مجلة البحوث الاقتصادية والمالية
ISSN : 2352 - 9822
E-ISSN : 2588-1574
المجلد الرابع/ العدد الثاني
ديسمبر 2017

OEB Univ. Publish. Co.

اختبار فرضية منحنى Kuznets البيئي (دراسة تجريبية على 06 دول إفريقية نفطية خلال الفترة 1985-2014)

Testing the environmental Kuznets curve hypothesis in six oil producing countries in Africa over the period 1985-2014

د. جلولي نسيمة
dje_nassima@yahoo.fr
جامعة عبد الحميد ابن باديس/مستغانم

تاريخ الاستلام: 2017/10/15 **تاريخ التعديل:** 2017/11/17 **تاريخ قبول النشر:**2017/11/20
تصنيف JEL: C23,O4,Q56,Q43.

الملخص :

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار فرضية منحنى Kuznets البيئي (EKC)لـ06 دول إفريقية منتجة للنفط خلال الفترة 1985-2014، حيث تشير هذه الفرضية إلى العلاقة ما بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي وهي على شكل معكوس U ، باعتماد تحليل الانحدار لبيانات السلاسل الزمنية المقطعية، أشارت نتائج الاختبارات الإحصائية ضرورة اختيار تقديرات نموذج الآثار العشوائية، وأكدت نتائج هذا النموذج صحة فرضية EKC، كما أوضحت النتائج كذلك أن استهلاك الطاقة وإنتاج النفط يزيدان من التلوث البيئي (انبعاثات ثاني أكسيد الكربون).

الكلمات المفتاحية: النمو الاقتصادي، التلوث البيئي، منحنىKuznets ، الدول الإفريقية المنتجة للنفط

Abstract :

The aim of this study is to test environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis for six oil producing countries in Africa over the period 1985-2014, the curve described an inverted U-shape between economic growth and environmental degradation, using regression analysis for panel data, the results of statistical tests (LM, WALD, HAUSMAN) indicate that the random effect model is appropriate, and the results of this model validate EKC hypothesis. Furthermore, the results show that energy use and the production of oil increase environmental degradation.

Key words: economic growth, environmental degradation, Kuznets curve, oil producing countries

مقدمة:

لقد شرح Kuznets (1955) العلاقة ما بين عدم المساواة في الدخل و النمو الاقتصادي، و افترض أن القضاء على التفاوت في الدخل يكون من خلال النمو الاقتصادي ، حيث اقترح أنه عندما يزداد الدخل، فإن التفاوت في توزيع الدخل يزداد أيضا ، ثم بعد نقطة معينة فإن هذا التفاوت يبدأ في الانخفاض، وبذلك يعتقد Kuznets بأن توزيع الدخل يكون غير متساوي في المراحل المبكرة من النمو، لكن هذا التوزيع يتحرك نحو المساواة في نهاية المطاف مع استمرار النمو الاقتصادي، بمعنى أن النمو الاقتصادي المستدام سيؤدي إلى مستويات أدنى من عدم المساواة و تعرف هذه العلاقة ما بين النمو الاقتصادي و عدم المساواة في توزيع الدخل بمنحنى معكوس U (inverted U-shaped)، وفي التسعينات أصبحت هذه العلاقة من بين أهم الفرضيات في الاقتصاد البيئي ، حيث استخدمت هذه العلاقة من طرف باحثين في هذا المجال لوصف العلاقة ما بين التلوث البيئي والنمو الاقتصادي ، وعرفت بمنحى Kuznets البيئي (EKC)، واقُترحت هذه الفرضية لأول مرة من طرف Grossman and Krueeger(1991)، ومن ثم سعت الجهود الأكاديمية إلى التحقيق في ذلك من خلال دراسات تجريبية واسعة على مختلف الدول وباستخدام مختلف النماذج في القياس الاقتصادي، وفعلا تأكدت صحة هذه الفرضية من طرف العديد من الباحثين، إلا أنه يوجد مجموعة أخرى من الباحثين

الذين لم يلاحظوا مثل هذه العلاقة ما بين التلوث البيئي و النمو الاقتصادي، فهناك من لاحظ أن العلاقة هي على شكل U، وآخرون لاحظوا أن العلاقة تكون على شكلN ، بينما هناك من لاحظ أن العلاقة ما بين هذين المتغيرين تكون على شكل معكوس N، وعليه فإن إشكالية الدراسة هي من الشكل التالي:

- هل تتحقق فعلا فرضية Kuznets البيئي بالدول الإفريقية المنتجة للنفط؟ أم لا يمكن تحقق هذه الفرضية باعتبار أن العينة المدروسة هي من الدول النامية ولم تحقق بعد الاستمرارية في النمو الاقتصادي؟

وعليه ، يمكن صياغة فرضيات الدراسة بالشكل التالي:

- تكون فرضية EKC غير محققة بالدول النامية النفطية لعدم تحقيق هذه الأخيرة نمو اقتصاديا مستمرا خارج قطاع المحروقات، وعليه نرى أن العلاقة ما بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي بهذه الدول هي علاقة خطية إيجابية، باعتبار أن غالبية الدول المدروسة يعتمد نموها الاقتصادي على إنتاج النفط.
- إنتاج النفط يؤثر سلبيا على البيئة ويؤدي إلى تلوثها.
- ارتفاع استهلاك الطاقة غير المتجددة يؤدي إلى زيادة التلوث البيئي.

وتكسب هذه الدراسة أهميتها من مطالبة الدول النفطية وحثها على إيجاد سبل أخرى لتحفيز وتنويع صناعاتها خارج قطاع المحروقات ، بالإضافة إلى تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة التي تبُ ث أنها لا تؤثر على التلوث البيئي بقدر الطاقات غير المتجددة، وكل ذلك، من أجل مواكبة هذه الدول التطورات التي حققتها الدول المتقدمة في مجال التنمية المستدامة .كما نهدف من خلال هذه الدراسة إلى اختبار فرضية EKC بـ 06 دول نامية إفريقية أغلبها رائدة في إنتاج النفط ، و اعتمادنا في تحرير هذه الورقة على منهجية IMRAD (*)التي ترتكز على المراحل التالية: المقدمة، الطريقة، النتائج والمناقشة، وهيكل الورقة هو كالتالي:

أولا: عرض الدراسات السابقة، ثانيا: عرض الطريقة (النموذج) ومختلف الاختبارات الإحصائية، ثالثا: عرض النتائج، رابعا: مناقشة النتائج، خامسا: خاتمة تتضمن أهم النتائج.

(*) Introduction,Methods,Results And Discussion

I. الدراسات السابقة:

تعددت الدراسات السابقة التي اهتمت بفرضية منحنى Kuznets البيئي، حيث تهدف هذه الدراسات إلى التأكد من وجود أو عدم وجود علاقة على شكل معكوس U (*) ما بين التلوث البيئي و النمو الاقتصادي، ويوجد من بين هذه الدراسات التي أدرجت متغيرات تفسيرية أخرى التي قد تؤثر في نظر الباحثين على التلوث البيئي مثل زيادة السكان، استهلاك الطاقة، التبادل التجاري، ومتغيرات أخرى ،كما اختلفت نماذج ونتائج هذه الدراسات عن بعضها البعض، بالإضافة إلى اختلاف مؤشرات قياس التلوث البيئي.

فبخصوص الدراسات التي أكدت هذه الفرضية نجد دراسة Ahmed et al.(2012) على باكستان خلال الفترة 1971-2008، حيث أكدت نتائج منهجية الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL (**) المستخدمة بهذه الدراسة وجود علاقة على شكل معكوس U ما بين ثاني أكسيد الكربون CO2 و النمو الاقتصادي، كما أخذت هذه الدراسة في الاعتبار كل من التبادل التجاري ، الكثافة السكانية و استهلاك الطاقة كمحددات رئيسية لثاني أكسيد الكربون، و أوضحت النتائج أن التبادل التجاري يحسن من النوعية البيئية، بينما الكثافة السكانية و استهلاك الطاقة يزيدان من التدهور البيئي. وباستخدام نفس المنهجية من طرف Saboori et al.(2012) لكن على ماليزيا وأثناء الفترة 1980-2009، أكدت نتائج هذه الدراسة أن فرضية معكوس U محققة في المدى القصير والمدى البعيد. كذلك استخدم Shahbaz et al.(2014) نفس المنهجية على تونس خلال الفترة 1971-2010، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن فرضية Kuznets محققة في كل من المدى القصير، والمدى البعيد، ومع أخذ عوامل أخرى التي من المحتمل أن تفسر التغيرات في ثاني أكسيد الكربون كمتغير يقيس التلوث البيئي والمتمثلة في استهلاك الطاقة والتبادل التجاري، فأوضحت النتائج أن كلاهما يزيدان من التلوث البيئي. وفي دراسة أخرى أعدها Shahbaz et al.(2014) على الإمارات العربية المتحدة خلال الفترة 1975-2011 ، وباستخدام نفس المنهجية لكن مع أخذ متغيرات تفسيرية أخرى تتمثل في استهلاك الكهرباء، الصادرات، بالإضافة إلى التحضر، وأكدت نتائج الإمارات نتائج تونس

(*) Inverted U-Shaped relationship

(**)ARDL: AutoRegressive Distributed Lags approach.

بخصوص فرضية منحى Kuznets البيئي، كما كشفت النتائج أن كل من استهلاك الكهرباء والصادرات يخفضان من التلوث البيئي، بينما التحضر يزيد من التلوث.وفي دراسة أخرى، اختبر Apergis et al.(2015) الفرضية على 14 دولة أسيوية خلال الفترة 1990-2014، باستخدام تقديرات العزوم المعممة GMM (*) على بيانات البانل، وأشاروا إلى أن فرضية EKC حول العلاقة ما بين التلوث البيئي و النمو الاقتصادي محققة ، كما أدرج الباحثون متغيرات تفسيرية أخرى في النموذج تتمثل في الكثافة السكانية، الأرض، الصناعة كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، بالإضافة إلى أربع مؤشرات أخرى تقيس النوعية المؤسساتية و هي الاستقرار السياسي، فعالية الحكومة، الجودة التنظيمية، والسيطرة على الفساد. وفي دراسة حديثة أخرى أعدها Ahmad et al.(2016) على كرواتيا خلال الفترة 1992-2011 باستخدام منهجية ARDL، أكدت النتائج صحة فرضية EKC في المدى الطويل.بينما درس Ben jebli et al.(2016) صحة هذه الفرضية بدول OECD خلال الفترة 1980-2010 مع الأخذ في الاعتبار متغيرات تفسيرية أخرى ، وهي استهلاك الطاقة المتجددة، استهلاك الطاقة غير المتجددة بالإضافة إلى التبادل التجاري، وأكدت نتائج FMOLS(**) ونتائج DOLS(***) أن فرضية EKC محققة بالدول محل الدراسة، كما أوضحت نتائج الدراسة كذلك، أن زيادة التبادل التجاري و استهلاك الطاقة المتجددة سيساهم في تخفيض التلوث البيئي (CO2).

والجدول التالي يلخص باقي الدراسات :

الجدول (01): الدراسات التي أكدت صحة فرضية EKC

الباحث	العينة	فترة الدراسة	النموذج	أهم النتائج
Sahli et al.(2015)	21 دولة من دول MENA	/1996 2013	Dynamic Panel	النتائج تدعم فرضية EKC ، الفساد يزيد من التلوث البيئي.
Ali et al.(2016)	ماليزيا	/1971	ARDL DOLS	تأكيد فرضية EKC، تأثير

(*)Generalized Method of Moments.

(**)Fully Modified Ordinary Least Squares.

(***)Dynamic Ordinary Least Squares.

		2012		إيجابي لكل من استهلاك الطاقة و التبادل التجاري على CO2، وتأثير سلبي لكل من التطور المالي والاستثمار الأجنبي المباشر علىCO2 .
Sugiawam et al.(2016)	إندونيسيا	/1971 2010	ARDL	فرضية EKC مؤكدة، الطاقة المتجددة تساهم في تخفيض التلوث البيئي.
Benyoussef et al.(2016)	56 دولة	/1990 2012	المعادلات الآنية GMM	تأكيد صحة الفرضية، استهلاك الطاقة يعد من أهم عوامل التلوث البيئي، التطور المالي يزيد من التلوث في كل من الدول ذات الدخل المتوسط والمنخفض، لكن العكس بالنسبة للدول ذات الدخل المرتفع.
Alam et al.(2016)	البرازيل، الصين، إندونيسيا، الهند	/1970 2012	ARDL	الفرضية مؤكدة في حالة البرازيل، الصين واندونيسيا، زيادة استهلاك الطاقة يؤدي إلى زيادة التلوث البيئي في الحالات الأربع.
Atasoy(2017)	50 ولاية من USA	/1960 2010	AMG*، CCEMG*	أدلة قوية بنتائج AMG حيث تحققت الفرضية في 30 ولاية من أصل 50، بينما أدلة ضعيفة بنتائج CCEMG ، حيث تحققت الفرضية في 10فقط.
Hanif et al.(2017)	الدول	/1972	Regression	فرضية EKC مؤكدة.

	النامية	2011	with Panel DATA	
Solarin et al.(2017)	الهند والصين	/1965 2013	ARDL	فرضية EKC مؤكدة، استهلاك الطاقة الكهرومائية يساهم في تخفيض التلوث البيئي.
Sinha et al.(2017)	الهند	/2001 2013	Regression with Panel DATA	تأكيد الفرضية في المناطق الصناعية ذات الدخل المرتفع.

المصدر: من إعداد الباحثة

أما بخصوص الدراسات التي لم تؤكد فرضية EKC نجد دراسة Babu et al.(2013) على 22 دولة نامية خلال الفترة 1980-2008 ، حيث كشفت نتائج نموذج الآثار الثابتة أن العلاقة ما بين النمو الاقتصادي و التلوث البيئي هي على شكل N-shaped بهذه الدول، كما درس Ozokcu et al.(2017) إمكانية وجود منحى EKC باعتماد عينتين الأولى كانت على 26 دولة من دول OECD، والثانية كانت على 52 دولة نامية، وباعتماد الفترة ما بين 1980-2010، لكن نتائج تحليل الانحدار لبيانات البانل أشارت إلى عدم صحة هذه الفرضية، وأوضحت أن العلاقة ما بين النمو الاقتصادي و التلوث البيئي هي على شكل N بدول OECD وعلى شكل معكوس N بدول النامية.وفيما يلي جدول يلخص بعض الدراسات التي لم تؤكد فرضية EKC:

الجدول (02): الدراسات التي لم تؤكد صحة فرضية EKC

الباحث	العينة	فترة الدراسة	النموذج	أهم النتائج
Ben jebli et al.(2015)	تونس	/1980 2009	ARDL	النتائج لم تؤكد فرضية EKC، استهلاك الطاقة غير المتجددة والتبادل التجاري يؤثران إيجابيا على انبعاثات CO2، بينما استهلاك الطاقة المتجددة يؤثر سلبيا علي CO2 .
Al-Mulali et al.(2015)	فيتنام	/1981	ARDL	الفرضية غير مؤكدة، الواردات

		2011		واستهلاك الطاقة غير المتجددة تزيد من CO2، القوى العاملة تخفض من CO2، الطاقة المتجددة تؤثر سلبيا على CO2 لكن هذا التأثير غير معنوي إحصائيا.
Ozturk et al.(2015)	كمبوديا	/1996 2012	GMM *2sls	الفرضية غير مؤكدة، ارتفاع التحضر و استهلاك الطاقة بالإضافة إلى الانفتاح التجاري يزيد من CO2.
Lin et al.(2016)	05 دول إفريقية	/1980 2011	Panel FMOLS	الفرضية غير مؤكدة، عدم كفاءة استخدام الطاقة يزيد من CO2، بينما التوسع الحضري يخفض من CO2 .
Mrabet et al.(2016)	قطر	/1980 2011	ARDL	الفرضية غير مؤكدة في حالة قياس التلوث البيئي بCO2 ،استهلاك الطاقة و الصادرات يؤثران إيجابيا على CO2،التطور المالي يؤثر سلبيا على CO2.
Alshehry et al.(2016)	السعودية	/1971 2011	ARDL	الفرضية غير مؤكدة.
Liu et al.(2017)	04 دول أسيوية	/1970 2013	Panel VECM	الفرضية غير مؤكدة، ارتفاع الطاقة المتجددة و القيمة المضافة الناتجة عن القطاع الزراعي يؤدي إلى انخفاض CO2، بينما ارتفاع الطاقة غير المتجددة يزيد من CO2.

المصدر: من إعداد الباحثة

II. الطريقة (النموذج):

تتكون قاعدة بيانات الدراسة من بعدين، البعد الأول هو بعد السلاسل الزمنية، و البعد الثاني هو بعد البيانات المقطعية، ويطلق على مثل هذه البيانات بالبيانات المقطعية المدمجة مع السلاسل الزمنية، أو بيانات السلاسل الزمنية المقطعية(Panel DATA)، ومن بين نماذج البانل نجد نموذج الانحدار التجميعي (المجمع) POLS(*)، نموذج الآثار الثابتة، ونموذج الآثار العشوائية، ففي نموذج الانحدار التجميعي يتم معالجة البيانات في مجموعة واحدة ويتم تقدير معالم النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى OLS بعدد مشاهدات NT،ويفترض هذا النموذج ثبات كل معاملات الانحدار (بما فيها الثابت) عبر الأفراد و الزمن،كما يفترض تجانس العينة عبر الأفراد و الزمن، و في نموذج الآثار الثابتة FEM(**)، يتم التعامل مع الآثار المقطعية (والآثار الزمنية) كقواطع تعبر عن الاختلافات الفردية (والزمنية)، أي أن النموذج يسمح بوجود قواطع تتفاوت حسب كل دولة (مفردة) أو حسب كل فترة زمنية (كل سنة)، و ذلك من أجل احتواء العوامل و الآثار غير الملحوظة، سواء كانت ذات بعد مقطعي أو زمني، ولتقدير هذه القواطع أو الثوابت تستخدم متغيرات صورية بعدد$(N-1)$ لتمثيل الدول ، وبعدد $(T-1)$ لتمثيل السنوات، ويعتمد نموذج الآثار الثابتة على افتراض مفاده أن هذه الآثار الخاصة بالدول أو تلك الخاصة بالسنوات مرتبطة بالمتغيرات التفسيرية أو على الأقل بإحداها ، وعلى خلاف نموذج الآثار الثابتة FEM، يتعامل نموذج الآثار العشوائية REM (**)مع الآثار المقطعية (والآثار الزمنية) على أنها معالم عشوائية وليست معالم ثابتة، ويقوم هذا الافتراض على أن الآثار المقطعية (و الآثار الزمنية) هي متغيرات عشوائية مستقلة بوسط يساوي الصفر و تباين محدد، وتضاف كمكونات عشوائية في حد الخطأ العشوائي للنموذج، ويقوم هذا النموذج على افتراض أساسي وهو عدم ارتباط الآثار العشوائية مع متغيرات النموذج التفسيرية، وبمقارنته مع نموذج الآثار الثابتة، فإن نموذج الآثار الثابتة يفترض أن كل دولة (أو مفردة) تأخذ قاطعا مختلفا، في حين أن نموذج

(*)Pooled OLS.

(**)Fixed Effect Model.

(***)Random Effect Model.

الآثار العشوائية يفترض أن كل دولة (مفردة) تختلف في حدها العشوائي، وفي حالة وجود كلا من الآثار المقطعية والآثار الزمنية في نموذج الآثار العشوائية، فيشار إليه أحيانا كنموذج مكونات الخطأ ECM (*) (العبدلي،2010)، ويتم اختيار ما بين النماذج الثلاث بإجراء اختبارات إحصائية ، والجدول الموالي يوضح هذه الاختبارات وفروضها:

الجدول (03): الاختبارات الإحصائية

اسم الاختبار	الهدف من الاختبار	فرضية الاختبار
اختبار LM	للاختيار ما بين نموذج الآثار العشوائية ونموذج الانحدار التجميعي	H_0: نموذج الإنحدار التجميعي هو الأنسب H_1: نموذج الأثار العشوائية هو الأنسب
اختبار Wald	للاختيار ما بين نموذج الآثار الثابتة ونموذج الانحدار التجميعي	H_0: نموذج الإنحدار التجميعي هو الأنسب H_1: نموذج الأثار الثابتة هو الأنسب
اختبار Hausman	للاختيار ما بين نموذج الآثار الثابتة و الآثار العشوائية	H_0: نموذج الأثار العشوائية هو الأنسب H_1: نموذج الأثار الثابتة هو الأنسب

المصدر: من إعداد الباحثة

III. البيانات والنتائج:

بهدف اختبار صحة فرضية منحى Kuznets البيئي تجريبيا و على الدول الإفريقية، قمنا باختيار 06 دول افريقية الموضحة في الملحق رقم (01) ، والجدول الموالي يوضح المتغيرات ومصادر جمع البيانات:

الجدول (04) : متغيرات الدراسة ومصادر جمع البيانات

المتغير	وحدة القياس	مصدر جمع البيانات
CO2	انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون لقياس التلوث البيئي (متوسط نصيب الفرد بالطن المتري).	World bank

(*)Error Components Model.

PGDP	الدخل الفردي الحقيقي لقياس النمو الاقتصادي	World bank
ENERGY	استهلاك الطاقة (كيلوغرام مكافئ نفط (وقود مكافئ) لكل فرد)	World bank
OILP	إنتاج البترول (مليون طن نفط مكافئ)	the shift project data portal

المصدر: من إعداد الباحثة

و نموذج الدراسة هو من الشكل التالي:

$$CO2 = f(PGDP, PGDP^2, OILP, ENERGY) \Rightarrow$$
$$lnCO2 = \alpha + \beta_1 \ln(PGDP) + \beta_2(\ln(PGDP))^2 + \beta_3 \ln(OILP) + \beta_4 \ln(ENERGY) + \varepsilon$$

حيث سيتم تقدير النموذج أعلاه كما جاء في نموذج الدراسة وباستعمال برنامج STATA، فتحليل انحدار بيانات البانل يعتمد على ثلاث نماذج رئيسية وهي: نموذج الانحدار التجميعي POLS، نموذج الآثار العشوائية REM، أو نموذج الآثار الثابتة ، ونتائج التقدير موضحة في الملحق رقم (02) ، أما الاختبارات الإحصائية المعتمدة في الاختيار ما بين النماذج الثلاث هي موضحة في الملحق (03)، الملحق(04) والملحق(05) ، وتكون الفرضية محل الاختبار (inverted U-shaped) محققة إذا كان $\beta_1 > 0$ و$\beta_2 < 0$، وأدخلنا اللوغاريتم النيبيري على المتغيرات لحساب نسبة التغير في المتغير التابع الناتجة عن التغير في المتغير المستقل

.ومن خلال نتائج اختبار LM الموضح في الملحق رقم (03) سيتم رفض الفرض العدم وقبول الفرض البديل الذي يشير إلى أن النموذج المناسب هو نموذج الآثار العشوائية، كذلك أوضحت نتائج اختبار Wald الموضحة في الملحق رقم (04) أن النموذج المناسب هو نموذج الآثار الثابتة، و أوضحت نتائج اختبار Hausman الموضحة في الملحق رقم (05) أن النموذج المناسب هو نموذج الآثار العشوائية، لذلك تم إعادة تقدير نموذج الآثار العشوائية باستخدام robust option التي تأخذ في اعتبارها مشكل عدم ثبات التباين.

IV. مناقشة النتائج:

بالنظر إلى النتائج الموضحة في الملحق (06)، يتضح أن فرضية inverted U-shaped والمعروفة بمنحى Kuznets البيئي أو فرضية EKC محققة لأن معامل الدخل الفردي الحقيقي موجب ومعامل مربع الدخل الفردي الحقيقي سالب، وعليه، يمكن الاستنتاج أنه و في الدول محل الدراسة تكون العلاقة ما بين النمو الاقتصادي و التلوث البيئي هي علاقة غير خطية وتأخذ شكل ∩ ، حيث إذا ارتفع النمو الاقتصادي يرتفع معه التلوث البيئي ، وفي تقديراتنا إذا ارتفع النمو الاقتصادي بـ1% مع ثبات العوامل الأخرى، يزيد ثاني أكسيد الكربون للفرد بـ7,34 % ، وهذا التأثير الإيجابي معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية 1%، وبمجرد أن يستمر النمو الاقتصادي في الارتفاع وبشكل سريع ، يبدأ التلوث البيئي في الانخفاض، وفي تقديراتنا إذا ارتفع مربع النمو الاقتصادي بـ1% مع ثبات العوامل الأخرى، ينخفض ثاني أكسيد الكربون للفرد بـ 0,456 %، وهذا التأثير السلبي معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية 1%، وهذه النتيجة تتفق مع أغلبية الدراسات السابقة، أما بالنسبة لنقطة انعطاف(*) بهذا النموذج فقد بلغت 3333,25$ (**) وهذه النقطة هي موضحة بالمنحنى المدرج بالملحق (07)،وبخصوص باقي المحددات و هي استهلاك الطاقة وإنتاج البترول ، فيتضح أنه كلما زاد استهلاك الفرد من الوقود يزيد معه التلوث البيئي، حيث إذا ارتفع استهلاك الفرد من الطاقة بـ1% مع ثبات العوامل الأخرى، يرتفع ثاني أكسيد الكربون للفرد بـ0,693 % ،وهذا التأثير الايجابي و معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية 5%، وهذه النتيجة تتفق مع بعض الدراسات وتتعارض مع الأخرى، حيث أن أغلبية الدراسات السابقة أشارت إلى أن استهلاك الطاقات غير المتجددة يزيد من حدة التلوث البيئي عكس استهلاك الطاقات المتجددة، وعليه على الدول أن تسعى إلى الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة من أجل الحفاظ على طهارة البيئة، وبخصوص إنتاج البترول و كما كان متوقع أوضحت النتائج أنه يزيد من حدة التلوث البيئي ، حيث إذا ارتفع إنتاج البترول بـ1% بهذه الدول مع ثبات العوامل

(*)Turning Point.

$e^{-\frac{\beta_1}{2\beta_2}}$(**)

الأخرى، يزيد ثاني أكسيد الكربون للفرد بـ0,363 % ، وهذا التأثير معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية 10%.

V. الخاتمة:

كان الهدف من هذه الدراسة هو البحث في فرضية منحنى Kuznets البيئي التي تشير إلى أن العلاقة ما بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي هي علاقة غير خطية وتأخذ شكل ∩، على عينة من الدول النامية تتمثل في 06 دول إفريقية تنتج النفط، وللتأكد من صحة الفرضية اعتمادنا على تقديرات تحليل الانحدار لبيانات البانل ، وكانت النتائج المتوصل إليها كما يلي:

- أشار اختبار LM أن النموذج المناسب هو نموذج الآثار العشوائية، كما أشار اختبار Wald أن النموذج المناسب هو نموذج الآثار الثابتة، لذلك بقي أن نختار ما بين نتائج نموذج الآثار العشوائية و نتائج نموذج الآثار الثابتة، وبعد إجراء اختبار Hausman تبين أن النتائج التي ستأخذ بعين الاعتبار هي نتائج نموذج الآثار العشوائية.
- أكدت نتائج نموذج الآثار العشوائية صحة العلاقة غير الخطية والتي تأخذ شكل معكوس U ما بين النمو الاقتصادي و التلوث البيئي حيث أشارت النتائج إلى إيجابية معامل الدخل الفردي الحقيقي كما أشارت إلى معنويته الإحصائية عند مستوى معنوية 1%، و أشارت كذلك إلى سلبية معامل مربع الدخل الفردي الحقيقي وإلى معنويته الإحصائية عند مستوى 1%، وهذا ما يخالف توقعتنا بخصوص هذه الفرضية.
- بالنظر إلى طبيعة اقتصاد الدول محل الدراسة والتي تعتمد أغلبيتها في نموها الاقتصادي على صادرات النفط، أدرجنا متغير إنتاج النفط لقياس مدى مساهمته في التلوث البيئي بهذه الدول، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن له تأثير إيجابي ومعنوي إحصائيا على التلوث البيئي، بمعنى أن إنتاج النفط يزيد من التلوث البيئي، وهذا يتوافق مع توقعتنا بخصوص هذه الفرضية.
- بالأخذ في الاعتبار أهم محددات التلوث البيئي وهو استهلاك الطاقة ، حيث استخدم هذا المتغير في العديد من الدراسات السابقة كأحد أسباب التلوث البيئي ، و كما كان متوقع ، تبين فعلا من نتائج دراساتنا أن استهلاك الطاقة يزيد من التلوث البيئي، وكان هذا التأثير الإيجابي معنوي إحصائيا.

ومن بين الاقتراحات التي نؤكد عليها بهذه الدراسة والموجهة إلى الدول التي تعتمد في اقتصادها بصفة أساسية على النفط، هي توجيه جهودها وقراراتها نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة بكل عزيمة ودون تردد، كما ندعوها إلى خوض هذا التحدي في أقرب الآجال ، وذلك بخفض تدريجيا اعتمادها على إنتاج النفط مع مرافقة ذلك توجيه إنفاقها على البحث و التطوير في مشاريع الجودة البيئية، وذلك لمواكبة تحديات التنمية المستدامة .

VI. الملاحق:

الملحق (01): عينة الدراسة

الدولة	حجم الإنتاج	الترتيب الإفريقي
نيجيريا	1.900.000 برميل يوميا	01
أنغولا	1.507.000 برميل يوميا	02
الجزائر	1.171.000 برميل يوميا	03
مصر	582.000 برميل يوميا	04
تونس	59.000 برميل يوميا	14
جمهورية الكونغو الديمقراطية	20.000 برميل يوميا	16

المصدر : www.africanvault.com

الملحق (02): تقديرات نماذج البانل

VARIABLES	(POLS) lnCO2	(REM) lnCO2	(FEM) lnCO2
lnPGDP	5.556***	7.398***	7.501***
	(0.744)	(0.669)	(0.680)
lnPGDPSQ	-0.304***	-0.456***	-0.464***
	(0.0531)	(0.0490)	(0.0497)
lnOILP	-0.0885***	0.363***	0.379***
	(0.0308)	(0.0536)	(0.0550)
lnENERGY	1.249***	0.694***	0.710***
	(0.157)	(0.182)	(0.185)
Constant	-32.34***	-35.50***	-35.98***
	(2.742)	(3.086)	(3.133)
Observations	180	180	180
R-squared	0.912		0.722
Number of ID		6	6

Standard errors in parentheses: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

الملحق (03): اختبار LM

```
         |       Var     sd = sqrt(Var)
---------+------------------------------
   lnCO2 |   2.108552       1.452085
       e |    .039368       .1984138
       u |   .5507933       .7421545
  Test:   Var(u) = 0
     chibar2(01) =   753.92
   Prob > chibar2 =   0.0000
```

الملحق (04) : اختبار Wald

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	134.9858	(5, 170)	0.0000
Chi-square	674.9290	5	0.0000

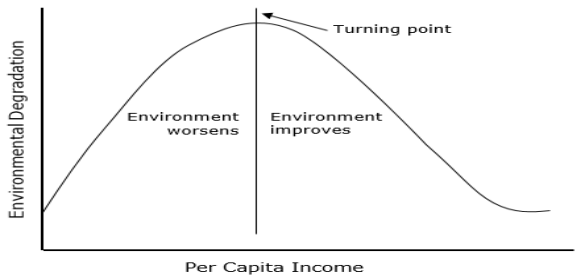
الملحق (05): اختبار Hausman

```
                ---- Coefficients ----
        |   (b)          (B)            (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
        |  fixed        random       Difference          S.E.
------------+----------------------------------------------------------------
lnPGDP   |7.500762     7.398062        .1027008         .119598
lnPGDPSQ |-.4640627    -.4560116       -.0080512        .0087389
lnOILP   | .3794881     .3633633        .0161248        .0122993
lnENERGY | .7100274     .6938184         .016209        .0290225
------------------------------------------------------------------------------
  b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
   B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg
    Test:  Ho:  difference in coefficients not systematic
                  chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
                          =        4.83
                Prob>chi2 =      0.3047
```

الملحق (06) : نتائج تقديرات Robust

```
Random-effects GLS regression                   Number of obs      =       180
Group variable: ID                              Number of groups   =         6
R-sq:  within  = 0.7218                         Obs per group: min =        30
       between = 0.7479                                        avg =      30.0
       overall = 0.7462                                        max =        30
                                                Wald chi2(4)       =    678.14
corr(u_i, X)   = 0 (assumed)                    Prob > chi2        =    0.0000
                                (Std. Err. adjusted for 6 clusters in ID)
------------------------------------------------------------------------------
             |               Robust
       lnCO2 |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
      lnPGDP |   7.398062   .7533587     9.82   0.000     5.921506    8.874617
    lnPGDPSQ |  -.4560116   .0592664    -7.69   0.000    -.5721716   -.3398516
      lnOILP |   .3633633   .2060043     1.76   0.078    -.0403977    .7671243
    lnENERGY |   .6938184   .3226166     2.15   0.032     .0615014    1.326135
        cons |  -35.50452   4.145605    -8.56   0.000    -43.62975   -27.37928
-------------+----------------------------------------------------------------
     sigma_u |  .74215451
     sigma_e |  .19841377
         rho |  .93329277   (fraction of variance due to u_i)
------------------------------------------------------------------------------
```

الملحق (07): منحنى Kuznets البيئي



المصدر : WIKIPEDIA

VII. المراجع:

1. Ahmad, N., Du, L., Lu, J., Wang, J., Li, H. Z., & Hashmi, M. Z. (2017). Modelling the CO 2 emissions and economic growth in Croatia: Is there any environmental Kuznets curve?. *Energy*, *123*, 164-172.
2. Ahmed, K., & Long, W. (2012). Environmental Kuznets curve and Pakistan: an empirical analysis. *Procedia Economics and Finance*, *1*, 4-13.
3. Alam, M. M., Murad, M. W., Noman, A. H. M., & Ozturk, I. (2016). Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption

and population growth: Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia. *Ecological Indicators*, *70*, 466-479.

4. Ali, W., Abdullah, A., & Azam, M. (2016). Re-visiting the environmental Kuznets curve hypothesis for Malaysia: fresh evidence from ARDL bounds testing approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
5. Al-Mulali, U., Saboori, B., & Ozturk, I. (2015). Investigating the environmental Kuznets curve hypothesis in Vietnam. *Energy Policy*, *76*, 123-131
6. Alshehry, A. S., & Belloumi, M. (2017). Study of the environmental Kuznets curve for transport carbon dioxide emissions in Saudi Arabia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *75*, 1339-1347.
7. Apergis, N., & Ozturk, I. (2015). Testing environmental Kuznets curve hypothesis in Asian countries. *Ecological Indicators*, *52*, 16-22.
8. Atasoy, B. S. (2017). Testing the environmental Kuznets curve hypothesis across the US: Evidence from panel mean group estimators. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *77*, 731-747.
9. Ben Jebli, M. B., & Youssef, S. B. (2015). The environmental Kuznets curve, economic growth, renewable and non-renewable energy, and trade in Tunisia.*Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *47*, 173-185
10. BenJebli, M. B., Youssef, S. B., & Ozturk, I. (2016). Testing environmental Kuznets curve hypothesis: The role of renewable and non-renewable energy consumption and trade in OECD countries.*Ecological Indicators*, *60*, 824-831.
11. Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). *Environmental impacts of a North American free trade agreement* (No. w3914). National Bureau of Economic Research.
12. Hanif, I., & Gago-de-Santos, P. (2017). The importance of population control and macroeconomic stability to reducing environmental degradation: An empirical test of the environmental Kuznets curve for developing countries. *Environmental Development*.
13. Lin, B., Omoju, O. E., Nwakeze, N. M., Okonkwo, J. U., & Megbowon, E. T. (2016). Is the environmental Kuznets curve hypothesis a sound basis for environmental policy in Africa?. *Journal of Cleaner Production*, *133*, 712-724.
14. Liu, X., Zhang, S., & Bae, J. (2017). The impact of renewable energy and agriculture on carbon dioxide emissions: Investigating the environmental Kuznets curve in four selected ASEAN countries.*Journal of Cleaner Production*, *164*, 1239-1247.
15. Mrabet, Z., & Alsamara, M. (2016). Testing the Kuznets Curve hypothesis for Qatar: A comparison between carbon dioxide and ecological footprint. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
16. Özokcu, S., & Özdemir, Ö. (2017). Economic growth, energy, and environmental Kuznets curve. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *72*, 639-647.

17. Ozturk, I., & Al-Mulali, U. (2015). Investigating the validity of the environmental Kuznets curve hypothesis in Cambodia. *Ecological Indicators*, *57*, 324-330.
18. Saboori, B., Sulaiman, J., & Mohd, S. (2012). Economic growth and CO 2 emissions in Malaysia: a cointegration analysis of the environmental Kuznets curve. *Energy Policy*, *51*, 184-191.
19. Sahli, I., & Rejeb, J. B. (2015). The Environmental Kuznets Curve and Corruption in the Mena Region. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *195*, 1648-1657.
20. Shahbaz, M., Khraief, N., Uddin, G. S., & Ozturk, I. (2014). Environmental Kuznets curve in an open economy: A bounds testing and causality analysis for Tunisia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *34*, 325-336.
21. Shahbaz, M., Sbia, R., Hamdi, H., & Ozturk, I. (2014). Economic growth, electricity consumption, urbanization and environmental degradation relationship in United Arab Emirates. *Ecological Indicators*, *45*, 622-631.
22. Sinha Babu, S., & Datta, S. K. (2013). The relevance of environmental Kuznets curve (EKC) in a framework of broad-based environmental degradation and modified measure of growth–a pooled data analysis. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, *20*(4), 309-316.
23. Sinha, A., & Bhattacharya, J. (2017). Estimation of environmental kuznets curve for SO 2 emission: A case of Indian cities. *Ecological Indicators*, *72*, 881-894.
24. Solarin, S. A., Al-Mulali, U., & Ozturk, I. (2017). Validating the environmental Kuznets curve hypothesis in India and China: The role of hydroelectricity consumption. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *80*, 1578-1587.
25. Sugiawan, Y., & Managi, S. (2016). The environmental Kuznets curve in Indonesia: Exploring the potential of renewable energy.*Energy Policy*, *98*, 187-198.
26. Youssef, A. B., Hammoudeh, S., & Omri, A. (2016). Simultaneity modeling analysis of the environmental Kuznets curve hypothesis.*Energy Economics*, *60*, 266-274.
27. عابد العبدلي عابد. (2010). محددات التجارة البينية للدول الإسلامية باستخدام منهج تحليل البانل. *دراسات اقتصادية اسلامية*، *16*، 1-50.