

محددات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر
- تطبيق نموذج الإنحدار الذاتي للإبطاء الموزع خلال الفترة (1980-2017) -

Determinants of the CO2 emissions in Algria
--An application of the autoregressive distributed lag ARDL During the period (2017-1980)

محمد روابة

أستاذ محاضر "ب"، جامعة تيارت، البريد الإلكتروني: mohammed.rouaba@univ-tiaret.dz

تاريخ النشر: 2021/10/1

تاريخ القبول: 2021/6/3

تاريخ الاستلام: 16/1/2021

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي تأثير عدد من المحددات والتي هي النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة، الاستثمار الأجنبي المباشر، الانفتاح التجاري ومدى مساهمتها في زيادة أو نقص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر، خلال الفترة الممتدة من 1980-2017 باستخدام منهج الإنحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزع ARDL. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والمتغيرات سالفة الذكر. وخلصت الدراسة أيضا إلى أن النمو الاقتصادي له تأثير معنوي ولكنه ضعيف جدا، في حين أن هناك علاقة طردية معنوية بين استهلاك الطاقة في الجزائر و انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، أما العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون هي علاقة معنوية وعكسية، في حين وجدت الدراسة أن الانفتاح التجاري ليس له تأثير معنوي. **الكلمات المفتاحية:** انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؛ التلوث البيئي؛ النمو الاقتصادي؛ نموذج ARDL.

تصنيف JEL : Q53، C22، Q56.

Abstract:

The aim of present study is to probe the dynamic relationship between economic growth, energy consumption, foreign direct investment, trade openness and CO2 emissions for period of 1980–2017 in case of Algeria. In doing so, ARDL bounds testing approach is applied to investigate the long run cointegration between these variables. Our results confirm long run relationship between economic growth, energy consumption, foreign direct investment, trade openness and CO2 emissions. Our long-run estimates show that energy consumption has a positive impact on CO2 emissions, whereas economic growth impacts weakly and positively CO2 emission, The study also finds evidence that foreign direct

investment improve environmental quality. However, trade openness has no statistically significant long-run effects.

Keywords: CO2 emissions; Environmental pollution; Economic Growth; ARDL Model.

Jel Classification Codes:Q53, C22, Q56.

المؤلف المرسل: محمد روابة، الإيميل: mohammed.rouaba@univ-tiaret.dz

1. مقدمة:

لقد عاش العالم قبل عام 1972 حياة اقتصادية لم يتم فيها إدراج ومراعاة الجانب البيئي في النشاط الاقتصادي الذي تميز بلونه البني، وهذا ما نتج عنه العديد من القضايا البيئية التي لا تعرف حدود الزمان والمكان (عالمية) كالتغيرات المناخية والاحتباس الحراري وتلوث الهواء والتصحر والجفاف، والتي إزدادت حدة مع زيادة استغلال الموارد الطبيعية والضغط السكانية وأنماط الانتاج والإستهلاك، حتى أصبحت هذه القضايا تمثل تحديا لاستمرار النمو الاقتصادي ووجود الإنسان.

واستشعارا بتلك القضايا ازداد الاهتمام بالبيئة حيث وقعت وعقدت العديد من الاتفاقيات والمؤتمرات العالمية، التي كانت تهدف إلى إعادة النظر في كافة النظريات المؤسسة لعملية التنمية، فبدأ الحديث عن الموارد غير المتجددة والإستغلال المفرط لها والتلوث، وكل هذه الأمور مهدت لبروز نمط تنموي جديد يأخذ بعين الاعتبار كل من الجانب الاقتصادي والبيئي والاجتماعي، فتبلور مفهوم التنمية المستدامة.

مشكلة الدراسة:

أمام الاهتمام العالمي بقضايا البيئة وإدارة المخاطر المرتبطة بها، وقصد مواكبة تلك التطورات وتكييفها ضمن برامج الإصلاح الوطني، والدخول في برنامج واسع لتغيير الأسس التي يركز عليها تسيير وتنظيم الاقتصاد الجزائري من خلال تنظيم الرقابة على تنفيذ السياسات الاقتصادية والبيئية والعمل على مواكبة التطورات التقنية الحديثة. أقدمت الجزائر على غرار بقية دول العالم على الاعتراف بأهمية حماية البيئة والحفاظ عليها منذ سنة 1974 عندما أوكلت مهمة حمايتها للجنة مختصة، ولكن لم تتجسد دوافع الإصلاح البيئي إلا في سنة 1996 أين تم الإعداد لدراسة موسعة تعرض حقيقة الوضع البيئي ومحاولة رسم خطط استعجالية لتدارك الحقائق التي أسفر عنها التقرير الرهيب عن التدهور الذي طال معظم ربوع الوطن. واسند الأمر لوزارة قائمة بحد ذاتها تقوم بمتابعة الوضع البيئي السائد ومراقبته ووضع خطط استراتيجية ترمي إلى مواكبة التطورات الحاصلة في العالم وذلك ابتداء من سنة 2000، وتلاها إصدار قانون حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة 03-10 الذي أصبح المرجع الأساسي لتكريس حماية البيئة من خلال المبادئ التي يستند عليها. وعليه تبلورت معالم إشكالية البحث في ماهية تأثير بعض المحددات المتمثلة في

النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة، الاستثمار الأجنبي المباشر والانفتاح التجاري على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف أهمها:

اختبار الفرضيات التي تفسر طبيعة العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر وكل من: النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة، الاستثمار الأجنبي المباشر والانفتاح التجاري.

التحليل والكشف عن طبيعة العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر وكل من: النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة، الاستثمار الأجنبي المباشر والانفتاح التجاري، خلال الفترة 1970-2017.

بناء وصياغة نموذج قياسي يفسر طبيعة العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر وكل من: النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة، الاستثمار الأجنبي المباشر والانفتاح التجاري، باستخدام الأساليب الإحصائية الحديثة، والتي يأتي في مقدمتها نموذج الإنحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزع ARDL.

أهمية الدراسة:

تنبثق أهمية هذه الدراسة من طبيعة العلاقات المتداخلة والمتبادلة التي تربط بين المتغيرات الاقتصادية والمتغيرات البيئية كونهما يمثلان الركائز الأساسية التي يستند عليها النشاط الاقتصادي للمجتمع، فلا يمكن للاقتصاد أن يقوم بدوره الأساسي بتلبية حاجات أفراد المجتمع دون الإخلال بمكونات النظام البيئي واستنزاف الموارد، وبهذا تأتي أهمية هذه الدراسة في أنها تتناول أبرز العوامل الاقتصادية المؤثرة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة:

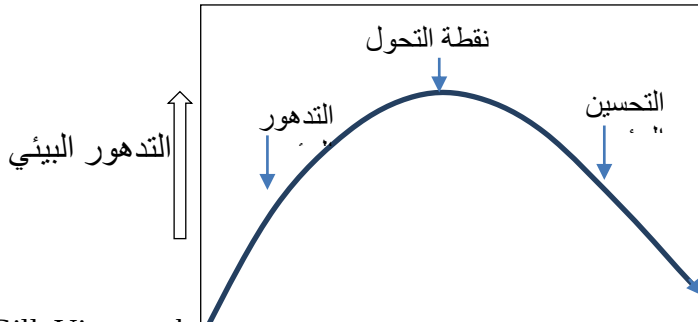
1.1.2 التعريف بمتغيرات الدراسة:

1.1.2 انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد (CO_2): سيتم الاعتماد على حجم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر كمؤشر تابع (مؤشر التدهور البيئي)، لما له من أهمية بالغة في الحديث عن التدهور البيئي لدى كل من السياسيين والبيئيين، كونه المتسبب الأساسي في ظاهرة الاحتباس الحراري. وهذا ما نستشفه من القرارات الدولية التي اعتمدت عليه كمؤشر ممثل لتحسن الحالة البيئية من جهة، واعتباره مقياسا لباقي الغازات المنبثقة في الجو من جهة أخرى، وتقتضي النظرية الاقتصادية أن الوضع أو الحالة البيئية تتأثر بعوامل اقتصادية وغير اقتصادية. ولكن في هذه الورقة البحثية سوف نقتصر على العوامل الاقتصادية لشرح وتقدير نموذج التدهور البيئي في الجزائر.

2.1.2 الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد (GDP): يعبر عن متوسط الدخل أو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وهو حاصل قسمة الناتج المحلي الإجمالي على عدد

السكان، حيث يعتبر أكثر معايير قياس النمو الاقتصادي استعمالا في معظم الدراسات. كما أننا نجد الكثير من الدراسات التي تناولت موضوع حماية البيئة ومستويات التدهور البيئي الحاصل في مختلف المجالات أنها ربطته بالنمو الاقتصادي المحقق، ولقد كان لمساهمة كل من Grossman and Krueger, Shafick and Bandyopadhyay وآخرين السبق في معالجة العلاقة بينهما خلال سنوات التسعينيات أين شهد الأدب الاقتصادي نقاشا واسعا حول القضايا التي تناولت أثر نمو النشاط الاقتصادي بوتيرة سريعة ومتزايدة على الموارد الطبيعية التي تتميز بالندرة وأحيانا بسرعة نضوبها (Zambrano-Monserrate M., Silva-Zambrano, Davalos-Penafiel, Zambrano-Monserrate, & Ruano, 2018, p. 4171). وتم على إثر ذلك صياغة جملة من الفرضيات لتفسير نتائج أبحاثهم ومنها فرضية "منحنى كوزنتس البيئي" (Environmental Kuznets Curve (EKC))، ويمكن توضيح الشكل الذي يأخذه المنحنى كالتالي:

الشكل رقم (01): منحنى كوزنتس البيئي



المصدر: (Gill, Viswanathan, & Masera, 1992, The Environmental Kuznets Curve (EKC) and the environmental problem of the day, 2018, p. 1636)

يوضح الشكل أعلاه المرحلتين الأساسيتين لفرضية منحنى كوزنتس، حيث تتمثل المرحلة الأولى في تزايد التلوث البيئي تماشيا مع تزايد النمو الاقتصادي إلى أن يصل إلى الذروة، ثم يبدأ التلوث في الانخفاض بسبب تزايد الوعي بالحفاظ على البيئة، وبهذا يمكن اعتبار أن الجودة البيئية سلعة عامة يتزايد الطلب عليها مع ارتفاع الدخل الحقيقية التي أفرزها تزايد الأنشطة الاقتصادية، مما يشكل ضغطا على السياسات والحكومات لتبني قوانين بيئية متشددة والعمل على تقليص التلوث.

3.1.2 استهلاك الطاقة (ENG): يشير إلى إجمالي الطاقة الأولية المستهلكة، ومن المتوقع أن تكون العلاقة بين استهلاك الطاقة والوضع البيئي علاقة عكسية خاصة بالنسبة للدول التي تستخدم الطاقات الأحفورية، وبما أن الجزائر من بين الدول التي تتوفر فيها الطاقة الحفورية بشكل كبير فمن المتوقع أن تكون العلاقة بينهما عكسية.

4.1.2 الاستثمار الأجنبي المباشر (FID): يشير إلى صافي التدفقات/ الناتج المحلي الإجمالي، كما أن العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر والبيئة إنقسم فيها الباحثون إلى قسمين، القسم الأول يؤيد "فرضية ملاجئ التلوث" (Pollution Haven Hypothesis)،

والتي مفادها أن الاستثمار الأجنبي المباشر يقوم بنقل الصناعات الملوثة للبيئة من البلدان المتقدمة – حيث التطبيق الصارم لمعايير حماية البيئة- إلى البلدان النامية حيث معايير حماية البيئة غير واضحة أو غير مطبقة على نطاق واسع. أما القسم الثاني يرى أن الاستثمار الأجنبي المباشر يمارس أثر إيجابي على البيئة خاصة في البلدان النامية، وذلك لأنه يقوم بنقل التكنولوجيا البيئية من البلدان المتقدمة إلى البلدان النامية (Al-mulali & Tang, 2013, pp. 813-814). أما البحوث الأكثر حداثة فتشير إلى أن أثر الاستثمارات الأجنبية المباشرة على البيئة في البلدان النامية متوقف على مجموعة من المتغيرات الاقتصادية والسياسية والتشريعية في البلد المضيف، مثل مدى وضوح ودرجة تطبيق معايير البيئة ومستويات الفساد والحريات العامة بشكل عام.

5.1.2 معدل الانفتاح التجاري (TR): ويشير إلى نسبة (الصادرات+ الواردات) إلى الناتج المحلي الإجمالي. وبالموازاة مع التجارب الميدانية التي تقصت عن فرضية كوزنتس البيئي وتلك الفرضية التي تناولت فرضية ملاذ التلوث، فقد تم إدراج الانفتاح التجاري كمتغير أساسي مؤثر على الوضع البيئي سواء تعلق الأمر بالدول المتقدمة أو الدول النامية. حيث من المفترض أن يكون أثر الانفتاح التجاري إيجابي على الوضع البيئي في الدول المتقدمة لوصولها لدرجة من الوعي تطبق وفقها سياسات متشددة لحماية بيئتها. أما الدول النامية ففي الغالب يكون الأثر فيها سلبى نتيجة لانتقال الاستثمارات الملوثة إلى أقاليمها من جهة، وارتباط سياسات التصدير فيها بالموارد الطبيعية التي يتم استغلالها بطرق تسرع من نضوبها من جهة أخرى، ناهيك عن استيرادها للكثير من السلع غير المطابقة لمعايير الصحة والسلامة والبيئة. لذا من المتوقع أن يكون أثر الانفتاح التجاري على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سلبى في الجزائر.

2.2 الدراسات السابقة:

ركزت دراسات عديدة على دراسة أهم المحددات التي تؤثر في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتي نجد من بين أهم هذه المحددات النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة، الاستثمار الأجنبي المباشر، الانفتاح التجاري، التطور المالى، التحضر ...، ومن بين هذه الدراسات نجد دراسة (Al-mulali, Factors affecting CO2 emission in the Middle East: A panel data analysis, 2012, p. 564) التي قام من خلالها بالتحقيق في العوامل الرئيسية التي تؤثر على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في 12 بلدا في الشرق الأوسط خلال الفترة 1990-2009، ووجد أن اجمالى استهلاك الطاقة الأولية (الفحم، النفط والغاز الطبيعي)، وصافي تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر، والناتج المحلي الإجمالي، واجمالي التجارة من العوامل المهمة في زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي فمن المهم لهذه الدول دراسة متطلبات الاستثمار الأجنبي لتعزيز حماية البيئة وزيادة نقل التكنولوجيا من خلال الشركات الأجنبية للحد من الضرر البيئي، واتخاذ التدابير والسياسات ذات الصلة بالتجارة لزيادة حماية البيئة، حيث أن زيادة اجمالى التجارة أدت إلى زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

وفي دراسة (Farhani, Shahbaz, & AROURI, 2013, p. 1) تمت دراسة العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، الناتج المحلي الإجمالي، استهلاك الطاقة، الانفتاح التجاري والتحضر في 11 دولة من الشرق الأوسط وشمال إفريقيا خلال الفترة 1980-2009. وجدوا أن المزيد من استخدام الطاقة وارتفاع الناتج المحلي الإجمالي والمزيد من الانفتاح التجاري يؤدي إلى زيادة انبعاثات CO₂. وينبغي على بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا البحث في أفضل سياسة لتحقيق الاستقرار في نمو الناتج المحلي الإجمالي والانفتاح التجاري والتي تمكن أيضا من التحكم في الزيادة المستمرة في استهلاك الطاقة.

وفي دراسة قام بها (علوان و الطراونة، 2014، صفحة 95) هدف من خلالها إلى استقصاء العلاقة الديناميكية طويلة الأجل بين النمو الاقتصادي والمؤشر البيئي المتمثل في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الأردن، وذلك في إطار فرضية منحنى كوزنتس البيئي، إضافة إلى اختبار اتجاه العلاقات السببية في الأجل القصير والطويل بين متغيرات النموذج الذي تضمنته الدراسة خلال الفترة الزمنية (1980-2010) باستخدام منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزع ARDL. وقد اتضح من نتائج التحليل أن المعالم المقدرة لنموذج انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تدعم فرضية (EKC)، وقد أظهرت النتائج أيضا وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه في الأجل القصير والطويل بين متغيرات الدراسة (انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، الناتج المحلي الإجمالي، استهلاك الطاقة).

قام (GHOUALI, BELMOKADDEM, SAHRAOUI, & GUELLIL, 2015, p. 114) بتحليل التفاعلات التي قد تكون موجودة بين إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في دول البريكس (BRICS) للفترة الزمنية (1990-2012)، وتوصلوا إلى أن هناك علاقة تكامل مشترك بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والمتغيرات سالفة الذكر. وخلصت الدراسة أيضا إلى أن الاستثمار الأجنبي المباشر له تأثير مباشر على النمو الاقتصادي وليس له تأثير مباشر على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، مما يعني أن الاستثمار الأجنبي المباشر يلعب دورا مهما في النمو الاقتصادي في المنطقة وفي الحد من الانبعاثات، من خلال تطوير مصادر الطاقة المتجددة وزيادة نقل التكنولوجيا الجديدة المنخفضة الكربون من خلال الشركات الأجنبية للحد من الضرر البيئي.

أما الدراسة التي قام بها (Al-Mulali & Ozturk, 2016) The role of energy prices, 2016) كان الهدف منها هو دراسة أثر أسعار الطاقة على التلوث والتحقيق في صحة فرضية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) في 27 اقتصادا متقدما خلال الفترة الممتدة من 1990-2012. وتوصلت الدراسة إلى وجود تكامل مشترك بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، الناتج المحلي الإجمالي، استهلاك الطاقة المتجددة، استهلاك الطاقة غير المتجددة، الانفتاح التجاري، التحضر وأسعار الطاقة. كما توصلت الدراسة أيضا إلى أن كل من الناتج المحلي الإجمالي، استهلاك الطاقة غير المتجددة والتحضر تؤدي إلى

زيادة معنوية (علاقة طردية) في انبعاث CO_2 بينما استهلاك الطاقة المتجددة، الانفتاح التجاري و أسعار الطاقة تؤدي إلى التقليل منه (علاقة عكسية). ومن بين نتائج الدراسة أيضا هو أن العلاقة بين الناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون على شكل حرف U مقلوب مما يدعم صحة فرضية EKC.

وفي دراسة أجريت من طرف (Wajahat, Azrai, & Azam, 2017) على دولة ماليزيا خلال الفترة الممتدة من 1971 إلى 2012. كان الهدف منها دراسة تأثير الدخل الفردي الحقيقي، التطور المالي، الانفتاح التجاري، الاستثمارات الأجنبية المباشرة واستهلاك الطاقة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2). تم التوصل إلى تدعيم فرضية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) في ماليزيا باستخدام منهج (ARDL). ومن خلال اختبار جرانجر للسببية تشير نتائج الدراسة أيضا إلى أن العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون كانت ثنائية الاتجاه، بينما بالنسبة للمتغيرات الأخرى كانت العلاقة السببية أحادية الاتجاه حيث كانت جميع هذه المتغيرات تتسبب في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

أما دراسة (العساف و وراد، أثر الانفتاح التجاري على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون: دراسة حالة الأردن، 2017، صفحة 135) هدفت إلى قياس أثر سياسات الانفتاح التجاري على البيئة في الأردن للفترة الممتدة بين (1980-2014)، حيث تم استخدام متغير نصيب الفرد من الناتج المحلي الحقيقي كمؤشر ممثل عن النمو الاقتصادي، ومتغير انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون كمؤشر ممثل للبيئة، بالإضافة إلى متغير استهلاك الطاقة ومؤشر الانفتاح التجاري (بصيغته الخطية والتربيعية). وقد أظهرت نتائج الدراسة أن العلاقة بين مؤشر الانفتاح التجاري (بصيغته الخطية والتربيعية) وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون طردية وعكسية على التوالي، وتنسجم هذه النتيجة مع فرضيات منحنى كوزنتس البيئي (EKC).

كما استهدفت الدراسة التي قامت بها (سالم، النمو الاقتصادي والتلوث البيئي: اختبار فرضية منحنى كوزنتس البيئي لكلا من مصر وتركيا والصين، 2018، صفحة 339) إلى بحث تأثير النمو الاقتصادي على التلوث البيئي لكل من مصر، تركيا والصين خلال الفترة الممتدة من 1960-2014 باستخدام منهج الإنحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزع ARDL. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي تأخذ شكل الحرف U مقلوب بالنسبة لمصر، في حين أن هذه العلاقة أخذت شكل الحرف N في تركيا والصين، كما توصلت الدراسة أيضا إلى وجود علاقة إيجابية معنوية بين معدل نمو السكان وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في كلا من مصر وتركيا وكذلك إيجابية ومعنوية القيمة المضافة الصناعية لدول العينة كما أوضحت أيضا إيجابية ومعنوية استهلاك الوقود الأحفوري في تأثيره على التلوث في تركيا والصين في حين ظهر بإشارة مخالفة لما هو متوقع في حالة مصر.

وهدفت دراسة (النسور و الزعبي، العوامل الاقتصادية المؤثرة في التدهور البيئي في إطار فرضيات منحنى كوزنتس البيئي: حالة لدول عربية مختارة، 2018، صفحة 367) إلى قياس تأثير النمو الاقتصادي على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لعينة من دول عربية مختارة للفترة الممتدة بين 1985-2014، وأظهرت نتائج الدراسة أن العلاقة بين الناتج المحلي

الاجمالي الحقيقي (الخطية والتربيعية) وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون طردية وعكسية على التوالي، وتنسجم هذه النتيجة مع فرضيات منحنى كوزنتس البيئي. وبالإضافة إلى ذلك أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لكل من استهلاك الطاقة والاستثمار الأجنبي المباشر على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وبناءً على ذلك خلصت الدراسة إلى عدة توصيات أهمها ضرورة أخذ الجوانب البيئية في الاعتبار عند صياغة سياسات الاقتصاد الكلي، وكذلك التوجه نحو استخدام التكنولوجيا النظيفة بيئياً في القطاعات الإنتاجية المختلفة.

والدراسة التي قام بها (المالكي، سمرقندي، و بخاري، المحددات الاقتصادية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة العربية السعودية "الدور والأثر"، 2019، صفحة 1) هدفت إلى تقصي تأثير عدد من المحددات الاقتصادية مثل النمو الاقتصادي، استهلاك الكهرباء، الاستثمار الأجنبي المباشر، التطور المالي والانفتاح التجاري ومدى مساهمها في زيادة أو نقص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة العربية السعودية، حيث اعتمدت الدراسة على نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة (ARDL) لتحليل السلاسل الزمنية خلال الفترة (1980-2017). وقد أظهرت النتائج وجود علاقة طردية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي والانفتاح التجاري وبين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وعلاقة سلبية طويلة الأجل للاستثمار الأجنبي المباشر والتطور المالي على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، حيث أوصت الدراسة بمدى أهمية خفض الاعتماد على الوقود الأحفوري والتحول إلى الطاقة المتجددة في إنتاج الكهرباء.

3. البيانات والنموذج:

تستخدم الدراسة الحالية نموذج الإنحدار الذاتي للإبطاء الموزع ARDL، المطور من قبل (Pesaran, et al. (2001)، في تحليل البيانات السنوية للمتغيرات محل البحث- للجزائر خلال الفترة 1980 إلى 2017، والتي تم جمعها من قاعدة بيانات البنك الدولي وقاعدة بيانات الموقع الإحصائي Knoema. والشكل العام للنموذج يمكن كتابته على الشكل التالي:

$$(CO_2)_t = \beta_0 + \beta_1(GDP)_t + \beta_2(ENG)_t + \beta_3(FDI)_t + \beta_4(TR)_t + \varepsilon_t$$

حيث: CO_2 : نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

GDP : الدخل الفردي الحقيقي.

ENG : استهلاك الطاقة.

FDI : الاستثمار الأجنبي المباشر.

TR : الانفتاح التجاري.

4. المنهجية والنتائج:

كمرحلة أولى نقوم باختبار استقرارية السلاسل الزمنية التي تعتبر شرط من شروط التكامل المشترك. وتعد اختبارات جذور الوحدة أهم طريقة في تحديد مدى استقرارية السلاسل الزمنية، ومعرفة الخصائص الإحصائية وكذا معرفة خصائص السلاسل الزمنية محل الدراسة من حيث درجة تكاملها. ولقد تم استخدام اختبار ديكي-فولر المطور واختبار

فيليبس-بيرون، لاختبار وجود جذر الوحدة أو الاستقرار في جميع متغيرات الدراسة، ونتائج الاختبارين موضحة في الجدولين التاليين:

الجدول رقم (01): اختبار جذر الوحدة لـ "ديكي-فولر المطور"

Augmented Dickey-Fuller test					
Variables		AtLevel I(0)		At First differenceI(1)	
		Intercept&trend	Intercept	Intercept&trend	Intercept
CO ₂	t-	-0.0913	-0.2684	-4.8095***	-4.8045**
	Statistic	0.9929	0.9195	0.0026	0.0398
GDP	t-	-1.4846	-0.8467	-3.1776**	-3.1776**
	Statistic	0.8164	0.7926	0.0297	0.0297
ENG	t-	-0.0089	1.6940	-5.9354***	-3.1435**
	Statistic	0.9945	0.9994	0.0001	0.0327
FDI	t-	-3.3210*	-2.4253	-6.5983***	-6.6198***
	Statistic	0.0786	0.1420	0.0000	0.0000
TR	t-	-2.1612	-1.4957	-4.2780***	-4.3198***
	Statistic	0.4962	0.5246	0.0090	0.0016

Notes: *, **, *** indicate statistical significance at the 10%, 5% and 1% levels,

المصدر: من إعداد الباحث بالإعتماد على برنامج Eviews 10

الجدول رقم (02): اختبار جذر الوحدة لـ "فيليبس-بيرون"

Phillips-Perron Unitroot test					
Variables		AtLevel I(0)		At First differenceI(1)	
		Intercept&trend	Intercept	Intercept&trend	Intercept
CO ₂	t-Statistic	-1.5524	0.0104	-5.3795***	-5.3977***
	Prob.	0.7924	0.9536	0.0005	0.0001
GDP	t-Statistic	-1.2442	-0.0577	-4.3024**	-3.2397**
	Prob.	0.8860	0.9467	0.0320	0.0257
ENG	t-Statistic	-0.8394	0.3690	-7.0962***	-7.0633***
	Prob.	0.9523	0.9788	0.0000	0.0000
FDI	t-Statistic	-3.3950*	-2.3162	-9.5614***	-9.3518***
	Prob.	0.0675	0.1724	0.0000	0.0000
TR	t-Statistic	-2.1612	-1.6814	-4.2147**	-4.2541***
		0.4962	0.4321	0.0105	0.0019

Notes: *, **, *** indicate statistical significance at the 10%, 5% and 1% levels,

المصدر: من إعداد الباحث بالإعتماد على برنامج Eviews 10

تشير نتائج اختبار ديكي-فولر المطور وفيليبس-بيرون الموضحة في الجدولين أعلاه إلى عدم استقرار السلاسل الزمنية عند المستوى لجميع متغيرات الدراسة، وبأخذ الفروق الأولى لتلك المتغيرات غير المستقرة وإعادة إجراء الاختبارين أصبحت النتائج تشير إلى

استقرارية المتغيرات عند فروقها الأولى، إذ لم تتجاوز القيم الاحتمالية (*Prob.*) لها القيمة 0.05.

ونظرا لعدم تجاوز عدم استقرارية السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة حاجز الفرق الثاني وبقيائها ضمن حدود الفرق الأول، لذا فإن تلك السلاسل الزمنية مستوفية لشروط اختبار التكامل المشترك بين متغيرات الدراسة باستخدام منهج الإنحدار الذاتي للفجوات الزمنية المبطأة (ARDL) الذي قدمه Pesaran et al. (2001).

وبالإستعانة باختبار الحدود (Bound Test)، تم التوصل إلى نتائج اختبار التكامل المشترك وفقا لنموذج (ARDL) للعلاقة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة كما هو مبين في الجدول الموالي، والتي تشير نتائجها إلى وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، عند مستوى معنوية 5%، حيث تجاوزت قيمة F المحسوبة الحدود الحرجة العليا عند هذا المستوى من المعنوية، الأمر الذي يعكس وجود علاقة طويلة الأجل تتجه من (GDP)، (ENG)، (FDI)، (TR) إلى (CO₂).

الجدول رقم (03): نتائج اختبار الحدود

F-Bounds Test			
F-statistic	significance	I(0)	I(1)
	10%	2.2	3.09
17.3781	5%	2.56	3.49
	1%	3.29	4.37

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Eviews 10

وبناءً على ما أفرزته نتائج اختبار الحدود من وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج وما يعكس ذلك من وجود علاقة طويلة الأجل بين تلك المتغيرات، تم تقدير معاملات الأجل الطويل والأجل القصير والتي تم إدراج نتائجها في الجدول الموالي.

الجدول رقم (04): نتائج اختبار معلمات الأجل القصير والطويل لنموذج (ARDL)

Dependent Variable: CO ₂ = f(GDP,ENG,FDI,TR)			
Regressors	Coefficient	t-Statistic	Prob.
<i>Long-run estimates</i>			
GDP	0.0004	15.1511	0.0000
ENG	0.4784	17.5129	0.0000
FDI	-0.1569	-6.9275	0.0000
TR	0.0062	0.0548	0.9571
Constant	0.9202	10.7299	0.0000
<i>Short-run estimates</i>			
D(CO ₂ (-1))	1.0688	8.8028	0.0000
D(CO ₂ (-2))	0.2712	2.3397	0.0359
D(CO ₂ (-3))	0.8242	8.7260	0.0000

$D(GDP)$	0.0005	5.5547	0.0001
$D(GDP(-1))$	-0.0003	-3.2183	0.0067
$D(GDP(-2))$	-0.0004	-3.5128	0.0038
$D(GDP(-3))$	-0.0003	-2.8517	0.0136
$D(ENG)$	0.2166	2.2434	0.0429
$D(ENG(-1))$	-0.3940	-4.1554	0.0011
$D(FDI)$	-0.0770	-4.2692	0.0009
$D(FDI(-1))$	0.1370	5.9693	0.0000
$D(FDI(-2))$	0.0554	2.8167	0.0146
$D(FDI(-3))$	0.0490	2.84066	0.0139
$D(TR)$	-0.1823	-1.02281	0.3251
$D(TR(-1))$	-0.6231	-3.17175	0.0074
$CointEq(-1)^*$	-1.7607	-12.0155	0.0000

Diagnostic tests	Statistics	Prob.
R^2	0.9561	-
Adj- R^2	0.9195	-
J-B normality	0.5773	0.7493
Breusch-Godfrey LM	2.2871	0.1477
ARCH test	0.1177	0.7338
Ramsey RESET	1.2849	0.2791

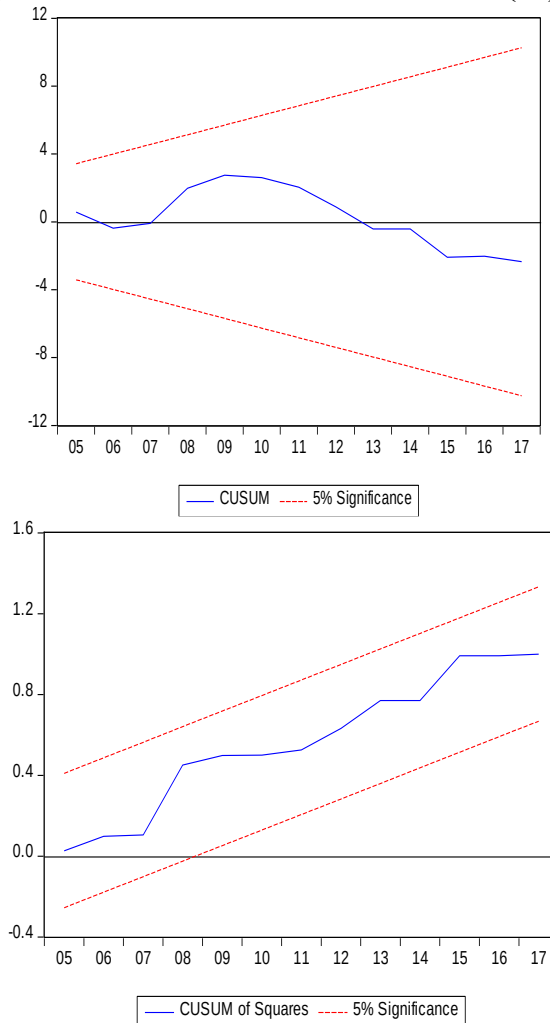
المصدر: من إعداد الباحث بالإعتماد على برنامج Eviews 10

في البداية نقوم بعملية تشخيص وتقييم نتائج التقدير، حيث يتضح من الجدول أعلاه أن القيمة الاحتمالية المتعلقة باختبار التوزيع الطبيعي للبواقي (Normality of Residuals test) بلغت (0.7493) إذ تشير إلى عدم رفض الفرضية القائلة بأن الأخطاء العشوائية موزعة توزيعاً طبيعياً في النموذج محل التقدير، كما دلت نتائج احصائية اختبار Breusch-Godfrey LM الذي بلغت قيمته الاحتمالية (0.1477) إلى خلو النموذج من مشكل ارتباط البواقي، أما فيما يخص احصائية اختبار ARCH أشارت نتائجها إلى عدم رفض فرضية عدم القائلة بثبات تباين حد الخطأ العشوائي في النموذج المقدر حيث بلغت قيمته الاحتمالية (0.7338)، ومن خلال احصائية اختبار Ramsey RESET الذي بلغت قيمته الاحتمالية (0.2791) تشير إلى صحة الشكل الدالي المستخدم في النموذج، و لكن قبل أن نستعرض بقية نتائج النموذج المقدر في الجدول أعلاه نقوم باختبار استقراريته.

- اختبار استقرارية النموذج المقدر باستعمال اختبار (CUSUM, CUSUM Squares): يعتبر اختبار الاستقرارية لنموذج (ARDL) المقدر من الاختبارات المهمة من أجل التأكد من خلو البيانات المستخدمة في الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية فيها، وذلك باستخدام اختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)، وكذلك المجموع التراكمي لمربعات البواقي (CUSUM Squares)، ويعد هذان الاختباران من أهم الاختبارات في

هذا المجال لأنهما يوضحان أمرين مهمين وهما بيان عدم وجود أي تغير هيكلي في البيانات ومدى استقرار وانسجام المعالم في النموذج طويل الأجل مع معالم النموذج قصير الأجل، إن مثل هذه الاختبارات دائما ما تكون مصاحبة لمنهجية (ARDL) فإذا كان الرسم البياني لكل من الاختبارين داخل إطار الحدود الحرجة عند مستوى معنوية (5%) يعني أن جميع المعلمات المقدرة مستقرة ولا يوجد تغيرات هيكلية، والعكس صحيح. والشكل البياني التالي يبين هذين الاختبارين.

الشكل رقم (02): الأشكال البيانية لاحتصائية كل من CUSUM و CUSUMSQ



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Eviews 10

يتضح من خلال الشكلين أعلاه أن المعاملات المقدرة للنموذج المستخدم مستقرة هيكليا عبر الفترة محل الدراسة مما يؤكد وجود استقرار بين متغيرات الدراسة وانسجام في

النموذج بين نتائج تصحيح الخطأ في المدى القصير والطويل، حيث وقع الشكل البياني لاحصاء الاختبارين لهذا النموذج داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5%. ولقد جاءت النتائج السابقة لتبين ما يأتي:

- وفقا لنتائج التقدير طويل الأجل فإن النمو الاقتصادي الممثل بالمتغير (GDP) قد نجح في إثبات تأثيره في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وكان تأثيره ايجابيا إلا أن مقدار التأثير هذا ضعيف يكاد ينعدم حيث بلغت قيمة المعامل (0,0004)، والذي يمكن تفسيره بـ:

أ- ضعف النمو الاقتصادي عموما إذ لم يتجاوز في المتوسط 3% خلال كامل فترة الدراسة 1980-2017، وهو معدل ضعيف لا يستطيع تلبية احتياجات التنمية، فضلا عن كونه غير مستقر ومتذبذب، كما تعتبر مساهمة قطاع المحروقات كبيرة في النمو الاقتصادي في الجزائر وهذا من شأنه يبرز معانات الإقتصاد الجزائري من هيمنة القطاع النفطي على بقية القطاعات، والذي يعتمد على نشاط استخراج الموارد النفطية وتصديرها، لذلك تضعف أهمية زياته في إحداث التلوث البيئي.

ب- ضعف مساهمة قطاع الصناعة خارج المحروقات في الناتج المحلي الاجمالي، إذ أن النمو الإقتصادي في الجزائر ككل ضعيف، وتضعف معه مساهمة كل من قطاع الصناعة خارج المحروقات والنقل في تحقيق الناتج، ومن ثم يقل أثرها في إحداث التلوث البيئي، على الرغم من اعتماد استهلاك الطاقة في الجزائر بشكل شبه تام على الموارد الأحفورية، باعتبارها طاقة غير متجددة وفي طريقها إلى النضوب ويتطلب تجديدها آلاف السنين، بينما لا تساهم الطاقات المتجددة (المائية، الرياح، الشمسية ...) إلا بنسبة ضعيفة جدا من انتاج الطاقة، كما يعتمد إنتاج الكهرباء بشكل شبه كلى على الغاز الطبيعي، ويعد هذا النمط في إنتاج الكهرباء ملوثا في جميع أنحاء جوانبه ومصدر قوي لانبعاثات الغازات الدفينة التي تضر بالبيئة، ولذلك كان من المتصور أن تفرز عملية النمو الاقتصادي مزيدا من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، لكن لم تثبت هذه الدراسة بسبب ضعف قطاع الصناعة خارج المحروقات في تحقيق الناتج المحلي الاجمالي.

بناء على ما سبق لا يمكننا قبول فرضية منحى كوزنتس التي تشترط حدوث نمو اقتصادي كبير يتسبب في حدوث تلوث بيئي كبير، ويتيح في المقابل انتاج مداخل كبيرة تحقق الحاجة المادية للسكان وتنقلهم إلى مستوى تزيد فيه حاجتهم إلى البيئة النظيفة ويرتفع تقديرهم لهذا الوضع الجديد وتزيد مطالبهم للحكومات بضرورة تغيير نمط النمو المعتمد إلى نمط جديد يتيح للمجتمع تلبية حاجاته الجديدة في بيئة نظيفة وصحية يزيد فيها العائد الاجتماعي للبيئة.

- نجح متغير استهلاك الطاقة (ENG) وفقا لنتائج التقدير طويلة الأجل في اثبات تأثيره في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وبمعامل قدره (0.4784)، وبإشارة متوافقة مع المنطق الاقتصادي والدراسات السابقة، مما يوضح أن استهلاك الطاقة ذو تكلفة بيئية مرتفعة، حيث أن الطاقة تلعب دورا كبيرا في تلبية مختلف احتياجات القطاع السكني

والصناعي والنقل والكهرباء وغيرها من القطاعات، كما أن الطاقة تستخدم في إنتاج السلع والخدمات. وعند حرق الوقود الأحفوري تنبعث كمية كبيرة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مما يلوث البيئة. مما يتطلب وضع سياسات صارمة للحفاظ على الطاقة والبيئة وزيادة الاستثمار في الطاقة النظيفة.

- أما بالنسبة لمتغير الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) قد نجح في إثبات تأثيره في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وكان تأثيره سلبيا وبمعامل قدره (-0.1569)، ويعزى ذلك إلى إدخال التقنية الحديثة، كما يساعد الاستثمار الأجنبي المباشر الدول المضيفة على زيادة إنتاجها من خلال التكنولوجيا الحديثة المصاحبة له وهي تكنولوجيا غير ملوثة للبيئة.
- فشل متغير الانفتاح التجاري (TR) في إثبات تأثيره المعنوي في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، إذ لم تستطع قيمة *Prob.* أن تصل أو تنخفض عن مستوى 0.05، مما يعني عدم اعتباره محددا لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر، وهذا يرجع إلى ضعف التجارة الخارجية فأكثر من 97% من الصادرات الجزائرية عبارة عن محروقات بالإضافة إلى عدم مرونة آليات لجذب الاستثمار الأجنبي في ظل القيود المفروضة من قبل الهيئات المكلفة.
- بلغ حد تصحيح الخطأ (CET_{t-1}) الذي حقق الشرط اللازم والكافي (السلبية والمعنوية) ما قيمته (-1.7607)، أي أن عملية تعديل الاختلالات الحاصلة من الأجل القصير والعودة إلى حالة التوازن تحتاج مدة زمنية قدرها (1.7 من السنة)، وهذا يشير إلى أن سرعة العودة إلى حالة التوازن بطيئة نسبيا.

خاتمة:

تناولت هذه الورقة البحثية دراسة العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون كمتغير تابع والنمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة، الاستثمار الأجنبي المباشر والانفتاح التجاري كمتغيرات مستقلة لدراسة حالة الجزائر خلال الفترة الممتدة (1980-2017)، وقد تم الوصول إلى النتائج التالية:

1. باستخدام منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزع ARDL، أظهرت العلاقة التفاعلية بين متغيرات الدراسة (ثاني أكسيد الكربون، النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة، الاستثمار الأجنبي المباشر والانفتاح التجاري) وجود علاقة توازنية طويلة الأجل.
2. أظهرت الدراسة تأثير معنوي ولكنه ضعيف جدا لنمو الناتج على التلوث البيئي، وبمراعاة كل من طابع الاقتصاد الجزائري والتبعية الكبيرة لمعدل نمو الناتج إلى النمو في قطاع المحروقات وضعف مساهمة قطاع الصناعة خارج المحروقات في الناتج،

- فضلا عن ضعف معدلات النمو وعدم استقرارها، فإننا استبعدنا امكانية تحقق فرضية منحى كوزنيتس في الاقتصاد الجزائري خلال الفترة 1980-2017.
3. هناك علاقة طردية معنوية بين استهلاك الطاقة في الجزائر والتلوث البيئي، وهذا مؤشر على أن عملية التصنيع في الجزائر ذات آثار بيئية سلبية كبيرة على الرغم من ضعف مساهمتها في الناتج.
4. العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون هي علاقة معنوية وعكسية، في حين وجدت الدراسة أن الانفتاح التجاري ليس له تأثير معنوي.

التوصيات:

يمكن تلخيص التوصيات فيما يلي:

- ضرورة زيادة الاستثمار في مجال الطاقة النظيفة للتحكم في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وذلك لمواجهة الطلب على الطاقة والتحديات البيئية، وبالتالي لا بد من إعادة النظر في سياسات الطاقة وتطبيق سياسات بيئية صارمة.
- يجب التحكم في استهلاك الطاقة، حيث أنه مع الزيادة الانتاج الصناعي وفي ظل غياب سياسات الحفاظ على الطاقة بسبب التنمية الاقتصادية، سيؤدي ذلك إلى زيادة استهلاك الطاقة، مما يؤدي إلى زيادة تلوث البيئة. وبالتالي لا بد من وضع سياسات للحفاظ على الطاقة، ولا بد من دراسة متطلبات الاستثمار الأجنبي، وضرورة وضع اشتراطات بيئية قوية، وترتيب الأولويات ووضع معايير واضحة لتشجيع الاستثمارات النظيفة الصديقة للبيئة، والحد من الاستثمارات الملوثة للبيئة.
- استقطاب الاستثمارات الأجنبية المباشرة التي يمكن أن تساهم في تحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية، كما يمكن أن تساهم بشكل مباشر وغير مباشر في بناء القدرات الوطنية من خلال ادخال التقنية الحديثة، بالإضافة إلى نقل المعرفة الفنية والادارية. كما يساعد الاستثمار الأجنبي المباشر الدول المضيفة على زيادة انتاجها من خلال التكنولوجيا الحديثة المصاحبة له وهي تكنولوجيا صديقة للبيئة تمتاز بترشيد استهلاك الطاقة.
- تفعيل الدور الرقابي للدولة وتوجيهه نحو تنفيذ القوانين والتشريعات المرتبطة بحماية البيئة وفرض عقوبات تتلاءم وجسامة الأضرار البيئية، مع تقديم تحفيزات ومكافآت للملتزمين بحماية البيئة.

قائمة المراجع:

1. Al-mulali , U., & Tang, C. (2013). Investigating the validity of pollution haven hypothesis in the gulf cooperation council (GCC) countries. *Energy Policy*, 60, 813-819.

2. Al-mulali, U. (2012). Factors affecting CO2 emission in the Middle East: A panel data analysis. *Energy*, 44, 564-569.
3. Al-Mulali, U., & Ozturk, I. (2016). The investigation of environmental Kuznets curve hypothesis in the advanced economies: The role of energy prices. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 1622-1631.
4. Farhani, S., Shahbaz, M., & AROURI, M. (2013). Panel analysis of CO2 emissions, GDP, energy consumption, trade openness and urbanization for MENA countries. *Munich Personal RePEc Archive(MPRA Paper No.)*, 1-19.
5. GHOUALI , Z. Y., BELMOKADDEM , M., SAHRAOUI , A. M., & GUELLIL , M. (2015). Factors Affecting CO2 Emissions in the BRICS Countries: A Panel Data Analysis. *Procedia Economics and Finance*, 114-125.
6. Gill, A. R., Viswanathan, K., & Hassan, S. (2018). The Environmental Kuznets Curve (EKC) and the environmental problem of the day. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 1636-1642.
7. Wajahat, A., Azrai, A., & Azam, M. (2017). Re-visiting the environmental Kuznets curve hypothesis for Malaysia: Fresh evidence from ARDL bounds testing approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 77, 990-1000.
8. Zambrano-Monserrate, M., Silva-Zambrano, C., Davalos-Penafiel, J., Zambrano-Monserrate, A., & Ruano, M. A. (2018). Testing environmental Kuznets curve hypothesis in Peru: The role of renewable electricity, petroleum and dry natural gas. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 4170-4178.
9. أشرف عبد الكريم النصور، و بشير خليفة الزعبي. (2018). العوامل الاقتصادية المؤثرة في التدهور البيئي في إطار فرضيات منحني كوزنتس البيئي: حالة لدول عربية مختارة. *المجلة الأردنية في إدارة الأعمال*، المجلد 14، العدد 3، 387-367.
10. أمل حسن المالكي، نهلة صدر الدين سمرقندي، و عبلة عبد الحميد بخاري. (ديسمبر، 2019). المحددات الاقتصادية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة العربية

السعودية "الدور والآثر". مجلة العلوم الاقتصادية والادارة والقانونية، المجلد 03، العدد 12، 1-16.

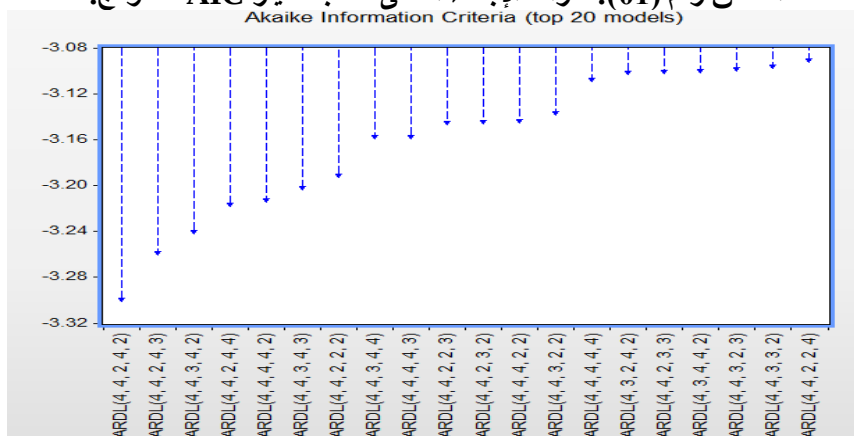
11. علي مصطفى العساف، و طالب عوض وراد. (2017). أثر الانفتاح التجاري على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون: دراسة حالة الأردن. المجلة الأردنية للعلوم الاقتصادية، المجلد 04، العدد 02، 135-150.

12. قيس حسن علوان، و سعيد محمود الطراونة. (2014). الآثار المتبادلة بين النمو الإقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في إطار فرضيات منحنى كوزنتس البيئي: دراسة حالة الأردن. المجلة الأردنية للعلوم الاقتصادية، المجلد 1، العدد 02، 95-108.

13. نهلة فتحي محمد أمين سالم. (2018). النمو الاقتصادي والتلوث البيئي: اختبار فرضية منحنى كوزنتس البيئي لكلا من مصر وتركيا والصين. مجلة التجارة والتمويل، جامعة الزقازيق، 338-371.

الملاحق:

الملحق رقم (01): فترات الإبطاء المثلى حسب معيار AIC للنموذج.



الملحق رقم (02): نتائج اختبار الحدود

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	17.37811	10%	2.2	3.09
k	4	5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37

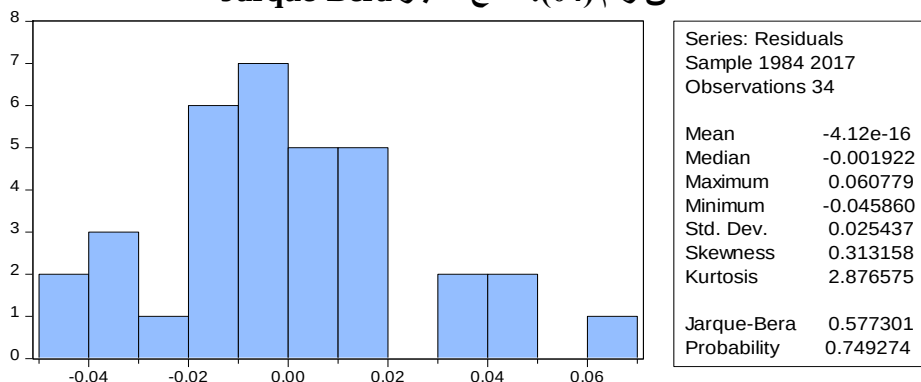
الملحق رقم (03): نتائج تقدير علاقتي الأجل القصير والأجل الطويل

ECM Regression Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CO2(-1))	1.068781	0.121414	8.802780	0.0000
D(CO2(-2))	0.271205	0.115914	2.339713	0.0359
D(CO2(-3))	0.824165	0.094450	8.725980	0.0000
D(GDP)	0.000536	9.66E-05	5.554714	0.0001
D(GDP(-1))	-0.000328	0.000102	-3.218266	0.0067
D(GDP(-2))	-0.000420	0.000120	-3.512796	0.0038
D(GDP(-3))	-0.000347	0.000122	-2.851712	0.0136
D(ENG)	0.216590	0.096544	2.243431	0.0429
D(ENG(-1))	-0.394029	0.094822	-4.155454	0.0011
D(FDI)	-0.077016	0.018040	-4.269208	0.0009
D(FDI(-1))	0.136989	0.022949	5.969261	0.0000
D(FDI(-2))	0.055364	0.019656	2.816696	0.0146
D(FDI(-3))	0.048964	0.017237	2.840661	0.0139
D(TR)	-0.182298	0.178233	-1.022807	0.3251
D(TR(-1))	-0.623157	0.196471	-3.171754	0.0074
CointEq(-1)*	-1.760735	0.146539	-12.01549	0.0000
R-squared	0.956109	Mean dependent var	0.032393	
Adjusted R-squared	0.919533	S.D. dependent var	0.121416	
S.E. of regression	0.034442	Akaike info criterion	-3.593901	
Sum squared resid	0.021352	Schwarz criterion	-2.875613	
Log likelihood	77.09631	Hannan-Quinn criter.	-3.348944	
Durbin-Watson stat	2.616929			

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

Levels Equation Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GDP	0.000376	2.48E-05	15.15115	0.0000
ENG	0.478431	0.027319	17.51287	0.0000
FDI	-0.156861	0.022643	-6.927529	0.0000
TR	0.006219	0.113391	0.054844	0.9571
C	0.920244	0.085764	10.72990	0.0000
EC = CO2 - (0.0004*GDP + 0.4784*ENG -0.1569*FDI + 0.0062*TR + 0.9202)				

الملحق رقم (04): نتائج اختبار Jarque-Bera



الملحق رقم (05): نتائج اختبار Breusch-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.287107	Prob. F(2,11)	0.1477
Obs*R-squared	9.985947	Prob. Chi-Square(2)	0.0068

الملحق رقم (06): نتائج اختبار ثبات التباين بين ARCH.

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.117768	Prob. F(1,31)	0.7338
Obs*R-squared	0.124892	Prob. Chi-Square(1)	0.7238

الملحق رقم (07): نتائج اختبار Ramsey Reset

Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Specification: CO2 CO2(-1) CO2(-2) CO2(-3) CO2(-4) GDP GDP(-1) GDP(-2) GDP(-3) GDP(-4) ENG ENG(-1) ENG(-2) FDI FDI(-1) FDI(-2) FDI(-3) FDI(-4) TR TR(-1) TR(-2) C

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.133526	12	0.2791
F-statistic	1.284881	(1, 12)	0.2791