# العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في ظل فرضيات منحنى كوزينتس البيئي دراسة قياسية باستعمال نموذج ardl خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1990–2020

# The relationship between economic growth and environmental pollution under the environmental Kuznets curve hypothesis: an empirical study using the ardl model during the period 1990-2020

**ط.د. سعايدية فوزية[1] ، أ.د. دحماني اسماعيل[2]،**

[1] جامعة الجزائر 3، مخبر رأس المال البشري والأداء (الجزائر)، Saaidia.fouzia@univ-alger3.dz

[2] جامعة الجزائر3 (الجزائر) ، Dahmani.smail@univ-alger3.dz

**تاريخ الارسال:** 2024/10/28 **تاريخ القبول:** 2024/12/16 **تاريخ النشر:** 2024/12/31

**ملخص:**

هدفت هذه الورقة البحثية إلى تحليل وقياس العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي، في ظل فرضيات منحنى كوزينتس البيئي في الجزائر خلال الفترة 1990–2020، وذلك باستخدام منهجية نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع ، حيث أشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين انبعاث أكسيد الكربون وباقي متغيرات الدراسة ، كما أظهرت نتائج الدراسة تحقق فرضية منحنى كوزينتس البيئي في الجزائر، على شكل حرف "U"مقلوب. كما توصلت الدراسة إلى وجود علاقة عكسية معنوية بين كل من استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث الكربون،حيث أن زيادة 1% من استهلاك الطاقة المتجددة ،يؤدي إلى التقليل من التلوث البيئي بنسبة 4,98%، بالإضافة إلى وجود علاقة سالبة ذات دلالة إحصائية بين انبعاث الكربون والاستثمار الأجنبي المباشر ، كما أظهرت نتائج اختبار السببية لجرا نجر وجود علاقة أحادية الاتجاه ،تتجه من النمو الاقتصادي نحو انبعاث غاز أكسيد الكربون،وعلاقة سببية ثنائية الاتجاه بين كل النمو الاقتصادي و استهلاك الطاقة المتجددة .

**كلمات مفتاحية:** منحنى كوزينتس،الطاقة المتجددة.، التلوث البيئي، النمو الاقتصادي، نموذج ARDL.

**تصنيفات JEL**.Q42، O10، C32

**Abstract:**

This study aimed to analyze and measure the relationship between economic growth and environmental pollution, under the assumptions of the Kuznets curve in Algeria, during the period 1990 - 2020, using the ARDL model. The results of the study indicated the existence of a long-term equilibrium relationship between CO2 and the other study variables. The results also confirmed the existence of an inverted U-shaped Environmental Kuznets Curve hypothesis in Algeria, the study also found a significant inverse relationship between renewable energy consumption and carbon emissions, where a 1% increase in renewable energy consumption leads to a 4.98% reduction in environmental pollution, In addition to a statistically significant negative relationship between carbon emissions and foreign direct investment (FDI). The result of the Granger Causality test revealed a unidirectional causality from economic growth to carbon dioxide emissions and a bidirectional causal relationship Between economic growth and renewable energy consumption.

**Keywords:** Kuznets curve; Renewable energy; Environmental pollution; economic growth; ARDL model.

**المؤلف المرسل:** سعايدية فوزية، **الإيميل:** Saaidia.fouzia@univ-alger3.dz

**المقدمة:**

سعت الجزائر كغيرها من الدول إلى تحقيق نمو اقتصادي كبير يساهم في تعزيز الناتج المحلي الإجمالي، ويحقق مختلف أهداف التنمية الاقتصادية ،ويساهم في تحسين رفاهية المواطنين ، ولكن مع تزايد الأنشطة الاقتصادية بوتيرة كبيرة دون مراعاة الجانب البيئي أدى إلى تفاقم معدلات التلوث البيئي وارتفاع مستويات الاحتباس الحراري، ولكن في السنوات الأخيرة حظيت القضايا البيئية اهتماما متزايدا على الصعيد العالمي،وذلك سعيا منها في الحد من الاحتباس الحراري والعمل على التخفيض من انبعاث الكربون ، وفي هذا الإطار اعتمدت الجزائر كغيرها من البلدان على العديد من الاستراتيجيات، التي تستند إلى الانتقال الطاقوي كخيار استراتيجي مستدام يحقق التوازن بين متطلبات النمو والحماية البيئية، حيث يعد خيارا استراتيجيا فعالا. فالتحول من الاعتماد على مصادر الطاقة الاحفورية إلى الطاقة المتجددة يعد وسيلة فعالة لتقليل الانبعاثات الكربونية وتعزيز الاستدامة البيئية طويلة الأمد، وتبرز فرضية منحنى كوزينتس كإحدى أهم الفرضيات الاقتصادية التي درست العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي ،حيث تم اختبارها في العديد من دول العالم والتي تفترض بان هناك علاقة طردية موجبة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في الأجل القصير ،ولكن ما إن يصل الاقتصاد إلى مستوى معين من النمو ،حتى يبدأ الوعي البيئي في الارتفاع مما يؤدي إلى تحول هذه العلاقة إلى علاقة عكسية في الأجل الطويل،ومن اجل التقليل من التأثيرات البيئية للنمو الاقتصادي في الجزائر ارتأينا في هذه الدراسة إلى اختبار هذه الفرضية في الجزائر.

**الإشكالية** : بناءا على ما سبق ارتأينا إلى اختبار فرضية منحى كوزنتس البيئي في الجزائر ،بهدف دراسة وفهم اتجاه العلاقة بين معدلات النمو الاقتصادي و مستويات التلوث البيئي، محاولين بذلك الإجابة على الإشكالية الرئيسية للدراسة التي تتمثل فيما يلي: هل تتحقق فرضية منحنى كوزينتس البيئي في الجزائر ؟وما هي طبيعة العلاقة التي تربط بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة ؟

**الفرضيات:**

- توجد علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين استهلاك الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.
- تتحقق فرضية منحنى كوزينتس البيئي في الجزائر أي أن هناك علاقة على شكل منحنى مقلوب U بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي.
- توجد علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في الجزائر، ضمن فرضية التغذية الراجعة
- زيادة استهلاك الطاقة المتجددة يساهم في انخفاض معدل التلوث البيئي في الجزائر.
- وجود علاقة طردية بين للاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاث ثاني أكسيد الكربون.

**أهداف البحث**

-تهدف هذه الورقة البحثية إلى معرفة اثر النمو الاقتصادي على التلوث البيئي، في إطار فرضيات منحنى كوزينتس البيئي ،بالإضافة إلى تحليل ومعرفة طبيعة العلاقة بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة الاستثمار الأجنبي المباشر في الجزائر خلال الفترة 1990-2020

-توضيح أهمية التوجه إلى الطاقة المتجددة في تعزيز معدل النمو الاقتصادي والتقليل من حدة التلوث البيئي، مما يساعد في دعم الاستدامة في استغلال الموارد الطاقوية وتحقيق تنمية مستدامة شاملة

**أهمية الدراسة :**

تكمن أهمية الدراسة في إبراز أهمية التحول نحو الطاقات المتجددة في تحقيق الجودة البيئية، من خلال التقليل من معدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،ومعرفة طبيعة العلاقة التي تربط بين المتغيرات الاقتصادية المتمثلة في النمو الاقتصادي والاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الطاقة المتجددة ،وبين المتغيرات البيئية المتمثلة في انبعاث ثاني أكسيد الكربون ،باستخدام نموذج الانحدار الخطي ذات الفجوات الزمنية المبطئة ،واختبار العلاقة السببية في المدى الطويل والقصير بين مختلف متغيرات الدراسة ،وتحديد اتجاه العلاقة إن كانت في اتجاه أو في اتجاهين أي علاقة متبادلة .

**منهجية الدراسة**

للإجابة على مشكلة الدراسة المطروحة أعلاه واختبار صحة الفرضيات المطروحة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي ، والمنهج الاستقرائي لعرض الدراسات السابقة ،كما تم الاعتماد على المنهج الإحصائي القياسي لدراسة اثر العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي، في إطار فرضية كوزينتس البيئي باستخدام نموذج ARDL.

**الدراسات السابقة :**

أولت العديد من الدراسات اهتماما واسعا لموضوع البيئية وعلاقته باستهلاك المتجددة والنمو الاقتصادي ،نظرا لأهمية هذا المجال في الوقت الحالي وبشكل عام، يمكن القول أن النتائج التي توصلت إليها الأبحاث المتاحة كانت متباينة من حيث الدلالات الإحصائية والاقتصادية ،حسب مختلف الدول المختارة للدراسة وكذلك على اختلاف المناهج القياسية المستخدمة ومن أهم الدراسات التي تناولت الموضوع نجد :

-دراسة (**يوسف، قابقلي، و الخطيب، 2021، الصفحات 435-452**) حيث تطرق الباحثون في هذا البحث إلى تحليل وقياس العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي، تم استخدام نموذج STIRPAT ،حيث اعتمدت على منهجية انحدار المربعات الصغرى الجزئية وانحدار المربعات العادية وذلك باستخدام المتغيرات التالية :انبعاث ثاني أكسيد الكربون كمتغير تابع وكل من نسبة التحضر استهلاك الطاقة وعدد السكان ،ومتغير متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي كمتغيرات مفسرة ،وتمكنت الدراسة من الوصول إلى أن هناك علاقة طردية بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي، ووجود علاقة موجبة بين استهلاك الطاقة وانبعاث ثاني أكسيد الكربون، أي أن زيادة استهلاك الطاقة يؤدي إلى الزيادة في انبعاث أكسيد الكربون ،كما تم تأكيد عدم تحقق فرضية منحنى كوزينتس البيئي في سورية .

-دراسة (**احلام**) حيث هدفت هده الدراسة إلى قياس ومعرفة العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي انبعاث ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة 1980-2014 ، باختبار فرضية منحنى كوزينتس البيئي،حيث تم استخدام منهجية التكامل المشترك واختبار السببية لجرا نجر حيث، توصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة ثنائية الاتجاه بين كل من استخدام الطاقة والناتج المحلي

الجمالي ،بالإضافة إلى تحقق فرضيات منحنى كوزينتس البيئي ،حيث أن استهلاك واستخدام الطاقة يسبب في انبعاث ثاني أكسيد الكربون.

-دراسة (**نهلة فتحي**)حيث تم البحث في هذه الدراسة عن تأثير النمو الاقتصادي على التلوث البيئي ،في ثلاثة دول مختلفة وذلك باستخدام منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة، حيث توصلت الباحثة إلى النتائج التالية : تحقق فرضية منحنى كوزينتس البيئي في مصر ،حيث تأخذ منحنى مقلوب على شكل حرف U،لم تثبت صحة الفرضية بالنسبة لكل من تركيا والصين ,كما أكدت الدراسة وجود علاقة ايجابية بين معدل النمو وانبعاث ثاني أكسيد الكربون، في كل من مصر وتركيا بالإضافة إلى أن هناك علاقة معنوية طردية بين استهلاك الوقود الاحفوري وco2 في تركيا والصين.

-دراسة (**يوسف يخلف و سامي، 2020، الصفحات 83-103**): هدفت هذه الدراسة إلى معرفة إمكانية تطبيق فرضية كوزينتس البيئي بالاقتصاد البيئي خلال الفترة 1990-2018، حيث تم الاعتماد على منهجية ARDL،كما تمكنت الدراسة من الوصول إلى النتائج التالية :وجود علاقة طويلة المدى بين متغيرات الدراسة ،وغيابها بالمدى القصير ، عدم تتحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي في ليبيا، أي أن العلاقة بين النمو الاقتصادي والملوثات لا تأخذ شكل مقلوب حرف U.

- دراسة (**فاطمة الزهرة و راتول، الصفحات 261-286**) حيث هدفت هذه الدراسة لاختبار فرضية منحنى كوزينتس البيئي في الجزائر، ومعرفة نوع العلاقة بين النمو الاقتصادي و التلوث البيئي خلا الفترة 1990-2015 ،وقد تضمنت المتغيرات التالية :معدل النمو الاقتصادي،معدل نمو السكان ومتغيرة استهلاك الطاقة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، حيث توصلت الدراسة إلى النتائج :لا يمكن تطبيق منحنى كوزينتس البيئي في الجزائر، وذلك لعدم وجود نقطة تحول ،ووجود علاقة سببية في اتجاه واحد بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون في المدى الطويل، ووجود علاقة طردية بين استهلاك الطاقة وحجم انبعاث ثاني أكسيد الكربون ،بالإضافة إلى أن هناك علاقة طردية موجبة بين معدل نمو السكان وغاز ثاني أكسيد الكربون ،أي كلما ارتفع عدد السكان يؤدي إلى ارتفاع استهلاك الطاقة وبالتالي ارتفاع انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون .

-دراسة (**رحالي، زهواني، و بوعافية، 2021، الصفحات 242-254**) حيث استهدف هذا البحث إلى دراسة العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي في الجزائر خلال الفترة 1980- 2017 ،وذلك باستخدام التحليل القياسي ، والاعتماد على اختبار التكامل المتزامن ونموذج شعاع تصحيح الخطأ ،حيث توصلت الدراسة إلى النتائج التالية : وجود علاقة سببية بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي ، أي تحقيق فرضية كوزينتس البيئي ،كما توصلت إلى وجود علاقة معنوية موجبة بين استهلاك الطاقة في الجزائر وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

-دراسة (**جلولي، 2017، الصفحات 13-30**)حيث هدفت الدراسة إلى اختبار فرضية منحنى كوزينتس البيئي، في ستة دول افريقية مصدرة للنفط خلال الفترة 1985-2014، حيث توصلت الدراسة إلى تأكيد صحة الفرضية ،أي أن العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي على شكل منحنى U ،أي زيادة استهلاك الطاقة وإنتاج النفط يزيد من التلوث البيئي أي زيادة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون .

-دراسة (**حايد، 2024، الصفحات 221-238**) بينت النتائج وجود علاقة طردية بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون، كما أكدت وجود علاقة طردية بين الكثافة السكانية وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

-دراسة(**محمد، 234-254**)حيث هدفت هذه لدراسة إلى معرفة مدى تأثير بعض المتغيرات الاقتصادية : النمو الاقتصادي الاستثمار الأجنبي المباشر، الانفتاح التجاري و استهلاك الطاقة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة 1980-2017 ،باستخدام نموذج ARDL ،حيث أكدت هذه الدراسة وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين انبعاث CO2 والمتغيرات المدروسة ،بالإضافة إلى وجود علاقة طردية معنوية بين استهلاك الطاقة في الجزائر وبين انبعاث CO2 ،علاقة معنوية وعكسية بين الاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاث ثاني أكسيد الكربون، في حين أن الانفتاح التجاري ليس له تأثير معنوي .

-دراسة (مراد، 2021، الصفحات 230-246) حيث هدفت هذه الدراسة إلى محاولة معرفة وتحليل وقياس العوامل المحددة لانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة 1980-2018،حيث شملت الدراسة مجموعة من المتغيرات كمحددات لانبعاث co2 ،الناتج المحلى الإجمالي ,الاستثمار الأجنبي المباشر, استهلاك الطاقة وعدد السكان، وتم بالاعتماد على منهجية ARDL ونموذج تصحيح الخطأ ،حيث تمكنت الدراسة من إثبات وجود علاقة سببية بين كل من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة في الجزائر ، عدد السكان ،بالإضافة إلى وجود علاقة قصيرة المدى بين متغيرات الدراسة .

-دراسة (James, 2007, pp. 4772–4778)حيث تناولت هذه الدراسة العلاقة السببية بين كل من انبعاث غاز أكسيد الكربون ،استهلاك الطاقة والناتج المحلي الإجمالي في فرنسا خلال الفترة الزمنية 1960-2000 ، تم الاعتماد على نموذج التكامل المشترك ونماذج تصحيح الخطأ الشعاعي ،حيث توصلت الدراسة إلى هناك علاقة موجبة ذات دلالة إحصائية بين كل من النمو الاقتصادي والتلوث البيئي ،حيث أن النمو الاقتصادي في فرنسا يساهم في زيادة معدلات انبعاث ثاني أكسيد الكربون ،بالإضافة إلى وجود علاقة سببية أحادية ،تتجه من استهلاك الطاقة إلى النمو الاقتصادي في المدى القصير .

-دراسة (Souhila & Baghdad, 2012, pp. 238-249) حيث هدفت هذه الدراسة إلى معرفة اثر استهلاك الطاقة على النمو الاقتصادي في الجزائر، وذلك خلال الفترة الزمنية 1965-2008، حيث تم استخدام اختبارات المشترك ،والعلاقة السببية لجرا نجر ،حيث أشارت نتائج التقدير المتحصل عليها وجود علاقة أحادية الاتجاه تنتقل من النمو الاقتصادي باتجاه استهلاك الطاقة.

-دراسة (UGUR, 2018, pp. 770-779) حيث هدفت إلى توضيح العلاقة بين الناتج المحلي الإجمالي واستهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والتطور المالي في تركيا خلال الفترة 1974-2014، وذلك باستخدام منهجية اختبار الحدود للتكامل المشترك ARDL ،حيث أشارت النتائج إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل ،بالإضافة إلى أن هناك علاقة طردية بين كل من النمو الاقتصادي والتطور المالي والتحضر، إذ زيادة كل منهم يؤدي إلى زيادة التدهور البيئي كما أكدت الدراسة دعم فرضية كوزينتس البيئي في تركيا.

-دراسة (boluk & mehmet, 2015, pp. 587-595)حيث تناولت هذه الدراسة ،مدى إمكانية مصادر الطاقة المتجددة في التقليل من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في تركيا خلال الفترة1961-2010 ،حيث تم الاعتماد على نموذج ARDL ،حيث أكدت النتائج المتحصل عليها وجود علاقة بين انبعاث أكسيد الكربون وبين الكهرباء المولدة من مصادر الطاقة المتجددة، كما تم تأكيد وجود علاقة على شكل حرف U، أي تحقق فرضية منحنى كوزينتس البيئي.

-دراسة (nicholas & james E, 2010, pp. 656-660) حيث بحثت هذه الدراسة في تحليل وتوضيح العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي ،في عينة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وذلك خلال الفترة 1985-2005 ، وتم الاعتماد على اختبار التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ، حيث توصلت النتائج إلى وجود علاقة توازنية بين طويلة الأجل بين كل من الناتج المحلي الإجمالي ،استهلاك الطاقة المتجددة ،تكوين رأس المال الثابت ،القوى العاملة ،كما أشارت نتائج اختبار جرا نجر وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي على المدى الطويل والقصير -دراسة (daniel, muhammad, sahbi, & david, 2018, pp. 356-367)هدفت هذه الورقة البحثية لقياس العلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، في دول الاتحاد الأوروبي الخمس ( ألمانيا,فرنسا ,ايطاليا,اسبانيا,والمملكة المتحدة) ، خلال الفترة 1985-2016،حيث تم الاعتماد على فرضية منحنى كوزينتس البيئي ،وتوصلت النتائج إلى وجود علاقة على شكل حرفN بين النمو الاقتصادي وانبعاث الكربون، بالإضافة إلى أن هناك علاقة معنوية موجبة بين كل النمو الاقتصادي ،الانفتاح التجاري واستهلاك الكهرباء المتجددة في هذه الدول.

دراسة (كريم، 2023، الصفحات 435-450) حيث تناولت هذه الورقة البحثية دراسة العلاقة بين الإمكانيات المتوفرة من الطاقات المتجددة ورهانات التحول الطاقوي في الجزائر ،حيث تم استخدام نموذج ARDL خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1982-2018، حيث أكدت وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين استخدامات الطاقة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، بالإضافة إلى عدم وجود أي تأثير لبعض متغيرات الدراسة من نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، الانفتاح التجاري والطاقات المتجددة ،كما توصلت أيضا إلى وجود علاقة معنوية عكسية بين كل من الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون .

**المقارنة بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية**

تتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في الموضوع الرئيسي، وهو علاقة النمو الاقتصادي بالتلوث البيئي ضمن فرضيات منحنى كوزينتس البيئي، وان النمو الاقتصادي يساهم في التقليل من انبعاث الكربون على المدى الطويل ،وتختلف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في دراسة المتغيرات التي تؤثر على التلوث البيئي حيث أن متغير الطاقة المتجددة لا يوجد كمحدد للتقليل من التلوث البيئي ،بالإضافة إلى أنها تختلف في المكان وفترة الدراسة .

**-التعريف بمصطلحات الدراسة :**

**-النمو الاقتصادي** :ممثلا في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي GDP

يعرف (Dominick Salvatore)النمو لاقتصادي على انه العملية التي بموجبها تحدد الزيادة في نصيب الفرد من الناتج الإجمالي أو الدخل الحقيقي لبلد ما على فترة طويلة من الزمن من خلال الزيادة المستمرة في الإنتاجية الفردية (Salvatore، 1992، صفحة 4).

ويعرف الناتج المحلي الإجمالي للفرد على انه :حاصل قسمة الناتج المحلي الإجمالي على عدد السكان ،ويعرف على انه مجموع القيم المضافة من قبل جميع المنتجين في الاقتصاد ،مضافا إلي قيمة الضرائب ومطروحا منه أي إعانات ،ويتم حسابه دون خصم استهلاك الأصول المصنعة أو استنفاد الموارد الطبيعية وتدهورها .(شفاء و وليد، 2024، الصفحات 2663-5798)

**– غاز ثاني أكسيد الكربون**

هو عبارة عن متغير تابع ويتم قياسه بمليون طن ،وهو عبارة عن كميات غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في الجو والتي تتعلق باستغلال مصادر الوقود الاحفورية في إنتاج الطاقة الكهربائية ،تم الحصول على هذه المتغيرات من قاعدة بيانات البنك الدولي .(خروبي و موهوبي، صفحة 5)

كما يعرف أيضا انه تلك الانبعاثات التي تشمل الانبعاثات الكربونية التي تنتج عن احتراق الوقود الاحفوري، وصناعة الاسمنت وتشمل غاز ثاني أكسيد الكربون الناجم عن استهلاك الوقود الصلب ،والسائل و احتراق الغاز. (شفاء و وليد، 2024)

**–الاستثمار الأجنبي المباشر :**

يعرف الاستثمار الأجنبي بأنه احد أنواع الاستثمار الدولي ،الذي يمكننا من الحصول على كيان مقيم في اقتصاد دولة ما، من اجل الحصول على مصلحة طويلة الأمد في مؤسسة مقيمة ضمن اقتصاد أخر. (شويكات و زعيتري، 2019).

كما يعرف الاستثمار الأجنبي المباشر ، أيضا حسب تقارير الأمم المتحدة للتجارة والتنمية UNCTAD ،على انه مجموعة توظيفات أجنبية في موجودات رأسمالية ثابتة لدولة معينة ، حيث يتضمن إقامة علاقات طويلة الأجل تعكس اهتمام المستثمر في دولة أخرى ،حيث يكون له الحق في إدارة موجداته ، والرقابة العليا من الدولة الأجنبية أو من دولة الإقامة أيا كان المستثمر. (uncted، 2000، صفحة 15).

**–استهلاك الطاقة المتجددة :**

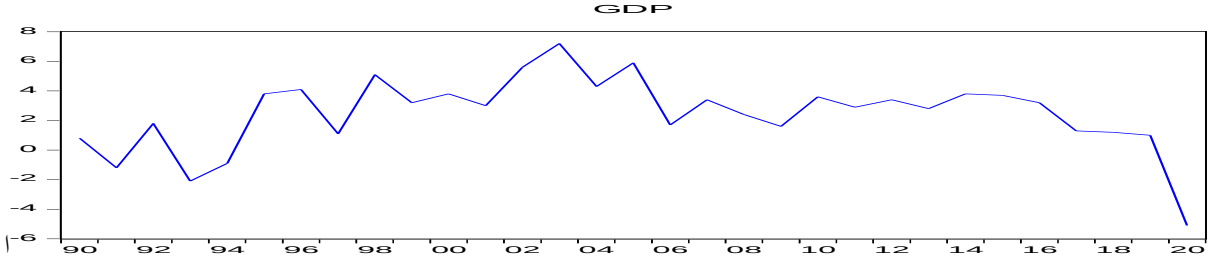
تعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي تتجدد طبيعيا بنفس الوتيرة أو وتيرة اعلي، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمياه ,وتعتبر هذه المصادر بديلا مستداما للوقود الاحفوري ،وتساهم بشكل كبير في خفض الانبعاثات الضارة بالبيئة وتحسين جودة الهواء .(خروبي و موهوبي، صفحة 3) .

كما تعرف ايضا بانها تلك الطاقات التي يتم انتاجها بشكل طبيعي ومستدام ،وقد عرفتها العديد من الهيئات والمنظمات الدولية المهتمة بهذا المجال كبرنامج الامم المتحدة للبيئة (UNEP) ،بانها الطاقة المستمدة من مصادر طبيعية كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح ،حيث تتجدد بمعدل اعلى من من معدل استهلاكها ،كما انها لا تنفذ من حيث المدة الزمنية (keddour, 2024) .

**1–الدراسة الوصفية لاستهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي على التلوث البيئي التلوث البيئي في الجزائر**

**1–1 تطور معدلات النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1990–202 :**

**الشكل رقم 1:تطور معدل النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1990–2020**




المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 9

نلاحظ من خلال الشكل رقم1 تذبذب في معدلات النمو الاقتصادي ، الممثل في الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 1990-2020 ،ويعكس اتجاهات التغيرات في أسعار النفط ونفسر ذلك باعتماد الاقتصاد الجزائري بالدرجة الأولى على النفط والغاز الطبيعي .

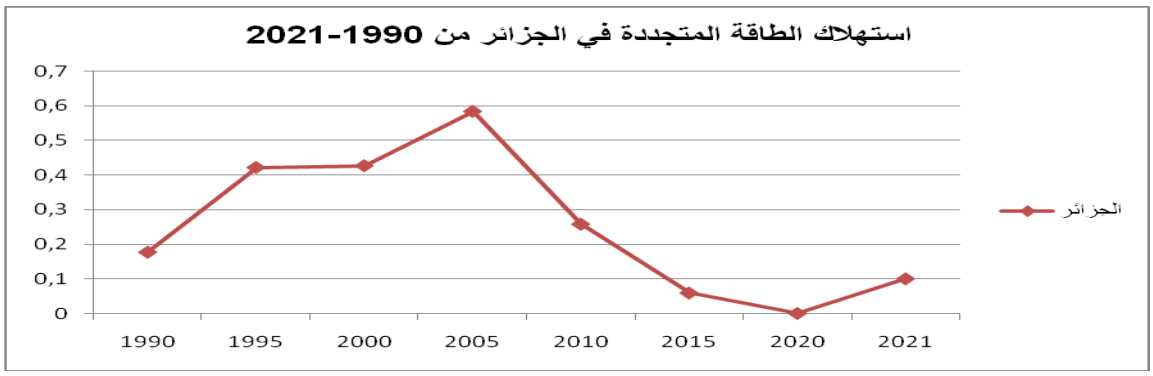
1990-2000 :شهدت هذه الفترة في بدايتها تذبذبات ،وعدم استقرار في الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر ،وذلك بسبب تفاقم الأزمة الاقتصادية والاجتماعية والأوضاع السياسية التي شهدتها الجزائر في تلك الفترة ،وبعد سنة 2000شهدت هذه الفترة زيادة في معدلات النمو الاقتصادي ،وذلك تزامنا مع تحسن أسعار النفط والانتعاش الاقتصادي في تلك الفترة .

2008-2015 : عاودت معدلات النمو الاقتصادي الانخفاض ،وذلك بسبب أزمة الرهن العقاري ف2008 والانخفاض العالمي في أسعار النفط وتباطؤ الاقتصاد العالمي (احلام).

2015-2020 :حصول تذبذب في معدلات النمو الاقتصادي في الجزائر، بسبب استمرار انهيار أسعار النفط كون الاقتصاد الجزائر مرتبط بالدرجة الأولى بأسعار النفط، بالإضافة إلى الأزمة الصحية تزامنا وظهور فيروس كورونا وما خلفه من انهيار للمنظومة الاقتصادية والصحية .

**1-2تطور استهلاك الطاقات المتجددة في الجزائر :**

**الشكل رقم 2:تطور استهلاك الطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة 1990-2021**




**المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات البنك الدولي**

من خلال الشكل رقم 2 نلاحظ تذبذب في استهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر من إجمالي استهلاك الطاقة ،حيث نلاحظ مع بداية 1990 بدا الاهتمام بموضوع الطاقة المتجددة ،وذلك بسبب ما خلفته الأزمة البترولية 1985 بالجزائر ،حيث شهدت الجزائر في سنة 2005 اكبر استهلاك للطاقة المتجددة ،وهذا راجع إلى السياسات التي تبنتها الجزائر في التحول إلى مجال الطاقات المتجددة، كما نلاحظ أنها وصلت إلى ادني مستوياتها سنة 2020 ونفسر ذلك بالأزمة العالمية التي اجتاحت العالم فيروس كورونا وما خلفه من انهيار للمنظومة الاقتصادية والصحية في جميع دول العالم .

**2-النموذج القياسي :اختبار فرضية منحنى كوزينتس البيئي في الجزائر**

تمتاز منهجية ardlللتكامل المشترك عن بقية أساليب التكامل المشترك، انه يمكن تطبيق هذه المنهجية ما إذا كانت المتغيرات :

- مستقرة في قيمها أي متكاملة من الرتبة I(0)أو متكاملة من الرتبة I(1).

-سلاسل زمنية متكاملة من الدرجة I(1)والدرجة I(0) ،ولا يمكننا تطبيق منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة إذا متكاملة من الدرجة I(2) (كريم، 2023).

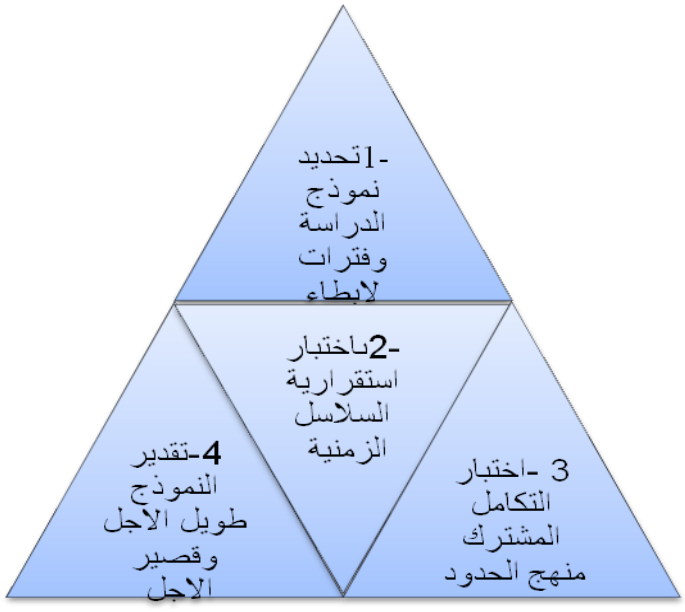
### 2-1 نموذج الدراسة :

في إطار بناء نموذج قياسي و لمعرفة العلاقة التربيعية بين الدخل والبيئة ،في إطار فرضيات منحنى كوزينتس البيئي وتحديد اثر المتغيرات المفسرة على المتغير التابع في المدى الطويل والقصير، قمنا باستعمال منهجية ARDL خلال الفترة 1990-2020 وذلك لمعرفة ما إذا كانت هناك علاقة توازنية قصيرة أو طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة ،بالإضافة إلى دراسة وتحديد مدى تأثير بعض المتغيرات الاقتصادي على البعد البيئي، وبالاعتماد على أفكار النظرية الاقتصادية لوجود علاقة مباشرة أو غير مباشرة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في إطار منحنى فرضيات كوزينتس البيئي ، سنقوم ببناء نموذج قياسي لمعرفة ما إذا تتحقق الفرضية في الجزائر أم لا حيث يأخذ الصياغة التالية:

$$CO2 = F(CER, , GDP, FDI, GDP^2)$$

ويمكننا تلخيص المنهجية المستعملة لبناء النموذج في تطبيق المراحل التالية الممثلة في الشكل رقم 3 :

**الشكل3 : رقم خطوات بناء نموذج *ARDL***




المصدر من إعداد الباحثين

من اجل اختبار صحة الفرضيات من عدمها، سنقوم باستخدام المتغيرات التالية(استهلاك الطاقة المتجددة، الناتج المحلي الإجمالي تربيع الناتج المحلي الإجمالي الاستثمار الأجنبي المباشر، انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ) وهي ملخصة في الجدول التالي

**الجدول رقم 1:تقديم متغيرات الدراسة**

| المتغير | الرمز | المصدر |
|---|---|---|
| انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون | CO2 | Banque mondiale |
| استهلاك الطاقات المتجددة | CER | Banque mondiale |
| الناتج المحلي الإجمالي | GDP | Banque mondiale |

| | | |
|---|---|---|
| مربع الناتج المحلي الإجمالي | $GDP^2$ | Banque mondiale |
| الاستثمار الأجنبي المباشر | FDI | Banque mondiale |

**المصدر من إعداد الباحثين**

ويكتب بالشكل التالي :

$$CO2 = \alpha_0 + \alpha_1 Y + \alpha_2 Y^2 + \alpha_3 CER + \alpha_4 FDI + U_t \quad \text{.....(1)المعادلة}$$

حيث :

$U_t$ :يمثل الخطأ العشوائي في النموذج

**2-2دراسة استقرارية متغيرات النموذج :**

**2-2-1اختبار استقرارية النموذج :**

$H_0$:السلسة الزمنية غير مستقرة أي وجود من جذر الوحدة

$H_1$:السلسة الزمنية مستقرة أي عدم من جذر الوحدة

**الجدول رقم 2:اختبار استقرارية المتغيرات**

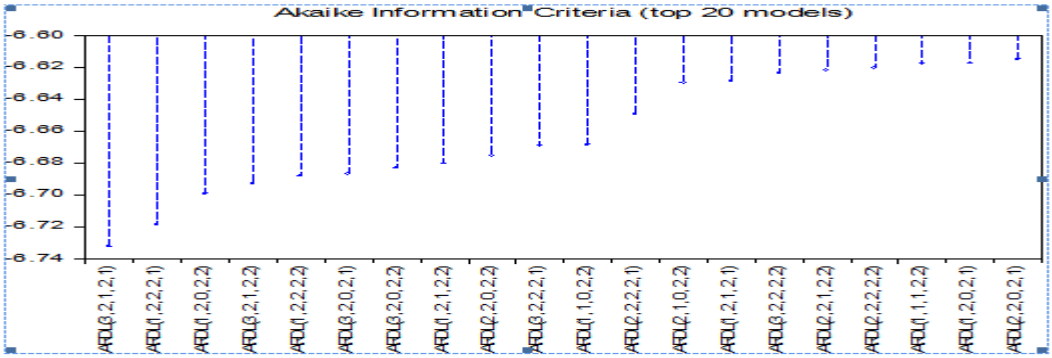
| المتغيرات | عند المستوى | | عند الفرق الأول | | درجة التكامل |
|---|---|---|---|---|---|
| CER | -1,290639<br>0,6207 | -3,0999<br>0,1245 | -7,2332<br>0,0000 | -7,3770<br>0,0000 | I(1) |
| CO2 | -3,28862<br>0,0257 | -0,3783<br>0,9838 | -3,7702<br>0,0080 | -4,1908<br>0,0131 | I(1) |
| FDI | -2,797<br>0,0707 | -2,7315<br>0,2307 | -7,1778<br>0,0000 | -5,8153<br>0,0003 | I(1) |
| GDP | -2,2539<br>0,1927 | -2,0175<br>0,5685 | -7,4472<br>0,0000 | -5,1466<br>0,0015 | I(1) |
| $GDP^2$ | -2,2539<br>0,1927 | -2,0175<br>0,5685 | -7,4472<br>0,0000 | -8,0347<br>0,0000 | I(1) |

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 12

من خلال الجدول رقم 2 قمنا باختبار استقرارية المتغيرات،حيث اعتمدنا على اختبار ديكي فولر ،حيث نلاحظ أن جميع المتغيرات مستقلة عند الفرق الأول I(1) وهو ما أثبتته القيمة الاحتمالية0.05 $\prec$ P-value=0.05 في حالة وجود ثابت ووجود ثابت واتجاه عام ،وعليه نقوم برفض الفرضية العدمية ونقبل الفرضية البديلة ،ومنه نستنتج أن السلسلة مستقرة أي عدم وجود جذر وحدة وبما أن جميع المتغيرات المفسرة والمتغير التابع مستقرة عند الفرق الأول I(1) ،نقوم بتطبيق منهجية ARDL.

**2-2-2اختبار الفجوات الملائمة للنموذج** : لتحديد النموذج الرياضي الملائم للمتغيرات المستخدمة ،قمنا باختبار فترات الإبطاء المثلى و من خلال الشكل رقم 4 نلاحظ أن النموذج الأمثل المناسب هو ARDL(3 ,2,1 ,2,1).

الشكل رقم4 اختبار الفجوات الملائمة




المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز9

**2-3اختبار التكامل المتزامن**

للكشف عن وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات ،يتم استخدام اختبار الحدود Bounds test حيث يتم مقارنة قيمة المحسوبة لمعاملات المتغيرات المستقلة المتباطئة بقيمة إحصائية ،حيث يهدف هذا الاختبار إلى تحديد ما إذا كانت المتغيرات مرتبطة بعلاقة توازنية طويلة الأجل ،وعليه يمكننا صياغة الفرضية الصفرية التي مفادها، انه لا توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات ،والفرضية البديلة التي تنص على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات

**2-3-1اختبار الحدود : Bounds test**

**صياغة الفرضيات:**

$$\mathbf{H_0}: a_1 =_2= a_3 = a_4 = a_5 = 0$$

$$\mathbf{H_1}: a_1 \neq a_2 \neq a_3 \neq a_4 \neq a_5 \neq 0$$

حيث $a_1,\ a_1, a_3, a_4, a_5$ تمثل معاملات المتغيرات المستقلة المبطئة

الجدول رقم3 :اختبار الحدود bounds-test

ARDL Bounds Test
Date : 10/22/24 Time : 13 :07
Sample : 1993 2020
Included observations : 28
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

| Test Statistic | Value | k |
|---|---|---|
| F-statistic | 8.128284 | 4 |

Critical Value Bounds

| Significance | I0 Bound | I1 Bound |
|---|---|---|
| 10% | 2.45 | 3.52 |
| 5% | 2.86 | 4.01 |
| 2.5% | 3.25 | 4.49 |
| 1% | 3.74 | 5.06 |

المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 9

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم 3 ، نلاحظ أن قيمة فيشر8.128284 = (F-statistic) تتجاوز القيم الحرجة لكل من الحد الأدنى والحد الأعلى ،عند مختلف مستويات المعنوية وبناءا على ذلك نستنتج وجود علاقة تكاملية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة .

**2-4تقدير العلاقة طويلة الأجل :**

انطلاقا من النتائج التي تحصلنا عليها من الاختبار السابق وبعد التأكد من وجود علاقة تكاملية طويلة الأجل بين مختلف متغيرات الدراسة نقوم بتقدير معاملات العلاقة طويلة الأجل الموضحة في الجدول رقم

**الجدول رقم 4 :نتائج تقدير العلاقة طويلة الأجل**

Long Run Coefficients

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| FDI | -0.071936 | 0.007276 | -9.887087 | 0.0000 |
| GDP | 0.059530 | 0.003759 | -1.583823 | 0.0356 |
| GDP__2 | -0.033100 | 0.000792 | -0.418718 | 0.0081 |
| C_RE | -0.049852 | 0.040119 | -1.242615 | 0.0344 |
| C | 0.400911 | 0.015795 | 25.382001 | 0.0000 |



**من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 9**

من خلال نتائج تقدير العلاقة طويل الأجل ،بين معدل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وبقية المتغيرات المتمثلة في استهلاك الطاقة المتجددة ،الناتج المحلي الإجمالي الاستثمار الأجنبي المباشر، المبينة في الجدول رقم 4نلاحظ أن :

- ✓ قيمة معلمة الثابت موجبة وذات دلالة إحصائية000. 0=P-value, مما يشير انه في حالة كانت القيم المستقلة تساوي الصفر فان معدل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون يكون في حدود 40%
- ✓ أن معامل الاستثمار الأجنبي المباشر معنوي وسالب ،أي وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عكسية ،أي أن زيادة الاستثمار الأجنبي المباشر بنسبة 1%، يؤدي ذلك إلى التقليل من انبعاث ثاني أكسيد الكربون بنسبة 7% في الجزائر ، وهي نسبة معتبرة وهو ما يتوافق مع النظرية الاقتصادية التي تربط بين البيئة والاستثمار، ونفسر ذلك بإدخال تقنيات حديثة وتكنولوجيا جديدة غير ملوثة للبيئة .
- ✓ معامل استهلاك الطاقة المتجددة معنوي وذو إشارة سالبة ،مما يدل على وجود علاقة عكسية بين استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاث ثاني أكسيد الكربون ،حيث زيادة استهلاك 1% من الطاقة المتجددة يؤدي إلى انخفاض معدل انبعاث الكربون بنسبة 4,98% في الجزائر وهو ما يتفق والنظرية الاقتصادية .
- ✓ معامل الناتج المحلي الإجمالي جاء موجبا ومعنويا ،أي أن هناك علاقة طردية تربط بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون ،بينما جاء معامل مربع الناتج المحلي الإجمالي سالب وذو دلالة إحصائية ،مما يدل على وجود علاقة عكسية بين كل $GDP^2$ و انبعاث الكربون حيث أن زيادة 1%من مربع الناتج المحلي الإجمالي يؤدي إلى التناقص في نسبة انبعاث الكربون بنسبة3% .وهذا ما يؤكد وجود منحنى مقلوب على شكل حرف U حيث يوضح العلاقة بين انبعاث ثاني أكسيد

الكربون والناتج المحلي الإجمالي ،وهذا ما يدعم فرضية منحنى كوزينتس البيئي أي أن النمو الاقتصادي يزيد من انبعاث $CO2$ حتى وصول لذروة وبعدها تأتي مرحلة الانخفاض بالمقابل زيادة $GDP$ .

**2-5 تقدير العلاقة قصيرة الأجل ونموذج تصحيح الخطأ:** في هذا الاختبار يتطلب تحقق شرطين أساسين يجب أن يكون معامل تصحيح الخطأ سالبا ومعنويا

الجدول رقم5 : تقدير العلاقة قصيرة الأجل ونموذج تصحيح الخطأ

ARDL Cointegrating And Long Run Form
Dependent Variable: CO2
Selected Model: ARDL(3, 2, 1, 2, 1)
Date: 10/22/24 Time: 13:12
Sample: 1990 2020
Included observations: 28

Cointegrating Form

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| D(CO2(-1)) | 0.007424 | 0.199161 | 0.037274 | 0.0408 |
| D(CO2(-2)) | -0.306774 | 0.161196 | -1.903113 | 0.0378 |
| D(FDI) | -0.018029 | 0.003240 | -5.564065 | 0.0001 |
| D(FDI(-1)) | 0.011765 | 0.005048 | 2.330798 | 0.0352 |
| D(GDP) | -0.000085 | 0.000795 | -0.107131 | 0.0162 |
| D(GDP___2) | 0.000037 | 0.000171 | 0.216725 | 0.0315 |
| D(GDP___2(-1)) | 0.000675 | 0.000180 | 3.741564 | 0.0022 |
| D(C_RE) | 0.057650 | 0.031565 | 1.826391 | 0.0082 |
| CointEq(-1) | -0.548940 | 0.101886 | -5.387780 | 0.0001 |

Cointeq = CO2 - (-0.0719*FDI -0.0600*GDP -0.0331*GDP___2 -0.0499 *C_RE + 0.4009 )

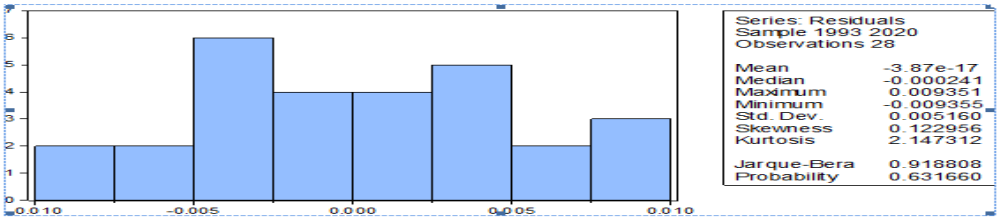
المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 9

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم 5نلاحظ أن معامل تصحيح الخطأ (cointeq(-1)=-0.548940 معنوي وذو إشارة سالبة عند مستوى معنوية 5% ،وهذا يشير إلى أن هناك تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة ،وان 54% من الأخطاء في الأجل القصير يتم تصحيحها تلقائيا مع مرور الزمن للوصول إلى التوازن في الأجل الطويل، وعليه يحتاج المتغير التابع المتمثل في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إلى حوالي سنة وعشرة أشهر لتصحيح الاختلال الحاصل في الأجل القصير والرجوع إلى التوازن في الأجل الطويل ، و أيضا من خلال نتائج تقدير النموذج في الأجل القصير نلاحظ أن جميع معلمات النموذج معنوية وذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5%.

**2-6اختبار صلاحية النموذج:** فانه من الضروري إجراء مجموعة من الاختبارات لتقييم صلاحية النموذج AICوفقا لمعيار

**2-6-1اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي** : نقوم بتطبيق اختبار جارك بيرا لمعرفة ما إذا كانت البواقي تتبع توزيعا طبيعيا حيث نلاحظ من خلال الشكل رقم أن احتمالية0,05>0,631 =prob-jarque bera وعليه نستنتج أن البواقي تتوزع طبيعيا في مجال ثقة 95%

الشكل رقم 5 : اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي




من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 9

### 2-6-2الارتباط التسلسلي للبواقي

للكشف عن ما إذا كانت الأخطاء ترتبط تسلسليا ببعضها قمنا باستخدام اختبار ا breusch –godfrey serial corrélation lm test

الفرضية العدميةhypothèse nul: لا يوجد ارتباط تسلسلي في البواقي

الفرضية البديلة hypothèse alternative: يوجد ارتباط تسلسلي في البواقي

الجدول رقم6 : نتائج اختبار الارتباط التسلسلي للبواقي

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 0.247550 | Prob. F(2,12) | 0.7846 |
| Obs*R-squared | 1.109458 | Prob. Chi-Square(2) | 0.5742 |

المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 9

من خلال نتائج الجدول رقم 6نلاحظ أن إحصائية فيشر prob .chi-square(2)=0.5742 ،وهي اكبر من 0.05 وعليه نقول أن البواقي لا ترتبط فيما بينها ونقبل الفرضية العدمية.

### 2-6-3: اختبار ثبات التباين :

من اجل التأكد من ثبات التباين نقوم باستخدام كل من اختبار bresch-pagan-godfrey واختبار arch.-test

الفرضية العدمية :يوجد ثبات التباين

الفرضية البديلة :لا يوجد ثبات التباين

الجدول رقم7 :نتائج اختبار اختلاف التباين اختبارا Breusch-Pagan-Godfrey

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 0.723935 | Prob. F(13,14) | 0.7167 |
| Obs.*R-squared | 11.25585 | Prob. Chi-Square(13) | 0.5894 |
| Scaled explained SS | 1.614246 | Prob. Chi-Square(13) | 0.9999 |

المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 9

الجدول رقم 8:نتائج اختبار اختلاف التباين اختبارARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 1.403915 | Prob. F(1,25) | 0.2472 |
| Obs.*R-squared | 1.435609 | Prob. Chi-Square(1) | 0.2309 |

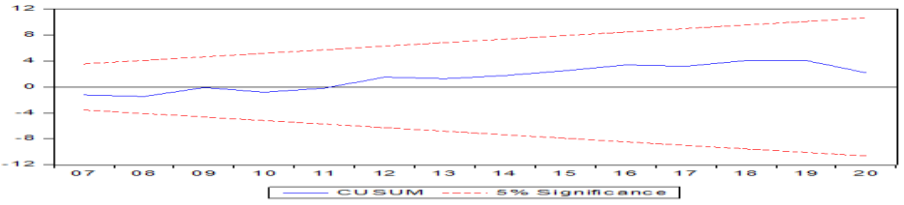
المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 9

من خلال الجدول رقم7 و8 نلاحظ أن قيمة الاحتمالية في كل من الاختبارين اكبر من 0.05 وعليه نقبل الفرضية العدمية ونستنتج ثبات تباين الخطأ.

### 2-6-4اختبار استقرار هياكل النموذج CUSUMو CUSUM OF SQUARED

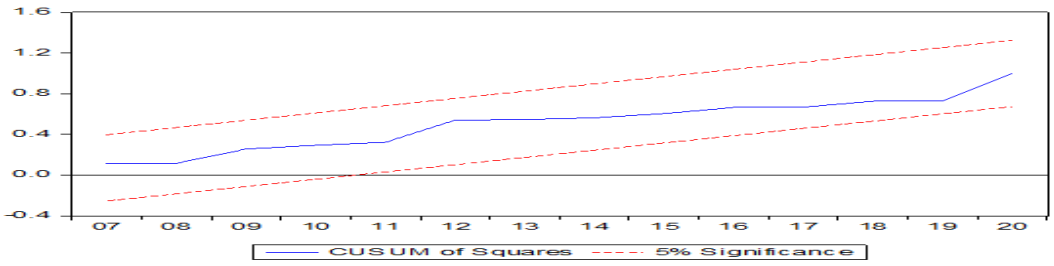
لمعرفة وجود أي تغيرات هيكلية طرأت على النموذج نقوم باختبار استقرار هياكل النموذج cusum of square و cusum .

**الشكل رقم 6 : اختبار المجموع التراكمي للبواقي**




المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز9

الشكل رقم 7 : اختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي




المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز9

بينت نتائج المتحصل عليها في الشكلين رقم6 و 7 أن إحصائيات المجموع التراكمي للبواقي لكل من الاختبارين CUSUM و cusum of square ، ممثلة بخط وسيطي يقع داخل إطار الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5% ،وعليه نستنتج أن جميع المعلمات المقدرة مستقرة وثابتة ،وعدم حدوث أي تغيرات هيكلية في النموذج.

### 2-6-7توصيف النموذج:

الفرضية العدمية :النموذج تم توصيفه بشكل سليم

الفرضية البديلة :النموذج لم يتم توصيفه بشكل سليم

الجدول رقم 09 : اختبار توصيف النموذج

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: CO2 CO2(-1) CO2(-2) CO2(-3) FDI FDI(-1) FDI(-2) GDP GDP(-1) GDP^2 GDP^2(-1) GDP^2(-2) C_RE C_RE(-1) C
Omitted Variables: Squares of fitted values

| | Value | df | Probability |
|---|---|---|---|
| t-statistic | 0.313941 | 13 | 0.7585 |
| F-statistic | 0.098559 | (1, 13) | 0.7585 |

F-test summary:

| | Sum of Sq. | df | Mean Squares |
|---|---|---|---|
| Test SSR | 5.41E-06 | 1 | 5.41E-06 |
| Restricted SSR | 0.000719 | 14 | 5.13E-05 |
| Unrestricted SSR | 0.000713 | 13 | 5.49E-05 |

المصدر :من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 9

بعد تطبيق الاختبار نلاحظ أن القيمة الاحتمالية للاختبار تساوي 0,7585 وهي اكبر من 0,05 مما يعني قبول الفرضية العدمية ومنه نستنتج أن النموذج القياسي المقدر تم توصيفه بشكل سليم أي صحة الشكل الدالي للنموذج المستخدم .

**2-8اختبار السببية لجرا نجر :**

نقوم بإجراء اختبار السببية لجرا نجر (Granger) من اجل الكشف عن السببية بين المتغير التابع النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة له.

**الجدول رقم10: اختبار السببية بين النمو الاقتصادي والمتغيرات المفسرة له**

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 10/25/24 Time: 23:14
Sample: 1990 2020
Lags: 2

| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|
| FDI does not Granger Cause CO2 | 29 | 0.58132 | 0.5668 |
| CO2 does not Granger Cause FDI | | 2.33428 | 0.1185 |
| GDP does not Granger Cause CO2 | 29 | 1.68607 | 0.0265 |
| CO2 does not Granger Cause GDP | | 0.13016 | 0.8786 |
| C_RE does not Granger Cause CO2 | 29 | 3.19289 | 0.0590 |
| CO2 does not Granger Cause C_RE | | 7.92516 | 0.0023 |
| GDP does not Granger Cause FDI | 29 | 1.00827 | 0.3798 |
| FDI does not Granger Cause GDP | | 0.32529 | 0.7255 |
| C_RE does not Granger Cause FDI | 29 | 0.68910 | 0.5117 |
| FDI does not Granger Cause C_RE | | 4.58536 | 0.0206 |
| C_RE does not Granger Cause GDP | 29 | 1.05087 | 0.0352 |
| GDP does not Granger Cause C_RE | | 0.35476 | 0.0450 |

المصدر من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ايفيوز 9

نلاحظ من خلال الجدول رقم 10الذي يوضح لنا العلاقة السببية بين انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والمتغيرات المفسرة ما يلي :

يتبين لنا من خلال قيمة الاحتمالية وجود علاقة سببية بين كل من Gdp نحو CO2 حيث ان0,05> P= 0,0265 ،أي كلما زاد النمو الاقتصادي ارتفع معه انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 ،ولا توجد علاقة سببية في الاتجاه المعاكس أي علاقة أحادية الاتجاه .

علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين كل من الناتج المحلي الإجمالي نحو استهلاك الطاقات المتجددة وهذا وما يتوافق ضمن فرضية الحلقات الارتجاعية للطاقة والنمو.

علاقة سببية في اتجاه واحد بين انبعاث غاز أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة عند مستوى معنوية 5%، وهو وما يتوافق والفرضية الاقتصادية.

علاقة سببية في اتجاه واحد بين كل من الاستثمار الأجنبي المباشر نحو استهلاك الطاقة المتجددة حيث ,0> P=0 , 0206 05 عند مستوى معنوية 5%.

**الخاتمة:**

قمنا في هذه الورقة البحثية باختبار مدى تحقق فرضية منحنى كوزينتس البيئي في الجزائر ،وذلك من خلال تحليل العلاقة بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون والناتج المحلي الإجمالي ،بالإضافة إلى مربع الناتج المحلي الإجمالي ومتغير استهلاك الطاقة المتجددة ،حيث تحتل الجزائر مرتبة متقدمة في غناها بالموارد الطاقوية الناضبة ،حيث تصنف ضمن اكبر دول العالم في احتياطات الطاقة

الاحفورية (الطبيعي والنفط)، وذلك وفقا لتقديرات منظمة الأوبك ووكالة الطاقة الدولية، تحتل الجزائر المرتبة 10 عالميا من حيث احتياط الغاز الطبيعي، والمرتبة 16 من حيث احتياطات النفط، كما تعد من أهم مصدري الغاز الطبيعي في إفريقيا ،ونظرا أن التلوث البيئي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون يرتبط بشكل رئيسي بمصادر الطاقة الاحفورية لا غير وعليه فقد اعتمدنا على نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع ،لدراسة العلاقة بين مختلف متغيرات الدراسة حيث توصلت الدراسة إلى أهم النتائج التالية :

-أظهرت نتائج اختبار جذر الوحدة أن جميع المتغيرات مستقرة عند الفرق الأول أي أنها متكاملة من الدرجة الأولى I(1) , استخدمنا منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزع ARDL حيث أظهرت وجود علاقة توازنية طويلة وقصيرة الأجل بين متغيرات الدراسة .

-وجود علاقة عكسية وذو دلالة إحصائية بين استهلاك الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ،حيث أن زيادة 1% من استهلاك الطاقة المتجددة يؤدي إلى انخفاض 4,98% من نسبة انبعاث ثاني أكسيد الكربون ،إلا إن استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر مازال ضعيف نسبيا وذلك بالرغم من غناها بمختلف الموارد الطبيعية من الطاقة الشمسية والطاقة المائية ،ونفسر ذلك بغياب حوافز الاستثمار في الطاقة المتجددة بالإضافة إلى سياسة الدعم الطاقوي في الجزائر .

-توجد علاقة طردية موجبة بين الناتج المحلي الإجمالي و انبعاث غاز أكسيد الكربون ،حيث أن زيادة النمو الاقتصادي(ممثلا بالناتج المحلي الإجمالي) ب1% يؤدي إلى زيادة انبعاث أكسيد الكربون بنسبة ، 0,9% 5بينما معامل مربع الناتج المحلي الإجمالي جاء سالب وذو دلالة إحصائية ،حيث أن زيادة 1% يؤدي إلى التقليل من انبعاث الكربون بنسبة 3,3%وهذا ما يؤكد صحة فرضية وجود منحنى على شكل مقلوب U ،أي ثبات صحة فرضية كوزينتس البيئي ووجود علاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في الجزائر، فكلما زاد النمو الاقتصادي أدى إلى ارتفاع معدلات التلوث البيئي .

-كما يوضح معامل الاستثمار الأجنبي المباشر وجود علاقة عكسية معنوية بينه وبين انبعاث أكسيد الكربون،حيث كلما زاد الاستثمار الأجنبي المباشر بنسبة 1 % ،يؤدي إلى التقليل من انبعاث غاز أكسيد الكربون بنسبة 7% في الجزائر ونفسر ذلك بإدخال تقنيات حديثة وتكنولوجيا جديدة غير ملوثة للبيئة.

**التوصيات:**

-تنفيذ سياسات وتشريعات بيئية، وذلك بفرض ضرائب على الانبعاثات الكربونية لتشجيع الشركات إلى الانتقال إلى مصادر طاقة اقل تلويثا .

-العمل على تطوير مختلف السياسات لخفض انبعاث ثاني أكسيد الكربون، وذلك من خلال فرض ضرائب على الوقود ودعم مشاريع الاستثمار في الطاقة النظيفة.

-العمل على إنشاء أنظمة جد متطورة لقياس وصد انبعاثات الكربون للحد من مشكلة الاحتباس الحراري والتلوث البيئي.

-العمل على تحسين كفاءة الطاقة، من خلال تشجيع استخدام تقنيات صناعية جديدة حديثة توفر في استهلاك الطاقة وتقلل الانبعاثات مثل تقنيات الأتمتة والكفاءة الحرارية .

-دعم الابتكار والتكنولوجيا النظيفة من خلال زيادة الاستثمارات في أبحاث الطاقة النظيفة مثل الهيدروجين الأخضر.

-بحثت هذه الدراسة في مجال التلوث البيئي وعلاقته بالنمو الاقتصادي، واستهلاك الطاقة المتجددة وفق فرضيات كوزينتس في الجزائر ،لذلك لا يزال المجال بحاجة لمزيد من الدراسات لإثراء حقل دراسات الاقتصاد البيئي الجزائري .

-ضرورة الانتقال من اقتصاد تقليدي يعتمد على الطاقة الاحفورية إلى اقتصاد قائم على تحقيق النمو المستدام .

## المراجع


1-apergis nicholas و، payne james E .(2010) .renewable energy consumption and economic growth :evidence from panel of oecd countries .energy policy ، volume 38) issus1.660-656

2-B. Ang James .(2007) .CO2 emissions, energy consumption, and output in France .Energy Policy ، vol37.4778–4772 ،

3-balsalobre lorente daniel ،shahbaz muhammad ،farhani sahbi ،roubaud david .(2018)how economic growth ,renewable electricity and natural resources contribute to co2 emissions !energy policy ، volume 113 pp367-356 ،

4-Dominick Salvatore .(1992) .Development Economics .USA: McGraw-Hill.

5-EDDRIEF-CHERFI Souhila و،KOURBALI Baghdad .(2012) .Energy Consumption and Economic Growth in Algeria:Cointegration and Causality Analysis .International Journal of Energy Economics and Policy ، Vol. 2 ) No 4.249-238 ،(

6-gulden boluk و، mert mehmet .(2015) .the renewable energy ,growth and environmental kuznets curve in turkey:an ardl approach .renewable and sustainable energy reviews ، volume52.595-587 ،

7-KORKUT PATA UGUR .(2018) .renewable energy consumption ,urbanization ,financial development ,income and co2 emissions in turkey:testing ekc hypothesis with structural breaks .journal of cleaner production ، volume 187.779-770 ،

8-uncted .(2000) .Investment regimes in the Arab word ISSUES and policies .United nation New York, Genève.

9-fatima zohra keddour .(2024) .investment in renewable energies as a strategie option to achieve sustainable finance -malaysian experience model .*journal of economic integration* ، 396-377 ،(06) *11*https://asjp.cerist.dz/en/article/240461

10-امبارك اللحياني شفاء، و الشطي وليد. (2024). العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في المملكة العربية السعودية خلال الفترة 1990-2020. *Arab Journal for Scientific Publishing* ، *الاصدار 7* (العدد 63)، 2663-5798.

11-بلقاسم رحالي، رضا زهواني، و سمير بوعافية. (2021). العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي في ظل فرضيات كوزينتس البيئي :دراسة قياسية لحالة الجزائر خلال الفترة 1980-2017. *Revue des Réformes Economiques et Intégration En Economie Mondiale ، VOL15* (1°N).

12-بن زيدان فاطمة الزهرة، و محمد راتول. (بلا تاريخ). نموذج النمو الاقتصادي والتلوث البيئي ,اختبار منحنى كوزينتس البيئي (EKC)في الجزائر خلال فترة 1990-2015. 261-286.

13-حبيبة خروبي، و مليكة موهوبي. العلاقة بين الطاقات المتجددة وانبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة 2000-2020. *مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة ، المجلد 8* (العدد 2).

14-روابة محمد. (234-254). محددات إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائرتطبيق نموذج الإنحدار الذاتي للإبطاء الموزع خلال الفترة – 1980-201. *مجلة الاقتصاد الجديد ، المجلد 12* (العدد 4).

15-زواوية احلام. (بلا تاريخ). العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي ومتغيرات نموذج منحنى كوزينتس البيئي :حالة الجزائر خلال الفترة 1980-2014.

16-محمد امين سالم نهلة فتحي. (بلا تاريخ). النمو الاقتصادي والتلوث البيئي ,اختبار فرضية منحنى كوزينتس البيئي لكل من مصر وتركيا والصين .

17-محمد شويكات، و سارة زعيتري. (2019). العلاقة بين الاستثمار الاجنبي المباشر والنمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام نموذج ARDL خلال الفترة 1970-2017. *مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية ، المجلد 12* (العدد 2).

18-محمود يوسف، ابتهال قابقلي، و لمى الخطيب. (2021). العوامل الاساسية للانبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون في اطار فرضية كوزينتس البيئي باستخدام نموذج STIRPAT :حالة سورية. *مجلة جامعة تشرين. العلوم الاقتصادية والقانونية ، l43* (4)(2021))، 435-452.

19-مروان حايد. (2024). اثر النمو الاقتصادي على انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون في الجزائر :دراسة قياسية باستخدام نموذج ARDL خلال الفترة 1990-2022. *مجلة الابداع ، المجلد 14* (العدد2).

20-مسعود يوسف يخلف، و عمر ساسي سامي. (2020). اختبار منحنى كوزينتس البيئي دراسة حالة الاقتصادي الليبي. *مجلة ابعاد اقتصادية ، المجلد 10* (العدد1).

21-مصطفى مراد. (2021). تحليل وقياس العوامل المسببة لانبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون في الجزائر دراسة قياسية 1980-2018. *مجلة مجاميع المعرفة ، المجلد 7* (العدد 1)، 230-246.

22-نسيمة جلولي. (2017). اختبار فرضية منحنى كوزينتس البيئي دراسة تجريبية على 6 دول افريقية خلال الفترة 1985-2014. *مجلة البحوث المالية والاقتصادية ، المجلد 4* (العدد 2).

23-يبو كريم. (2023). رهانات تحقيق التحول الطاقوي بين المقاربة النظرية والدراسة القياسية باستخدام نموذجARDL للفترة 1982-2018. مجلة التكامل الاقتصادي ، المجلد 11 (العدد 3(مارس 2023))، 435-450.
https://asjp.cerist.dz/en/article/221513