

أثر الاقتصاد البيئي المستدام على النمو الاقتصادي في الجزائر

دراسة قياسية باستعمال نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة للفترة: (2000-2025)

The Impact of Sustainable Environmental Economics on Economic Growth in Algeria: An Econometric Study Using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Model for the Period 2000–2025

سارة برحومة¹*¹ جامعة الوادي (الجزائر)، sara-berrehouma@univ-eloued.dz

تاريخ النشر: 2023/06/30

تاريخ القبول: 2026/06/12

تاريخ الاستلام: 2026/05/24

Abstract:

This study aims to measure the impact of sustainable environmental economics on economic growth in Algeria during the period 2000–2025 using the ARDL model. The results confirm a long-run relationship between GDP and environmental variables. In the short run, energy transition and environmental capacity positively affected growth, while environmental sensitivity, carbon footprint, and biocapacity showed varying effects. In the long run, energy transition and carbon footprint had negative impacts, whereas environmental sensitivity and capacity contributed positively to growth. The study emphasizes the importance of sustainable environmental policies and effective resource and emissions management to achieve sustainable economic growth.

Keywords: Environmental Economics; Economic Growth; Environmental Capacity; Carbon Footprint ARDL.

JEL Classification: C22; O44; O40; Q56.

مستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر الاقتصاد البيئي المستدام على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 2000–2025 باستخدام نموذج (ARDL)، أظهرت النتائج وجود علاقة تكامل مشترك بين الناتج المحلي الإجمالي والمتغيرات البيئية، مما يدعم فرضية الدراسة. كما بين نموذج تصحيح الخطأ وجود توازن قصير الأجل مع قدرة على تصحيح الانحرافات في الأجل القصير، كان للتحويل الطاقوي والقدرة البيئية أثر إيجابي على النمو بينما أظهرت الحساسية البيئية والبصمة الكربونية والقدرة البيولوجية تأثيرات متباينة، أما في الأجل الطويل، فسجل التحويل الطاقوي والبصمة الكربونية أثراً سلبياً، مقابل أثر إيجابي للحساسية والقدرة البيئية. وتؤكد النتائج أهمية تبني سياسات بيئية مستدامة وإدارة الموارد والانبعاثات لتحقيق نمو اقتصادي مستدام.

الكلمات المفتاحية: اقتصاد بيئي؛ نمو اقتصادي؛ قدرة بيئية؛ بصمة كربونية؛ انحدار ذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL).

تصنيفات JEL: O40؛ O44؛ C22؛ Q56.

1. مقدمة

يعتبر النمو الاقتصادي من أهم المؤشرات التي تعكس تطور اقتصاد الدول وقدرته على تحقيق التنمية وتحسين المستوى المعيشي للأفراد، غير أن السعي المتزايد نحو تحقيق معدلات نمو مرتفعة أدى في العديد من الأحيان إلى استنزاف الموارد الطبيعية وتفاقم المشكلات البيئية، الأمر الذي فرض ضرورة البحث عن نموذج تنموي يوازن بين التوسع الاقتصادي والمحافظة على البيئة. ومن هنا ظهر مفهوم الاقتصاد البيئي المستدام باعتباره توجهاً حديثاً يهدف إلى تحقيق النمو الاقتصادي مع ضمان الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية والحد من الآثار البيئية السلبية للأنشطة الاقتصادية.

تبرز أهمية العلاقة بين الاقتصاد البيئي المستدام والنمو الاقتصادي في كون التنمية الحقيقية لم تعد تعتمد فقط على زيادة الإنتاج والدخل، بل أصبحت ترتبط أيضاً بمدى قدرة الاقتصاد على تحقيق الاستدامة البيئية والاجتماعية. وفي الجزائر، يشكل هذا الموضوع أهمية خاصة في ظل اعتماد الاقتصاد الوطني على قطاع المحروقات وما ينتج عنه من تحديات بيئية واقتصادية، إضافة إلى توجه الدولة نحو تشجيع الطاقات المتجددة والاستثمارات الخضراء. وعليه، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل أثر الاقتصاد البيئي المستدام على النمو الاقتصادي في الجزائر، من خلال إبراز طبيعة العلاقة بين المتغيرين ومدى مساهمة السياسات البيئية في دعم التنمية الاقتصادية وتحقيق الاستدامة.

1.1 إشكالية الدراسة: بناء على ما سبق، يمكن صياغة الإشكالية على النحو التالي:

إلى أي مدى يؤثر الاقتصاد البيئي المستدام على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 2000 إلى 2025؟

ويندرج ضمن التساؤل الرئيسي، الأسئلة الفرعية التالية؟

– هل توجد علاقة تكامل مشتركة بين الاقتصاد البيئي المستدام وبين النمو الاقتصادي في الجزائر للفترة (2000-2025)؟

– هل يوجد أثر ذو دلالة معنوية بين الاقتصاد البيئي المستدام وبين النمو الاقتصادي في الجزائر للفترة (2000-2025)؟

2.1 فرضيات الدراسة: للإجابة على التساؤل الرئيسي قمنا بطرح الفرضيات التالية:

– توجد علاقة تكامل مشتركة بين الاقتصاد البيئي المستدام وبين النمو الاقتصادي في الجزائر للفترة (2000-2025):

- توجد أثر ذو دلالة معنوية الاقتصاد البيئي المستدام وبين النمو الاقتصادي في الجزائر للفترة (2000-2025).

3.1 أهداف الدراسة: تهدف الدراسة إلى:

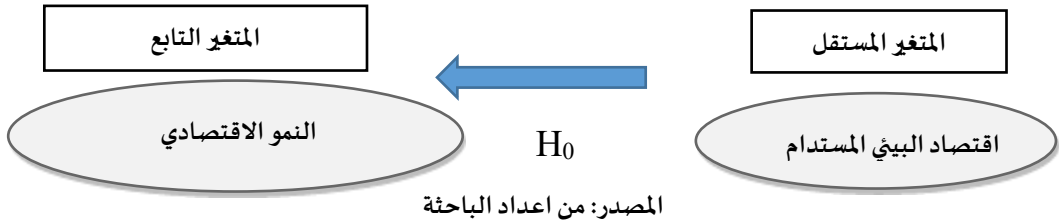
- التعرف على مفهوم الاقتصاد البيئي المستدام والنمو الاقتصادي، وأهم المؤشرات المعبرة عنهما؛

- تحديد طبيعة العلاقة بين الاقتصاد البيئي المستدام والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 2000 إلى 2024 في الأجلين القصير والطويل.

4.1 منهجية الدراسة: في ضوء مشكلة البحث وأهدافه، تم الاعتماد على الوصفي التحليلي للتعريف بمتغيرات الدراسة وكذلك استعراض الدراسات السابقة التي ذات الصلة بالموضوع، كما اعتمدنا على المنهج الاستقرائي والذي يعد الأنسب لإعداد نموذج قياسي والذي يهدف إلى تفسير الظاهرة المدروسة باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة.

5.1 نموذج الدراسة

الشكل رقم (01): نموذج الدراسة



6.1 حدود الدراسة

- الحدود المكانية: اقتصرَت الدراسة على الجزائر؛
- الحدود الموضوعية: اهتمت الدراسة بأثر الاقتصاد البيئي المستدام على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (2000-2025)؛
- الحدود الزمانية: تغطي الدراسة الفترة: (2000-2025).

2. الإطار النظري للدراسة

1.1.2. الاقتصاد البيئي المستدام

1.1.2. مفهوم الاقتصاد البيئي المستدام: عرفت اللجنة العالمية للبيئة والتنمية (WCED) التابعة للأمم المتحدة في تقريرها الشهير "مستقبلنا المشترك" التنمية المستدامة" هي التنمية التي تلبى احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة". (. (1987). (Our Common Future. Oxford University Press.)، كما ركز البنك الدولي في أدبياته على "رأس المال الطبيعي" والربط الحرفي بين الاقتصاد والبيئة (النمو الأخضر الشامل): "تدرك التنمية المستدامة أن النمو يجب أن يكون شاملاً وسليماً بيئياً للحد من الفقر وبناء الازدهار المشترك لسكان اليوم ولأجيال المستقبل" (WorldBank, 2012)، كما عرف "برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)" بالتكامل مع "منظمة التجارة العالمية (WTO)" الاقتصاد البيئي يضمن أن تعمل السياسات الاقتصادية والتجارة الدولية كأدوات لتحقيق التنمية المستدامة، وذلك من خلال استيعاب التكاليف البيئية داخلياً وتعزيز كفاءة استخدام الموارد (United Nations Environment Programme, 2009).

من خلال ما سبق يمكن القول أن الاقتصاد البيئي المستدام كإطار اقتصادي حديث يهدف إلى إحداث توافق بين متطلبات التنمية والمحافظة على البيئة. ويرتكز هذا النظام على الاستغلال المتوازن للموارد والتقليل من الآثار البيئية الضارة للأنشطة الاقتصادية، بما يضمن حقوق أجيال الحاضر والمستقبل على حد سواء. كما يتطلب هذا المفهوم دمج البعد البيئي في السياسات التنموية للدول، من خلال تشجيع استخدامات الطاقة النظيفة، ومحاصرة الانبعاثات، وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية.

2.1.2. مؤشرات الاقتصاد البيئي المستدام: تتمثل في:

- البصمة الكربونية للفرد (CF) (سعاد، 2025)؛
- القدرة البيولوجية (BS) (بلقاسم، 2025)؛
- الحساسية البيئية (ES) (ملال، 2024)؛
- التحول الطاقوي (ET) (خليفة مونية، 2020)؛
- القدرة البيئية (EB) ((UNEP)، 2004).

2.2. النمو الاقتصادي

1.2.2. مفهوم النمو الاقتصادي: يعرف النمو الاقتصادي على أنه الزيادة السنوية في إنتاج السلع والخدمات لفترة زمنية ويعبر عنه بالدخل (محمد، 2005، صفحة 51)، واعتبر F. Perrou النمو

الاقتصادي تلك الزيادة في الناتج المحافظ عليها خلال فترة او عدة فترات، كما يرى S. kuznets أن النمو الاقتصادي الحديث يعكس الفترة الدائمة لتزويد المجتمع بكمية متنامية من السلع والخدمات لكل مواطن (Kuznets، 1972، صفحة 29).

2.2.2. عوامل النمو الاقتصادي: توجد عدة عوامل تساهم في تحقيق النمو الاقتصادي وزيادة القدرة الإنتاجية للدولة، ومن أهمها: (عزي، 2019، صفحة 119)

- الموارد الطبيعية: تشمل الثروات الطبيعية مثل النفط، الغاز، المياه، الأراضي الزراعية والمعادن، حيث تساعد وفرتها وحسن استغلالها على زيادة الإنتاج؛
- رأس المال: يتمثل في الأموال والمعدات والآلات والبنية التحتية المستخدمة في العملية الإنتاجية، وكلما زاد الاستثمار زادت القدرة الإنتاجية؛
- الموارد البشرية: يقصد بها اليد العاملة من حيث العدد والكفاءة والتعليم والخبرة، إذ يساهم العنصر البشري المؤهل في رفع الإنتاجية؛
- التقدم التكنولوجي: استخدام التكنولوجيا الحديثة والابتكار يؤدي إلى تحسين جودة الإنتاج وتقليل التكاليف وزيادة الكفاءة الاقتصادية؛
- الاستثمار: سواء كان استثماراً محلياً أو أجنبياً، فهو يساهم في إنشاء المشاريع وتوسيع النشاط الاقتصادي وخلق فرص العمل.

3. الدراسة التطبيقية

1.3. مصادر بيانات الدراسة واختيار المتغيرات

1.1.3. مصادر بيانات الدراسة: تم الحصول على بيانات الدراسة بالاعتماد على مجموعة من المصادر أهمها:

موقع البنك الدولي، الوكالة الدولي للبصمة البيئية، وزارة الطاقة والمناجم.

2.1.3. متغيرات الدراسة: الجدول رقم 02 التالي يحدد بدقة متغيرات هذه الدراسة:

الجدول رقم (01): تعريف متغيرات الدراسة

المتغير	رمز المتغير	نوع المتغير	التعريف / ملاحظات
النمو الاقتصادي	GDP	المتغير تابع (Dependent Variable)	هو الزيادة المستمرة في حجم الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي لدولة ما خلال فترة زمنية معينة، بما يعكس توسع النشاط الاقتصادي والقدرة الإنتاجية بعيداً عن تأثير التضخم.

البصمة الكربونية للفرد	CF	متغير مستقل (Independent Variable)	البصمة الكربونية هي إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة مباشرة أو غير مباشرة عن الأنشطة البشرية خلال فترة زمنية محددة، وغالبًا تُقاس سنويًا بوحدة طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون (tCO ₂ e).
القدرة البيولوجية	BC	متغير مستقل	هي قدرة النظم البيئية على توفير الموارد المتجددة وامتصاص النفايات والانبعاثات البشرية، خاصة ثاني أكسيد الكربون، وذلك خلال فترة زمنية محددة.
الحساسية البيئية	ES	متغير مستقل	هي مدى تأثر الأفراد أو النظم البيئية بالضغوط والمخاطر البيئية، وتعكس درجة قابليتها للتضرر من التغيرات البيئية الطبيعية أو البشرية.
التحول الطاقوي	ET	متغير مستقل	هو الانتقال التدريجي من مصادر الطاقة الأحفورية (كالفحم والغاز) إلى مصادر متجددة ونظيفة بهدف تعزيز الاستدامة البيئية، وخفض الانبعاثات الكربونية، وتحقيق أمن الطاقة.
القدرة البيئية	EB	متغير مستقل	هي قدرة النظم البيئية على استيعاب الضغوط الناتجة عن الأنشطة البشرية مع الحفاظ على توازنها ووظائفها الحيوية، بما يضمن استدامة الموارد والأنشطة الاقتصادية.

المصدر: من اعداد الباحثة.

2.3. الطريقة والأدوات

تعتمد هذه الدراسة على منهجية قياسية كمية تهدف إلى قياس أثر الاقتصاد البيئي المستدام على النمو الاقتصادي في الجزائر لفترة: 2000-2025-، وذلك عبر تحليل سلسلة زمنية للمتغيرات المختارة خلال فترة الدراسة. وتستند الدراسة إلى نموذج قياسي (Econometric Model) يربط بين النمو الاقتصادي كمتغير التابع، ومجموعة من المتغيرات المستقلة التي تمثل الاقتصاد البيئي المستدام مثل (البصمة الكربونية للفرد، ، الحساسية البيئية ، التحول الطاقوي، القدرة البيولوجية ، القدرة البيئية)، وقد تم اختيار منهجية (Autoregressive Distributed Lag) ARDL (Distributed Lag) لملاءمتها لطبيعة البيانات الزمنية، حيث تسمح بتقدير العلاقات قصيرة وطويلة الأجل بين المتغيرات، كما تتكيف مع اختلاف درجات الاستقرار (Stationarity) بين المتغيرات $I(0)$ و $I(1)$ دون الحاجة إلى تساوي درجة التكامل، حيث تم الحصول على البيانات الخاصة بالدراسة من قاعدة بيانات البنك الدولي، و الوكالة الدولية للبصمة البيئية، بالإضافة الى وزارة الطاقة والمناجم وهذا للفترة: 2000-2025، حيث سيتم تقدير واختيار صحة النموذج الملائم للمتغيرات التابعة على حسب طبيعة بيانات الدراسة باعتماد على برنامج أفيزو 13 Eviews، فعملية التقدير ستكون بناء على نموذج خطي، و صياغة النموذج من خلال النظرية الاقتصادية، وكذا من خلال الدراسات

السابقة وما توفره من فرضيات وعوامل تدخل في دراسة الظاهرة، وهذا من أجل تحديد العلاقة الرياضية التي تربط بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، وفي دراستنا هذه تتمحور، في البداية سنقوم بتوصيف بيانات متغيرات الدراسة وبعدها تقدير نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع -ARDL المعدل للمتغير التابع.

3.3. تقدير نموذج الدراسة والاختبارات التشخيصية

يبني نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع (ARDL) على أساس المعادلة العامة التي تربط المتغير التابع، المتمثل في النمو الاقتصادي (GDP)، بمجموعة من المتغيرات التفسيرية، والمتمثلة في البصمة الكربونية (CF)، والقدرة البيولوجية (BC)، واستهلاك الطاقة (ES)، والانبعاثات الكلية (ET)، والتدهور البيئي (EB)، وذلك خلال الفترة الزمنية الممتدة من 2000 إلى 2025، وعليه يمكن صياغة الدالة العامة للنموذج على النحو التالي:

$$GDP = f(CF, BC, ES, ET, EB)$$

الشكل الخطي الصريح للنموذج المقترح كتب كما يلي:

$$\Delta GDP_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta GDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \beta_{1i} \Delta CF_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_{2i} \Delta BC_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_3} \beta_{3i} \Delta ES_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_{4i} \Delta ET_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_5} \beta_{5i} \Delta EB_{t-i} + \lambda_1 GDP_{t-1} + \lambda_2 CF_{t-1} + \lambda_3 BC_{t-1} + \lambda_4 ES_{t-1} + \lambda_5 ET_{t-1} + \varepsilon_t$$

حيث أن:

Δ : فرق من الدرجة الأولى (التغير)؛

$p, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5$: عدد الفجوات الزمنية المثلى؛

α_0 : الحد الثابت للنموذج؛

α_i, β_i : معاملات الأجل القصير و λ_i : معاملات الأجل الطويل ؛

ε_t : حد الخطأ العشوائي.

ولتطبيق منهجية ARDL تتبع الخطوات التالية:

1.3.3. اختبار استقراره السلاسل الزمنية: يعتمد اختبار استقرارية السلاسل الزمنية على فحص وجود جذر الوحدة (Unit Root)، حيث يشير وجوده إلى عدم استقرار السلسلة الزمنية، وهو ما قد يؤدي إلى نتائج انحدار زائفة تضعف موثوقية التحليل القياسي، لذلك، يعد اختبار السكون خطوة أساسية في التحليل الاقتصادي القياسي لضمان صحة العلاقات المقدرة بين المتغيرات.

وفي هذا السياق، تُستخدم مجموعة من الاختبارات الإحصائية للتحقق من استقرارية السلاسل الزمنية، من أبرزها اختبار ديكي- فولر الموسع (Augmented Dickey-Fuller – ADF) واختبار فيليبس-بيرون (Phillips-Perron – PP)، حيث يسمح كل منهما بالكشف عن وجود جذر الوحدة وفق مقاربات مختلفة لمعالجة الارتباط الذاتي وعدم تجانس التباين، وقد تم تطبيق هذه الاختبارات باستخدام برنامج EViews، مع تحديد عدد فترات الإبطاء (Lag Length) المناسبة لضمان دقة النتائج، كما أُجريت الاختبارات وفق ثلاث صيغ نموذجية مختلفة، تتمثل في:

– نموذج يتضمن حدًا ثابتًا واتجاهًا زمنيًا (Trend and Intercept)؛

– نموذج يتضمن حدًا ثابتًا دون اتجاه زمني (Intercept)؛

– نموذج دون حد ثابت ودون اتجاه زمني (None).

الجدول رقم (02): نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام اختبار ديكي فولر الموسع (ADF)

المتغير	النموذج	عند المستوى (Level) t-Statistic / Prob	نتيجة السكون	عند الفرق الأول (First Difference) t-Statistic / Prob	نتيجة السكون	درجة التكامل
GDP	Trend and Intercept	-3.77 / 0.03	غير ساكن عند 5%	-7.35 / 0.00	ساكن عند 1%	I(1)
	Intercept	-3.56 / 0.01	غير ساكن عند 5%	-7.51 / 0.00	ساكن عند 1%	
	None	-1.75 / 0.07	غير ساكن عند 5%	-7.69 / 0.00	ساكن عند 1%	
CF	Trend and Intercept	-2.07 / 0.53	غير ساكن عند 5%	-5.02 / 0.00	ساكن عند 1%	I(1)
	Intercept	-2.15 / 0.22	غير ساكن عند 5%	-5.10 / 0.00	ساكن عند 1%	
	None	0.57 / 0.83	غير ساكن عند 5%	-5.14 / 0.00	ساكن عند 1%	
BC	Trend and Intercept	-0.30 / 0.98	غير ساكن عند 5%	-5.84 / 0.00	ساكن عند 1%	I(1)
	Intercept	-5.25 / 0.00	غير ساكن عند 5%	-5.66 / 0.00	ساكن عند 1%	
	None	0.007 / 0.67	غير ساكن عند 5%	-5.99 / 0.00	ساكن عند 1%	
ES	Trend and Intercept	-3.22 / 0.10	غير ساكن عند 5%	-5.07 / 0.00	ساكن عند 1%	I(1)
	Intercept	-2.60 / 0.10	غير ساكن عند 5%	-5.17 / 0.00	ساكن عند 1%	

أثر الاقتصاد البيئي المستدام على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية باستعمال نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة للفترة: (2000-2025)

المتغير	النموذج	عند المستوى (Level) t-Statistic / Prob	نتيجة السكون	عند الفرق الأول (First Difference) t-Statistic / Prob	نتيجة السكون	درجة التكامل
	None	0.25 / 0.75	غير ساكن عند 5%	-5.17 / 0.00	ساكن عند 5%	
ET	Trend and Intercept	-2.43 / 0.35	غير ساكن عند 5%	-7.81 / 0.00	ساكن عند 5%	I(1)
	Intercept	0.05 / 0.95	غير ساكن عند 5%	-7.70 / 0.00	ساكن عند 5%	
	None	0.88 / 0.89	غير ساكن عند 5%	-7.31 / 0.00	ساكن عند 5%	
EB	Trend and Intercept	-2.42 / 0.36	غير ساكن عند 5%	-5.48 / 0.00	ساكن	I(1)
	Intercept	-2.34 / 0.16	غير ساكن عند 5%	-5.59 / 0.00	ساكن عند 5%	

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews.13

تعد اختبارات الاستقرار من الخطوات الأساسية في تحليل السلاسل الزمنية، نظراً لأهميتها في تجنب مشكلة الانحدار الزائف الناتجة عن عدم سكون المتغيرات، والتي قد تؤدي إلى نتائج قياسية مضللة وغير دقيقة، وفي هذا السياق، تم إخضاع جميع متغيرات الدراسة لاختبار ديكي- فولر المعزز (ADF)، والمتمثلة في النمو الاقتصادي (GDP) باعتباره المتغير التابع، إضافة إلى المتغيرات المستقلة المتمثلة في البصمة الكربونية للفرد (CF)، والقدرة البيولوجية (BC)، والحساسية البيئية (ES)، والتحول الطاقوي (ET)، والقدرة البيئية (EB)، وذلك بهدف التحقق من درجة تكامل السلاسل الزمنية الخاصة بها.

وقد أُجري الاختبار عند المستوى (Level) وعند الفرق الأول (First Difference)، مع اعتماد ثلاث صيغ مختلفة للاختبار تتمثل في وجود ثابت واتجاه، وجود ثابت فقط، وعدم وجود ثابت أو اتجاه، وذلك لضمان الدقة في تحديد طبيعة السلاسل الزمنية وتفادي أي تحيز ناتج عن سوء توصيف النموذج.

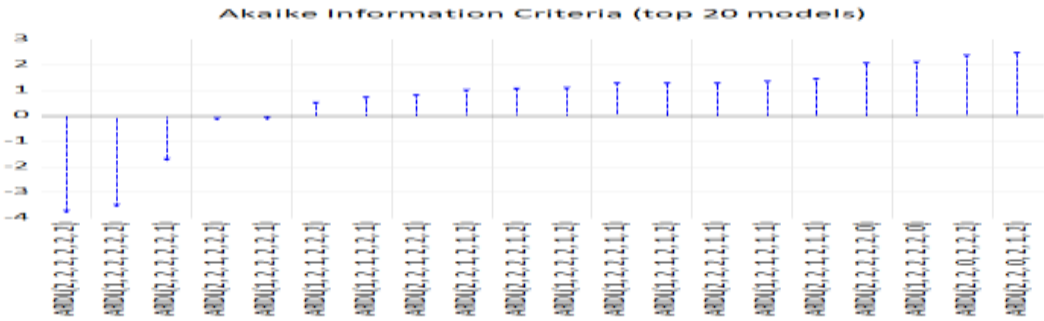
وقد أظهرت نتائج اختبار ADF أن جميع متغيرات الدراسة غير ساكنة عند المستوى، حيث لم تسمح القيم الاحتمالية برفض فرضية العدم عند مستويات المعنوية التقليدية، مما يدل على احتواء السلاسل الزمنية على جذر وحدة. غير أنه بعد أخذ الفرق الأول، أصبحت جميع المتغيرات ساكنة إحصائياً، إذ انخفضت القيم الاحتمالية إلى أقل من 5%، كما أصبحت إحصائيات الاختبار

أكبر من القيم الحرجة بالقيمة المطلقة، وهو ما يسمح برفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة التي تنص على سكون السلاسل الزمنية.

بناءً على ذلك، يتبين أن جميع المتغيرات متكاملة من الدرجة الأولى(1)، الأمر الذي يؤكد ملائمة استخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL) لتحليل العلاقة بين متغيرات الدراسة خلال الفترة 2000–2025.

2.3.3. اختبار فترات الإبطاء المثلى: اعتماداً على اختبار AIC تم تحديد فترات التباطؤ، كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (02): نتائج اختبار فترات الإبطاء المثلى وفق معيار أكايكي (AIC)



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews.13

بين الشكل نتائج اختيار فترات الإبطاء المثلى لنموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL) بالاعتماد على معيار أكايكي للمعلومات (Akaike Information Criterion – AIC)، حيث تم اختبار أفضل 20 نموذجًا ممكنًا، قد أظهرت النتائج أن النموذج الأمثل هو: $ARDL(2,2,2,2,2)$ ، وذلك لأنه حقق أدنى قيمة لمعيار أكايكي مقارنة ببقية النماذج المقدرة، مما يدل على أنه الأكثر ملائمة من الناحية القياسية في تفسير العلاقة بين متغيرات الدراسة.

ويعكس اختيار هذا النموذج قدرة أفضل على تحقيق التوازن بين جودة التقدير وعدد فترات الإبطاء المستخدمة، الأمر الذي يساهم في تحسين دقة النتائج القياسية الخاصة بالعلاقة بين الاقتصاد البيئي المستدام والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة: 2000–2025.

3.3.3. اختبار الحدود للتكامل المشترك باستعمال اختبار الحدود (Bounds Test): يبين الجدول أدناه نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام منهجية اختبار الحدود (Bounds Test)، حيث أظهرت النتائج أن القيمة المحسوبة لإحصائية F بلغت 11.80، وهي أكبر من القيم الحرجة العليا عند مختلف مستويات المعنوية، مما يؤدي إلى رفض فرضية العدم التي تنص على عدم وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات. وعليه، فإن ذلك يؤكد وجود علاقة توازن طويلة الأجل بين المتغير

التابع المتمثل في النمو الاقتصادي (GDP) والمتغيرات المستقلة المعبرة عن الاقتصاد البيئي المستدام، والمتمثلة في: البصمة الكربونية للفرد (CF)، والقدرة البيولوجية (BC)، والحساسية البيئية (ES) والتحول الطاقوي (ET)، والقدرة البيئية (EB)، وبالتالي، فإن نتائج اختبار الحدود تؤكد وجود تكامل مشترك وعلاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة.

الجدول رقم (03): اختبار الحدود F-Bounds Test

البيان	القيمة	
إحصائية F	11.808	
عدد المتغيرات (k)	5	
حجم العينة	20	
مستوى المعنوية	I(0)	I(1)
10%	2.407	3.517
5%	2.910	4.193
1%	4.134	5.761

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.13

4.3.3. تقدير معلمات نموذج الدراسة المقترح للمتغير التابع النمو الاقتصادي (GDP): بعد تحديد درجة التأكد من وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات تقدير نموذج الدراسة والنتائج مبينة في الجدول التالي:

الجدول رقم (04): نتائج تقدير نموذج الدراسة باستخدام ARDL

المتغير	المعامل	الخطأ المعياري	إحصائية t	القيمة الاحتمالية
GDP(-1)	-1.482289	0.020115	-73.69198	0.0002
GDP(-2)	-0.030636	0.035171	-0.871056	0.4756
ET	1.88E-06	2.56E-07	7.358460	0.0180
ET(-2)	-9.36E-06	2.10E-07	-44.49589	0.0005
ES	-5.209618	0.430743	-12.09448	0.0068
ES(-1)	8.683168	0.287265	30.22701	0.0011
ES(-2)	3.633218	0.400403	9.073897	0.0119
EB	26.10350	1.131829	23.06311	0.0019
EB(-1)	-9.591557	0.968981	-9.898601	0.0101

المتغير	المعامل	الخطأ المعياري	إحصائية t	القيمة الاحتمالية
EB(-2)	46.95359	1.221021	38.45438	0.0007
CF	-6.550842	0.368769	-17.76408	0.0032
CF(-1)	-33.61830	0.676218	-49.71516	0.0004
CF(-2)	-7.105781	0.432725	-16.42101	0.0037
BC	-30.85567	1.135551	-27.17243	0.0014
BC(-1)	35.42527	1.799509	19.68608	0.0026
BC(-2)	-4.615809	1.195197	-3.861965	0.0610
الثابت (C)	60.12327	0.914579	65.73871	0.0002

المؤشر	القيمة
معامل التحديد (R^2)	0.999958
معامل التحديد المعدل	0.999604
إحصائية F	2825.119
Prob (F-statistic)	0.000354
معيار Akaike	-3.752650
معيار Schwarz	-2.856491
إحصائية دوربن واتسون	3.662580
عدد المشاهدات	20

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج 13 Eviews

تشير نتائج التقدير القياسي إلى تمتع النموذج بدرجة عالية جداً من الملاءمة الإحصائية، حيث بلغ معامل التحديد 0.999958 (R^2) ومعامل التحديد المعدل 0.999604، مما يدل على أن متغيرات البصمة الكربونية للفرد (CF)، والقدرة البيولوجية (BC)، والحساسية البيئية (ES) تفسر نحو 99.9% من التغيرات في الناتج المحلي الإجمالي (GDP)، وهو ما يعكس قوة تفسيرية مرتفعة للنموذج. كما أظهرت إحصائية (F) البالغة 2825.119 عند مستوى معنوية 0.000354 دلالة إحصائية عالية، مؤكدةً معنوية النموذج وقدرة المتغيرات البيئية مجتمعة على تفسير النمو الاقتصادي بفعالية، إضافة إلى ذلك، بلغ الخطأ المعياري للانحدار 0.047645، وهي قيمة منخفضة نسبياً تعكس دقة التقديرات وتقارباً كبيراً بين القيم المقدرة والقيم الفعلية للناتج المحلي الإجمالي، مما يعزز موثوقية نتائج النموذج. وهو ما يعكس تقارباً كبيراً بين القيم المقدرة والقيم الفعلية للناتج

المحلي الإجمالي. كما جاءت معايير المفاضلة بين النماذج (Akaike = -3.752650)، Schwarz = -2.856491، Hannan-Quinn = -3.577711) بقيم منخفضة وسالبة، مما يعزز جودة النموذج ويؤكد ملاءمته مقارنة بالنماذج البديلة المحتملة.

وعموما، تعكس هذه النتائج قوة تفسيرية عالية ومعنوية إحصائية قوية للنموذج، مع ضرورة التحقق من خلوه من المشكلات القياسية لضمان موثوقية الاستنتاجات.

5.3.3 اختبار جودة صلاحية النموذج: بالاعتماد على النموذج المستخدم في تقدير الآثار القصيرة والطويلة الأجل، تم اختبار جودة الأداء الإحصائي للنموذج من خلال مجموعة من الاختبارات القياسية، ومن بينها:

- اختبار الارتباط الذاتي (Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test): تشير نتائج هذا الاختبار (الجدول رقم 05) إلى خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي، حيث بلغت قيمة الاحتمال (Prob. Chi-square) نحو 0.41، وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05، وبالتالي يتم قبول فرضية العدم، التي تنص على عدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي، مما يعزز صلاحية النموذج القياسية.

الجدول رقم (05): اختبار Breusch-Pagan-Godfrey

الاختبار	الإحصائية	الاحتمالية (Prob)
F-statistic	0.874714	0.6579
Obs*R-squared	17.62895	0.4126
Scaled explained SS	0.146893	1.0000

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews.13

- اختبار مشكلة اختلاف التباين Heteroskedasticity ARCH Test: تظهر نتائج الاختبار في الجدول رقم 06 أن قيمة الاحتمال (Prob. Chi-Square) بلغت 0.11، وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05، وبالتالي يتم قبول فرضية العدم، والتي تنص على وجود تجانس في تباين البواقي وعدم وجود مشكلة عدم تجانس التباين في النموذج.

الجدول رقم (06): اختبار عدم تجانس التباين (ARCH Test)

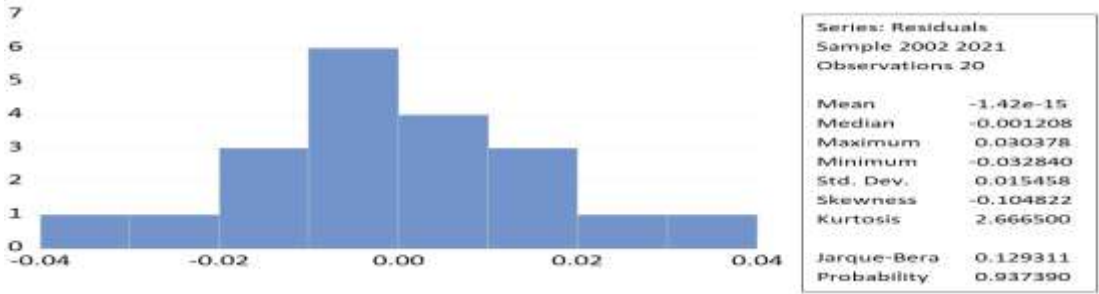
النتيجة	البند
اختبار ARCH لعدم تجانس التباين (Heteroskedasticity Test)	نوع الاختبار
0.11	قيمة Prob. Chi-Square
0.05	مستوى المعنوية

البند	النتيجة
القرار الإحصائي	قبول فرضية العدم (H_0)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews.13

- اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي Histogram- Normality Test : تظهر نتائج الاختبار (الشكل 03) أن قيمة الاحتمال (0.937) أكبر من مستوى المعنوية (0.05)، وبالتالي لا يمكن رفض فرضية العدم، مما يدل على أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي.

الشكل رقم (03) اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي (Histogram – Normality Test)



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews.13

6.3.3. تقدير العلاقة قصيرة الأجل وطويلة الأجل ونموذج تصحيح الخطأ (ECM): يتم تقدير العلاقة في الأجل القصير من خلال نموذج تصحيح الخطأ (Error Correction Model – ECM)، والذي يعبر عن متغيرات الدراسة بصيغة الفروق من الدرجة الأولى، مع إدراج حد تصحيح الخطأ في فترة زمنية واحدة متأخرة ($t-1$)، باعتباره متغيراً تفسيرياً ضمن النموذج.

ويستخدم هذا النموذج لقياس سرعة تكيف الاختلالات التي تحدث في الأجل القصير مع التوازن طويل الأجل، حيث يظهر معامل تصحيح الخطأ مدى سرعة عودة المتغيرات نحو التوازن بعد حدوث أي صدمة، وفي هذا السياق، إذا كان معامل تصحيح الخطأ سالب الإشارة وذو دلالة إحصائية ($Prob < 0.05$)، فإن ذلك يعد دليلاً على وجود علاقة تكامل مشترك (علاقة طويلة الأجل) بين المتغيرات محل الدراسة، كما أن القيمة المطلقة لهذا المعامل تعكس سرعة تصحيح الاختلالات والعودة إلى وضع التوازن خلال الفترة الزمنية المدروسة، ونتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ والعلاقة قصيرة الأجل مبينة في الجدول التالي:

أثر الاقتصاد البيئي المستدام على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية باستعمال نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة للفترة: (2000-2025)

الجدول رقم (07): تقدير نموذج تصحيح الخطأ للعلاقة قصيرة الأجل لنموذج ARDL

طبيعة الأثر	القيمة الاحتمالية (Prob)	T إحصائية (t-Statistic)	الخطأ المعياري (Std. Error)	المعامل (Coefficient)	المتغير
موجب معنوي	0.0200	6.958408	0.004403	0.030636	D(GDP(-1))
موجب معنوي	0.0014	27.17416	6.92E-08	1.88E-06	D(ET)
موجب معنوي	0.0000	175.1778	1.19E-07	2.08E-05	D(ET(-1))
سالب معنوي	0.0003	-57.96089	0.089882	-5.209618	D(ES)
سالب معنوي	0.0003	-54.89793	0.066181	-3.63218	D(ES(-1))
موجب معنوي	0.0001	109.0358	0.239403	26.10350	D(EB)
سالب معنوي	0.0000	-216.3215	0.217055	-46.95359	D(EB(-1))
سالب معنوي	0.0003	-53.94027	0.121446	-6.550842	D(CF)
موجب معنوي	0.0005	46.85842	0.151644	7.105781	D(CF(-1))
سالب معنوي	0.0001	-121.7375	0.253461	-30.85567	D(BC)
موجب معنوي	0.0025	19.76672	0.233514	4.615809	D(BC(-1))
سالب معنوي	0.0000	-342.1443	0.007345	-2.512925	CointEq(-1)*

المؤشر	القيمة
معامل التحديد (R^2)	0.999971
معامل التحديد المعدل ($Adjusted R^2$)	0.999932
الخطأ المعياري للانحدار	0.023823
مجموع مربعات البواقي	0.004540
دالة الإمكان اللوغاريتمية	55.62650
إحصائية دوربين-واتسون	3.662580
معيار أكايكي للمعلومات	-4.352650
معيار شوارتز	-3.755211
معيار هانان-كوين	-4.236024

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.13.

- تفسير نتائج نموذج تصحيح الخطأ والعلاقة قصيرة الأجل: يمكن توضيح العلاقة قصيرة الأجل وفق نتائج نموذج تصحيح الخطأ (ECM) كما يلي:

- تشير نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ إلى أن معامل تصحيح الخطأ سالب ومعنوي إحصائياً حيث بلغ: $-2.51 = \text{Cointeq}(-1)$ ، وهذا يعكس وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة، كما يدل على أن الاختلالات في الأجل القصير يتم تصحيحها نحو التوازن في الأجل الطويل، وبذلك فإن سرعة تعديل الاختلالات نحو التوازن تقدر بحوالي 251%، وهو ما يشير إلى سرعة كبيرة في استعادة التوازن بين المتغيرات؛
- كما تؤكد نتائج الأجل القصير وجود علاقات ديناميكية معنوية بين المتغيرات البيئية والنمو الاقتصادي (GDP)، حيث تظهر معاملات الفروق الأولى (D(. طبيعة التأثيرات الآنية والفورية بين المتغيرات، وقد تبين أن المتغير التابع المتباطئ ($D(GDP(-1))$) جاء موجباً ومعنوياً، مما يدل على وجود استمرارية في النمو الاقتصادي، بحيث تتأثر القيم الحالية للنمو بالقيم السابقة له؛
- أظهرت النتائج أن التحول الطاقوي (ET) يؤثر إيجابياً ومعنوياً على النمو الاقتصادي، حيث تؤدي زيادة نسبتها 1% إلى رفع النمو بنسبة 1.88% في الفترة الحالية و 2.08% في الفترة اللاحقة، مما يعكس أثراً تراكمياً ودوراً داعماً للاستثمارات في الطاقات النظيفة؛
- في المقابل، أظهرت الحساسية البيئية (ES) أثراً سلباً ومعنوياً في الأجل القصير، حيث جاءت معاملات $D(ES)$ و $D(ES(-1))$ سالبة، مما يدل على أن ارتفاع الضغوط البيئية أو التغيرات المناخية يؤثر سلباً على النمو الاقتصادي نتيجة زيادة التكاليف البيئية وتراجع الإنتاجية؛
- أظهرت النتائج أن القدرة البيئية (EB) تؤثر إيجابياً على النمو الاقتصادي في الفترة الحالية وسلباً في الفترة اللاحقة، حيث تؤدي زيادة بنسبة 1% إلى رفع النمو الاقتصادي بنحو 26.10% حالياً، مقابل انخفاضه بنحو 46.95% في الفترة المتأخرة، مما يعكس وجود مكاسب بيئية فورية تقابلها تكاليف انتقالية وتكيف هيكل على المدى اللاحق.
- أظهرت النتائج أن البصمة الكربونية (CF) تؤثر سلباً على النمو الاقتصادي في الفترة الحالية وموجباً في الفترة اللاحقة، حيث تؤدي زيادة بنسبة 1% إلى انخفاض النمو بـ 6.55% حالياً وارتفاعه بـ 7.10% لاحقاً، مما يعكس أثراً انتقالياً بين التكاليف البيئية الفورية ومساهمة الأنشطة كثيفة الكربون في النمو على المدى اللاحق، مما يبرز أهمية التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون لتحقيق تنمية مستدامة؛
- كما أظهرت القدرة البيولوجية (BC) تأثير سلبي على النمو الاقتصادي في الفترة الحالية وإيجاباً في الفترة اللاحقة، حيث تؤدي زيادة بنسبة 1% إلى انخفاض النمو بـ 30.85% حالياً

وارتفاعه ب 4.61% لاحقاً، مما يعكس ضغوطاً قصيرة الأجل على الموارد الطبيعية يقابلها تحسن تدريجي مع استعادة التوازن البيئي.

- تفسير النتائج في المدى الطويل: بعد التأكد من وجود علاقة طويلة أجل ينبغي الحصول على معلمات الأجل الطويل:

الجدول رقم (08): نتائج تقدير معلمات الأجل الطويل ARDL

معادلة المستوى (Levels Equation)

الحالة 2: ثابت مقيد وبدون اتجاه عام (Restricted Constant and No Trend)

المتغير	المعامل (Coefficient)	الخطأ المعياري (Std. Error)	إحصائية (t-Statistic)	الاحتمالية (Prob.)
ET	-1.13E-05	1.79E-07	-62.91120	0.0003
ES	2.828086	0.232315	12.17348	0.0067
EB	25.25564	0.774684	32.60120	0.0009
CF	-18.81271	0.244832	-76.83936	0.0002
BC	-0.018386	0.090348	-0.203502	0.8576
C	23.92561	0.374732	63.84726	0.0002

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews.13

تشير نتائج الجدول 08 أعلاه إلى ما يلي:

- فيما يخص التحول الطاقوي (ET)، أظهرت النتائج وجود أثر سلبي للتحول الطاقوي (ET) على النمو الاقتصادي (GDP) في الأجل الطويل، حيث تؤدي زيادة نسبتها 1% إلى انخفاض النمو بنحو 1.13%، وهو ما يعكس تكاليف الانتقال الهيكلي والاستثمارات المصاحبة للتحول نحو الطاقة المتجددة؛
- أما الحساسية البيئية (ES)، فقد بينت النتائج وجود أثر موجب ومعنوي على النمو الاقتصادي في الأجل الطويل، حيث تؤدي زيادة الحساسية البيئية بنسبة 1% إلى ارتفاع النمو الاقتصادي بنحو 2.82%، ويفسر الأثر الإيجابي أن تبني سياسات بيئية فعالة وتعزيز الوعي البيئي يساهمان في تحقيق نمو اقتصادي مستدام، من خلال تحسين كفاءة استخدام الموارد، وتشجيع الابتكار البيئي، وجذب الاستثمارات الخضراء، بما يعزز من استدامة الأداء الاقتصادي على المدى الطويل؛

- بخصوص القدرة البيئية (EB)، أظهرت النتائج وجود علاقة موجبة قوية بين القدرة البيئية (EB) والنمو الاقتصادي، حيث تؤدي زيادة بنسبة 1% إلى ارتفاع النمو الاقتصادي بحوالي 25.25%، مما يؤكد دورها المحوري في دعم التنمية المستدامة وتعزيز النمو على المدى الطويل؛
- في المقابل، أظهرت البصمة الكربونية (CF) علاقة عكسية مع النمو الاقتصادي، حيث يؤدي ارتفاعها بنسبة 1% إلى انخفاض النمو بنحو 18.81%، مما يعكس أن زيادة الانبعاثات الكربونية تضعف استدامة النمو الاقتصادي عبر رفع الأعباء البيئية والاقتصادية، ويؤكد ذلك أهمية سياسات خفض الكربون والتحول نحو اقتصاد مستدام؛
- أما القدرة البيولوجية (BC)، فقد أظهرت النتائج علاقة عكسية غير معنوية مع النمو الاقتصادي في الأجل الطويل، حيث يؤدي ارتفاعها بنسبة 1% إلى انخفاض طفيف بنحو 0.01%، مما يشير إلى أن تأثيرها محدود وغير حاسم إحصائياً مقارنة ببقية المتغيرات البيئية ضمن النموذج.

4. تحليل النتائج واختبار صحة الفرضيات:

سعت هذه الدراسة إلى قياس أثر الاقتصاد البيئي المستدام على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 2000-2025، باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL) وقد تم التوصل إلى النتائج التالية:

1.4 نتائج اختبار التكامل المشترك:

أشارت نتائج اختبار الحدود (Bounds Test) إلى أن القيمة المحسوبة لإحصائية F -statistic = 11.80 تفوق القيم الحرجة للحد الأدنى عند مختلف مستويات المعنوية، مما يسمح برفض فرضية عدم القائلة بعدم وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، وبناءً عليه، تم إثبات وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغير التابع المتمثل في النمو الاقتصادي (GDP) والمتغيرات المستقلة الممثلة في مؤشرات الاقتصاد البيئي المستدام، وهي: البصمة الكربونية (CF)، القدرة البيولوجية (BC)، الحساسية البيئية (ES)، التحول الطاقوي (ET)، والقدرة البيئية (EB)، وبذلك يتم قبول الفرضية الأولى التي تنص على "وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الاقتصاد البيئي المستدام والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 2000-2025".

2.4. نتائج نموذج تصحيح الخطأ والعلاقات قصيرة الأجل:

أظهرت نتائج نموذج تصحيح الخطأ أن معامل تصحيح الخطأ سالب ومعنوي إحصائياً ($\text{CoinEq}(-1) = 2.51$)، مما يعكس وجود علاقة توازنية قصيرة الأجل تتجه نحو التوازن في الأجل الطويل. ويشير ذلك إلى إمكانية تصحيح الانحرافات بنسبة تقارب 251% خلال فترة قصيرة، بما يؤكد قوة آلية العودة إلى التوازن.

كما أظهرت نتائج الأجل القصير وجود تأثيرات ديناميكية معنوية للمتغيرات البيئية على النمو الاقتصادي، حيث تعكس معاملات الفروق الأولى ($D(.)$) العلاقات الآتية والتأثيرات الفورية بين المتغيرات. وقد تبين أن المتغير التابع المتباطئ ($D(\text{GDP}(-1))$) جاء موجباً ومعنوياً، مما يدل على استمرارية النمو الاقتصادي واعتماده على قيمه السابقة.

وأظهرت النتائج أن التحول الطاقوي (ET) يؤثر إيجابياً ومعنوياً على النمو الاقتصادي، حيث تؤدي زيادة قدرها 1% إلى رفع النمو بنسبة 1.88% في الفترة الحالية و2.08% في الفترة اللاحقة. في المقابل، كان للحساسية البيئية (ES) أثر سلبي ومعنوي على النمو في الأجل القصير. كما أظهرت القدرة البيئية (EB) أثراً موجباً حالياً وسالباً لاحقاً، إذ تؤدي زيادة 1% منها إلى ارتفاع النمو بنسبة 26.10% في الفترة الحالية وانخفاضه بنسبة 46.95% في الفترة المتأخرة. أما البصمة الكربونية (CF)، فتخفض النمو بنسبة 6.55% حالياً وترفعه بنسبة 7.10% في الفترة اللاحقة. كذلك سجلت القدرة البيولوجية (BC) أثراً سالباً في الفترة الحالية (-30.85%) وموجباً في الفترة اللاحقة (+4.61%)، مما يعكس تباين التأثيرات البيئية بين الأجلين القصير واللاحق.

3.4. نتائج الأجل الطويل

فيما يتعلق بالعلاقات طويلة الأجل، أظهرت نتائج التقدير ما يلي:

1.3.4. التحول الطاقوي (ET): أظهرت النتائج وجود علاقة عكسية بين التحول الطاقوي والنمو الاقتصادي، حيث يؤدي ارتفاعه بنسبة 1% إلى انخفاض النمو بنسبة 1.13% نتيجة التكاليف الهيكلية المصاحبة لعملية الانتقال الطاقوي.

2.3.4. الحساسية البيئية (ES): أظهرت علاقة موجبة ومعنوية مع النمو الاقتصادي، حيث يؤدي ارتفاعها بنسبة 1% إلى زيادة النمو بنسبة 2.82%، ويعكس ذلك دور السياسات البيئية والابتكار المستدام في دعم النمو الاقتصادي على المدى الطويل.

3.3.4. القدرة البيئية (EB): سجلت علاقة موجبة قوية مع النمو الاقتصادي، حيث يؤدي ارتفاعها بنسبة 1% إلى زيادة النمو بنسبة 25.25%، ويبرز ذلك أهمية جودة البيئة في تعزيز الإنتاجية ودعم التنمية المستدامة.

4.3.4. البصمة الكربونية (CF): أظهرت علاقة عكسية قوية مع النمو الاقتصادي، حيث يؤدي ارتفاعها بنسبة 1% إلى انخفاض النمو بنسبة 18.81%، مما يؤكد أهمية خفض الانبعاثات لتحقيق نمو اقتصادي مستدام.

5.3.4. القدرة البيولوجية (BC): أظهرت علاقة عكسية غير معنوية مع النمو الاقتصادي، حيث لا تمثل هذه المتغيرات تأثيراً إحصائياً واضحاً في الأجل الطويل ضمن النموذج، مقارنة ببقية المتغيرات البيئية الأكثر تأثيراً.

بناءً على النتائج السابقة، يتم قبول الفرضية الثانية التي تنص على "وجود أثر معنوي في الأجلين القصير والطويل بين متغيرات الاقتصاد البيئي المستدام CF، BC، ES، ET، EB والنمو الاقتصادي (GDP) في الجزائر خلال الفترة: 2000-2025".

5. الخلاصة

هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر الاقتصاد البيئي المستدام على النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 2000-2025، بالاعتماد على نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL)، وقد أظهرت النتائج وجود علاقة تكامل مشترك وعلاقة توازنية طويلة الأجل بين النمو الاقتصادي ومؤشرات الاقتصاد البيئي المستدام.

كما بينت الدراسة أن التحول الطاقوي والقدرة البيئية يساهمان في دعم النمو الاقتصادي، في حين تؤثر البصمة الكربونية سلباً على استدامة النمو في الأجل الطويل نتيجة التكاليف البيئية والضغوط المرتبطة بالتغيرات المناخية. وأكدت النتائج كذلك أهمية تبني سياسات بيئية فعالة تقوم على تشجيع الطاقات المتجددة، وتقليص الانبعاثات الكربونية، وتعزيز الاستثمار الأخضر لتحقيق تنمية اقتصادية مستدامة.

وفي ضوء النتائج المتوصل إليها، توصي الدراسة بضرورة تسريع برامج التحول نحو الاقتصاد الأخضر، وتطوير السياسات البيئية والطاقوية، بما يضمن تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والمحافظة على البيئة، مع تشجيع إجراء المزيد من الدراسات القياسية المتعلقة بالتنمية المستدامة في الجزائر.

قائمة المصادر والمراجع

- World Trade Organization United Nations Environment Programme. (2009) Trade and Climate Change: UNEP-WTO Report. WTO Institutional Repositories.
- Oxford University Press. (2018) english oxford living dictionaries ، 2018 ، 12 19 تاريخ الاسترداد . en.oxforddictionaries.com من
- https://en.oxforddictionaries.com/definition/renewable_energy International Energy Agency. (2018) IEA من 2018 ، 12 19 تاريخ الاسترداد . ica.org: <https://www.ica.org/topics/renewables/>
- S. Kuznets. (1972) croissance et structure économiques-Paris: calmann-lévy.
- خطوف سعاد. (2025 ، 11 24). التقنيات الخضراء والبصمة الكربونية: نحو اقتصاد مستدام وتحقيق الحياد الكربوني بحلول 2050. مجلة دراسات في الاقتصاد وإدارة الأعمال.
- عطية محمد. (2005). الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق. مصر: الدار الجامعية.
- فتح الله علي، بريشي بلقاسم. (2025 ، 11 29). دور التنوع البيولوجي في تحقيق التنمية المستدامة. مجلة الفكر القانوني والسياسي.
- زكرياء مسعودي، خليفة عزي. (2019 ، 12). محددات النمو الاقتصادي اجزائر باستخدام نموذجي ECM و Fmols دراسة قياسية للفترة (1980-2017). مجلة لتنمية والاستشراف للبحوث والدراسات (المجلد 4، العدد 07).
- لحسن ملال. (2024). التغيرات البيئية. مجلة المعرفة (العدد 22).