نموذج النمو الاقتصادي والتلوث البيئي،
اختبار منحنى كوزنتس البيئي (EKC) في الجزائر خلال الفترة (1990- 2015)

فاطمة الزهرة بن زيدان

طالبة دكتوراه، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف (الجزائر)

بريد الكتروني : ben.fati2010@gmail.com

أ.د محمد راتول

أستاذ التعليم العالي، جامعة حسيبة بن بوعلي،

الشلف (الجزائر)

ملخص:

هدف هذه الدراسة اختبار منحنى كوزنتس البيئي في الجزائر ونوع العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي ،لذلك ضمت عدد من المتغيرات المتمثلة في معدل النمو الاقتصادي،استهلاك الطاقة النمو السكاني وانبعاثات غاز ثاني وأكسيد الكربون خلال الفترة (1990-2015).

وقد بينت نتائج الدراسة بأنه لا يمكن تطبيق منحنى كوزنتس البيئي (EKC)في الاقتصاد الجزائري لعدم وجود نقطة تحول، أي أن الاقتصاد الجزائري لم يصل بعد إلى أن يكون لارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي أثر إيجابي على انبعاثات غاز ب CO_2 بانخفاضه ،لكن توجد علاقة سببية في اتجاه واحد بين النمو الاقتصادي وانبعاثات غاز ثاني وأكسيد الكربون في المدى الطويل وأن متغير عدد السكان هو المؤثر الأول فيه ،كما أن هناك علاقة طردية بين استهلاك الطاقة وحجم الانبعاثات .

كلمات مفتاحية : منحنى كوزنتس البيئي (EKC)، نقطة التحول ، استهلاك الطاقة ، انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2.

Abstract:

The aim of this study was to test the environmental Kuznets curve in Algeria, because it included a number of variables were: the rate of

economic growth, energy consumption, population growth and carbon dioxide emissions. During the period (1990-2015).

Study found that the lack of emotional turning point makes the application of environmental Kuznets curve (AKC) in the Algerian economy impossible. Because the Algerian economy has yet to reach that high per capita GDP has positive impact on CO_2 gas emissions. But there is unidirectional causal relationship between economic growth and dioxide Carbon emissions in the long term. and that the population variable is the first influencer in it. In addition, there is a direct correlation between energy consumption and emissions.

Keywords: The environmental Kuznets curve, Turning point, Energy consumption, Carbon dioxide emissions

مقدمة:

لقد أخذ الاهتمام يتزايد في البحث عن العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي من قبل الاقتصاديين فطبيعة العلاقة المتلازمة بين النمو الاقتصادي والجوانب البيئية، أي هل أن التوسع في الإنتاج يكون على حساب النوعية البيئية؟ أم أن الحفاظ على البيئة يتطلب عدم الإفراط في استخدام موارد الطاقة لأجل تقليل انبعاثات ملوثات الهواء حفاظا على الصحة العامة ومن ثم يحول دون تحقيق معدلات النمو المطلوبة؟

ولقد حاول صناع السياسات الاقتصادية إيجاد حل لهذا التناقض بين النمو الاقتصادي والبيئة يضمن الاستقرار في البيئة جنباً إلى جنب مع النمو الاقتصادي موازاة مع هذا النقاش الدائر ظهر منحنى كوزنتس البيئي الذي حاول إيجاد قيمة التلوث الأمثل الذي يضمن معدلات نمو اقتصادي مرتفعة ونوعية بيئية سليمة.

أ– الإشكالية: تعتبر الجزائر من بين الاقتصاديات التي يعتمد نموها الاقتصادي على الصناعة النفطية الذي يؤثر على نوعية البيئة فيها بالسلب وهذا بزيادة حجم الانبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون، الذي سيكون

له أثر بانخفاض معدل النمو الاقتصادي على المدى الطويل وعلى هذا الأساس تم بلورة إشكالية الدراسة فيما يلي: **هل يوجد منحنى كوزنتس البيئي في الجزائر؟**

وللإجابة على الإشكالية السابقة تم تناول البحث في المحاور التالية:

- المحور الأول: التلوث البيئي ضمن نماذج النمو الاقتصادي؛
- المحور الثاني: دراسة تحليلية للعلاقة بين النمو الاقتصادي،الطاقة والتلوث البيئي في الجزائر؛
- المحور الثالث: اختبار فرضية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) في الجزائر– دراسة قياسية–.

ب– أهداف الدراسة: نسعى من خلال هذا الدراسة إلى:

- التحقيق من وجود منحنى كوزنتس (EKC) في الجزائر؛
- معرفة طبيعة العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون؛
- طبيعة العلاقة بين طبيعة استهلاك الطاقة وحجم الانبعاثات؛
- تحديد الحد الأمثل للتلوث الذي يحقق نمو اقتصادي من جهة ويعود بالفائدة على البيئة من جهة أخرى.

ج– حدود الدراسة: من أجل تقدير نموذج القياسي المعتمد في الدراسة، تم استخدام البيانات الإحصائية وتحليلها لمتغيرات النموذج للفترة الممتدة ما بين(1990-2015)

د– منهج الدراسة: بالنظر إلى طبيعة موضوع الدراسة تم الاعتماد على المنهجين الوصفي والتحليلي، من أجل الإلمام بالجوانب النظرية للبحث وذلك من خلال دراسة النظريات التي تناولت النمو الاقتصادي والتلوث وهيكل كل من النمو الاقتصادي وواقع استهلاك الطاقة في الجزائر، بالإضافة إلى معرفة المصدر الأساسي لهذه الانبعاثات، وتم الاعتماد أيضا على المنهج التحليلي الكمي المشتمل على الأساليب القياسية الحديثة لاختبار منحنى كوزنتس البيئي في الجزائر .

المحور الأول: التلوث البيئي ضمن نماذج النمو الاقتصادي

اعتمد الكثير من الاقتصادين لربط بين النمو الاقتصادي والتلوث على صيغة شبيهة بتلك التي تحكم دينامية رأس المال المادي وذلك باعتبار التغير أو النمو في نوعية البيئة هو حصيلة الفرق بين التلوث، فكلما كانت قدرة الطبيعة على التجدد وإعادة الإنتاج أعلى من الانبعاثات الملوثة تحسنت نوعية البيئة عبر الزمن. [1] لذا سنحاول ذكر النظريات التي ربطت بين النمو الاقتصادي والتلوث كما يلي:

1- تعديل نظرية النمو الكلاسيكية (إدراج البيئة كمتغير في دالة الإنتاج): الفكرة القائلة بأن الإنتاج الاقتصادي يتوقف بصورة مباشرة على مخزون من الموارد الطبيعية وعلى نوعية البيئة (أي أن البيئة وسيط لدالة الإنتاج) ظهرت على الأقل منذ مالتس (مالتوس 1798) وتطورت في أدب الاقتصاد البيئي التي أقلعت في أوائل السبعينات (Nordhaus1972 Dasgupta and Heal, 1974 Solow, 1974). هذا التعديل لنظرية النمو الكلاسيكية يركز على القيود التي تم إنشاؤها بواسطة الموارد الناضبة وتعتبر البيئة غالباً كعامل مقيد (إما بسبب قدرتها المحدودة على إنتاج موارد أو قدرتها المحدودة على استيعاب النفايات "انظر بروك وتايلور،(2005)) ،ويصبح الاستثمار الإنتاجي قابل للمقارنة مباشرة بالاستثمار في رأس المال المادي[2] ويمكن التعبير عنها في المعادلة التالية :

$$Y = f(A, K, L)$$

2 - التلوث ضمن نظريات النمو الاقتصادي الداخلي (نموذج ربلو ولوكاس)

1.2- نموذج ربلو: يعتمد نموذج ربلو المعروف بنموذج AK على اختبار آثار السياسات البيئية في النمو الاقتصادي ولقد توصل إلى التعارض بين البيئة والنمو الاقتصادي حيث يصاحب التحسن في نوعية البيئة

[1]- James Andreonia, Arik Levinson ,"**The simple analytics of the environmental Kuznets curve** ", Journal of Public Economics, 2001, p 270-271.

[2]- Stéphane Hallegatte , "**From Growth to Green Growth A Framework**", Policy Research Working Paper The World Bank Sustainable Development Network Office of the Chief Economist, November 2011, p05.

تراجع لمعدلات النمو، والعكس صحيح،[3] وللتغلب على هذه الوضعية، تم اقتراح إدماج أنشطة لمكافحة التلوث على شكل قطاع بيئي أو تكنولوجيا وقد أوضحت هذه البحوث أنه على الرغم من تخفيض الآثار الضارة للتلوث بفعل هذه الأنشطة، إلا أنها تخلق أثر مزاحمة للاستهلاك والاستثمار، وتقلل بالنتيجة معدل النمو الاقتصادي. بيد أنه يمكن التلطيف من هذا الأثر السلبي بأخذ أثر الإنتاجية بعين الاعتبار[4]، حيث يؤدي التحسن في نوعية البيئة إلى تحسن الصحة، وبالتالي تحسن الإنتاجية وبالتالي تسريع وتيرة النمو الاقتصادي. [5]

2.2- نموذج لوكاس : يمثل مقال روبير لوكاس حول الرأسمال البشري ودوره في النمو الاقتصادي أحد الأعمال العلمية المؤسِّسة لنظريات النمو الداخلي. من جهة ومن جهة أخرى قام بدراسة أثار التلوث على النمو الاقتصادي من جهة أخرى وقد ميز بين أسلوبين في نمذجة آثار التلوث في الرأسمال البشري: الأسلوب الأول ضمني، يعتمد على الأثر السلبي المباشر للتلوث في أنشطة التكوين، سواء باعتباره عامل اندثار للرأسمال البشري، حيث يقلل من الوقت المخصص للتكوين، أو يؤثر في فعالية النظام التعليمي بمجمله. أما الأسلوب الثاني، فهو تصريحي، حيث ينصرف إلى تأثير التلوث في أمد الحياة من دون أن يؤثر في دالة التراكم. يترتب على هذا الأسلوب، الأخذ بعين الاعتبار الآثار المترتبة على الإنتاجية، حيث تنخفض بفعل المرض والغياب المتكرر عن العمل، أو تنعدم كلية بفعل الموت. [6]

[3]- Growth: «**Pollution in Three Prototype Growth Models**» , Journal of Economics, vol. 58, no. 1 1993, pp. 25-51.

[4]- Nancy L. Stokey, «**Are There Limits to Growth?**,» International Economic Review, vol. 39, no. 1 February 1998, pp. 1-39.

[5]- Paul M. Romer, «**Increasing Returns and Long-run Growth**,» Journal of Political Economy, vol. 94, no. 5 (October 1986), pp. 1002-1037.

[6]- Kenneth Y. Chay and Michael Greenstone, «**The Impact of Air Pollution on Infant Mortality: Evidence from Geographic Variation in Pollution Shocks Induced by a Recession**,» Quarterly Journal of Economics, vol. 118, no. 3 (August 2003), pp. 1121-116.

3- منحى كوزنتس البيئي (ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE -EKC)

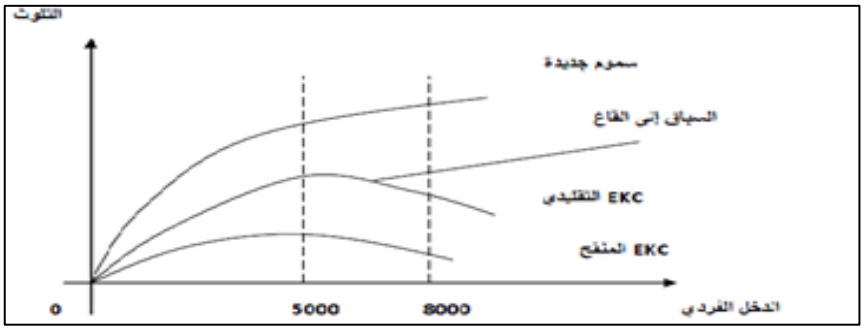
حسب أعمال غروسمان وكروغر (1994)، يمكن محاكاة نموذج منحنى كوزنتس في المجال البيئي الذي يربط بين انبعاثات الملوثات مع النمو الاقتصادي الذي يظهر العلاقة العكسية بين التلوث والنمو الاقتصادي وعلى وجه التحديد نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي. العلاقة بين المتغربين تأخذ مقلوب حرف " U" ، ففي المرحلة الأولى من عملية التصنيع ينمو التلوث بسرعة كبيرة أين الناس يرغبون في فرص العمل وفي الدخل أكثر من رغبتهم في الهواء النظيف والماء النظيف والمجتمعات فقيرة جدا من أن تدفع لمنع التلوث كما أن التنظيم والسيطرة البيئية ضعيفة ،فالعديد من المؤشرات الصحية والبيئة وتلوث الهواء تتدهور بشكل كبير في بداية النمو الاقتصادي بسبب التصنيع الكثيف(زيادة التلوث تزداد مع نمو الدخل)، ومع الوصول" النقطة تحول" هذا الوضع يتغير أو ينعكس كلما ارتفع الدخل، فتصبح هنالك قطاعات صناعية قائدة تعمل بطرق أنظف والناس يولون قيمة أكثر للبيئة واهتمامهم بجودة الحياة مما كانت عليه في السابق ومؤسسات التنظيم والسيطرة البيئية ، تبدأ نوعية البيئة تتحسن مع نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، لذا يطالب الأفراد بزيادة الاستثمارات في تحسين البيئة باعتبارها سلعة كمالية وهكذا بعد نقطة التحول تتحسن المؤشرات النوعية البيئية بانخفاض التلوث والتدهور البيئي.[7]

وقد طور نموذج كوزنتس على يد العديد من المختصين بالاقتصاد القياسي فاستعملوا نماذج الانحدار من خلال اقتراح أن تلوث الماء والهواء يزداد مع التنمية إلى أن يكون الدخل الفردي قد وصل إلى مدى بني 5000 و8000 دولار أمريكي، وعندما يرتفع الدخل متجاوزا ذلك المستوى، فإن التلوث يبدأ بالتناقص، [8] (الشكل 01)

[7]- Hiroyuki Taguchi , **The environmental kuznets curve in asia: The case of sulphur and carbon emissions**, Asia-Pacific Development Journal , Vol. 19, No. 2, December 2012, p80.

[8]– لقريشي محمد صالح تركي، "**مقدمة في علم اقتصاد البيئة**"، إثراء للنشر والتوزيع، ط1، عمان، 2011، ص 216.

الشكل رقم (01) : منحنى كوزنتس البيئي



Source: Hiroyuki Taguchi , **THE ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE IN ASIA: THE CASE OF SULPHUR AND CARBON EMISSIONS**, Asia-Pacific Development Journal , Vol. 19, No. 2, December 2012, p80.

المحور الثاني : دراسة تحليلية للعلاقة بين النمو الاقتصادي، الطاقة والتلوث البيئي في الجزائر

يقدر الخبراء أن الإنتاج الصناعي يؤدي إلى انبعاث ما يزيد عن مائة مادة مختلفة في الهواء ،فعند حرق أنواع الوقود الأحفوري من أجل إنتاج الطاقة (استهلاك الطاقة) ينتج عنه غاز ثاني أوكسيد الكربون (التلوث البيئي).[9]

وفي الجزائر يلعب قطاع الطاقة والنفط في الجزائر دورا هاما ورئيسيا في رفع معدلات النمو الاقتصادي، والأداة المحركة لباقي فروع الاقتصاد الوطني وذلك بفضل الموارد الهامة من المحروقات والثروات الطبيعية التي يزخر بها الوطن، حيث تمثل المحروقات حوالي: 35% من الناتج المحلي الإجمالي97% من عائدات التصدير وأكثر من 60 % من إيرادات ميزانية الدولة.لذا سنحاول في هذا المحور إلقاء الضوء على طبيعة النمو الاقتصادي في الجزائر واستهلاك الطاقة الأحفورية ونتيجة تأثير استهلاكها على التلوث البيئي

1- طبيعة النمو الاقتصادي في الجزائر: يُثير موضوع النموّ الاقتصادي في الجزائر عددًا من القضايا المهمّة التي يُمكن فهمها باعتبارها تتعلّق بطبيعة ،فالنموّ الاقتصادي الذي سجّلته الجزائر عبر الزمن ورغم

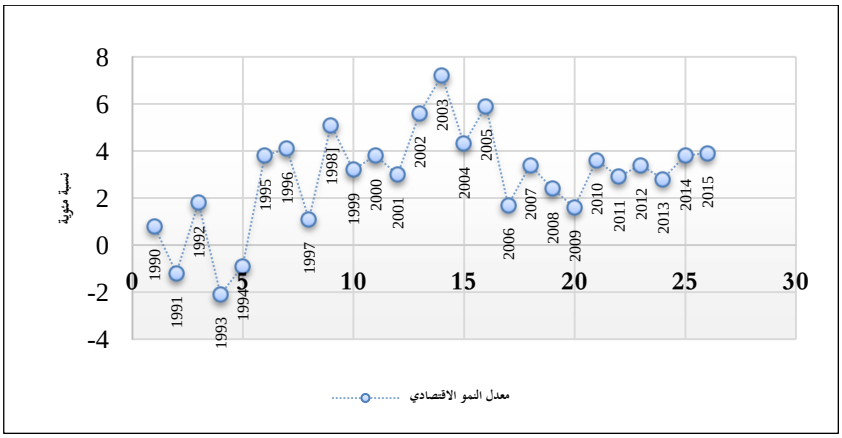
[9]– زينب فاضل العزي وأياد بشير الجلبي ،" **التحليل الاقتصادي لأثار تلوث الصناعة النفطية في مؤشرات البلدان مرتفعة الأداء البيئي** "، مجلة تنمية الرافدين ، المجلد 35، العدد 114، 2013، ص140

الحفاظ على استقرار الاقتصاد الكلي لم تنجح الجزائر بشكل عام في تحقيق معدلات نمو مرتفعة ومستمرة، عكس البلدان النامية الأخرى. وهذا راجع لمجموعة من الخصائص النمو سنلقي نظرة على تطوره وكذا هيكله .[10]

1.1- نمو هش غير مطرد:

يرتبط النمو الاقتصادي في الجزائر بالتغيرات أسعار النفط وهذا ما يظهره الشكل رقم (02) الذي يوضح التذبذب الذي شهده النمو الاقتصادي كما يلي:

الشكل رقم (02) :تطور معدل النمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة (1990– 2015)



المصدر : من إعداد الباحثين اعتمادا على قاعدة بيانات البنك الدولي http://databank.albankaldawli.org

مر النمو الاقتصادي في الجزائر بعدة مراحل مقسمة كمايلي:

- **(1990-1994):** عرفت معدلات نمو منخفضة حيث بلغ متوسط النمو (-0.31) وهذا راجع إلى مخلفات الأزمة البيترولية 1986 وتبني الجزائر برنامج صندوق النقد الدولي.

[10]- علي عبد القادر علي، " **ملاحظات استكشافية حول النمو المستدام والتنمية في الدول العربية**"، مجلة عمران، العدد 1 صيف 2012، ص 9.

- **(1995-1999):** عودة ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي نتيجة الاستقرار الاقتصادي والإصلاحات التي قامت بها الجزائر من تحرير أسعار المعاملات الدولية والتعريفات الجمركية والانفتاح على العالم الخارجي.
- **(2000-2015):** النمو في هذه الفترة أثبت تبعيته للتغيرات أسعار النفط ،حيث تم تحقيق معدلات النمو بوتيرة متزايدة نتيجة ارتفاع أسعار البيترول أعلى قيمة سنة 2003 بقيمة 7,2 % وادنى قيمة سنة 2009 بـ 1,6 % ويعود سبب هذا التذبذب أساسا إلى النمو غير المطرد للقيمة المضافة لقطاع المحروقات.

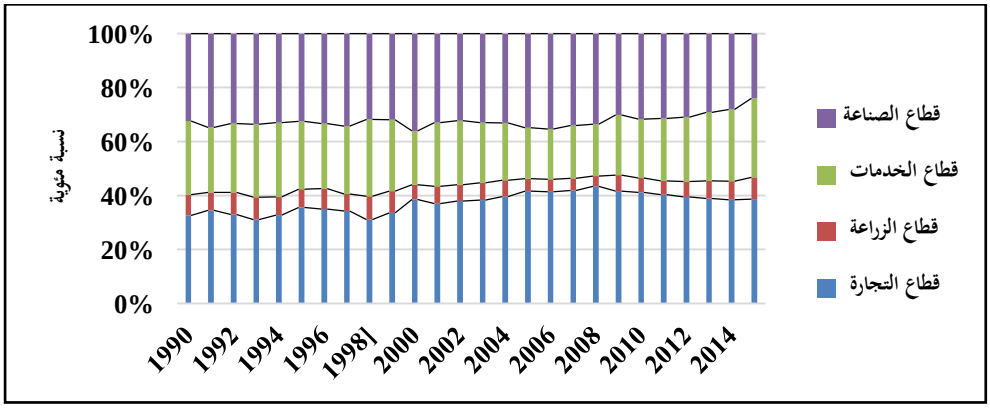
2.1- نمو اقتصادي ذو نوعية رديئة والصناعة النفطية هي المحرك الأساسي له

لقد اعتمدت الجزائر مجموعة من البرامج الاقتصادية لتحسين معدل النمو خارج النفط إلا أنها فشلت في ذلك (الشكل رقم 3) يوضح استمرار التبعية النفطية من خلال انخفاض مساهمة قطاع الفلاحة الذي لا يمثل سوى 8 % من PIB هذه تذبذبات التي تعود أسبابها إلى الظروف المناخية وأساسا إلى معدلات تساقط الأمطار، أما فيما يخص كل من قطاعي الصناعة والتجارة فارتفاع حصتهما في الناتج المحلي إلى أكثر من 45% يعود إلى ارتفاع حصة الصناعة الاستخراجية للنفط والغاز إلى إجمالي قطاع الصناعة وكذلك حصتهما في تجارة الخارجية (الصادرات الهيدركربونية تمثل أكثر من 97 %) تحسن هذين القطاعين يعني تحسن النمو الاقتصادي. أما فيما يخص القطاع الصناعي العمومي خارج المحروقات ليس محركا للنمو الاقتصادي في الجزائر ، مع الإشارة إلى أن الأداء الجيد لقطاع الصناعي الخاص يرتكز أساسا في قطاعات الصناعات الغذائية.[11] ويبقى النمو خارج المحروقات أضعف نمو لكل القطاعات، ولا يساهم في نمو إجمالي الناتج الداخلي سوى بواقع 7,6 % .[12]

[11]– CNES, Rapport sur la conjoncture économique et sociale de l'année 2000, 16-17éme session pléniers, publication N06, p29 .

[12]– بنك الجزائر ،" **التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر** "، التقرير السنوي نوفمبر 2014 ، ص 29.

الشكل رقم (03) :مساهمة القطاعات الاقتصادية في الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر خلال الفترة (1990– 2014)



المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على قاعدة بيانات البنك الدولي http://databank.albankaldawli.org

ارتفاع الوزن المتزايد لهذا القطاع من خلال المنتجات البيترولية الخام والغاز الطبيعي يوضحه الجدول رقم (01) حيث نلاحظ أن قطاع المحروقات يساهم بأكثر من 30 % من الناتج الداخلي الخام عرف أعلى قيمة له سنة 2011 بنسبة 36,1 % مع انخفاض مساهمة باقي القطاعات الأخرى ،اذا يساهم قطاع الصناعات خارج المحروقات ب 4,8 %في الناتج الداخلي الخام ثم يليه قطاع الفلاحة بنسبة 9,12 % أما قطاع خدمات خارج الإدارة العمومية يساهم بنسبة 21,8 %.

إن ارتفاع حصة قطاع المحروقات في الناتج المحلي الإجمالي جذب معه النمو الاقتصادي وبهذه الأرقام يصبح هذا القطاع المحدد الرئيسي للأداء الاقتصادي غير أن المفارقات الصعبة لهذا القطاع تتمثل في أن مستويات الإنتاج وسياساته تحددها السوق الدولية، وبذلك يتحدد نمو اقتصادنا بعوامل خارجية كما أن المشكل أن هذا القطاع لا يولد وفورات خارجية إيجابية.

الجدول رقم (01) :نسبة مساهمة قطاع المحروقات في الناتج المحلي الداخلي الخام من (**2009–2015**)

البيان	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
قطاع المحروقات	31,2	34,9	36,1	34,4	30	31,5	32,2
خدمات الإدارة العمومية	12	13’2	16,4	16,5	15,2	15,3	15,1
خدمات خارج الإدارة العمومية	23,6	21,6	19,7	19,9	23,1	23,1	22
بناء و أشغال عمومية	11	10,5	9.2	9,3	9,,8	9,4	9,1
الصناعات خارج المحروقات	5,7	5,1	4,6	4,5	4,5	4,6	4,2
الفلاحة	9,3	8’5	8,1	8,88	9,8	9,7	9,6
مجموع القطاعات خارج المحروقات	61,6	58,9	58	59	62	61	59

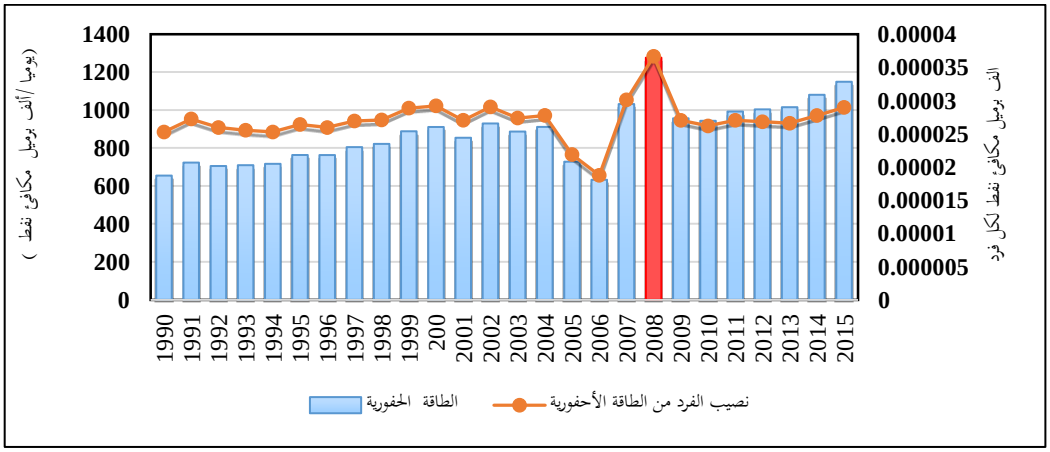
المصدر: بنك الجزائر ،" التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر "، التقرير السنوي نوفمبر 2015 ،ص 214.

2- واقع استهلاك الطاقة في الجزائر:

يعكس حجم استهلاك الطاقة في أية دولة مدى التطور والنمو الذي يعرفه اقتصادها، وكذا حجم التنمية الاقتصادية والاجتماعية، والرفاهية المعيشية لمواطنيها[13]، وفي الجزائر عرف استهلاك الطاقة تغيرا كبيرا منذ الاستقلال، نظرا لتوفر الجزائر على احتياطيات هامة من مصادر الطاقة (الناضبة منها والمتجددة) والشكل (04) الموالي يوضح ذلك :

[13]- مجيد حميد شهاب،"**مستقبل استهلاك ونضوب مصادر الطاقة العالمية مع التركيز على مصادر الطاقة الاحفورية**"، مجلة البحوث الجغرافية بجامعة الكوفة ،العدد 15، مارس 2011، ص82.

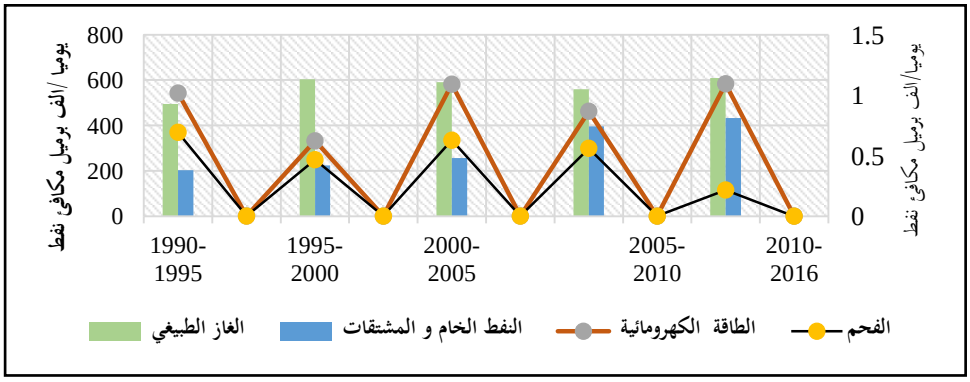
الشكل رقم (04):تطور استهلاك الطاقة الأحفورية في الجزائر خلال الفترة (1990– 2015)



المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على قاعدة بيانات الأوبك: http// oapecdbsys.oapecorg.org

نلاحظ من الشكل السابق أن نمو الاستهلاك الوطني للطاقة ارتفع من 654,601 ألف برميل مكافئ نفط /يوميا سنة 1990 إلى 1149,103 الف برميل مكافئ نفط /يوميا سنة 2015 بمعدل نمو سنوي يقدر ب0,03 % هذا الارتفاع في استهلاك الطاقة الأحفورية عرف في سنة 2008 أكبر قيمة له قدرت ب 1276,14 الف برميل مكافئ نفط هذا الارتفاع كان نتيجة الازدهار والرخاء التي كانت تعيشها الجزائر خلال هذه الفترة، كما صاحب ارتفاع استهلاك الطاقة ارتفاع نصيب الفرد منها .

الشكل رقم (05): تطور استهلاك الطاقة الأحفورية حسب المصدر خلال الفترة (1990–2016)



المصدر : من اعداد الباحثين اعتمادا على قاعدة بيانات الأوبك http://oapecdbsys.oapecorg.org

أما فيما يخص استهلاك الطاقة في الجزائر حسب مصدرها فهو يتوزع كما في (الشكل رقم 5) نلاحظ من الشكل التزايد المطرد لاستهلاك الطاقة من المصادر الرئيسية التي تنتجها الجزائر بكميات كبيرة، وهي المنتجات البترولية، الغاز الطبيعي وهذا باعتبارها أهم مصادر الطاقة في الوقت الحالي، مع اختلاف نسب استعمالها وهي موزعة كما يلي:

- **الغاز الطبيعي**: يحتل الغاز الطبيعي المرتبة الأولى في استهلاك الطاقة، وقد عرف استهلاكه ارتفاع خلال فترة الدراسة مقارنة بانخفاض استهلاك بالمشتقات النفطية خلال نفس الفترة نتيجة توسيع شبكة توزيع الغاز الطبيعي، بالإضافة إلى استعماله في إنتاج الكهرباء وتبني إستراتيجية لتزويد المناطق الأهلة بالسكان بالغاز الطبيعي؛
- **المنتجات البترولية والنفط الخام** : تنتج المنتجات البترولية عن تكرير النفط الخام، وتتمثل هذه المنتجات في الوقود بأنواعه (البنزين، الديازال، الكيروزين زيوت المحركات بأنواعها، الشحوم، الزفت...الخ) وقد ارتفع حجم استهلاكها حيث يعتبر قطاع النقل المستهلك الأول لهذه المنتجات، يليه قطاع العائلات وبقية القطاعات ليأتي في الأخير قطاع الصناعة والأشغال العمومية؛
- **الفحم والكهرومائية** : أثر ارتفاع احتياطات الجزائر من النفط والغاز الطبيعي إلى انخفاض استعمال كل من الفحم والطاقة الكهرومائية إلى أقل من 1 % من إجمالي استهلاك الطاقة وترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد غير الكافي من السدود من جهة، والى عدم استغلال الموارد المتوفرة من جهة أخرى.

1.2- الاستهلاك القطاعي من الطاقة: يتشكل هيكل الاستهلاك الوطني للطاقة من العناصر الثلاث التالية:استهلاك الوحدات الصناعية الطاقوية، الاستهلاك غير الطاقوي (البتروكيماويات، الأسمدة، الاسفلت، والزيوت)، الاستهلاك النهائي الذي يغطي الاحتياجات النهائية للصناعة، النقل وقطاعات الاستهلاك المنزلي.والكميات الضائعة ، والجدول رقم 2 يوضح حصة كل قطاع من إجمالي الاستهلاك .

الجدول رقم (02):التوزيع القطاعي لاستهلاك الطاقة الأحفورية في الجزائر

	قطاع الصناعة البناء والأشغال العمومية	%	قطاع الموصلات	%	القطاع المنزلي والاستهلاكيات الأخرى	%	الإجمالي
2005	5817	%24	5845	%24	12776	%52	24438
2006	6507	%25	6035	%23	13161	%51	25703
2007	6779	%25	6450	%23	14308	%52	27537
2008	7486	%26	9666	%33	11994	%41	29146
2009	7382	%24	10869	%35	12653	%41	30904
2010	8019	%25	11215	%35	12415	%39	31649
2013	7890	%24	12370	%38	12370	%38	32630
2014	7948	%22	13372	%37	15075	%41	36395

المصدر : وزارة الطاقة و المناجم، "الورقة القطرية الخاصة بالجمهورية الجزائرية، مؤتمر الطاقة العربي العاشر"، أبو ظبي29 - 27 أكتوبر 2014، ص 59

بلغ الاستهلاك الوطني من الطاقة سنة 2014 حوالي 50.9 مليون ط.م.ن بعدما كان سنة 2000 يقدر بـ 30.1 مليون ط.م.ن. كما تطور الاستهلاك النهائي للطاقة بنسبة 7 % ، أي ارتفع من 18.3 مليون ط.م.ن عام 2000 إلى أكثر من 36.4 مليون ط.م.ن عام 2014 كما عرف استهلاك الكهرباء والمشتقات البترولية والغاز الطبيعي تسارعا مستمرا في الاستهلاك نظرا لتحسن الظروف المعيشية للمواطن وارتفاع متطلبات النشاط الاقتصادي في كافة القطاعات وذلك من خلال كهربة جل مناطق البلاد، مما استلزم تطوير وسائل إنتاج الكهرباء بانجاز أكثر من7000 ميغاواط من 2000 إلى2014، بالإضافة الى ارتفاع حظيرة السيارات.

ويتوزع تطور الاستهلاك الوطني بالنسبة لمختلف القطاعات الرئيسية كالآتي:

- ارتفاع استهلاك قطاعات الصناعة والبناء والأشغال العمومية بنسبة 5 %، حيث انتقل من 4.5 مليون ط م ن سنة 2000 إلى 7.9 مليون ط م ن سنة 2014 بمتوسط نسبة تقدر بـ 24 %؛

- ارتفاع استهلاك القطاعين المنزلي والخدمات بنسبة 4 % حيث ارتفع من 9.2 مليون ط.م.ن سنة 2000 إلى 15.0 مليون ط.م.ن سنة 2015 بنسبة 47 %؛
- ارتفاع معتبر لاستهلاك قطاع النقل ،حيث سجل نسبة نمو 9.2 % ليصل إلى 13.4 مليون ط.م.ن سنة 2015 بعدما كان لا يتعدى 4.7 مليون ط.م.ن في سنة 2000 وقد انعكس هذا التطور على ارتفاع الاستهلاك الوطني النهائي للفرد، حيث قدر ب 1.35 ط.م.ن عام 2015 مقابل 1.0 ط.م.ن عام 2000 أي بنسبة 29 %.

3- التكلفة الاقتصادية للتلوث في الجزائر:

إن التلوث والاستخدام اللاعقلاني وغير المتوازن للموارد الاقتصادية يضع قيودا على عميلة النمو المستدام من خلال تأثيره السلبي على نمو الإنتاج وعوامل الإنتاج المادية والبشرية ،فتلوث التربة والهواء والماء تشكل مشكلة متراكمة عبر الزمن والتخلص من التلوث يعد أمرا صعبا أو مستبعد ولكن المطلوب هو الوصول إلى الحد الأمثل والوصول به إلى المعدلات المطلوبة اقتصاديا أو الوصول إلى ما يطلق عليه الحجم الأمثل للتلوث .

1.3- النشاط الاقتصادي وأثره على التلوث البيئي: تزايد شكل التلوث في الجزائر بشكل ملفت للانتباه، ونظرا للنمو السكاني المتزايد، ذ ينمو السكان بشكل لا يمكن للموارد البيئية المتوفرة أن تتحملها، وارتفاع استهلاك المنتجات النفطية كما لاحظنا سابقا ،فضلا عما تولده ضغوط في مجالات السكن والعناية الصحية، والطاقة والمياه والخدمات وغيرها من المتطلبات الأساسية . والشكل رقم 6 يظهر تطور حجم انبعاثات CO_2 كغم لكل دولار أمريكي من إجمالي الناتج المحلي.

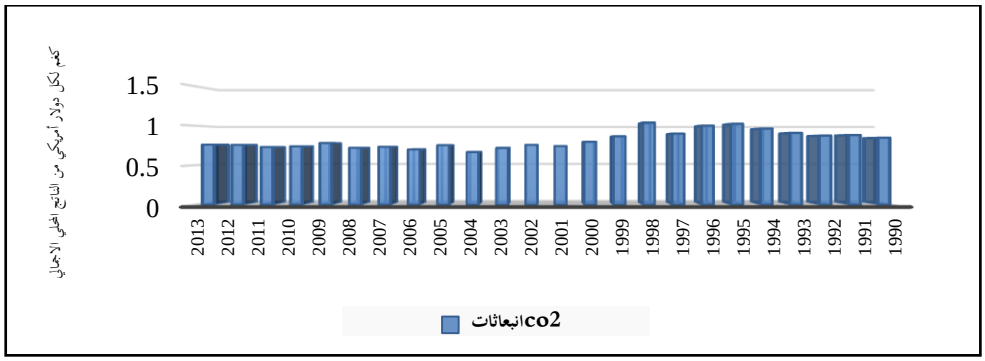
من خلال الشكل (06) الموالي نلاحظ أنه يمكن تقسيم تطور انبعاث CO_2 على مرحلتين:

- **(1991-1997) :** مرحلة النمو المتزايد للانبعاث CO_2 حيث كان متوسط الانبعاث يقدر ب0,8 كغ لكل دولار من الناتج المحلي الإجمالي السبب في ذلك هو ارتفاع استهلاك القطاعات الاقتصادية

للطاقة الاحفورية وإتباع نهج تصنيعي لم يراعي الانشغالات البيئية خاصة المشتقات النفطية المسببة لهذه الانبعاثات.

- **(2001-2013):** انخفاض كمية الانبعاثات الغازية إلى 0,6 كغ لكل دولار من الناتج المحلي الإجمالي السبب هو إتباع الجزائر لبرنامج الطاقة المتجددة فالجزائر تستهدف إنتاج 10 % من الطاقة بالاعتماد على الطاقة الشمسية سنة 2020 ،وتختلف نسب تأثير الأنشطة الاقتصادية على التلوث البيئي في الجزائر من خلال حجم انبعاث الذي يطرحه كل قطاع كما يظهره الشكل رقم (07) الذي يظهر نصيب كل قطاع من هذه الانبعاثات.

الشكل رقم (06): تطور حجم انبعاث غاز ثاني أوكسيد الكربون خلال الفترة (1991-2013)



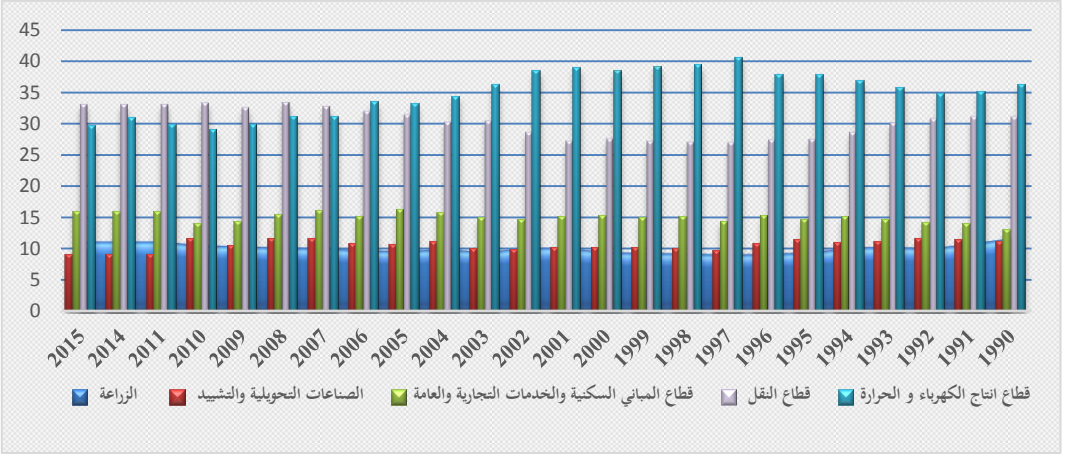
المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على قاعدة بيانات البيزند -http://www.sesric.org/baseind-indicators

إن قطاع إنتاج الكهرباء والحرارة كان المتسبب الأول في انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة (1990-2006) بمتوسط نسبة 36,7% يعود سبب ذلك إلى اعتماد الجزائر في إنتاج الكهرباء على الطاقة الاحفورية والمتمثلة في البيترول لكن مع بداية 2007 اصبح قطاع النقل هو المسبب الأول في التلوث بمتوسط بلغ 30,06 % ارتفعت نسبته ابتداء من سنة 2007 سبب هذا هو استهلاك قطاع النقل والموصلات لكميات كبيرة من الطاقة أغلبها مشتقات نفطية التي تعتبر أولى المسببات التلوث الهوائي، ثم يليه قطاع الصناعات التحويلية والتشييد بنسبة متوسطة تقدر بـ 14,9% هذه النسبة هي نتيجة التلوث المصدر من طرف المناطق الصناعية التي تحتوي على أهم الصناعات وأشدها تلويثا

للهواء(مصانع الإسمنت يوجد أكثر من 253 مصنع يقع معظمها في السواحل والهضاب العليا ، مصانع الحديد والصلب، مصانع الكيمياويات)، كما تعتبر المصدر الرئيسي للتركيزات العالية من الملوثات الغازية وخاصة التربة.

وفي الأخير قطاع الزراعة بنسبة تقدر بـ 9,97 % انخفاض هذه النسبة راجع إلى طبيعة القطاع باعتباره أقل قطاع استهلاكا للمواد الملوثة .

الشكل رقم (07): التوزيع القطاعي لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر (1990– 2015)



المصدر : تم إعداد الشكل اعتمادا على قاعدة بيانات البنك الدولي

/http://data.albankaldawli.org

2.3- الآثار الاقتصادية للتلوث في الجزائر: تتمثل الخسائر الاقتصادية في ظروف التبذير الناجمة عن تسيير تنقصه الفعالية من الناحية البيئية للطاقة والمواد الأولية ، وهناك خسائر الأسواق السياحة تحدث أيضا من تدهور البيئة ،تقدر نسبة الخسائر الناتجة عن التدهور البيئي بـ 2 % من إجمالي الناتج المحلي وهي مقدمة حسب كل قطاع من قطاعات البيئة في الجدول رقم (03).

الجدول رقم (03): التكلفة الاقتصادية المرتبطة بتدهور البيئة

الميادين	النسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي
الماء (سوء خدمة السكان من حيث التموين)	0,18
النفايات(إمكانات رسكلة ضائعة)	0,13
الساحل والتراث الأثري (مردود سياحي ضائع)	0,59
الطاقة ، المواد الأولية، التنافسية	1.10
المجموع	2,0

المصدر: وزارة تهيئة الإقليم و البيئة، المخطط الوطني للأعمال من أجل البيئة والتنمية المستدامة في الجزائر ، 2001، ص55.

من خلال الجدول نجد أن قطاع الطاقة والمواد الأولية يكلف أكبر الخسائر بقيمة 1.10 % من الناتج المحلي الإجمالي الناتج عن انبعاثات CO_2 نتيجة التبذير في الطاقة والصناعة وفي البيوت وفي قطاع الخدمات، يليه تلوث الساحل بتكلفة 0,59 % من الناتج المحلي الإجمالي حيث تلوث الساحل يكلف خسارة الإيرادات السياحية بنسبة 0,21 % من إجمالي الناتج وفي الأخير كل من قطاعي الماء والنفايات بتكلفة 0,18 % و0,13 % على الترتيب لأن النفايات القابلة لرسكلة ليست محل عمل منظم من حيث الفرز والاسترجاع في الجزائر.

المحور الثالث: اختبار فرضية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) في الجزائر

1- الأسس المنهجية للدراسة:

من أجل تحديد علاقة وأثر بعض المتغيرات الاقتصادية على التلوث البيئي تم الاستعانة في تحليل النموذج في هذا البحث إلى نوعين من المؤشرات هما: المؤشر الاقتصادي ويمثله كل من متغير الناتج المحلي الإجمالي واستهلاك الطاقة وعدد السكان والمؤشر البيئي ويمثله متغير انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون وذلك باستخدام نموذج انحدار عادي ولقد تم اختياره نظرا لبساطة استعماله مقارنة بالنماذج التجميعية

القياسية الأخرى حيث تستخدم القليل من القيود وفقا لما تمليه النظرية الاقتصادية ولقد شمل النموذج على المتغيرات التالية:

- **النمو الاقتصادي (PIB):** وهو يمثل زيادة نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي؛
- **استهلاك الطاقة (EC):** تمثل مختلف مصادر الطاقة سواء كانت أحفورية (نفط وغاز) أو طاقة متجددة التي تستهلكها مختلف القطاعات الاقتصادية؛
- **النمو السكاني (P):** هو الزيادة السكانية السنوية كنسبة من عدد الكلي للسكان؛
- **انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون (CO2):** بأنها تلك الانبعاثات التي تنتج من حرق الوقود الأحفوري وصناعة الاسمنت، وتتولد أيضاً نتيجة استهلاك الوقود سواء بحالته الصلبة أو السائلة أو الغازية.

بعد التعرف على المتغيرات وتجميع البيانات الخاصة بفترة الدراسة(1990-2015) يتم تحديد الشكل الرياضي للنموذج ويعتبر أول مراحل بناء النموذج القياسي ويمكن صياغة النموذج كالآتي:

$$CO_2 = f(PIB, EC, P)$$

$$\ln CO_2 = B_0 + B_1 \ln PIB + B_2 \ln EC + B_3 P + \varepsilon_t$$

2- تقدير النموذج القياسي:

لقد قمنا بدراسة الاستقرارية واختبار السببية في إطار نموذج VAR إلا أن النتائج كانت سلبية غير موافقة للنظرية الاقتصادية ، لذلك اكتفينا باختبار السببية طويل الأجل لأنه أعطى نتائج موافقة للنظرية كما يلي :

-دراسة السببية بين المتغيرين PIB و CO_2 لدراسة السببية سنستخدم اختبار جرونجر(Granger Causality) موضحة في الجدول رقم (04).

الجدول رقم (04): اختبار جرونجر Granger Causality

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 02/02/17 Time: 20:58
Sample: 1990 2015
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PIB2 does not Granger Cause CO2	24	3.58094	0.0479
CO2 does not Granger Cause PIB2		0.91928	0.4158

المصدر : مخرجات برنامج Eviews 8

من خلال قيم الاحتمالية يتبين لنا وجود علاقة سببية من PIB2 نحو CO_2 (لأن الاحتمالية أقل من 0,05) ، أي كلما ارتفع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ارتفع انبعاث غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2، ولا توجد علاقة سببية في الاتجاه المعاكس CO_2 نحو PIB2 (لان الاحتمالية أكبر من 0,05) كما نلاحظ من خلال قيمة معامل التحديد 0,82(R-squared) أن النموذج يتمتع بجودة تفسيرية عالية ، فأكثر من 82% من التغيرات في المتغير.

3- **تقدير العلاقة بين المتغير التابع(CO_2) والمتغيرات المستقلة** : عند إدخال جميع المتغيرات المستقلة في نموذج واحد وتقديره باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية وجدنا العلاقة موضحة في الجدول التالي :

الجدول رقم (05) : نتائج تقدير النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية

Dependent Variable: LOG(CO2)
Method: Least Squares
Date: 01/30/17 Time: 21:11
Sample: 1990 2015
Included observations: 26

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(EC)	-0.053326	0.136173	-0.391604	0.6991
LOG(PIB)	-0.038335	0.267701	-0.143203	0.8874
LOG(P)	1.480066	0.610606	2.423931	0.0240
C	-12.69541	3.928844	-3.231334	0.0038

R-squared	0.841049	Mean dependent var	11.51952
Adjusted R-squared	0.819374	S.D. dependent var	0.177133
S.E. of regression	0.075282	Akaike info criterion	-2.194521
Sum squared resid	0.124681	Schwarz criterion	-2.000968
Log likelihood	32.52878	Hannan-Quinn criter.	-2.138785
F-statistic	38.80247	Durbin-Watson stat	1.105241
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 8

حيث نلاحظ عدم معنوية كل من المتغيرين (EC) و (PIB) لان الاحتمالية prob أكبر من 0,05، كما نلاحظ أيضا تغير إشارة المعلمات الخاصة بهما (فبعدما كانت موجبة أصبحت سالبة) ، مما يدل على وجود مشكلة ما ، وبعد فحص النموذج تبين وجود مشكلة التعدد الخطي (الارتباط القوي بين المتغيرات) كما يوضحه معامل تضخم التباين VIF :

الجدول رقم (06): معامل تضخم التباين للكشف عن مشكلة التعدد الخطي

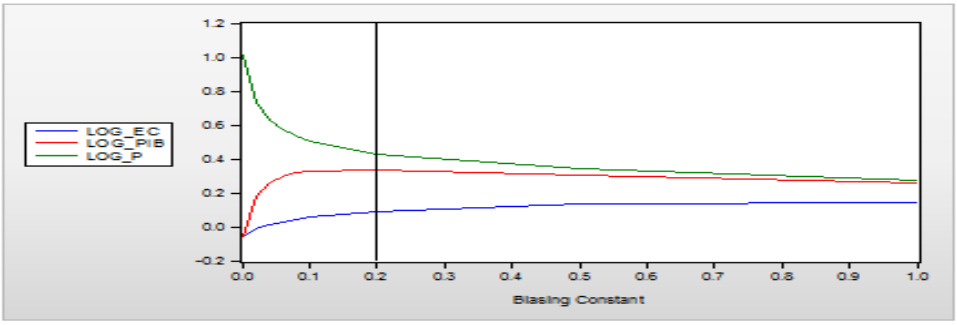
Variance Inflation Factors
Date: 01/31/17 Time: 15:00
Sample: 1990 2015
Included observations: 26

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
LOG(EC)	0.018543	3893.647	2.624098
LOG(PIB)	0.071664	229042.5	20.82241
LOG(P)	0.372839	511241.2	24.15935
C	15.43581	70814.80	NA

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 8

نلاحظ من خلال نتائج الجدول أعلاه أن معامل تضخم التباين لكل من المتغيرين log(PIB) و log(P) أكبر من 10، حيث بلغت قيمته لكل من المتغيرين 20,82 و24,15 على التوالي، وهذا ما يدل علو وجود مشكلة التعدد الخطي، لذلك يتوجب علينا التفكير في طريقة أخرى لتقدير معلمات النموذج. وهناك عدة طرق إحصائية لتقدير النموذج في حالة وجود مشكلة التعدد الخطي لعل من أشهرها طريقة انحدار الحافة (Ridge Regression) تعتمد هذه الطريقة على تحديد قيمة ثابتة (C) تضرب في قطر مصفوفة المتغيرات من أجل إزالة أثر مشكلة التعدد الخطي، لذلك قبل تقدير معلمات النموذج قمنا باختيار هذه القيمة من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (08): أثر الحافة (Ridge Trace)



المصدر: مخرجات برنامج Eviews 8

حيث نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن القيمة 0,2 هي القيمة المناسبة لأنها تمثل نقطة استقرار تباين المعلمات، لذلك تم اعتمادها في تقدير معلمات النموذج كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (07): نتائج تقدير النموذج باستخدام طريقة انحدار الحافة

Dependent Variable: LOG_CO2
Ridge Regression
Date: 01/31/17 Time: 14:58
Sample: 1990 2015
Included observations: 26
Lambda: 0.2

Variable	Raw Ridge	Std. Ridge	V.I.F
LOG_EC	0.091253	0.092271	0.933419
LOG_PIB	0.233064	0.337685	0.555371
LOG_P	0.627425	0.429303	0.486051
R-squared:	0.820213		

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 8

نلاحظ أن معامل تضخم التباين انخفض كثيرا (أقل من 10 بكثير) لجميع المتغيرات، مما يدل على زوال مشكلة التعدد الخطي. أيضا من خلال نتائج التقدير نلاحظ أن جميع المعلمات (Raw Ridge) موجبة مما يتوافق مع النظرية الاقتصادية ، كما تبين قيمة هذه المعلمات أن المتغير P هو الأكثر تأثيرا على المتغير التابع يليه المتغير PIB وأخيرا المتغير EC ، كما نلاحظ من خلال قيمة معامل التحديد R-squared (0,82) أن النموذج يتمتع بجودة تفسيرية عالية، فاكثر من 82% من التغيرات في المتغير

التابع يفسرها النموذج والباقي يمكن عزوه إلى المتغيرات غير المقاسة أو إلى أخطاء القياس وعليه يمكن كتابة المعادلة كما يلي :

$$Lnco2 = 0.233LnPIB + 0.09LnEC + 0.0627Ln\ P \ldots\ldots\ldots 1$$

4- التفسير الاقتصادي :

من خلال نتائج تقدير النموذج وجدنا ما يلي:

- أن هناك علاقة طردية بين معدل نمو السكان (P) وغاز ثاني أوكسيد الكربون ويفسر ذلك من خلال ارتفاع عدد السكان يؤدي إلى ارتفاع استهلاك الطاقة و بالتالي ارتفاع غازCO_2 ؛
- أن هناك علاقة طردية في اتجاه واحد بين معدل النمو الاقتصادي الذي يمثله نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي وانبعاث غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 في المدى الطويل وليس في المدى القصير ؛
- هناك علاقة طردية بين استهلاك الطاقة الذي يمثله (EC) وانبعاث غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 وهذا منطقي لان أغلب الطاقة المستهلكة هي ملوثة (نفط وغاز) ومصدر رئيسي لانبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون ؛
- لا يمكن تطبيق منحنى كوزنتس البيئي (EKC) في الاقتصاد الجزائري ،أي لم يصل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الذي يؤدي إلى انخفاض مستوى الانبعاثات. وكذلك يمكن تفسيره أن الجزائر لم تطبق إجراءات صارمة للحد من الانبعاثات كفيلة بتخفيضها، وإنما اكتفت بفرض رسوم على بعض الصناعات.

خـاتمة:

يتسبب تغير المناخ في تفاقم تحديات تحقيق النمو الاقتصادي في الدول النامية عن طريق طرح تهديدات جديدة وزيادة تهديدات القديمة وتحويل اتجاه الموارد عن برامج التنمية وزيادة صعوبة الإفلات من الفقر من جهة ،ومن جهة أخرى لا يمكن لها أن تتبع مسار التنمية كثيفة الكربون الذي اتبعته البلدان مرتفعة الدخل لذا أتى منحنى كوزنتس البيئي على وجود معكوس العلاقة على شكل حرف U بين نوعية

البيئة ومستوى دخل الفرد، الذى يعرف منحنىEKC) Kuznets) البيئي، لذا حاولنا اختبار فرضية هذه الفرضية في الجزائر ومن بين النتائج التي توصلنا إليها:

- الجزائر مازالت في مرحلة استكشاف نمط جديد يربط بين النمو لاقتصادي وانبعاثات CO_2 وأن الجهود الحالية من سياسات سواء البيئية أو الاقتصادية لم تبلغ بعد الأثر الإيجابي للنمو في انبعاثات CO_2؛
- هناك علاقة طردية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة ،وبين النمو الاقتصادي وانبعاثات CO_2؛
- لا يوجد توافق في النتائج المحصل عليها مع فرضيات منحنى EKC في الجزائر ،أي أن العلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاثات لا تتخذ شكل مقلوب الحرف U ،حيث حجم الانبعاثات تزداد مع ارتفاع النمو الاقتصادي؛ ولا تنخفض هذه الانبعاثات مع زيادة ارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

قائمة المراجع:

مراجع باللغة العربية:

1. بنك الجزائر،" **التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر** "، التقرير السنوي، نوفمبر 2014.
2. زينب فاضل العزي وأياد بشير الجلبي،" **التحليل الاقتصادي لأثار تلوث الصناعة النفطية في مؤشرات البلدان مرتفعة الأداء البيئي** "، مجلة تنمية الرافين، المجلد 35 العدد 114، سنة 2013 .
3. عقيل حميد جابر الحلو وعبد الرسول جابر إبراهيم،" **الأثار الاقتصادية للتلوث البيئي المخاطر والتكاليف والمعالجات العرق حالة دراسية** "، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 15 العدد1، 2013 .
4. علي عبدالقادر علي،" **ملاحظات استكشافية حول النمو المستدام والتنمية في الدول العربية**"، مجلة عمران، العدد 1، 2012 .
5. لسلوس مبارك،" **التحليل الاقتصادي لمشكل تلوث البيئة في الجزائر**"، مجلة العلوم التجارية،العدد 02 ، مارس 2003.

6. لقريشي محمد صالح تركي، "**مقدمة في علم اقتصاد البيئة**"، إثراء للنشر والتوزيع، ط1، عمان، 2011.
7. مجيد حميد شهاب،"**مستقبل استهلاك ونضوب مصادر الطاقة العالمية مع التركيز على مصادر الطاقة الاحفورية**"، مجلة البحوث الجغرافية بجامعة الكوفة، العدد 15، مارس 2011.
8. وزارة الطاقة والمناجم، "**الورقة القطرية الخاصة بالجمهورية الجزائرية**"، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، أبو ظبي، 29 - 27 أكتوبر، 2014.
9. وزارة تهيئة الإقليم والبيئة، المخطط الوطني للأعمال من أجل البيئة والتنمية المستدامة في الجزائر، 2001.

مراجع باللغة الأجنبية:

10. CNES, **Rapport sur la conjoncture économique et sociale de l'année 2000**, 16-17éme session pléniers, publication N06.
11. Growth: « **Pollution in Three Prototype Growth Models**», Journal of Economics, vol. 58, no. 1 1993
12. Hiroyuki Taguchi, «**the environmental Kunznets curve in asia the case of sulphur and carbone emissions**», Asia-Pacific Development Journal , Vol. 19, No. 2, December 2012.
13. James Andreonia, Arik Levinson, «**The simple analytics of the environmental Kuznets curve**», Journal of Public Economics,2001
14. Kenneth Y. Chay and Michael Greenstone, «**The Impact of Air Pollution on Infant Mortality: Evidence from Geographic Variation in Pollution Shocks Induced by a Recession**» Quarterly Journal of Economics, vol. 118, no. 3 (August 2003).
15. Nancy L. Stokey, «**Are There Limits to Growth?»,** International Economic Review, vol. 39, no. 1 February 1998.
16. Pao, H. and Tsai, «.**Modeling and forecasting the CO2 emissions»**, energy consumption, and economic growth in Brazil, Energy. (2011)
17. Paul M. Romer, «**Increasing Returns and Long-run Growth**», Journal of Political Economy, vol. 94, no. 5

18. Stéphane Hallegatte, «**From Growth to Green Growth A Framework**», Policy Research Working Paper The World Bank Sustainable Development Network Office of the Chief Economist, November 2011.
19. http://oapecdbsys.oapecorg.org
20. http://www.sesric.org/baseind-indicators-a
21. http://data.albankaldawli.org/