hypothesis: LNREP has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.895804	0.3300
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:36
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNREP(-1)	-0.120383	0.063500	-1.895804	0.0677
C	1.887019	0.988159	1.909632	0.0658

R-squared	0.106985	Mean dependent var	0.013764
Adjusted R-squared	0.077218	S.D. dependent var	0.060194
S.E. of regression	0.057823	Akaike info criterion	-2.802386
Sum squared resid	0.100306	Schwarz criterion	-2.710778
Log likelihood	46.83818	Hannan-Quinn criter.	-2.772020
F-statistic	3.594072	Durbin-Watson stat	2.135824
Prob(F-statistic)	0.067656		

Null Hypothesis: LNREP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.651603	0.7491
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:35
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNREP(-1)	-0.159610	0.096639	-1.651603	0.1094
C	2.482320	1.483177	1.673650	0.1050
@TREND("1990")	0.000916	0.001685	0.543462	0.5910

R-squared	0.115989	Mean dependent var	0.013764
Adjusted R-squared	0.055022	S.D. dependent var	0.060194
S.E. of regression	0.058515	Akaike info criterion	-2.750019
Sum squared resid	0.099295	Schwarz criterion	-2.612606
Log likelihood	47.00031	Hannan-Quinn criter.	-2.704471
F-statistic	1.902502	Durbin-Watson stat	2.074266
Prob(F-statistic)	0.167355		

Null Hypothesis: D(LNREP) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.619748	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:40
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNREP(-1))	-1.023492	0.182124	-5.619748	0.0000

R-squared	0.512825	Mean dependent var	-0.000515
Adjusted R-squared	0.512825	S.D. dependent var	0.089753
S.E. of regression	0.062646	Akaike info criterion	-2.670909
Sum squared resid	0.117736	Schwarz criterion	-2.624651
Log likelihood	42.39908	Hannan-Quinn criter.	-2.655830
Durbin-Watson stat	2.003773		

Null Hypothesis: D(LNREP) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.815915	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:39
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNREP(-1))	-1.076440	0.185085	-5.815915	0.0000
C	0.014494	0.011434	1.267566	0.2150

R-squared	0.538399	Mean dependent var	-0.000515
Adjusted R-squared	0.522482	S.D. dependent var	0.089753
S.E. of regression	0.062022	Akaike info criterion	-2.660316
Sum squared resid	0.111555	Schwarz criterion	-2.567801
Log likelihood	43.23490	Hannan-Quinn criter.	-2.630159
F-statistic	33.82487	Durbin-Watson stat	2.008095
Prob(F-statistic)	0.000003		

Null Hypothesis: D(LNREP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.927887	0.0002
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:39
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNREP(-1))	-1.113694	0.187857	-5.927887	0.0000
C	0.038014	0.024757	1.535451	0.1359
@TREND("1990")	-0.001353	0.001264	-1.070370	0.2936

R-squared	0.556544	Mean dependent var	-0.000515
Adjusted R-squared	0.524869	S.D. dependent var	0.089753
S.E. of regression	0.061867	Akaike info criterion	-2.635903
Sum squared resid	0.107170	Schwarz criterion	-2.497130
Log likelihood	43.85649	Hannan-Quinn criter.	-2.590666
F-statistic	17.57024	Durbin-Watson stat	2.020072
Prob(F-statistic)	0.000011		

Null Hypothesis: LNREP has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		1.325631	0.9501
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003516
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003249

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:41
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNREP(-1)	0.000872	0.000684	1.273632	0.2123

R-squared	-0.001566	Mean dependent var	0.013764
Adjusted R-squared	-0.001566	S.D. dependent var	0.060194
S.E. of regression	0.060241	Akaike info criterion	-2.750169
Sum squared resid	0.112499	Schwarz criterion	-2.704364
Log likelihood	45.00270	Hannan-Quinn criter.	-2.734986
Durbin-Watson stat	2.150142		

Null Hypothesis: LNREP has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.895804	0.3300
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003135
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003135

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:41
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNREP(-1)	-0.120383	0.063500	-1.895804	0.0677
C	1.887019	0.988159	1.909632	0.0658

R-squared	0.106985	Mean dependent var	0.013764
Adjusted R-squared	0.077218	S.D. dependent var	0.060194
S.E. of regression	0.057823	Akaike info criterion	-2.802386
Sum squared resid	0.100306	Schwarz criterion	-2.710778
Log likelihood	46.83818	Hannan-Quinn criter.	-2.772020
F-statistic	3.594072	Durbin-Watson stat	2.135824
Prob(F-statistic)	0.067656		

Null Hypothesis: LNREP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.625340	0.7602
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003103
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002978

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:40
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNREP(-1)	-0.159610	0.096639	-1.651603	0.1094
C	2.482320	1.483177	1.673650	0.1050
@TREND("1990")	0.000916	0.001685	0.543462	0.5910

R-squared	0.115989	Mean dependent var	0.013764
Adjusted R-squared	0.055022	S.D. dependent var	0.060194
S.E. of regression	0.058515	Akaike info criterion	-2.750019
Sum squared resid	0.099295	Schwarz criterion	-2.612606
Log likelihood	47.00031	Hannan-Quinn criter.	-2.704471
F-statistic	1.902502	Durbin-Watson stat	2.074266
Prob(F-statistic)	0.167355		

Null Hypothesis: D(LNREP) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.620110	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003798
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003763

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:42
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNREP(-1))	-1.023492	0.182124	-5.619748	0.0000

R-squared	0.512825	Mean dependent var	-0.000515
Adjusted R-squared	0.512825	S.D. dependent var	0.089753
S.E. of regression	0.062646	Akaike info criterion	-2.670909
Sum squared resid	0.117736	Schwarz criterion	-2.624651
Log likelihood	42.39908	Hannan-Quinn criter.	-2.655830
Durbin-Watson stat	2.003773		

Null Hypothesis: D(LNREP) has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.816479	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003599
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003584

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:42
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNREP(-1))	-1.076440	0.185085	-5.815915	0.0000
C	0.014494	0.011434	1.267566	0.2150

R-squared	0.538399	Mean dependent var	-0.000515
Adjusted R-squared	0.522482	S.D. dependent var	0.089753
S.E. of regression	0.062022	Akaike info criterion	-2.660316
Sum squared resid	0.111555	Schwarz criterion	-2.567801
Log likelihood	43.23490	Hannan-Quinn criter.	-2.630159
F-statistic	33.82487	Durbin-Watson stat	2.008095
Prob(F-statistic)	0.000003		

Null Hypothesis: D(LNREP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-5.956136	0.0002
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003457
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003118

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:41
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNREP(-1))	-1.113594	0.187857	-5.927887	0.0000
C	0.038014	0.024757	1.535451	0.1359
@TREND("1990")	-0.001353	0.001264	-1.070370	0.2936

R-squared	0.556544	Mean dependent var	-0.000515
Adjusted R-squared	0.524869	S.D. dependent var	0.089753
S.E. of regression	0.061867	Akaike info criterion	-2.635903
Sum squared resid	0.107170	Schwarz criterion	-2.497130
Log likelihood	43.85649	Hannan-Quinn criter.	-2.590666
F-statistic	17.57024	Durbin-Watson stat	2.020072
Prob(F-statistic)	0.000011		

Null Hypothesis: LNREP is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.519507
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.025609
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.101829

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LNREP
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:43
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	15.56471	0.028289	550.1992	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	15.56471
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.162509
S.E. of regression	0.162509	Akaike info criterion	-0.766330
Sum squared resid	0.845096	Schwarz criterion	-0.720981
Log likelihood	13.64444	Hannan-Quinn criter.	-0.751071
Durbin-Watson stat	0.140086		

Null Hypothesis: LNREP is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.172429
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.011312
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.041664

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LNREP
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:43
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	15.36379	0.037353	411.3174	0.0000
@TREND("1990")	0.012557	0.002006	6.259399	0.0000

R-squared	0.558279	Mean dependent var	15.56471
Adjusted R-squared	0.544030	S.D. dependent var	0.162509
S.E. of regression	0.109735	Akaike info criterion	-1.522801
Sum squared resid	0.373296	Schwarz criterion	-1.432103
Log likelihood	27.12621	Hannan-Quinn criter.	-1.492284
F-statistic	39.18007	Durbin-Watson stat	0.301020
Prob(F-statistic)	0.000001		

Null Hypothesis: D(LNREP) is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.205614
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.003510
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003242

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:44
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.013764	0.010641	1.293537	0.2054

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.013764
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.060194
S.E. of regression	0.060194	Akaike info criterion	-2.751734
Sum squared resid	0.112323	Schwarz criterion	-2.705930
Log likelihood	45.02774	Hannan-Quinn criter.	-2.736551
Durbin-Watson stat	2.151630		

Null Hypothesis: D(LNREP) is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.071912
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.003395
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002651

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LNREP)
Method: Least Squares
Date: 09/08/25 Time: 22:44
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.032950	0.021784	1.512574	0.1409
@TREND("1990")	-0.001163	0.001152	-1.009233	0.3209

R-squared	0.032837	Mean dependent var	0.013764
Adjusted R-squared	0.000598	S.D. dependent var	0.060194
S.E. of regression	0.060176	Akaike info criterion	-2.722622
Sum squared resid	0.108635	Schwarz criterion	-2.631013
Log likelihood	45.56195	Hannan-Quinn criter.	-2.692256
F-statistic	1.018551	Durbin-Watson stat	2.224726
Prob(F-statistic)	0.320934		

استقرارية المتغير LNGZP :

Null Hypothesis: LNGZP has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		5.143726	1.0000
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:13
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGZP(-1)	0.004551	0.000885	5.143726	0.0000

R-squared	0.000359	Mean dependent var	0.057851
Adjusted R-squared	0.000359	S.D. dependent var	0.063647
S.E. of regression	0.063636	Akaike info criterion	-2.640527
Sum squared resid	0.125535	Schwarz criterion	-2.594722
Log likelihood	43.24843	Hannan-Quinn criter.	-2.625344
Durbin-Watson stat	2.289194		

Null Hypothesis: LNGZP has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.133354	0.9634
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:13
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGZP(-1)	0.002797	0.020978	0.133354	0.8948
C	0.022318	0.266703	0.083682	0.9339

R-squared	0.000592	Mean dependent var	0.057851
Adjusted R-squared	-0.032721	S.D. dependent var	0.063647
S.E. of regression	0.064680	Akaike info criterion	-2.578260
Sum squared resid	0.125506	Schwarz criterion	-2.486651
Log likelihood	43.25216	Hannan-Quinn criter.	-2.547894
F-statistic	0.017783	Durbin-Watson stat	2.285505
Prob(F-statistic)	0.894804		

Null Hypothesis: LNGZP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.068263	0.5431
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:12
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGZP(-1)	-0.252829	0.122242	-2.068263	0.0476
C	3.016920	1.435392	2.101809	0.0444
@TREND("1990")	0.015293	0.007216	2.119287	0.0427

R-squared	0.134618	Mean dependent var	0.057851
Adjusted R-squared	0.074937	S.D. dependent var	0.063647
S.E. of regression	0.061216	Akaike info criterion	-2.659752
Sum squared resid	0.108675	Schwarz criterion	-2.522339
Log likelihood	45.55603	Hannan-Quinn criter.	-2.614204
F-statistic	2.255615	Durbin-Watson stat	2.028525
Prob(F-statistic)	0.122888		

Null Hypothesis: D(LNGZP) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.934981	0.3031
Test critical values:	1% level	-2.650145	
	5% level	-1.953381	
	10% level	-1.609798	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:15
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGZP(-1))	-0.201793	0.215826	-0.934981	0.3591
D(LNGZP(-1),2)	-0.808518	0.236477	-3.419012	0.0022
D(LNGZP(-2),2)	-0.615636	0.233120	-2.640858	0.0143
D(LNGZP(-3),2)	-0.291482	0.181124	-1.609293	0.1206

R-squared	0.556738	Mean dependent var	0.003371
Adjusted R-squared	0.501330	S.D. dependent var	0.100605
S.E. of regression	0.071044	Akaike info criterion	-2.319470
Sum squared resid	0.121134	Schwarz criterion	-2.129155
Log likelihood	36.47258	Hannan-Quinn criter.	-2.261289
Durbin-Watson stat	1.976702		

Null Hypothesis: D(LNGZP) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.484051	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:14
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGZP(-1))	-1.160619	0.178996	-6.484051	0.0000
C	0.064773	0.015411	4.203075	0.0002

R-squared	0.591796	Mean dependent var	-0.002524
Adjusted R-squared	0.577720	S.D. dependent var	0.097605
S.E. of regression	0.063427	Akaike info criterion	-2.615513
Sum squared resid	0.116667	Schwarz criterion	-2.522998
Log likelihood	42.54045	Hannan-Quinn criter.	-2.585355
F-statistic	42.04292	Durbin-Watson stat	2.069535
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LNGZP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.532521	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:14
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGZP(-1))	-1.176215	0.180055	-6.532521	0.0000
C	0.045009	0.025925	1.736137	0.0935
@TREND("1990")	0.001216	0.001281	0.948970	0.3508

R-squared	0.604516	Mean dependent var	-0.002524
Adjusted R-squared	0.576267	S.D. dependent var	0.097605
S.E. of regression	0.063536	Akaike info criterion	-2.582653
Sum squared resid	0.113031	Schwarz criterion	-2.443880
Log likelihood	43.03112	Hannan-Quinn criter.	-2.537416
F-statistic	21.39964	Durbin-Watson stat	2.107351
Prob(F-statistic)	0.000002		

Null Hypothesis: LNGZP has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		6.185595	1.0000
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003923
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002717

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:16
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGZP(-1)	0.004551	0.000885	5.143726	0.0000

R-squared	0.000359	Mean dependent var	0.057851
Adjusted R-squared	0.000359	S.D. dependent var	0.063647
S.E. of regression	0.063636	Akaike info criterion	-2.640527
Sum squared resid	0.125535	Schwarz criterion	-2.594722
Log likelihood	43.24843	Hannan-Quinn criter.	-2.625344
Durbin-Watson stat	2.289194		

Null Hypothesis: LNGZP has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		0.274507	0.9731
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003922
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002755

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:16
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGZP(-1)	0.002797	0.020978	0.133354	0.8948
C	0.022318	0.266703	0.083682	0.9339

R-squared	0.000592	Mean dependent var	0.057851
Adjusted R-squared	-0.032721	S.D. dependent var	0.063647
S.E. of regression	0.064680	Akaike info criterion	-2.578260
Sum squared resid	0.125506	Schwarz criterion	-2.486651
Log likelihood	43.25216	Hannan-Quinn criter.	-2.547894
F-statistic	0.017783	Durbin-Watson stat	2.285505
Prob(F-statistic)	0.894804		

Null Hypothesis: LNGZP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-2.068263	0.5431
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003396
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003396

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:15
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGZP(-1)	-0.252829	0.122242	-2.068263	0.0476
C	3.016920	1.436392	2.101809	0.0444
@TREND("1990")	0.015293	0.007216	2.119287	0.0427

R-squared	0.134618	Mean dependent var	0.057851
Adjusted R-squared	0.074937	S.D. dependent var	0.063647
S.E. of regression	0.061216	Akaike info criterion	-2.659752
Sum squared resid	0.108675	Schwarz criterion	-2.522339
Log likelihood	45.55603	Hannan-Quinn criter.	-2.614204
F-statistic	2.256615	Durbin-Watson stat	2.028525
Prob(F-statistic)	0.122888		

Null Hypothesis: D(LNGZP) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-4.159659	0.0002
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.006056
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.008089

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:17
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGZP(-1))	-0.653940	0.165025	-3.962678	0.0004

R-squared	0.343132	Mean dependent var	-0.002524
Adjusted R-squared	0.343132	S.D. dependent var	0.097605
S.E. of regression	0.079107	Akaike info criterion	-2.204313
Sum squared resid	0.187736	Schwarz criterion	-2.158056
Log likelihood	35.16684	Hannan-Quinn criter.	-2.189234
Durbin-Watson stat	2.281925		

Null Hypothesis: D(LNGZP) has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-6.484051	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003763
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003763

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:17
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGZP(-1))	-1.160619	0.178996	-6.484051	0.0000
C	0.064773	0.015411	4.203075	0.0002

R-squared	0.591796	Mean dependent var	-0.002524
Adjusted R-squared	0.577720	S.D. dependent var	0.097605
S.E. of regression	0.063427	Akaike info criterion	-2.615513
Sum squared resid	0.116667	Schwarz criterion	-2.522998
Log likelihood	42.54045	Hannan-Quinn criter.	-2.585355
F-statistic	42.04292	Durbin-Watson stat	2.069535
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LNGZP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-6.767197	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003646
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002761

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:17
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNGZP(-1))	-1.176215	0.180055	-6.532521	0.0000
C	0.045009	0.025925	1.736137	0.0935
@TREND("1990")	0.001216	0.001281	0.948970	0.3508

R-squared	0.604516	Mean dependent var	-0.002524
Adjusted R-squared	0.576267	S.D. dependent var	0.097605
S.E. of regression	0.063536	Akaike info criterion	-2.582653
Sum squared resid	0.113031	Schwarz criterion	-2.443880
Log likelihood	43.03112	Hannan-Quinn criter.	-2.537416
F-statistic	21.39964	Durbin-Watson stat	2.107351
Prob(F-statistic)	0.000002		

Null Hypothesis: LNGZP is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.655313
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.317630
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	1.581240

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LNGZP
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:18
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.73228	0.099629	127.7969	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	12.73228
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.572325
S.E. of regression	0.572325	Akaike info criterion	1.751614
Sum squared resid	10.48178	Schwarz criterion	1.796963
Log likelihood	-27.90164	Hannan-Quinn criter.	1.766873
Durbin-Watson stat	0.022198		

Null Hypothesis: LNGZP is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.162175
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.007646
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.024479

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LNGZP
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:18
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11.79673	0.030709	384.1437	0.0000
@TREND("1990")	0.058472	0.001649	35.45144	0.0000

R-squared	0.975928	Mean dependent var	12.73228
Adjusted R-squared	0.975152	S.D. dependent var	0.572325
S.E. of regression	0.090218	Akaike info criterion	-1.914486
Sum squared resid	0.252317	Schwarz criterion	-1.823789
Log likelihood	33.58902	Hannan-Quinn criter.	-1.883969
F-statistic	1256.804	Durbin-Watson stat	0.497757
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LNGZP) is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.107038
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.003924
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002973

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:20
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.057851	0.011251	5.141719	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.057851
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.063647
S.E. of regression	0.063647	Akaike info criterion	-2.640167
Sum squared resid	0.125580	Schwarz criterion	-2.594363
Log likelihood	43.24268	Hannan-Quinn criter.	-2.624985
Durbin-Watson stat	2.277441		

Null Hypothesis: D(LNGZP) is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.067570
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.003897
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002528

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LNGZP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:20
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.048506	0.023340	2.078256	0.0463
@TREND("1990")	0.000566	0.001234	0.458823	0.6497

R-squared	0.006968	Mean dependent var	0.057851
Adjusted R-squared	-0.026133	S.D. dependent var	0.063647
S.E. of regression	0.064474	Akaike info criterion	-2.584660
Sum squared resid	0.124705	Schwarz criterion	-2.493052
Log likelihood	43.35456	Hannan-Quinn criter.	-2.554295
F-statistic	0.210519	Durbin-Watson stat	2.294213
Prob(F-statistic)	0.649668		

استقرارية المتغير LOILP:

Null Hypothesis: LOILP has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		2.645912	0.9972
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:23
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOILP(-1)	0.001925	0.000727	2.645912	0.0127

R-squared	-0.001080	Mean dependent var	0.025257
Adjusted R-squared	-0.001080	S.D. dependent var	0.053841
S.E. of regression	0.053870	Akaike info criterion	-2.973732
Sum squared resid	0.089961	Schwarz criterion	-2.927928
Log likelihood	48.57972	Hannan-Quinn criter.	-2.958550
Durbin-Watson stat	1.547365		

ll Hypothesis: LOILP has a unit root
ogenous: Constant
g Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
gmented Dickey-Fuller test statistic		-0.193642	0.9295
st critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

acKinnon (1996) one-sided p-values.

gmented Dickey-Fuller Test Equation
pendent Variable: D(LOILP)
thod: Least Squares
te: 09/09/25 Time: 23:22
mple (adjusted): 1991 2022
cluded observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOILP(-1)	-0.005268	0.027206	-0.193642	0.8478
C	0.094200	0.356164	0.264484	0.7932

squared	0.001248	Mean dependent var	0.025257
justed R-squared	-0.032043	S.D. dependent var	0.053841
E. of regression	0.054697	Akaike info criterion	-2.913561
m squared resid	0.089752	Schwarz criterion	-2.821953
g likelihood	48.61698	Hannan-Quinn criter.	-2.883196
statistic	0.037497	Durbin-Watson stat	1.539708
ob(F-statistic)	0.847762		

Null Hypothesis: LOILP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.556711	0.7876
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:21
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOILP(-1)	-0.124898	0.080232	-1.556711	0.1304
C	1.579227	1.002062	1.575977	0.1259
@TREND("1990")	0.004880	0.003088	1.580081	0.1249

R-squared	0.080417	Mean dependent var	0.025257
Adjusted R-squared	0.016997	S.D. dependent var	0.053841
S.E. of regression	0.053381	Akaike info criterion	-2.933647
Sum squared resid	0.082638	Schwarz criterion	-2.796234
Log likelihood	49.93835	Hannan-Quinn criter.	-2.888099
F-statistic	1.268012	Durbin-Watson stat	1.489444
Prob(F-statistic)	0.296531		

Null Hypothesis: D(LOILP) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.807527	0.0004
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:24
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOILP(-1))	-0.642341	0.168703	-3.807527	0.0006

R-squared	0.325689	Mean dependent var	-0.000865
Adjusted R-squared	0.325689	S.D. dependent var	0.068046
S.E. of regression	0.055877	Akaike info criterion	-2.899598
Sum squared resid	0.093668	Schwarz criterion	-2.853340
Log likelihood	45.94376	Hannan-Quinn criter.	-2.884519
Durbin-Watson stat	2.146588		

Null Hypothesis: D(LOILP) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.307577	0.0020
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:24
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOILP(-1))	-0.776620	0.180292	-4.307577	0.0002
C	0.018783	0.010725	1.751292	0.0905

R-squared	0.390183	Mean dependent var	-0.000865
Adjusted R-squared	0.369154	S.D. dependent var	0.068046
S.E. of regression	0.054046	Akaike info criterion	-2.936614
Sum squared resid	0.084709	Schwarz criterion	-2.843099
Log likelihood	47.50202	Hannan-Quinn criter.	-2.905456
F-statistic	18.55522	Durbin-Watson stat	2.031068
Prob(F-statistic)	0.000173		

Null Hypothesis: D(LOILP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.263494	0.0105
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:23
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOILP(-1))	-0.781492	0.183299	-4.263494	0.0002
C	0.011126	0.021429	0.519221	0.6077
@TREND("1990")	0.000458	0.001103	0.414771	0.6815

R-squared	0.393907	Mean dependent var	-0.000865
Adjusted R-squared	0.350614	S.D. dependent var	0.068046
S.E. of regression	0.054835	Akaike info criterion	-2.877223
Sum squared resid	0.084191	Schwarz criterion	-2.738450
Log likelihood	47.59696	Hannan-Quinn criter.	-2.831987
F-statistic	9.098748	Durbin-Watson stat	2.031794
Prob(F-statistic)	0.000903		

Null Hypothesis: LOILP has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		2.073036	0.9892
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.002811
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.004655

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:25
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOILP(-1)	0.001925	0.000727	2.645912	0.0127

R-squared	-0.001080	Mean dependent var	0.025257
Adjusted R-squared	-0.001080	S.D. dependent var	0.053841
S.E. of regression	0.053870	Akaike info criterion	-2.973732
Sum squared resid	0.089961	Schwarz criterion	-2.927928
Log likelihood	48.57972	Hannan-Quinn criter.	-2.958560
Durbin-Watson stat	1.547365		

Null Hypothesis: LOILP has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.360590	0.9044
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.002805
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.004584

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:25
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOILP(-1)	-0.005268	0.027206	-0.193642	0.8478
C	0.094200	0.356164	0.264484	0.7932

R-squared	0.001248	Mean dependent var	0.025257
Adjusted R-squared	-0.032043	S.D. dependent var	0.053841
S.E. of regression	0.054697	Akaike info criterion	-2.913561
Sum squared resid	0.089752	Schwarz criterion	-2.821953
Log likelihood	48.61698	Hannan-Quinn criter.	-2.883196
F-statistic	0.037497	Durbin-Watson stat	1.539708
Prob(F-statistic)	0.847762		

Null Hypothesis: LOILP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.816535	0.6731
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.002582
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.004172

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:25
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOILP(-1)	-0.124898	0.080232	-1.556711	0.1304
C	1.579227	1.002062	1.575977	0.1259
@TREND("1990")	0.004880	0.003088	1.580081	0.1249

R-squared	0.080417	Mean dependent var	0.025257
Adjusted R-squared	0.016997	S.D. dependent var	0.053841
S.E. of regression	0.053381	Akaike info criterion	-2.933647
Sum squared resid	0.082638	Schwarz criterion	-2.796234
Log likelihood	49.93835	Hannan-Quinn criter.	-2.888099
F-statistic	1.268012	Durbin-Watson stat	1.489444
Prob(F-statistic)	0.296531		

Null Hypothesis: D(LOILP) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.908878	0.0003
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.003022
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003468

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:27
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOILP(-1))	-0.642341	0.168703	-3.807527	0.0006

R-squared	0.325689	Mean dependent var	-0.000865
Adjusted R-squared	0.325689	S.D. dependent var	0.068046
S.E. of regression	0.055877	Akaike info criterion	-2.899598
Sum squared resid	0.093668	Schwarz criterion	-2.853340
Log likelihood	45.94376	Hannan-Quinn criter.	-2.884519
Durbin-Watson stat	2.146588		

Null Hypothesis: D(LOILP) has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-4.407828	0.0015
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.002733
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003200

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:26
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOILP(-1))	-0.776620	0.180292	-4.307577	0.0002
C	0.018783	0.010725	1.751292	0.0905

R-squared	0.390183	Mean dependent var	-0.000865
Adjusted R-squared	0.369154	S.D. dependent var	0.068046
S.E. of regression	0.054046	Akaike info criterion	-2.936614
Sum squared resid	0.084709	Schwarz criterion	-2.843099
Log likelihood	47.50202	Hannan-Quinn criter.	-2.905456
F-statistic	18.55522	Durbin-Watson stat	2.031068
Prob(F-statistic)	0.000173		

Null Hypothesis: D(LOILP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-4.371053	0.0081
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.002716
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003199

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:26
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOILP(-1))	-0.781492	0.183299	-4.263494	0.0002
C	0.011126	0.021429	0.519221	0.6077
@TREND("1990")	0.000458	0.001103	0.414771	0.6815

R-squared	0.393907	Mean dependent var	-0.000865
Adjusted R-squared	0.350614	S.D. dependent var	0.068046
S.E. of regression	0.054835	Akaike info criterion	-2.877223
Sum squared resid	0.084191	Schwarz criterion	-2.738450
Log likelihood	47.59696	Hannan-Quinn criter.	-2.831987
F-statistic	9.098748	Durbin-Watson stat	2.031794
Prob(F-statistic)	0.000903		

Null Hypothesis: LOILP is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.598467
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.128330
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.683553

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LOILP
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:28
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	13.10010	0.063327	206.8643	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	13.10010
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.363786
S.E. of regression	0.363786	Akaike info criterion	0.845332
Sum squared resid	4.234887	Schwarz criterion	0.890681
Log likelihood	-12.94798	Hannan-Quinn criter.	0.860591
Durbin-Watson stat	0.026040		

Null Hypothesis: LOILP is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.109433
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.014044
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.048688

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LOILP
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:27
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.53204	0.041620	301.1046	0.0000
@TREND("1990")	0.035504	0.002235	15.88267	0.0000

R-squared	0.890560	Mean dependent var	13.10010
Adjusted R-squared	0.887029	S.D. dependent var	0.363786
S.E. of regression	0.122273	Akaike info criterion	-1.306436
Sum squared resid	0.463468	Schwarz criterion	-1.215739
Log likelihood	23.55620	Hannan-Quinn criter.	-1.275919
F-statistic	252.2590	Durbin-Watson stat	0.201145
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LOILP) is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.172290
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.002808
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.004558

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:28
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.025257	0.009518	2.653660	0.0124

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.025257
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.053841
S.E. of regression	0.053841	Akaike info criterion	-2.974812
Sum squared resid	0.089864	Schwarz criterion	-2.929008
Log likelihood	48.59700	Hannan-Quinn criter.	-2.959629
Durbin-Watson stat	1.546014		

Null Hypothesis: D(LOILP) is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.165532
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.002798
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.004499

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LOILP)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:28
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.019596	0.019778	0.990842	0.3297
@TREND("1990")	0.000343	0.001046	0.327983	0.7452

R-squared	0.003573	Mean dependent var	0.025257
Adjusted R-squared	-0.029641	S.D. dependent var	0.053841
S.E. of regression	0.054633	Akaike info criterion	-2.915892
Sum squared resid	0.089543	Schwarz criterion	-2.824283
Log likelihood	48.65427	Hannan-Quinn criter.	-2.885526
F-statistic	0.107573	Durbin-Watson stat	1.551804
Prob(F-statistic)	0.745203		

استقرارية المتغير LGDI :

Null Hypothesis: LGDI has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		1.527720	0.9656
Test critical values:	1% level	-2.647120	
	5% level	-1.952910	
	10% level	-1.610011	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:34
Sample (adjusted): 1994 2022
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDI(-1)	0.001667	0.001091	1.527720	0.1391
D(LGDI(-1))	0.031930	0.183082	0.174405	0.8630
D(LGDI(-2))	-0.144038	0.177717	-0.810489	0.4253
D(LGDI(-3))	0.320259	0.172518	1.856380	0.0752

R-squared	0.127764	Mean dependent var	0.048952
Adjusted R-squared	0.023096	S.D. dependent var	0.131319
S.E. of regression	0.129794	Akaike info criterion	-1.118294
Sum squared resid	0.421162	Schwarz criterion	-0.929702
Log likelihood	20.21527	Hannan-Quinn criter.	-1.059230
Durbin-Watson stat	2.014245		

Null Hypothesis: LGDI has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.392083	0.5723
Test critical values:	1% level	-3.679322	
	5% level	-2.967767	
	10% level	-2.622989	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:34
Sample (adjusted): 1994 2022
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDI(-1)	-0.055267	0.039701	-1.392083	0.1767
D(LGDI(-1))	0.052111	0.179877	0.289705	0.7745
D(LGDI(-2))	-0.113340	0.175382	-0.646244	0.5243
D(LGDI(-3))	0.376835	0.173520	2.171701	0.0400
C	1.394647	0.972162	1.434583	0.1643

R-squared	0.196652	Mean dependent var	0.048952
Adjusted R-squared	0.062761	S.D. dependent var	0.131319
S.E. of regression	0.127132	Akaike info criterion	-1.131601
Sum squared resid	0.387899	Schwarz criterion	-0.895860
Log likelihood	21.40821	Hannan-Quinn criter.	-1.057770
F-statistic	1.468747	Durbin-Watson stat	2.142278
Prob(F-statistic)	0.242750		

Null Hypothesis: LGDI has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.375325	0.8469
Test critical values:	1% level	-4.309824	
	5% level	-3.574244	
	10% level	-3.221728	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:32
Sample (adjusted): 1994 2022
Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDI(-1)	-0.184138	0.133887	-1.375325	0.1823
D(LGDI(-1))	0.123657	0.193324	0.639634	0.5287
D(LGDI(-2))	-0.066811	0.181301	-0.368511	0.7159
D(LGDI(-3))	0.378486	0.173471	2.181834	0.0396
C	4.376214	3.113935	1.405365	0.1733
@TREND("1990")	0.009866	0.009789	1.007832	0.3240

R-squared	0.230629	Mean dependent var	0.048952
Adjusted R-squared	0.063375	S.D. dependent var	0.131319
S.E. of regression	0.127090	Akaike info criterion	-1.105850
Sum squared resid	0.371493	Schwarz criterion	-0.822961
Log likelihood	22.03483	Hannan-Quinn criter.	-1.017253
F-statistic	1.378913	Durbin-Watson stat	2.139496
Prob(F-statistic)	0.268735		

Null Hypothesis: D(LGDI) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.351005	0.1597
Test critical values:	1% level	-2.650145	
	5% level	-1.953381	
	10% level	-1.609798	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:36
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDI(-1))	-0.386150	0.285825	-1.351005	0.1893
D(LGDI(-1),2)	-0.548940	0.273867	-2.004408	0.0564
D(LGDI(-2),2)	-0.588759	0.226447	-2.599982	0.0157
D(LGDI(-3),2)	-0.194915	0.183039	-1.064882	0.2975

R-squared	0.567597	Mean dependent var	-0.002769
Adjusted R-squared	0.513547	S.D. dependent var	0.185741
S.E. of regression	0.129548	Akaike info criterion	-1.117975
Sum squared resid	0.402781	Schwarz criterion	-0.927660
Log likelihood	19.65164	Hannan-Quinn criter.	-1.059793
Durbin-Watson stat	2.013913		

Null Hypothesis: D(LGDI) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.671138	0.4344
Test critical values:	1% level	-3.689194	
	5% level	-2.971853	
	10% level	-2.625121	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:35
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDI(-1))	-0.560329	0.335298	-1.671138	0.1082
D(LGDI(-1),2)	-0.433407	0.297569	-1.456538	0.1588
D(LGDI(-2),2)	-0.523057	0.235944	-2.216869	0.0368
D(LGDI(-3),2)	-0.178646	0.183813	-0.971890	0.3412
C	0.028633	0.028799	0.994252	0.3304

R-squared	0.585416	Mean dependent var	-0.002769
Adjusted R-squared	0.513315	S.D. dependent var	0.185741
S.E. of regression	0.129578	Akaike info criterion	-1.088628
Sum squared resid	0.386183	Schwarz criterion	-0.850734
Log likelihood	20.24079	Hannan-Quinn criter.	-1.015901
F-statistic	8.119330	Durbin-Watson stat	1.981152
Prob(F-statistic)	0.000310		

Null Hypothesis: D(LGDI) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.568558	0.7797
Test critical values:	1% level	-4.323979	
	5% level	-3.580622	
	10% level	-3.225334	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:34
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDI(-1))	-0.525217	0.334841	-1.568558	0.1310
D(LGDI(-1),2)	-0.516654	0.304977	-1.694076	0.1044
D(LGDI(-2),2)	-0.608159	0.246496	-2.467218	0.0219
D(LGDI(-3),2)	-0.246186	0.192375	-1.279718	0.2140
C	0.094892	0.065500	1.448731	0.1615
@TREND("1990")	-0.003627	0.003225	-1.124753	0.2728

R-squared	0.607960	Mean dependent var	-0.002769
Adjusted R-squared	0.518860	S.D. dependent var	0.185741
S.E. of regression	0.128838	Akaike info criterion	-1.073110
Sum squared resid	0.365184	Schwarz criterion	-0.787637
Log likelihood	21.02354	Hannan-Quinn criter.	-0.985838
F-statistic	6.823336	Durbin-Watson stat	1.997077
Prob(F-statistic)	0.000556		

Null Hypothesis: LGDI has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		1.039083	0.9179
Test critical values:	1% level	-2.639210	
	5% level	-1.951687	
	10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.018787
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.024876

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:38
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDI(-1)	0.001206	0.001004	1.200812	0.2389

R-squared	-0.000593	Mean dependent var	0.029749
Adjusted R-squared	-0.000593	S.D. dependent var	0.139216
S.E. of regression	0.139257	Akaike info criterion	-1.074235
Sum squared resid	0.601171	Schwarz criterion	-1.028431
Log likelihood	18.18776	Hannan-Quinn criter.	-1.059052
Durbin-Watson stat	1.641739		

Null Hypothesis: LGDI has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-0.433410	0.8915
Test critical values:	1% level	-3.653730	
	5% level	-2.957110	
	10% level	-2.617434	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.018724
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.025137

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:37
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDI(-1)	-0.011655	0.040775	-0.285830	0.7770
C	0.315330	0.999444	0.315506	0.7546

R-squared	0.002716	Mean dependent var	0.029749
Adjusted R-squared	-0.030527	S.D. dependent var	0.139216
S.E. of regression	0.141325	Akaike info criterion	-1.015048
Sum squared resid	0.599183	Schwarz criterion	-0.923439
Log likelihood	18.24077	Hannan-Quinn criter.	-0.984682
F-statistic	0.081699	Durbin-Watson stat	1.625389
Prob(F-statistic)	0.776973		

Null Hypothesis: LGDI has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-2.704567	0.2415
Test critical values:	1% level	-4.273277	
	5% level	-3.557759	
	10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.015026
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.024932

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:37
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDI(-1)	-0.234225	0.091213	-2.567900	0.0156
C	5.502225	2.144316	2.565958	0.0157
@TREND("1990")	0.016172	0.006053	2.671786	0.0122

R-squared	0.199710	Mean dependent var	0.029749
Adjusted R-squared	0.144517	S.D. dependent var	0.139216
S.E. of regression	0.128764	Akaike info criterion	-1.172609
Sum squared resid	0.480826	Schwarz criterion	-1.035196
Log likelihood	21.76175	Hannan-Quinn criter.	-1.127061
F-statistic	3.618427	Durbin-Watson stat	1.610617
Prob(F-statistic)	0.039545		

Null Hypothesis: D(LGDI) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-4.762327	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.641672	
	5% level	-1.952066	
	10% level	-1.610400	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.018375
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.022248

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:39
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDI(-1))	-0.814190	0.173925	-4.681271	0.0001

R-squared	0.421101	Mean dependent var	0.007498
Adjusted R-squared	0.421101	S.D. dependent var	0.181107
S.E. of regression	0.137796	Akaike info criterion	-1.094362
Sum squared resid	0.569630	Schwarz criterion	-1.048104
Log likelihood	17.96261	Hannan-Quinn criter.	-1.079283
Durbin-Watson stat	2.056628		

Null Hypothesis: D(LGDI) has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-4.897503	0.0004
Test critical values:	1% level	-3.661661	
	5% level	-2.960411	
	10% level	-2.619160	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.017338
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.015924

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:39
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDI(-1))	-0.862123	0.175646	-4.908300	0.0000
C	0.032917	0.024994	1.317029	0.1981

R-squared	0.453772	Mean dependent var	0.007498
Adjusted R-squared	0.434937	S.D. dependent var	0.181107
S.E. of regression	0.136139	Akaike info criterion	-1.087938
Sum squared resid	0.537482	Schwarz criterion	-0.995422
Log likelihood	18.86303	Hannan-Quinn criter.	-1.057780
F-statistic	24.09141	Durbin-Watson stat	2.077962
Prob(F-statistic)	0.000033		

Null Hypothesis: D(LGDI) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-4.786171	0.0030
Test critical values:	1% level	-4.284580	
	5% level	-3.562882	
	10% level	-3.215267	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.017323
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.016113

Phillips-Perron Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI,2)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:38
Sample (adjusted): 1992 2022
Included observations: 31 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LGDI(-1))	-0.866003	0.180358	-4.801565	0.0000
C	0.025499	0.053432	0.477228	0.6369
@TREND("1990")	0.000443	0.002807	0.157846	0.8757

R-squared	0.454258	Mean dependent var	0.007498
Adjusted R-squared	0.415276	S.D. dependent var	0.181107
S.E. of regression	0.138487	Akaike info criterion	-1.024311
Sum squared resid	0.537004	Schwarz criterion	-0.885538
Log likelihood	18.87682	Hannan-Quinn criter.	-0.979074
F-statistic	11.65314	Durbin-Watson stat	2.071659
Prob(F-statistic)	0.000208		

Null Hypothesis: LGDI is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.571379
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.376801
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	2.006661

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LGDI
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:40
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	24.52343	0.108513	225.9956	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	24.52343
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.623359
S.E. of regression	0.623359	Akaike info criterion	1.922446
Sum squared resid	12.43444	Schwarz criterion	1.967794
Log likelihood	-30.72035	Hannan-Quinn criter.	1.937704
Durbin-Watson stat	0.050596		

Null Hypothesis: LGDI is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.103231
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.063499
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.197864

KPSS Test Equation
Dependent Variable: LGDI
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:39
Sample: 1990 2022
Included observations: 33

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	23.58289	0.088498	266.4782	0.0000
@TREND("1990")	0.058784	0.004753	12.36741	0.0000

R-squared	0.831478	Mean dependent var	24.52343
Adjusted R-squared	0.826042	S.D. dependent var	0.623359
S.E. of regression	0.259992	Akaike info criterion	0.202360
Sum squared resid	2.095471	Schwarz criterion	0.293057
Log likelihood	-1.338941	Hannan-Quinn criter.	0.232877
F-statistic	152.9527	Durbin-Watson stat	0.299594
Prob(F-statistic)	0.000000		

Null Hypothesis: D(LGDI) is stationary
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.215882
Asymptotic critical values*:	1% level	0.739000
	5% level	0.463000
	10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.018775
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.024874

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:40
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.029749	0.024610	1.208798	0.2359

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.029749
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	0.139216
S.E. of regression	0.139216	Akaike info criterion	-1.074828
Sum squared resid	0.600814	Schwarz criterion	-1.029024
Log likelihood	18.19725	Hannan-Quinn criter.	-1.059645
Durbin-Watson stat	1.640660		

Null Hypothesis: D(LGDI) is stationary
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic		0.190491
Asymptotic critical values*:	1% level	0.216000
	5% level	0.146000
	10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	0.018442
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.024379

KPSS Test Equation
Dependent Variable: D(LGDI)
Method: Least Squares
Date: 09/09/25 Time: 23:40
Sample (adjusted): 1991 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002863	0.050774	-0.056391	0.9554
@TREND("1990")	0.001976	0.002685	0.736022	0.4674

R-squared	0.017737	Mean dependent var	0.029749
Adjusted R-squared	-0.015005	S.D. dependent var	0.139216
S.E. of regression	0.140257	Akaike info criterion	-1.030225
Sum squared resid	0.590157	Schwarz criterion	-0.938616
Log likelihood	18.48360	Hannan-Quinn criter.	-0.999859
F-statistic	0.541728	Durbin-Watson stat	1.668935
Prob(F-statistic)	0.467434		