P-ISSN: 2478-0243
E-ISSN :2602-7674

النمو الاقتصادي والتدهور البيئي في الجزائر
دراسة قياسية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة

Economic Growth and Environmental Degradation in Algeria
An econometric study using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL)

مزوري الطيب[1]، ملال أحمد[2]

[1] المركز الجامعي احمد زبانة (غليزان)، wtotayeb25@gmail.com

[2]مركز البحث في الاقتصاد المطبق من أجل التنمية، eco.ahmedmellal@gmail.com

تاريخ الاستلام: 26 /04/ 2019 **تاريخ القبول**:03 /06/ 2019 **تاريخ النشر**: 15 /06/ 2019

الملخص : تهدف هذه الدراسة إلى استقصاء العلاقة الديناميكية طويلة الأجل بين النمو الاقتصادي والمؤشر البيئي المتمثل في انبعاث ثاني أكسيد الكربون CO2 ، في الجزائر، وذلك في إطار فرضيات منحنى كوزنتس البيئي EKC خلال الفترة (1990-2016) ولتحقيق هذا المبتغى تم استخدام منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL) الذي قدمه Pesaran وأضحت نتائج أن المعاملات المقدرة لنموذج انبعاث CO2 تنسجم مع فرضية EKC وأن هناك علاقة سببية في الأجل القصير والطويل بين متغيرات النموذج كما تشير نتائج إلى أن أهداف النمو يجب أن تكون مصحوبة بتدابير التكيف واستراتيجيات التنمية التي تخطط للحدود في استخدام الطاقة وانبعاثات CO2 ، في الجزائر.

الكلمات المفتاحية: الانفتاح التجاري، انبعاث أكسيد الكربون، استهلاك الطاقة، منحنى كوزنتس البيئي EKC، الجزائر.

تصنيف JEL: C19,Q19,O49

Abstract :This study has for objective to examine the long-term dynamic relationship between the economic growth and the environmental index of CO2 emissions in Algeria under the assumptions of the EKC curve during the period 1990-2016. To achieve this objective, We Used (ARDL) model introduced by Pesaran The results show that the estimated coefficients of

the co2 emission model are consistent with the EKC hypothesis and that there is a causal relationship in the short and long term between the model variables. Our results suggest that growth targets should be accompanied with the measures of adaptation and strategies of development which plan limits in energy use and CO2 emissions in Algeria.

Key words : Economic growth, trade openness, CO2 emissions, Energy use , EKC, Algeria.

JEL classification codes: C19,Q19,O49

Résumé : Cette étude a pour objectif d'examiner la relation dynamique à long terme entre la croissance économique et l'indice environnemental des émissions de CO2 en Algérie sous les hypothèses de la courbe EKC pour la période 1990-2016. Pour atteindre cet objectif, nous avons utilisé le modèle ARDL introduit par Pesaran. Les résultats montrent que les coefficients estimés du modèle d'émission de CO2 sont cohérents avec l'hypothèse EKC et qu'il existe une relation de causalité à court et à long terme entre les variables du modèle. Nos résultats suggèrent que les objectifs de croissance devraient être accompagnés des mesures d'adaptation et des stratégies de développement qui prévoient des limites à la consommation d'énergie et aux émissions de CO2 en Algérie.

Mots clés: croissance économique, ouverture commerciale, émissions de CO2, utilisation de l 'énergie, CCE, Algérie.

Codes de classification JEL: C19, Q19, O49

المؤلف المرسل: مزوري الطيب، الإيميل: tayebwto1983@mail.com

1.مقدمة:

يعتمد الاقتصاد الجزائري على الصناعة الاستخراجية لتمويل الانفاق الاستهلاكي والاستثمار بغية تحقيق النمو الاقتصادي، ولكن هذا قد أدى بدوره إلى مشكلة بالغة الخطورة على البيئة نتيجة الاستخدام المكثف لهذه الصناعة الاستخراجية، حيث ما تم ملاحظته أن هناك تناوب بين النمو

الاقتصادي والتدهور البيئي, ففي حين يؤدي التدهور البيئي لآثار سلبية على النمو والنشاط الاقتصادي, فإن هذا النشاط نفسه سبب في هذا التدهور من ناحية أخرى، فإن زيادة التشدد في وضع معايير للتحكم والرقابة لتخفيف التدهور البيئي ستعمل على كبح النمو وتخصيص الموارد لتمويل سياسات التخفيف, كما أن التراخي في الرقابة على التلوث البيئي سيؤدي بشكل غير مباشر لكبح النمو المستقبلي نتيجة للأضرار الناجمة للتدهور البيئي على أنشطة اقتصادية كالزراعة والسياحة وقطاعات الصحة والبنية التحتية.

وفي هذا الإطار تبين دراسة (Grossman & Krueger, 1995)[1] ، قصد توضيح العلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون (CO_2) واستهلاك الطاقة ، باستخدام منحنى كوزنتس البيئي (EKC)، حيث أوضح الباحثان أن العديد من المؤشرات البيئية تتدهور بشكل كبير في بداية النمو الاقتصادي (التصنيع المكثف) إلا أنها سرعان ما تتحسن بمجرد بلوغ المجتمعات مستويات دخل عليا واهتمامها بجودة الحياة، وباعتبار الجزائر دولة بترولية فهل اتخذت جميع الاحتياطات لتفادي التدهور البيئي الناجم عن الصناعة الاستخراجية؟ وما مدى تحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) على الاقتصاد الجزائري؟

- **إشكالية الدراسة:** من أجل التدقيق والإحاطة أكثر بالتساؤلين السابقين، نحاول صياغة إشكالية الدراسة على النحو الآتي: هل هناك علاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي في الجزائر في ظل فرضية منحنى كوزنتس البيئي(EKC) ؟

- **فرضية الدراسة:** للإجابة على إشكالية الدراسة سيتم الاعتماد على الفرضية الآتية:

"للنمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة والانفتاح التجاري اثر على انبعاث ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في دولة الجزائر"

- **أهمية الدراسة:** برغم الدراسات العديدة التي تتعلق بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) واستهلاك الطاقة، باستخدام منحنى كوزنتس البيئي (EKC)، في دول العالم، والتي تبين في حد ذاتها أهمية هذه الدراسة، فإن هذه الدراسة تكتسي أهميتها في استنادها إلى بعضٍ من الدراسات الإحصائية السابقة التي سلطت الضوء على العديد من محددات التي تؤثر على التدهور البيئي في الجزائر، كما تنبع اهمية الدراسة في فحص مدى صحة فرضية كوزنتس البيئي على الاقتصاد الجزائري.

- **أهداف الدراسة:** تتمثل أهداف هذه الدراسة في ما يلي:

- ✓ تحديد أهم المحددات الأساسية للتدهور البيئي استنادا إلى دراسات إحصائية سابقة.

- ✓ تحديد المحددات الأساسية للتدهور البيئي في الجزائر استنادا إلى الدراسة الإحصائية، وذلك خلال الفترة (1990-2016).

- **منهجية الدراسة:** من أجل تحقيق أهداف هذه الدراسة واختبار فرضيتها سيتم الاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي لتحديد أهم المحددات الفعلية للتدهور البيئي من خلال بعض من الدراسات السابقة، وكذلك المنهج الاستقرائي من خلال استخدام أساليب التحليل الإحصائي بغية التعرف على محددات التدهور البيئي في الجزائر.

الدراسات السابقة: هناك العديد من الدراسات السابقة التي تناولت محددات التدهور البيئي في مختلف دول العالم، ولأغراض هذه الدراسة سيتم الاعتماد على بعض منها، والتي يُعتقد أنها مناسبة من خلال اعتماد جلها في التوصل إلى نتائجها على دراسات إحصائية تحليلية، نذكر من أهمها:

دراسة،(Atef Saad, 2015) [2] هدفت هذه الدراسة إلى قياس الآثار المترتبة على النمو الاقتصادي واستخدام الطاقة والانفتاح التجاري على ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، في دولة المملكة السعودية وهذا من خلال تقدير ما يسمى نموذج منحنى كوزنتس البيئي (EKC) خلال الفترة 1970-2012، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك نتائج ضعيفة فيما يخص نموذج كوزنتس البيئي (EKC)، في حين أنها تشير إلى أن المملكة العربية السعودية ستكون في مرحلتها الصاعدة من منحنى كوزنتس البيئي كما تم توصل إلى أن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ونصيب الفرد من الطاقة يزيدان من انبعاث ثاني أكسيد الكربون، في حين أن الانفتاح التجاري ليس له تأثير كبير على انبعاث ثاني أكسيد الكربون. وتشير نتائج إلى أن أهداف النمو يجب أن تكون مصحوبة بتدابير التكيف واستراتيجيات التنمية التي تخطط للحدود في استخدام الطاقة وانبعاث (CO_2)، في المملكة العربية السعودية.

دراسة(Elif Akbostanci et Al, 2009) [3] في هذه الدراسة تم التحقق من العلاقة بين الدخل والجودة البيئية في دولة تركيا خلال الفترة (1992-2001)، من خلال فحص العلاقة بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون ونصيب الفرد من الدخل باستخدام تقنيات التكامل المشترك، حيث ثم التوصل إلى أنه. توجد علاقة متزايدة بشكل روتيني بين ثاني أكسيد الكربون والدخل على المدى الطويل.

دراسة (James, 2007) [4] هدفت هذه الدراسة إلى اختبار العلاقة الديناميكية طويلة المدى بين انبعاث غاز (CO_2)، واستهلاك الطاقة والناتج المحلي الإجمالي في فرنسا خلال الفترة (1960-

2000) وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة قوية طويلة الأجل بين المتغيرات وأن العلاقة بين انبعاث (CO2) والناتج المحلي الإجمالي في الأجل الطويل تأخذ الصيغة التربيعية، وأن نقطة التحول تحدث عند مستوى دخل يساوي 9.31 بالعملة المحلية الفرنسية.

دراسة ، (سدي و أعمر، 2015) [5] حيث هدفت الدراسة إلى تقييم التكاليف البيئية لاستهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة (2000-2012)، باستخدام منهج إحصائي تحليلي، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك تزايد كبير في استهلاك الطاقة برغم أن هناك اختلاف على مستوى القطاعات فمنها ما يزيد انبعاث غاز (CO2) الكربون من سنة لأخرى مثل قطاع النقل ومنها ما يتراجع كقطاع البناء والأشغال العمومية والصناعات.

دراسة(Ugur, 2009) [6]هدفت هذه الدراسة إلى قياس العلاقة السببية طويلة المدى بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة في دولة تركيا، والسيطرة على تكوين رأس المال الثابت الإجمالي والعمل. وتم التوصل في هذه الدراسة إلى وجودة علاقة بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة في حين عدم وجود علاقة سببية طويلة المدى بين الدخل وانبعاث ثاني أكسيد الكربون كما أن للحد من انبعاثات الكربون لا يتعين على تركيا التخلي عن النمو الاقتصادي.

دراسة (Pao Hsiao-Tien et Al, 2011) [7] تهدف هذه الدراسة إلى فحص العلاقات الديناميكية بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون واستخدام الطاقة خلال الفترة (1990-2007)، في دولة روسيا ولتحقيق هذى المبتغى تم استخدام طريقة التكامل المشترك واختبار السببية. وتظهر النتائج التجريبية. أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون واستخدام الطاقة والنمو الاقتصادي، واقترحت الدراسة زيادة الاستثمار في البنية التحتية لتحسين كفاءة الطاقة، وبالتالي تعزيز النمو الاقتصادي.

دراسة (الطروازنة، 2015) [8] تهدف هذه الدراسة إلى استقصاء العلاقة الديناميكية طويلة الأجل بين النمو الاقتصادي والمؤشر البيئي المتمثل في انبعاث ثاني أكسيد الكربون في الأردن، وذلك في إطار فرضيات منحنى كوزنتس البيئي (EKC)، إضافة إلى اختبار اتجاه العلاقات السببية في الأجل القصير والطويل بين متغيرات النموذج الذي تضمنته الدراسة؛ من أجل تحديد الآثار المتبادلة بين النمو الاقتصادي والمؤشر البيئي. وتغطي الدراسة الفترة (1980-2010)، ولتحقيق ذلك، تم استخدام طريقة الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة بأسلوب اختبار الحدود ARDL ونموذج متجه تصحيح الخطأ Vector Error Correction Mode. وقد اتضح من نتائج التحليل أن المعاملات المقدرة

لنموذج انبعاثات تنسجم مع فرضيات (EKC). وقد أظهرت النتائج أيضاً وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه في الأجل القصير والطويل بين متغيرات النموذج. ووفقاً لذلك، فقد خلصت الدراسة إلى ضرورة أخذ الجوانب البيئية في الاعتبار عند رسم السياسات الاقتصادية الكلية، وكذلك التوجه نحو استخدام التقنية النظيفة بيئياً في قطاعي الصناعة والنقل.

"ومما سبق يتضح أن أغلبية الدراسات استخدمت إجمالي الطاقة كمقياس للطاقات غير المتجددة وبالتالي لم تستنتج لنا تأثير كل مصدر على حدا، في حين سنعتمد في دراستنا على استخدام الطاقة الناتجة عن النفط، باعتبار أن الدولة محل الدراسة تعتبر من أهم الدول المنتجة للنفط. كما سنحاول تقدير أثر استخدام هذه الطاقة على التلوث البيئي بتطبيق منهجية الإنحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة".

2. الطريقة المستخدمة في الدراسة :

إن هدف الدراسة هو تحقق من فرضية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) في حالة الجزائر خلال الفترة (1990-2016)، باستخدام منهجية نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL)، حيث نستخدم نصيب الفرد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون كدليل للتدهور البيئي كمتغير تابع. ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي واستهلاك الطاقة والانفتاح التجاري متغيرات مستقلة. ولإثبات واختبار الفرضية السابقة الذكر يكون نموذج الدراسة كما يلي و هذا حسب الدراسات السابقة :

$$E_t = f(GDP_t, UE_t, OPEN_t) \text{ .....1}$$

وبفرض أن المعادلة رقم (1)، تأخذ شكل خطي يكون كتابتها كمايلي :

$$E_t = \alpha_0 + \alpha_1 GDP_t + \alpha_2 UE_t + \alpha_3 OPEN_t + U_t \text{.....2}$$

حيث أن :

- **E :** نصيب الفرد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون CO2 وهو متغير تابع في الدراسة.
- **GDP :** نصيب الفرد من اجمالي الناتج المحلي الاجمالي ، كمتغير مستقل.
- **UE :** استهلاك الطاقة (كغ مكافئ نفط لكل فرد)، كمتغير مستقل.
- **OPEN :** الانفتاح التجاري، وهو متغير مستقل.

- ويمثل**U**: المتغير العشوائي.
- **b0 b1 b2 b3 b4**:تمثل معلمات النموذج.

ويمكن وضع فرضيات النموذج كالتالي (Hypothèses):

- فرض العدم H0 :عدم وجود أي علاقة بين المتغير التابع (التلوث البيئي)، والمتغيرات المستقلة(الناتج المحلي الإجمالي، استهلاك الطاقة، الانفتاح التجاري).
- الفرض البديل H1 : توجد علاقة بينهما.

لتقدير المعادلة رقم (2) في المدى الطويل سوف نستخدم نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL) الذي قدمه Pesaran، حيث تعتمد هذه المنهجية على الخطوات التالية (السواعي، 2015) [9]

- اختبار استقرارية السلاسل الزمنية : اختبار جدر الوحدة للاستقرار The Unit Root of Stationarity
- اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج Bounds Test
- تقدير نموذج الأجل الطويل ونموذج تصحيح الخطأ باستخدام نموذج ARDL
- اختبار مدى نجاعة نموذج الدراسة

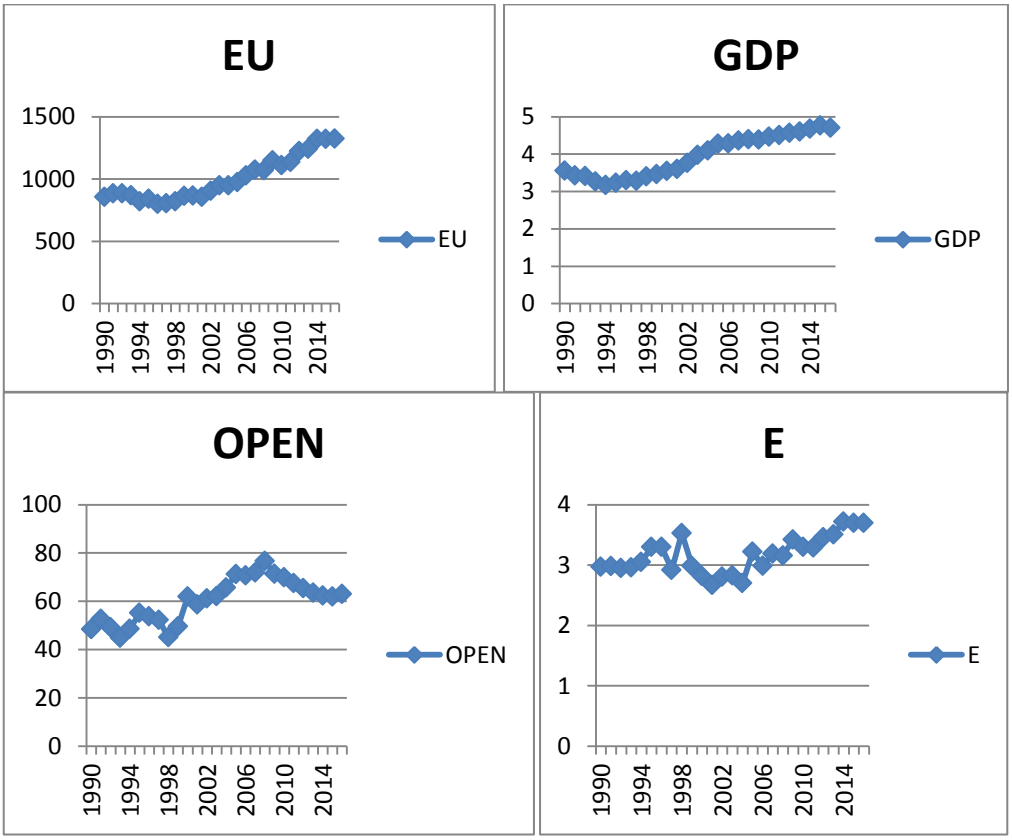
3. نتائج الدراسة القياسية والاختبار :

أظهرت الدراسة القياسية للمعطيات نتائج عديدة، يمكن تقسيمها إلى عدة عناصر نوردها بالترتيب التالي وهذا حسب ما يلي :

1.3. نتائج التحليل الإحصائي للمتغيرات قيد الدراسة (السلاسل الزمنية):

الخطوة الأولى في عملية تحليل السلاسل الزمنية، هو رسم مشاهدات المتغيرات قيد الدراسة لمعرفة الاتجاه العام لهما، حيث يمثل الشكل رقم 01 أدناه، أن السلسلة الزمنية للمتغيرات محل الدراسة، ويتبين من قيم التباين بين هذه المتغيرات أنها قريبة ما مما يفسر مبدئيا وجود علاقة تكامل متزامن بينها.

شكل 1. السلسلة الزمنية للمتغيرات محل الدراسة خلال الفترة (1990–2016)



المصدر مخرجات Eviews10

2.3 نتائج اختبار الاستقرارية للسلاسل الزمنية :

لتأكد من شرط تطبيق اختبار ARDL والمتمثل في درجة تكامل السلاسل الزمنية لمتغيرات محل الدراسة، توجب أن تكون درجة تكامل المتغيرات إما I(0) أو I(1)، قمنا بإجراء اختبارات الاستقرارية، حيث تعتبر دراسة الاستقرارية أحد الشروط المهمة عند دراسة التكامل المتزامن، وغيابها يسبب عدة مشاكل قياسية وتكمن أهميتها في التحقق من استقرار أو عدم استقرار السلسلة الزمنية ومعرفة نوعية عدم الاستقرار ما، إذا كان من نوع (Trend Stationary)، أو (Differrency Stationary)، وتعد اختبارات The unit root test of Stationary، كفيلة بإجراء اختبارات

الاستقرارية ونقوم بهذه العملية من أجل تفادي الانحدار الزائف والنتائج المضللة (Régis, 2015)[10] وأهم هذه الاختبارات نجد اختبار ديكي فولر الموسع "Augmented Dickey-fuller" . والنتائج موضحة في الجدول رقم 1.

جدول 1 درجة تكامل متغيرات النموذج محل الدراسة

المتغيرات	E	GDP	FDI	OPEN
نتائج اختبار الاستقرارية	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)

المصدر مخرجات Eviews10

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن كل المتغيرات قيد الدراسة هي متكاملة من الدرجة الأولى، إلا السلسلة الزمنية للمتغير الانفتاح التجاري متكاملة عندا المستوى I(0) وبالتالي هناك مزيج في درجة تكامل المتغيرات بين I(0) وI(1) وبالتالي يمكن إجراء اختبار الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL

3.3 نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود bounds test

نموذج ARDL يكتب كالتالي :

$$\Delta E_t = \sum_{j=1}^{p1} B1J\Delta E_{t-j} + \sum_{j=0}^{p2} B2J\Delta GDP_{t-j} + \sum_{j=0}^{p3} B3J\Delta EU_{t-j} + \sum_{j=0}^{p4} B4J\Delta OPEN_{t-j} + \alpha_1 E_{t-1} + \alpha_2 GDP_{t-1} + \alpha_3 EU_{t-1} + \alpha_4 EU_{t-1} + \varepsilon_t$$

يوضح نموذج ARDL أن التدهور البيئي يمكن شرحه عن طريق قيمه المتباطئة والقيم المتباطئة للمتغيرات المستقلة، والتكامل المشترك وفقا لـ : pesaran et al, 2001 في نماذج ARDL، يرتكز على اختبار الفرضية التالية (Aviral, 2013)[11] :

-H0 : $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 0$

-H1:$\alpha_1 \neq 0\ \alpha_2 \neq 0\ \alpha_3 \neq 0\ \alpha_4 \neq 0$

يعتمد الاختبار على إحصائية F-Statistics، والقرار يكون على النحو التالي :

- إذا كانت قيمة F-Statistics، أكبر من الحد العلوي للقيم الحرجة فإننا نرفض فرضية العدم، بعدم وجود علاقة تكامل مشترك.
- أما إذا كانت F-Statistics، أقل من الحد الأدنى للقيم الحرجة، فإننا نقبل فرضية العدم بعدم وجود علاقة تكامل مشترك.
- أما إذا كانت القيمة المحسوبة لإحصائية فيشر F، تقع ما بين الحد الأعلى والحد الأدنى للقيم الحرجة، هنا لا يمكننا أن نقرر، ونتائج موضحة في الجدول رقم 2.

جدول 2 اختبارات الحدود

F-STATISTIC =17,12		
القيم الحرجة		
الحد العلوي	الحد السفلي	مستويات المعنوية
3,2	2,37	10%
3,67	2,79	5%
4,08	3,15	2,5%
4,66	3,65	1%

المصدر مخرجات Eviews10

نلاحظ من خلال الجدول رقم 2، أعلاه أن F-Stat، هي أكبر من الحد العلوي للقيمة الحرجة عند مختلف درجات معنوية، وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة بوجود علاقة توازنية طويلة الأجل.

4.3 نتائج تقدير نموذج الأجل الطويل ونموذج تصحيح الخطأ باستخدام نموذج ARDL

بعد التأكد من وجود علاقة طويلة الأجل بين مؤشر التدهور البيئي ومحدداته سوف نقوم بتقدير العلاقة وفقا لمنهجية ARDL، واعتمادا على AIC، تم تحديد فترات التباطؤ، وتبين أن النموذج (4 ،4 ،4 ، 4) هو النموذج الأمثل. ونتائج موضحة في الجدول أدناه رقم 3.

جدول رقم 3. نتائج تقدير نموذج الأجل الطويل ونموذج تصحيح الخطأ

Included observations: 23 **Short run : Dependent Variable : DE**				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
D(E(-1))	-0.184266	0.048752	-3.779656	0.0325
D(E(-2))	-0.473251	0.056593	-8.362410	0.0036
D(E(-3))	-0.296635	0.033871	-8.757723	0.0031
D(GDP)	3.156629	0.118400	26.66073	0.0001
D(GDP(-1))	0.021383	0.252936	0.084540	0.9380
D(GDP(-2))	1.210924	0.182798	6.624393	0.0070
D(GDP(-3))	-0.761223	0.142436	-5.344312	0.0128
D(OPEN)	0.001261	0.002143	0.588740	0.5974
D(OPEN(-1))	0.077367	0.006198	-12.48278	0.0011
D(OPEN(-2))	0.071603	0.005315	-13.47270	0.0009
D(OPEN(-3))	0.029215	0.004865	-6.005671	0.0092
D(EU)	0.097975	0.016740	5.852674	0.0099
D(EU(-1))	0.835615	0.078120	10.69659	0.0017
D(EU(-2))	0.408100	0.057504	7.096914	0.0058
D(EU(-3))	0.080708	0.016821	4.798016	0.0172
CointEq(-1)*	-0.805121	0.056953	-14.13652	0.0008
Long-run : Dependent Variable : E				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GDP	-0.186204	0.262200	-0.710160	0.0288
OPEN	0.102741	0.042173	2.436174	0.0128
EU	1.396416	0.489261	-2.854135	0.0249
C	-1.198212	1.182233	-1.013516	0.3855

$\mathbf{R^2}$=0,99	**adjusted** $\mathbf{R^2}$= 0,98 **DW**= 1,81
prob (F-Stat) = 0,00	**F-Stat** = 63,45

المصدر مخرجات Eviews10

-**بالنسبة للعلاقة في الأجل الطويل** نلاحظ أن جميع المعاملات معنوية ما عدا الثابت حيث تشير النتائج إلى أن النمو الاقتصادي يؤثر سلبا على التدهور البيئي، إذ أن زيادة النمو الاقتصادي بـ 1% يؤدي إلى تأثير سلبي مقداره (0,18%-) في الأجل الطويل كما أن استهلاك الطاقة يؤثر بالإيجاب على التدهور البيئي، إذ أن زيادة استهلاك الطاقة بـ 1% يؤدي إلى تأثير ايجابي مقداره (1,39%) في الأجل الطويل، في حين نجد أن الانفتاح التجاري يرتبط إيجابا مع مؤشر التدهور البيئي.

-**بالنسبة لنموذج تصحيح الخطأ :** يتبين أن من نتائج نموذج تصحيح الخطأ أن قيمة معلمة تصحيح الخطأ تقدر بـ (0,8-)، وهي سالبة الإشارة فهذه الإشارة تؤكد تقارب التوازن من المدى القصير إلى التوازن في المدى الطويل.

5.3 نتائج اختبار نجاعة نموذج الدراسة :

يبين كل من اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء (جدول 4) واختبار عدم ثبات تباين الأخطاء (جدول 5) واختبار التوزيع الطبيعي للبواقي (جدول 6) مدى نجاعة نموذج الدراسة.

جدول 4 اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء

F-sttistic	0,47	**probability**	0,71
Obs-squared	11,17	**probability**	0,56

المصدر مخرجات Eviews10

يظهر من خلال اختبار LM-Stat, Breusch-Godfrey، عدم وجود ارتباط ذاتي في بواقي معادلة الانحدار، حيث الاحتمال المقابل لهذا الاختبار هو أكبر من مختلف درجات المعنوية 1% 5% 10%.

لعدم ثبات تباين الأخطاءARCHجدول 5 اختبار

F-sttistic	4,06	**probability**	0,53
Obs-squared	3,71	**probability**	0,51

المصدر مخرجات Eviews10

يظهر من خلال الجدول أن اختبار ARCH، أن القيم الاحتمالية هي أكبر من مختلف درجات المعنوية 1 5 10، وبالتالي النموذج مقبول من حيث مشكلة عدم ثبات التباين.

جدول 6 اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي

Jarque Bera	**probability**
1,7	0,42

المصدر مخرجات Eviews10

من خلال الجدول رقم 6، يتبين أن القيمة الاحتمالية لـ : Jarque Bera والمقدرة بـ (0.42) هي أكبر من مستويات المعنوية 1 5 10، وعليه بواقي تقدير الانحدار تتبع التوزيع الطبيعي.

4.تحليل النتائج:

من خلال العرض السابق ومرورا بمختلف محطات هذه الدراسة سنقوم بمناقشة النتائج المتوصل إليها:

- يرتبط ازدياد استهلاك الطاقة عبر العالم بنمو السكان من جهة، والبحث عن مستويات رفاهية أفضل للأفراد من جهة أخرى، وهذا النمو المتواصل في احتياجات الطاقة يؤدي إلى مشاكل عديدة منها استنزاف موارد البلدان وتفاقم تلوث البيئة الناجم عنه، وهذا ما أثبتته الدراسات السابقة مثل دراسة : (سدي وشعبان، 2010)؛

اتضح من نتائج التحليل القياسي للدراسة أن هناك علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين انبعاث CO2 والناتج المحلي الإجمالي في المدى القصير والطويل، أي أن هناك علاقة تبادلية بين المؤشر البيئي والمؤشر الاقتصادي في الاقتصاد الجزائري، وهذا ما يتوافق مع فرضية EKC، التي يتم على أساسها الحصول على نقطة التحول في الدخل. كانت هناك علاقة طردية بين انبعاث CO2، واستهلاك الطاقة ويعزى ذلك إلى كثافة استخدام مصادر الطاقة التقليدية التي يتولد عن استخدامها انبعاث CO2

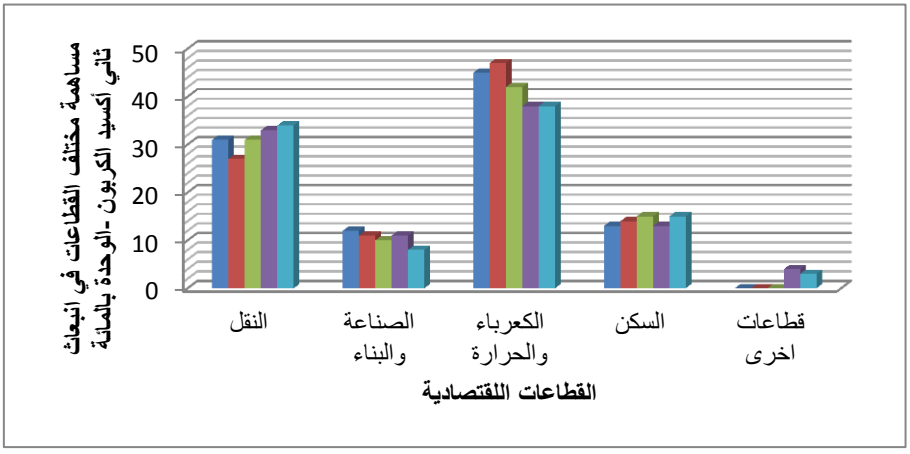
(النفط ومشتقاته) التي تعد أحد أهم عناصر الإنتاج في العديد من الأنشطة الاقتصادية كما هو الحال في القطاع الصناعي وقطاع النقل إضافة إلى عدم التحول بشكل كاف نحو استخدام الطاقة البديلة النظيفة بيئيا.

أما عن الانفتاح التجاري كمؤشر يعبر عن الانفتاح فقد توصلت الدراسة الحالية إلى وجود تأثير معنوي إيجابي لهذا المتغير على انبعاث ثاني أكسيد الكربونCO2 ، وهي بذلك تتفق مع دراساتالسابقة مثل ، (Elif Akbostanci et Al, 2009) (Atef Saad, 2015) (Grossman & Krueger, 1995) (الطروازنة، 2015) (Ugur, 2009) (Pao Hsiao-Tien et Al, 2011)(James, 2007)

وكمحصلة لما سبق نجد أن كثافة استخدام مصادر الطاقة بمختلف أنواعها له أثار كبيرة على انبعاث ثاني أكسيد الكربون في الجزائر، ذلك أن موارد الطاقة من المدخلات الأساسية للأنشطة الاقتصادية، إذ تعد المحرك الرئيسي لقطاعات الاقتصاد المختلفة لكونها أحد المستلزمات الضرورية للقيام بعملية التنمية الاقتصادية، وفي هذا الإطار يسهم الإنتاج المحلي من النفط والغاز الطبيعي بنسبة كبيرة من مجمل الطاقة الكلية. والشكل 2، يوضح مدى مساهمة القطاعات الاقتصادية في الجزائر في انبعاث ثاني أكسيد الكربون.

ومع ذلك تبقى الجزائر من بين الدول الأقل تلوثا بانبعاث الغازات الضارة والدافئة مقارنة بالكثير من دول العالم خاصة المصنعة منها (سدي، 2010).

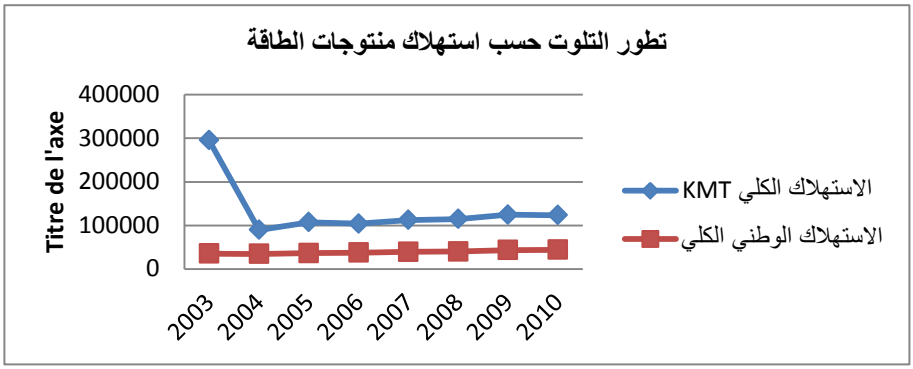
شكل 2 مساهمة القطاعات الاقتصادية في انبعاث ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة (1990–2015)



المصدر : وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، 2016

كما أن شكل 3 يوضح أن التزايد في مستوى انبعاث غاز الكربون وفقا لتزايد الاستهلاك الوطني للطاقة، أي منحاهما متطابقان تقريبا وهذه النتيجة منطقية.

شكل 3. تطور التلوث حسب استهلاك منتوجات الطاقة في الجزائر (2003–2010)



المصدر : وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، 2011

5.خاتمة:

الهدف من هذه الورقة هو دراسة آثار النمو الاقتصادي على انبعاث ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة 1990-2016، وبناء على التحليل القياسي للنموذج الاقتصادي باستخدام منهجية ARDL، قصد الإجابة عن الإشكالية المطرحة في الدراسة تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية :

- اتسمت متغيرات محل الدراسة جميعها بأنها غير مستقرة عند مستوى I(0) في حين أصبحت تلك المتغيرات مستقرة عند الفرق الأول I(1).
- تشير نتائج بصفة عامة إلى أن النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة سيكونان المحددان الرئيسيان لانبعاث ثاني أكسيد الكربون، في الجزائر. أما الانفتاح التجاري له تأثير إيجابي لكنه غير مهم على انبعاث ثاني أكسيد الكربون.
- اتضح أن هناك علاقة سببية قصيرة وطويلة الأجل في كلا الاتجاهين بين المتغيرات الاقتصادية المتمثلة في الناتج المحلي الإجمالي واستهلاك الطاقة والمتغير البيئي المتمثل بانبعاث CO2 ، ويستدل من هذا أن هناك آثار متبادلة بين النمو الاقتصادي والمؤشر البيئي في المدى القصير والطويل من مراحل النمو في الاقتصاد الجزائري، وبشكل عام تبين أن هناك ترابطا ديناميكيا (dynamic linkage) بين المؤشرات، أي أن المؤشرات الاقتصادية (النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة)، لها تأثير على زيادة الضغط البيئي على المدى الطويل في حالة الاقتصاد الجزائري.

- أن التطور الزمني للمؤشرات الاقتصادية (استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي) كان يرافق حركة المؤشر البيئي، أي أنهما كانا يتحركان معا عبر الزمن مما يعكس العلاقة المتلازمة بين هدين المؤشرين.
- انسجام النتائج التي تم الحصول عليها مع فرضية منحنى ECK، نموذج انبعاث ثاني أكسيد الكربون، أي أن العلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون تتخذ شكل منحنى U مقلوب، حيث كان مستوى التلوث يزداد في المراحل الأولى للنمو الاقتصادي ثم يصل مستوى معين يبدأ بعده بالانخفاض وهذا يعني أن المراحل الأولى من النمو التي يتم فيها الحصول على مكاسب اقتصادية تكون مقترنة بتضحية، وبعد نقطة معينة يحصل تحسن في الحالة البيئية.
- كانت هناك علاقة طردية بين انبعاث CO2، واستهلاك الطاقة ويعزى ذلك إلى كثافة استخدام مصادر الطاقة التقليدية التي يتولد عن استخدامها انبعاث CO2 (النفط ومشتقاته) التي تعد أحد أهم عناصر الإنتاج في العديد من الأنشطة الاقتصادية كما هو الحال في القطاع الصناعي وقطاع النقل إضافة إلى عدم التحول بشكل كاف نحو استخدام الطاقة البديلة النظيفة بيئيا.

ووفقا لما تم توصل إليه في هذه الدراسة من نتائج نوصي بما يأتي للتقليل من انبعاث ثاني أكسيد الكربون CO2 :

- أنه من مصلحة الحكومة الجزائرية العمل على حث الشركات العاملة في مجال المحروقات وغيرها الملوثة للبيئة التوجه لاستخدام المواد الطاقوية الأقل تلوثا للبيئة.
- يتعين على الحكومة الجزائرية الترويج للنمو الأخضر، والذي سيعتمد حتما على زيادة وعي الشركات والسكان بالمخاطر المرتبطة بالبيئة.
- وضع خطط واستراتيجيات واضحة للتنمية الوطنية، تتضمن وضع أهداف واستراتيجيات الطاقة المستدامة، بحيث تتناسب وتتكامل سياسات قطاع الطاقة مع سياسات التنمية الوطنية الشاملة، مع وضع تشريعات واضحة لتشجيع الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة، وتوفير المناخ الملائم للاستثمار.

6. قائمة المراجع:

Atef Saad, A. (2015). Economic Growth and Environmental Degradation in Saudi Arabia. *Journal of Economics and Sustainable Development,Vol.6, No.2* , 34-37.

Aviral, T. (2013). The Environmental Kuznets Curve and The Role of Coal Consumption in India : cointegration and Causality, Analysis on open economy. Renewable and Sustainable. *Renewable and Sustainable Energy Reviews from Elsevier,vol. 18, n C,* , 519-527.

Elif Akbostanci et Al. (2009). The relationship between income and environment in Turkey: Is there an environmental Kuznets curve? *Journal of Energy Policy (Elsevier Science B.V., Amsterdam), vol 37 n 3,* , 861-867.

Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic Growth and the Environment. *Journal of Economics,Vol. 110, No. 2* , pp. 353-377.

James, A. (2007). CO2 emissions, energy consumption, and output in France. *Journal of Energy Policy from Elsevier, vol. 35, n 10,* , 4772-4778.

Pao Hsiao-Tien et Al. (2011). Modeling the CO2 emissions : energy use and economic growth in russia. *Revue Scientifique Américaine, Vol (36) n (08)* , 5094-5100.

Régis, B. (2015). *Économétrie.* paris: Dunod.

Ugur, S. (2009). Energy consumption, economic growth, and carbon emissions: Challenges faced by an EU candidate member. *Journal of Ecological Economics, ELSEVIER,Vol 68 n 06,* , 1667-1675.

خالد محمد السواعي. (2015). أثر تحرير التجارة وتطور المالي على النمو الاقتصادي في الاردن. *المجلة الأردنية للعلوم الاقتصادية، المجلد 02 العدد 01* ، 20-22.

سعيد. محمود الطروازنة. (2015). الاثار المتبادلة بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون في إطار فرضية منحنىكوزنتس البيئي : دراسة حالة الاردن . *المجلة الاردنية للعلوم الاقتصادية، جامعة الاردن، المجلد 01، العدد 02* ، 99-106.

علي سدي، و سعيد شعبان أعمر. (2015). دراسة التكلفة البيبئة لإستهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة 2000-2012 . *مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، جامعة بن خلدون، العدد الرابع* ، 10-12.

7. هوامش:

[1] Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic Growth and the Environment. *Journal of Economics,Vol. 110, No. 2* , pp. 353-377.

[2] Atef Saad, A. (2015). Economic Growth and Environmental Degradation in Saudi Arabia. *Journal of Economics and Sustainable Development,Vol.6, No.2* , 34-37.

[3] Elif Akbostanci et Al. (2009). The relationship between income and environment in Turkey: Is there an environmental Kuznets curve? *Journal of Energy Policy (Elsevier Science B.V., Amsterdam), vol 37 n 3,* , 861-867.

[4] James, A. (2007). CO2 emissions, energy consumption, and output in France. *Journal of Energy Policy from Elsevier, vol. 35, n 10,* , 4772-4778.

[5]علي سدي، و سعيد شعبان أعمر. (2015). دراسة التكلفة البيئة لإستهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة 2000-2012 . *مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، جامعة بن خلدون، العدد الرابع* ، 10-12.

[6] Ugur, S. (2009). Energy consumption, economic growth, and carbon emissions: Challenges faced by an EU candidate member. *Journal of Ecological Economics, ELSEVIER,Vol 68 n 06,* , 1667-1675.

[7]سعيد. محمود الطروازنة. (2015). الاثار المتبادلة بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون في إطار فرضية منحنىكوزنتس البيئي : دراسة حالة الاردن . *المجلة الاردنية للعلوم الاقتصادية، جامعة الاردن، المجلد 01، العدد 02* ، 99-106.

[8] Pao Hsiao-Tien et Al. (2011). Modeling the CO2 emissions : energy use and economic growth in russia. *Revue Scientifique Américaine, Vol (36) n (08)* , 5094-5100.

[9]خالد محمد السواعي. (2015). أثر تحرير التجارة وتطور المالي على النمو الاقتصادي في الاردن. *المجلة الأردنية للعلوم الاقتصادية، المجلد 02 العدد 01* ، 20-22.

[10] Régis, B. (2015). *Économétrie.* paris: Dunod.

[11] Aviral, T. (2013). The Environmental Kuznets Curve and The Role of Coal Consumption in India : cointegration and Causality, Analysis on open economy. Renewable and Sustainable. *Renewable and Sustainable Energy Reviews from Elsevier,vol. 18, n C,* , 519-527.