

**اختبار فرضية منحني 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](mailto: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.

**المخلص :**

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار فرضية منحني Kuznets البيئي (EKC) بـ06 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، منحني Kuznets ، 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 بمنحنى Kuznets البيئي (EKC)، واقترحت هذه الفرضية لأول مرة من طرف (Grossman and Krueger, 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 شكل N، 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 تبُت 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 تركز على المراحل التالية: المقدمة، الطريقة، النتائج والمناقشة، وهيكل الورقة هو كالتالي:

أولاً: عرض الدراسات السابقة، ثانياً: عرض الطريقة (النموذج) ومختلف الاختبارات الإحصائية، ثالثاً: عرض النتائج، رابعاً: مناقشة النتائج، خامساً: خاتمة تتضمن أهم النتائج.

(\*) Introduction, Methods, Results And Discussion

## 1. الدراسات السابقة:

تعددت الدراسات السابقة التي اهتمت بفرضية منحني 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 وال المدى 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، وال المدى 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

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

(\*)Generalized Method of Moments.

(\*\*)Fully Modified Ordinary Least Squares.

(\*\*\*)Dynamic Ordinary Least Squares.

إيجابي لكل من استهلاك الطاقة و التبادل التجاري على CO2، وتأثير سلبي لكل من التطور المالي والاستثمار الأجنبي المباشر على CO2 .		2012		
فرضية EKC مؤكدة، الطاقة المتجددة تساهم في تخفيض التلوث البيئي.	ARDL	/1971 2010	إندونيسيا	Sugiawam et al.(2016)
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.	المعادلات الآنية GMM	/1990 2012	56 دولة	Benyoussef et al.(2016)
الفرضية مؤكدة في حالة البرازيل، الصين، إندونيسيا، الهند	ARDL	/1970 2012	البرازيل، الصين، إندونيسيا، الهند	Alam et al.(2016)
أدلة قوية بنتائج AMG حيث تحققت الفرضية في 30 ولاية من أصل 50، بينما أدلة ضعيفة بنتائج CCEMG، حيث تحققت الفرضية في 10 فقط.	AMG*، CCEMG*	/1960 2010	50 ولاية من USA	Atasoy(2017)
فرضية EKC مؤكدة.	Regression	/1972	الدول	Hanif et al.(2017)

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

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 البائل 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

أهم النتائج	النموذج	فترة الدراسة	العينة	الباحث
النتائج لم تؤكد فرضية EKC، استهلاك الطاقة غير المتجددة والتبادل التجاري يؤثران إيجابيا على انبعاثات CO <sub>2</sub> ، بينما استهلاك الطاقة المتجددة يؤثر سلبا علي CO <sub>2</sub> .	ARDL	/1980 2009	تونس	Ben jebli et al.(2015)
الفرضية غير مؤكدة، الواردات	ARDL	/1981	فيتنام	Al-Mulali et al.(2015)

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

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 ، وبعدها  $(T - 1)$  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	للاختبار ما بين نموذج الآثار العشوائية ونموذج الانحدار التجميعي	$\begin{cases} H_0: \text{نموذج الانحدار التجميعي هو الأنسب} \\ H_1: \text{نموذج الآثار العشوائية هو الأنسب} \end{cases}$
اختبار Wald	للاختبار ما بين نموذج الآثار الثابتة ونموذج الانحدار التجميعي	$\begin{cases} H_0: \text{نموذج الانحدار التجميعي هو الأنسب} \\ H_1: \text{نموذج الآثار الثابتة هو الأنسب} \end{cases}$
اختبار Hausman	للاختبار ما بين نموذج الآثار الثابتة و الآثار العشوائية	$\begin{cases} H_0: \text{نموذج الآثار العشوائية هو الأنسب} \\ H_1: \text{نموذج الآثار الثابتة هو الأنسب} \end{cases}$

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.

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

المصدر: من إعداد الباحثة

و نموذج الدراسة هو من الشكل التالي:

$$CO_2 = f(PGDP, PGDP^2, OILP, ENERGY) \Rightarrow$$

$$\ln CO_2 = \alpha + \beta_1 \ln(PGDP) + \beta_2 (\ln(PGDP))^2 + \beta_3 \ln(OILP) + \beta_4 \ln(ENERGY) + \varepsilon$$

حيث سيتم تقدير النموذج أعلاه كما جاء في نموذج الدراسة وباستعمال برنامج STATA، فتحليل انحدار بيانات البائل 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، وأوضحت 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 U-inverted shaped والمعروفة بمنحنى Kuznets البيئي أو فرضية EKC محققة لأن معامل الدخل الفردي الحقيقي موجب ومعامل مربع الدخل الفردي الحقيقي سالب، وعليه، يمكن الاستنتاج أنه وفي الدول محل الدراسة تكون العلاقة ما بين النمو الاقتصادي و التلوث البيئي هي علاقة غير خطية وتأخذ شكل  $\cap$  ، حيث إذا ارتفع النمو الاقتصادي يرتفع معه التلوث البيئي ، وفي تقديرنا إذا ارتفع النمو الاقتصادي بـ1% مع ثبات العوامل الأخرى، يزيد ثاني أكسيد الكربون للفرد بـ7,34 % ، وهذا التأثير الإيجابي معنوي إحصائياً عند مستوى معنوية 1%، وبمجرد أن يستمر النمو الاقتصادي في الارتفاع وبشكل سريع ، يبدأ التلوث البيئي في الانخفاض، وفي تقديرنا إذا ارتفع مربع النمو الاقتصادي بـ1% مع ثبات العوامل الأخرى، ينخفض ثاني أكسيد الكربون للفرد بـ 0,456 %، وهذا التأثير السلبي معنوي إحصائياً 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 الإيجابي و معنوي إحصائياً 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.

(\*\*)  $\frac{\beta_1}{\beta_2}$

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

### V. الخاتمة:

كان الهدف من هذه الدراسة هو البحث في فرضية منحني Kuznets البيئي التي تشير إلى أن العلاقة ما بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي هي علاقة غير خطية وتأخذ شكل  $\Gamma$ ، على عينة من الدول النامية تتمثل في 06 دول إفريقية تنتج النفط، وللتأكد من صحة الفرضية اعتمادنا على تقديرات تحليل الانحدار لبيانات البائل ، 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 إحصائياً 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 دراستنا أن استهلاك الطاقة يزيد من التلوث البيئي، وكان هذا التأثير الإيجابي معنوي إحصائياً.

ومن بين الاقتراحات التي تؤكد 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 .

### ٧١. الملاحق:

#### الملحق (01): عينة الدراسة

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

المصدر: [www.africanvault.com](http://www.africanvault.com)

#### الملحق (02): تقديرات نماذج البائل

VARIABLES	(POLS) lnCO2	(REM) lnCO2	(FEM) lnCO2
lnPGDP	5.556*** (0.744)	7.398*** (0.669)	7.501*** (0.680)
lnPGDPSQ	-0.304*** (0.0531)	-0.456*** (0.0490)	-0.464*** (0.0497)
lnOILP	-0.0885*** (0.0308)	0.363*** (0.0536)	0.379*** (0.0550)
lnENERGY	1.249*** (0.157)	0.694*** (0.182)	0.710*** (0.185)
Constant	-32.34*** (2.742)	-35.50*** (3.086)	-35.98*** (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

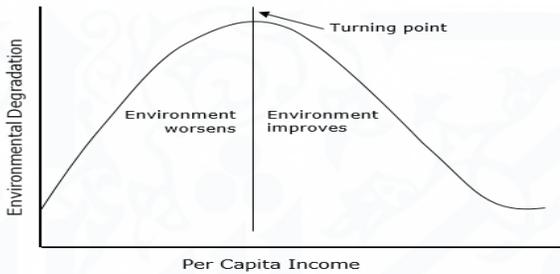
---- Coefficients ----				
	(b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
lnPGDP	7.500762	7.398062	.1027008	.119598
lnPGDPSQ	-.4640627	-.4560116	-.0080512	.0087389
lnOILP	.3794881	.3633633	.0161248	.0122993
lnENERGY	.7100274	.6938184	.016209	.0290225

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
		Prob > chi2	=	0.0000
corr(u_i, X) = 0 (assumed)		(Std. Err. adjusted for 6 clusters in ID)		
-----				
lnCO2		Robust		
	Coef.	Std. Err.	z	P> z
				[95% Conf. Interval]
lnPGDP	7.398062	.7533587	9.82	0.000
lnPGDPSQ	-.4560116	.0592664	-7.69	0.000
lnOILP	.3633633	.2060043	1.76	0.078
lnENERGY	.6938184	.3226166	2.15	0.032
cons	-35.50452	4.145605	-8.56	0.000
-----				
sigma_u	.74215451			
sigma_e	.19841377			
rho	.93329277	(fraction of variance due to u_i)		
-----				

## الملحق (07): منحني 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 البيئية للدول الإسلامية باستخدام منهج

تحليل البائل. دراسات اقتصادية اسلامية، 16، 1-50.