وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة علي لونيسي-البليدة2

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

ينظم الملتقى العلمي الدولي الافتراضي الأول حول الاقتصاد الأخضر كنموذج تنموي جديد لدعم أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر : دراسة تجارب

يومي 4-5 أكتوبر 2021

استمارة المشاركة

الباحث الأول : مزوري الطيب	**الباحث الثاني : عبد الفتاح داودي**
أستاذ محاضر أ	**أستاذ محاضر أ**
جامعة أحمد زبانة غليزان	**جامعة أحمد زبانة غليزان**
0552170399	**0540281614**
tayebwto1983@gmail.com ettayib.mezouri@univ-relizane.dz	abdelfettahd@yahoo.fr abdelfettah.daoudi@univ-relizane.dz

محور المشاركة : المحور السابع : استعراض أبرز التجارب الدولية الرائدة في مجال التحول نحو الاقتصاد الأخضر

عنوان المداخلة : أثر الطاقات المتجددة وغير المتجددة على التدهور البيئي في إطار فرضية منحنى كوزنتس البيئي- دراسة 09 دول رائدة في مجال الطاقة المتجددة -

عنوان المداخلة : أثر الطاقات المتجددة وغير المتجددة على التدهور البيئي في إطار فرضية منحنى كوزنتس البيئي

–دراسة حالة 09 دول رائدة في مجال الطاقة المتجددة –

من إعداد د. مزوري الطيب، جامعة أحمد زبانة غليزان

د. داودي عبد الفتاح، جامعة أحمد زبانة غليزان

الملخص :

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وقياس تأثير استهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة على التدهور البيئي واختبرت فرضية EKC لـ 09 دول رائدة في مجال الطاقة المتجددة في سنة 2020، خلال الفترة 1990–2020. تستخدم الدراسة مقدرات اللوحة الكلية الديناميكية ، والتي تضم مجموعة المتوسطات المجمعة (PMG) ، والمجموعة المتوسطة (MG) والتأثيرات الديناميكية الثابتة (DFE). وجدت هذه الدراسة: (1) تكشف النتيجة المقدرة أن PMG هو المقدر الأكثر فاعلية بين المقدرين الثلاثة بناءً على اختبار Hausmantest وتوحي نتائج PMG بوجود علاقة توازن طويلة المدى بين التدهور البيئي للكربون (انبعاثات ثاني أكسيد الكربون) وهذه المحددات. (2) النتائج التجريبية التي تم الكشف عنها ، وجدنا أن الجودة البيئية للطاقات المتجددة لها تأثير في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على المدى القصير والطويل. (3) يرتبط التدهور البيئي (انبعاثات ثاني أكسيد الكربون) ارتباطًا إيجابيًا مع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومربعه (الناتج المحلي الإجمالي) يشير هذا إلى أن العلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون لم تتخذ شكل الجرس وليس شكل U المقلوب لفرضية كوزنتس في دول العينة.

الكلمات المفتاحية : الطاقة المتجددة وغير المتجددة ، الناتج المحلي الإجمالي للفرد ، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ، فرضية EKC، البلدان الرائدة في مجال الطاقة المتجددة.

Abstract

This study estimates the impact of renewable and non-renewable energy consumption on environmental degradation and tested the EKC hypothesis for 09 The leading countries for renewable energyin 2020, over the 1979-2017 period. The study employs dynamic macro-panel estimators, which comprises pooled mean group (PMG), mean group (MG), and dynamic fixed effects (DFE). This study found: (i)The estimated resul treveal sthat PMG is the most effcient estimator among the three estimators based on the Hausman h-test and the results of the PMG sugges a long-run equilibrium relationship between carbon environmental degradation (CO2 emissions) and this determinants. (ii) The empirical results revealed, we found that the environmental quality of renewab leenergies has the effect of reducing carbon dioxide emissions in the short-run and long-run.(iii) The environmental degradation (CO2 emissions) is positively correlated with the GDP per capita and its square (GDP) this indicates that the relationship between economic growth and CO2 em issions has not the bellshaperather than the inverted U-shape of the Kuznets hypothesis in this countries.

Key Words: Renewable and Non-Renewable energy, GDP Per capita, CO2 emissions, EKC hypothesis, leading countries for renewableenergy.

1.المقدمة :

يؤدي الاعتماد الكبير للعالم على مصادر الطاقة غير المتجددة إلى مخاوف ومشاكل عالمية خطيرة ، بما في ذلك احتمال استنفاد مصادر الطاقة غير المتجددة وأمن الطاقة والقضايا البيئية. بسبب هذه القضايا والمخاوف الرئيسية على مدار العقود الأخيرة ، كانت الحكومات تولي اهتمامًا لمصادر الطاقة المتجددة والاستثمارات في تقنيات الطاقة المتجددة التي توسعت بشكل كبير منذ سنة 2004 مما أدى إلى انخفاض سريع في تكلفة تقنيات الطاقة المتجددة. تعد إدارة موارد الطاقة وتخطيطها مكونًا أساسيًا للنمو الاقتصادي الذي يرتبط الآن ارتباطًا وثيقًا بالتنمية المستدامة. مع استمرار طاقة الوقود الأحفوري ، فإن المساهم المهيمن في مزيج استهلاك الطاقة العالمي بنسبة 81 بالمائة من إجمالي استهلاك الطاقة. تُظهر هذه الإحصائية استهلاك الوقود الأحفوري في العالم، مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي حتى في الآونة الأخيرة، نظرًا لجميع العواقب البيئية لاستخدامها ، فضلاً عن جهود البلدان للانتقال إلى مزيج من إمدادات الطاقة منخفضة الكربون لتشجيع النمو الأخضر. (Sisay & Balázs, 2020)

وعليه تسعى هذه الورقة البحثية نظرا إلى تحليل وقياس أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على الأداء البيئي،مع اختبار فرضية منحنى Kuznets في أحسن 09 دول منتجة ومستهلكة للطاقات المتجددة وهي (الصين، و م أ، البرازيل، الهند، ألمانيا، كندا، اليابان، ايطاليا وفرنسا) حيث سيتم تحليل العلاقة المتوقعة بين عدد من المتغيرات التفسيرية، وبالأخص الطاقات المتجددة وغير المتجددة كمتغير مستقل رئيسي مع المتغير التابع التدهور البيئي والذي سنعبر عنه بـ انبعاث ثاني أكسيد الكربون وشملت الفترة الممتدة من 1990 إلى غاية 2020

-**فرضية الدراسة** : للإجابة على إشكالية الدراسة سيتم الاعتماد على الفرضية الآتية : "هناك أثر للطاقات المتجددة وغير المتجددة على التلوث البيئي في دول محل الدراسة في سياق فرضية منحنى Kuznets"

- **منهجية الدراسة:** من أجل تحقيق أهداف هذه الدراسة واختبار فرضيتها سيتم الاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي من خلال بعض من الدراسات السابقة وكذلك المنهج الاستقرائي من خلال استخدام أساليب التحليل الإحصائي بغية التعرف على تأثير الطاقات المتجددة وغير المتجددة على التلوث البيئي في دول محل الدراسة في سياق فرضية منحنى Kuznets.

كما قد تم الاعتماد في هذه الدراسة على منهجية Introduction. M Matériel et Méthodes. R Résultats. A And. D Discussion.، والتي تنقسم إلى أربع أقسام رئيسية وهي المقدمة، المنهجية، النتائج والمناقشة. كما نهدف من خلال هذه الدراسة إلى ما يلي :

- ❖ الاطلاع على مختلف الدراسات السابقة التي بحثت في أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة بمختلف مصادرها على التلوث البيئي.
- ❖ قياس أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على التلوث البيئي في أحسن 09 دول منتجة ومستهلكة للطاقات المتجددة وهي (الصين، و م أ، البرازيل، الهند، ألمانيا، كندا، اليابان، ايطاليا وفرنسا).
- ❖ اختبار فرضية العلاقة ما بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي في منحنى .Kuznets في أحسن 09 دول منتجة ومستهلكة للطاقات المتجددة وهي (الصين، و م أ، البرازيل، الهند، ألمانيا، كندا، اليابان، ايطاليا وفرنسا).

2.الدراسات السابقة :

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

- **دراسة** (Alshehry, 2015)، هدفت هذه الدراسة إلى قياس الآثار المترتبة على النمو الاقتصادي واستخدام الطاقة والانفتاح التجاري على ثاني أكسيد الكربون (CO2)، في دولة المملكة السعودية وهذا من خلال تقدير ما يسمى نموذج منحنى كوزنتس البيئي (EKC) خلال الفترة 1970–2012، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك نتائج ضعيفة فيما يخص نموذج كوزنتس البيئي (EKC)، في حين أنها تشير إلى أن المملكة العربية السعودية ستكون في مرحلتها الصاعدة من منحنى كوزنتس البيئي كما تم توصل إلى أن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ونصيب الفرد من الطاقة يزيدان من انبعاث ثاني أكسيد الكربون، في حين أن الانفتاح التجاري ليس له تأثير كبير على انبعاث ثاني أكسيد الكربون. وتشير نتائج إلى أن أهداف النمو يجب أن تكون مصحوبة بتدابير التكيف واستراتيجيات التنمية التي تخطط للحدود في استخدام الطاقة وانبعاث (CO2)، في المملكة العربية السعودية.
- وفقًا لـ (Shahbaz & Al, 2017) و(Koop & Tole, 1999) ، تستكشف هذه الدراسات محددات انبعاث ثاني أكسيد الكربون ، وتظهر النتائج التجريبية أن استهلاك الطاقة غير المتجددة يزيد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون ، بينما يقلل استهلاك الطاقة المتجددة من انبعاث ثاني أكسيد الكربون.
- في نفس السياق، (Alrajhi & Bashier, 2016) باستخدام منهج اختبار حدود الانحدار التلقائي (ARDL) لتقدير صحة منحنيات كوزنتس البيئية ، في اقتصاد المملكة العربية

السعودية باستخدام بيانات الفترة 1971 –2013 تظهر نتائج ARDL أن هناك علاقة توازن طويلة المدى بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون (CO2) والنمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة والكثافة السكانية. أيضًا ، تكشف نتائج السببية غير المتوافقة مع جرانجر عن علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين النمو الاقتصادي ، واستهلاك الطاقة ، والكثافة السكانية ، وثاني أكسيد الكربون ؛ النمو الاقتصادي والكثافة السكانية واستهلاك الطاقة والكثافة السكانية في حين أن السببية أحادية الاتجاه تمتد من ثاني أكسيد الكربون إلى الكثافة السكانية. فرضية EKC صالحة في المملكة العربية السعودية.(Zouhair & Alsamara, 2017) باستخدام نهج الانحدار الذاتي الموزع المتأخر (ARDL) لاستكشاف صلاحية منحنى كوزنتس البيئي (EKC) باستخدام مؤشرين بيئيين مختلفين: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO2) والبصمة البيئية في قطر خلال فترة الاقتصاد 1980–2011. تظهر نتائج ARDL أن هناك علاقة توازن طويلة المدى بين المتغيرات المختارة. أيضًا ، فإن الفرضية المقلوبة على شكل حرف U غير صالحة في قطر عندما نستخدم انبعاث ثاني أكسيد الكربون بينما يتم الاحتفاظ على شكل حرف U المقلوب عند استخدام البصمة البيئية. فرضية EKC غير صالحة في قطر.

- وفقا لـ(Alm & al, 2016) باستخدام نهج الانحدار الذاتي الموزع المتأخر (ARDL) لاستكشاف العلاقات بين انبعاث الكربون ومحدداتها الرئيسية مثل استهلاك الطاقة والدخل الحقيقي والتجارة الدولية ومستوى التعليم ومستوى التحضر في روسيا خلال 1991–2016. وفقًا لفرضية منحنى كوزنتس. تظهر نتائج ARDL أن هناك علاقة توازن طويلة المدى بين المتغيرات المختارة. أيضًا ، تم العثور على استهلاك الطاقة والدخل الحقيقي ومستويات التعليم والتحضر كمحددات مهمة لانبعاث الكربون ، في حين أن الانفتاح التجاري ليس له تأثير. يشير اختبار السببية في جرانجر إلى علاقات ثنائية الاتجاه بين انبعاث الكربون واستخدام الطاقة والدخل الحقيقي والتعليم.
- **أما الدراسات التي ركزت على الطاقات المتجددة. دراسة** (Majid, 2018)، حيث تهدف هذه الدراسة إلى تحليل ودراسة العلاقة السببية على المدى القصير والمدى الطويل بين النمو الاقتصادي والطاقة المتجددة والانفتاح التجاري وانبعاث ثاني أكسيد الكربون (CO2) كمؤشر على الجودة البيئية لمجموعتين من البلدان النامية بما في ذلك تسعة بلدان آسيوية وستة دول أوروبية نامية خلال الفترة 1990–2015،. حيث يستخدم نموذج السببية لتصحيح الخطأ (Panel-VECM) للتحقق من العلاقة السببية بين متغيرات محل الدراسة، وتم التوصل إلى وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين الناتج المحلي الإجمالي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون في المدى القصير وعلاقة سببية أحادية الاتجاه بين الطاقة المتجددة والانفتاح التجاري وانبعاث ثاني أكسيد الكربون لكل من الدول الآسيوية والأوروبية. علاوة على ذلك، هناك دليل

على وجود سببية أحادية الاتجاه من الناتج المحلي الإجمالي إلى الطاقة المتجددة للدول الآسيوية، بينما توجد علاقة ثنائية الاتجاه بين الطاقة المتجددة والناتج المحلي الإجمالي في الدول الأوروبية والنامية.

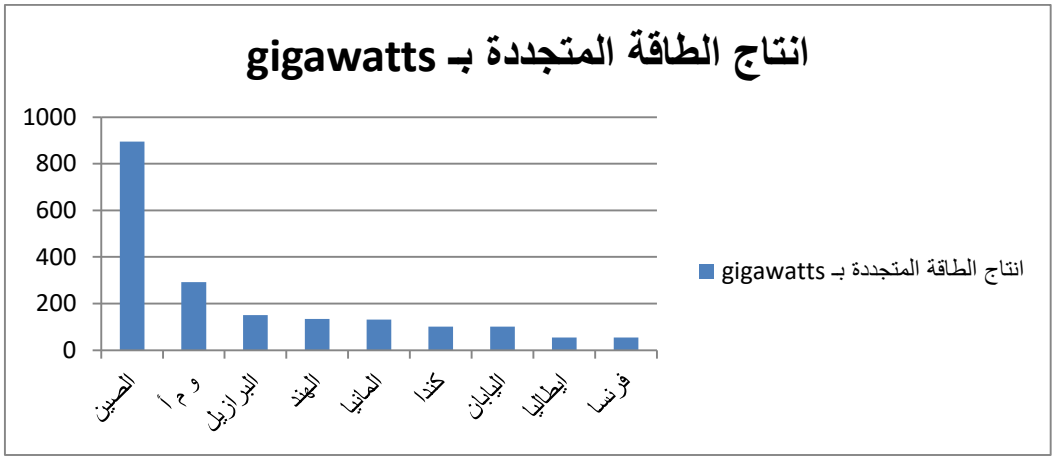
- **دراسة** (Yazidi, 2017)، تهدف هذه الدراسة إلى قياس وتحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي، واستهلاك الطاقة المتجددة، واستهلاك الطاقة ، وتشكيل رأس المال الثابت، والانفتاح التجاري خلال الفترة 1971–2015 في جنوب إفريقيا ويستند التحليل إلى نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة ARDL الذي قدمه Pesaran al, ، تظهر النتائج التجريبية إلى وجود علاقة طويلة المدى بين المتغيرات محل الدراسة، كما يُظهر اختبار السببيّةGranger إلى وجود سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة المتجددة والانفتاح التجاري على النمو الاقتصادي،. كما تم التحقق من استقرار النموذج في النهاية. توفر النتائج التجريبية دليلا قويا على أن الاعتماد المتبادل بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي يشير إلى أن الطاقة المتجددة مهمة للنمو الاقتصادي ، وبالمثل يشجع النمو الاقتصادي على استخدام مصادر طاقة متجددة أكثر.
- دراسة (Kais & Anis, 2020) حيث تهدف هذه الدراسة إلى قياس أثر الطاقات المتجددة على انبعاث الكربون والنمو الاقتصادي في 15 دولة مستهلكة للطاقة المتجددة ولتحقيق هذا المبتغى تم استخدام تقنيات المربعات الصغرى العادية المعدلة بالكامل (FMOLS) وتقنيات نموذج تصحيح الخطأ المتجه (VECM)، تظهر نتائج طريقة FMOLS كفاءة الطاقة المتجددة في زيادة النمو الاقتصادي وتقليل انبعاثات الكربون. وجدنا أيضًا ، من اختبار السببية VECM Granger، أن هناك علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين النمو الاقتصادي والطاقة المتجددة على المدى القصير والطويل لكل من الوظائف المقدرة، لا توجد علاقة سببية بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والطاقة المتجددة على المدى الطويل، ولكن توجد علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين المتغيرين على المدى القصير؛ توجد علاقة ثنائية الاتجاه بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون على المدى القصير والطويل.
- دراسة (Mita & al, 2017) حيث تهدف هذه الدراسة إلى قياس التأثير الديناميكي للطاقة المتجددة والمؤسسات على الناتج الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ، خلال الفترة 1991–2012 لـ 85 اقتصادًا متقدمًا ونامياً عبر العالم خلال الفترة من 1991 إلى 2012. كما تم استخدام تقنيات اقتصادية قياسية مختلفة وتوصلت النتائج إلى أن هناك عدم تجانس كبير عبر العينات الفرعية. بشكل عام، وتشير النتائج كل GMMوOLS إلى أن نمو استهلاك الطاقة المتجددة له تأثير إيجابي وسلبي كبير على الناتج الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، على التوالي. للمؤسسات تأثير إيجابي على النمو الاقتصادي وتقليل التأثير

على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. تشير النتائج التي توصلنا إليها إلى أن كلاً من نشر الطاقة المتجددة والمؤسسات مهمة في تعزيز النمو الاقتصادي وتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. أخيرًا، تقترح هذه الدراسة أن التوافق المؤسسي ضروري لتعزيز استخدام الطاقة المتجددة عبر الأنشطة الاقتصادية لضمان التنمية الاقتصادية المستدامة.

- دراسة (Karimi & al, 2021) حيث تبحث هذه الدراسة في العلاقة بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة وانبعاثات الكربون في إيران بين 1975–2017، واستخدمت في هذه الدراسة نهج اختبار الحدود للاندماج المشترك والطريقة غير المتماثلة. تكشف النتائج أن الزيادة في استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون على المدى الطويل تؤدي إلى زيادة في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد. وفي الوقت نفسه ، فإن الانخفاض في الطاقة المتجددة له نفس التأثير ، لكن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي يتفاعل بقوة أكبر مع ارتفاع الطاقة المتجددة من الانخفاض. إلى جانب ذلك، على المدى الطويل، فإن الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون له تأثير ضئيل على الناتج المحلي الإجمالي للفرد. علاوة على ذلك، تشير نتائج الاختبارات غير المتكافئة إلى أن تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة ليس لهما دور أساسي في تقليل النمو على المدى القصير. في المقابل، تساهم الزيادة في استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في تعزيز النمو. قد تُعزى هذه النتائج إلى الطاقة المتجددة الأقل في محفظة الطاقة في إيران. بالإضافة إلى ذلك تعتبر معاملات رأس المال والعمالة ذات دلالة إحصائية، وتناقش الآثار الاقتصادية للنتائج وتقترح توصيات سياسية محددة.

"ومما سبق يتضح أن أغلبية الدراسات استخدمت إجمالي الطاقة كمقياس للطاقات غير المتجددة وبالتالي لم تستنتج لنا تأثير كل مصدر على حده، في حين سنعتمد في دراستنا على استخدام الطاقة المتجددة الناتجة عن إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة، والتي تشمل الرياح، الطاقة الشمسية الضوئية، الطاقة الحرارية الأرضية، الغاز الحيوي، الوقود الحيوي الأساسي الصلب والنفايات والطاقة الكهرومائية، وكذلك سنعبر عن الطاقة غير المتجددة كمتغير آخر بالطاقة المُستمدّة من موارد طبيعية تنفد عند استخدامها، إذ تكون ذات كميات محدودة المصدر، وتكون قد تكونت في الأرض منذ ملايين السنين ولها مخزون محدد سينتهي باستهلاكه، ولا يمكن تجديدها في فترة زمنيه قصيرة كما أن الدول محل الدراسة تعتبر من أهم الدول المنتجة للطاقات المتجددة في العالم. للتوضيح انظر الشكل التالي".

الشكل رقم 01 : الدول الرائدة في مجال الطاقات المتجددة لسنة 2020



Source :https://www.statista.com/statistics/267233/renewable-energy-capacity-worldwide-by-country/

من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن دولة الصين قد احتلت المرتبة الأولى في مجال الطاقات المتجددة ثم تليها الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل، حيث بلغ إنتاج الطاقة في دولة الصين بمقدار 895 جيقاواط. ويعد الاستثمار في إنتاج الطاقات المتجددة كخطوة مهمة لتخفيف من التدهور البيئي وتدعيم سياسات الاقتصاد الأخضر.

3. الطريقة والأدوات المستخدمة :

نظرا إلى أن هدف البحث هو تحليل وقياس أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على الأداء البيئي، مع اختبار فرضية منحنى Kuznets في أحسن 09 دول منتجة ومستهلة للطاقات المتجددة وهي (الصين، و م أ، البرازيل، الهند، ألمانيا، كندا، اليابان، ايطاليا وفرنسا) حيث سيتم تحليل العلاقة المتوقعة بين عدد من المتغيرات التفسيرية، وبالأخص الطاقات المتجددة وغير المتجددة كمتغير مستقل رئيسي مع المتغير التابع وهو انبعاث ثاني أكسيد الكربون وباقي المتغيرات المستقلة محل الدراسة فيما يخص بيانات هذه الدراسة فقد شملت الفترة الممتدة من 1990 إلى غاية 2020 بالنسبة لجميع متغيرات الدراسة، أي فترة 30 سنة، والتي استخرجت من قاعدة بيانات البنك الدولي. ولإثبات واختبار الفرضية السابقة الذكر يكون نموذج الدراسة كما يلي و هذا حسب الدراسات السابقة :

$$CO2=f(REC,NREC, GDP^2, GDP, POP).....01$$

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

$$LnCO2_t= b_0+ b_1LnREC_t+ b2LnNREC_t+ b_3 LnGDP^2_t+ b_4LnGDP_t+ b_5LnPOP_t+Ut.....02$$

حيث أن :

- **انبعاث ثاني أكسيد الكربون CO2:** يقيس انبعاث ثاني أكسيد الكربون بالطن المتري للفرد الواحد بما في ذلك ثاني أكسيد الكربون المنتج أثناء استهلاك الوقود الصلب والسائل والوقود وحرق الغاز ، وهو **متغيرتابع** في الدراسة؛
- **استهلاك الطاقة المتجددةREC:** يقيس إنتاج الطاقة المتجددة بنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة، والتي تشمل، ،الرياح، الطاقة الشمسية الضوئية الطاقة الحرارية الأرضية الغاز الحيوي، الوقود الحيوي الأساسي الصلب والنفايات وهو متغير مستقل في الدراسة؛
- **استهلاك الطاقة غير المتجددة NREC:** يقيس إنتاج الطاقة غير المتجددة عن طريق الطاقة المُستمدّة من موارد طبيعية تنفد عند استخدامها، إذ تكون ذات كميات محدودة المصدر، وتكون قد تكونت في الأرض منذ ملايين السنين ولها مخزون محدد سينتهي باستهلاكه، ولا يمكن تجديدها في فترة زمنيه قصيرة وهو متغير مستقل في الدراسة؛
- **الناتج المحلي الإجمالي GDP:** يقيس نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي (بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي في سنة 2010)، وهو متغير مستقل في الدراسة؛
- **الناتج المحلي الإجمالي GDP^2:** يعبر عن القيمة التربيعية لنصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي (بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي في سنة 2010)، وهو متغير مستقل في الدراسة؛
- **POP** يتم قياس أسعار النفط كمتوسط سنوي على خام غرب تكساس الوسيط بأسعار ثابتة (مؤشر 2005). وهو **متغيرمستقل** في الدراسة؛
- ويمثل**U**: المتغير العشوائي.
- **b0 b1 b2 b3 b4b5**:تمثل معلمات النموذج.

لتقدير المعادلة (2) على المدى الطويل، استخدمت هذه الدراسة طريقة PMG التي اقترحها Pesaran وآخرون. (1999) للنظر في درجة أقل من عدم التجانس، حيث أنه يفرض التجانس في المعاملات طويلة المدى بينما لا يزال يسمح بالتباين في المعاملات قصيرة المدى وتباينات الخطأ. الافتراضات الأساسية لمقدر PMG هي كما يلي:

أولاً: شروط الخطأ غير مرتبطة بشكل متسلسل ويتم توزيعها بشكل مستقل عن الانحدار، أي يمكن التعامل مع المتغيرات التوضيحية على أنها خارجية؛

ثانيًا: هناك علاقة طويلة المدى بين المتغيرات التابعة والمتغيرات التفسيرية؛

ثالثًا: المعلمات طويلة المدى هي نفسها عبر البلدان، هذا المقدّر أيضًا مرن بدرجة كافية للسماح بتجانس المعامل على المدى الطويل عبر مجموعة فرعية واحدة من عوامل الانحدار و/ أو البلدان.

من خلال نهج التقدير هذا يمكننا تقديم التعددية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة وحل مشكلة تقدير نموذج اللوحة التقليدية.استخدم نموذج ARDL (p, q, q,…, q) كهيكل تجريبي: يمكن اقتراح النموذج التالي:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^{p} \lambda_{ij}^{*} y_{i,t-J} + \sum_{j=0}^{q} \delta_{ij}^{*} x_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \dots\dots 03$$

حيث تشير y_{it} إلى المتغيرات التابعة للمجموعة $(k \times 1)$ x_{ij}وهي المتغيرات التوضيحية المتجهة للمجموعة $(k \times 1)$ are δ_{ij}, i متجهات المعامل، ويتم الإشارة إلى المجموعات بواسطة i = 1, 2,…, N, الوقت فترات بواسطة t = 1, 2,…, T، بينما تمثل μ_i التأثيرات الثابتة. من الملائم العمل مع إعادة صياغة المعادلة التالية (1). يمكنها هيكلة نموذج اللوحة الديناميكية للتكامل المشترك على المدى الطويل والقصير.

$$\Delta y_{it} = (\emptyset_i y_{i,i-1} - \beta' X_{it}) + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij}^{*} \Delta y_{i,t-J} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{ij}^{*} \Delta x_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

حيث أن :

$$\Delta y_{it} = y_{it} - y_{i,t-1}, \emptyset = -(1 - \sum_{j=1}^{p} \lambda_{ij}), \beta_i = \sum_{j=0}^{q} \delta_{ij}, \lambda_{ij} = -\sum_{m=j+1}^{p} \lambda_{im}, \delta_{ij} = -\sum_{m=j+1}^{p} \delta_{im}$$

علاوة على ذلك، يقترح. (Pesaran & al, 1999) تقديرين مختلفان، يكونان متسقين عندما يكون كل من T و N كبيرًا. يتمثل الاختلاف بين هذين المقدرين في أن مقدر MG يبدو أكثر اتساقًا في ظل افتراض أنه يُسمح لكل من المنحدر والاعتراضات بالتنوع عبر البلدان ، في حين أن مقدر PMG ثابت في ظل افتراض تجانس المنحدر على المدى الطويل. تم إعداد مقدر بديل على افتراض أن المنحدر المتجانس هو التأثيرات الثابتة الديناميكية، حيث تكون المنحدرات ثابتة ويسمح للاعتراضات بالتنوع عبر البلدان. يشتق مقدرMG المعلمات طويلة المدى للوحة من متوسط المعلمات طويلة المدى من نماذج ARDL للبلدان الفردية في هذه الدراسة، نقوم بمقارنة نتائج تقدير MG و PMG وfixed Dynamic effects. من الممكن أيضًا اختبار مدى ملاءمة تقديرPMG بالنسبة للتقديرMG بناءً على خصائص الاتساق والكفاءة للمقدرين، باستخدام اختبار نسبة الاحتمالية أو اختبار Hausman.

4.نتائج الدراسة القياسية والاختبار :

4-1 نتائج الإحصاء الوصفي:

من خلال الجدول 01؛ يظهر الإحصاء الوصفي للمتغيرات المستخدمة في دراستنا، أن متوسط التلوث البيئي (CO2) بلغ 0.23الانحراف المعياري 0.70 خلال الفترة من 1990 إلى 2020، النمو التلوث البيئي (CO2)يمكن أن يصل إلى 3.47 أو قيمة منخفضة تصل إلى 0.47أمامتغير الطاقات المتجددRECفأعلى قيمة له بلغت 0.57 وأدنى قيمة بلغت0.11طوال الـ 30 سنة. تكشف إحصائية **Skewness**كل متغيرات الدراسة تميل إلى اليمين.

الجدول رقم 02 : الاحصاء الوصفي للمتغيرات قيد الدراسة

	CO2	**REC**	**NREC**	**GDP**	**GDP^2**	**POP**
Mean	0.23	0.55	0.36	1.24	0.67	0.37
Median	0.65	0.64	0.26	1.64	0.37	0.28
Maximum	3.47	0.57	0.34	3.36	1.29	0.11
Minimum	0.47	0.11	0.15	1.27	0.08	0.02
Std. Dev.	0.70	0.49	0.30	1.37	0.30	0.46
Skewness	0.57	0.61	0.21	2.19	0.08	0.32
Kurtosis	1.71	0.41	0.45	3.09	1.18	0.08
Observations	20	20	20	20	20	20

source :Eviews 10 output

2.4.نتائج اختبار الاستقرارية للسلاسل الزمنية :

تعتبر دراسة الاستقرارية أحد الشروط المهمة عند دراسة العلاقة ما بين المتغيرات باستعمال التحليل القياسي وغيابها يسبب عدة مشاكل قياسية وتكمن أهميتها في التحقق من استقرار أو عدم استقرار السلسلة الزمنية ومعرفة نوعية عدم الاستقرار، ما إذا كان من نوع (Trend Stationary) أو من نوع (Differrency Stationary)، وتعد اختبارات جذر الوحدة The unit root test of Stationary، كفيلة بإجراء اختبارات الاستقرارية ونقوم بهذه العملية من أجل تفادي الانحدار الزائف والنتائج المضللة. وأهم هذه الاختبارات نجد اختباراتIPS،LLC،ADF،PP، نطبق هذه الاختبارات على كل سلسلة زمنية لمتغيرات الدراسة، من أجل استنتاج ما إذا كانت السلسلة مستقرة أم لا. الجدول 02 في قائمة الملاحق؛

ويوضح الجدول رقم 02 من قائمة الملاحق على نتائج لكل سلسلة واختبار، حسب كل حالة.من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أنه لا توجد سلسلة متكاملة من الدرجة الثانية I(2)، وفي نفس الوقت لدينا كل السلاسل مستقرة عند الفرق الأول I(1)ما عدا سلسلةGDPوسلسلةPOP فهي مستقرة عند المستوى I(0)، ومنه هناك مزيج في درجة تكامل المتغيرات بين I(0) و I(1) وبالتالي يمكن إجراء طريقة MG وPMG و Dynamic effects fixed.التي اقترحها Pesaran وآخرون. (1999).

3.4 نتائج اختبار التكامل المشترك :

بما أن معظم المتغيرات قيد الدراسة متكاملة من نفس الدرجة، حيث أنها تنمو بنفس وتيرة الاتجاه على المدى الطويل، يقودنا هذا إلى القيام باختبار علاقات التكامل المشترك بين هذه المتغيرات باستعمال

اختبار (Kao, 1999)حيث يوضح الجدول رقم 03 أدناه، نتائج اختبار التكامل المشترك، ونلاحظ أن القيمة الاحتمالية الموافقة لإحصائية الاختبار t-statistic، أصغر من 5 بالمائة وبالتالي نرفض الفرضية العدمية H0 ونقبل الفرضية البديلة H1، أي أنه يوجد تكامل مشترك بين المتغيرات قيد الدراسة، أي أن هذه المتغيرات لا تبتعد كثيرا عن بعضها البعض في الأجل الطويل حيث تسلك سلوكا متشابها والمزج الخطي بين المتغيرات ساكن.

الجدول رقم 03 : نتائج اختبار (Kao, 1999) للتكامل المشترك

Kao ResidualCointegration Test

Series: CO2GDPGDP^{2}RECNREC POP

Null Hypothesis : No Cointegration

	t-Statistic	Prob.
ADF	-7.478704	0.0000
Residual variance	0.003874	
HAC variance	0.097213	

source :Eviews 10 output

4.4 نتائج تقدير نماذج PMG, MG, DFE :

يوضح الجدول رقم04 الموجود بقائمة الملاحق، نتائج تقدير PMG و MG و DFE وكذلك نتيجة اختبار Hausman. تكشف النتائج أن المتغيرات المستقلة المستهدفة في هذه الدراسة لها تأثير مختلف ومعنوي على التلوث البيئي على المدى الطويل وفقا لتقديرات PMG, MG، في حين أن لها تأثير غير معنوي على التلوث البيئي على المدى الطويل وفقا لتقديرات DFE. أما على المدى القصير تكشف النتائج أن هناك تأثير مختلف ومعنوي على التلوث البيئي وفقا لتقديراتPMG, MG, DFE. كما تكشف نتائج اختبار Hausman h-test أن طريقة PMG هي الطريقة الأمثل في تقدير النموذج الديناميكي لمعطيات بانل، أما طريقة MG, DFE فأثبتت نتائج اختبار Hausmanh−test أنهما غير متجانسين وغير معنويين ونتائج موضحة في الجدول رقم 04.

كما تشير معلمة تصحيح الخطأ في نموذج PMG تساوي إلى 0.53− وهي معنوية وسالبة مما يدل على صحة استخدام نموذج PMG، في التقدير وتدل على سرعة تعديل النموذج في الأجل القصير من أجل الوصول إلى توازن الأجل الطويل، أي أنه يتم خلال كل سنة تصحيح ما يقارب 53 بالمائة من اختلالات التوازن في الأجل القصير أي كل سنة من أجل الوصول إلى وضع التوازن في الأجل الطويل.

5.4 مناقشة النتائج :

يمكن الاستدلال من نتائج تقدير نموذج PMG المختار حسب اختبار Hausman h-test، في الأجلين الطويل والقصير :

حيث نجد أن متغير استهلاك الطاقات المتجددة يرتبط بشكل سلبي مع المتغير التابع وهو التلوث البيئي، إذ أن زيادة استهلاك الطاقات المتجددة بـ 1% يؤدي إلى تأثير سلبي مقداره (0.154−) في الأجل الطويل بمعنى زيادة استهلاك الطاقات المتجددة يعمل على تحسين مؤشر الأداء البيئي وتقليل التلوث البيئي. وفي نفس الإطار تشير النتائج إلى أن متغير استهلاك الطاقات غير المتجددة يرتبط بشكل إيجابي مع المتغير التابع وهو التلوث البيئي، إذ أن زيادة استهلاك الطاقات غير المتجددة بـ 1% يؤدي إلى تأثير ايجابي مقداره (0.03) في الأجل الطويل بمعنى زيادة استهلاك الطاقات غي المتجددة يعمل على زيادة التلوث البيئي، ويعزى ذلك إلى كثافة استخدام مصادر الطاقة التقليدية التي يتولد عن استخدامها انبعاث CO_2 (النفط ومشتقاته) التي تعد أحد أهم عناصر الإنتاج في العديد من الأنشطة الاقتصادية كما هو الحال في القطاع الصناعي وقطاع النقل، إلا أن أثر الطاقة غير المتجدد ضئيل جدا في التأثير على التلوث البيئي في دول العينة وهذا نتيجة الاستثمار في الطاقات المتجددة.

كما نلاحظ من خلال الجدول رقم 04، أن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومربعه، لهما أثر إيجابيى على المتغير التابع وهو التلوث البيئي، إذ أن زيادة نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومربعه بـ 1% يؤدي إلى زيادة متغير التلوث البيئي بمقدار (0.23) و (0.42) على التوالي في الأجل الطويل وهذا دليل على أن العلاقة بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ليس لها شكل حرفU لفرضية كوزنتس ومنه عدم ثبات فرضية منحنى Kuznets البيئي في دول العينة.

الخاتمة :

حاولنا من خلال هذه الدراسة قياس والتحقق من أثر استهلاك الطاقات المتجددة وغير المتجددة على الأداء البيئي، مع اختبار فرضية منحنى Kuznets في أحسن 09 دول منتجة ومستهلة للطاقات المتجددة وهي (الصين، و م أ، البرازيل، الهند، ألمانيا، كندا، اليابان، ايطاليا وفرنسا) ولتحقيق ذلك قمنا بتطبيق أحد المناهج القياسية الحديثة، الذي يتمتع بقدرته على التعامل مع السلاسل الزمنية غير المتكاملة من نفس الدرجة ويتمثل هذا المنهج في macro-panel estimators, whichcomprises pooledmean group (PMG), mean group (MG), and dynamic fixed effects (DFE)، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج والتالية :

- استقرارية بعض المتغيرات عند المستوى I(0)، وبعضها الآخر مستقرة عند الفرق الأول I(1) وذلك وفقا لنتائج اختبارات PP،ADF،LLC،IPS

- وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغير التابع التلوث البيئي والمتغيرات المستقلة محل الدراسة (استهلاك الطاقات المتجددة، استهلاك الطاقات غير المتجددة، نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومربعه، النمو السكاني) أي أن معاملات الأجل الطويل تستقر (تأخذ شكلها الطبيعي) بغض النظر عن درجة تكامل متغيراتها وبعد تشخيصه اتضح أن النموذج خالي من المشاكل القياسية.
- بعد تقدير العلاقة طويلة الأجل ظهرت كل المعالم بمستوى معنوية مرتفع مما يعني أن محددات النموذج لها أثر على التلوث البيئي وبشكل متفاوت،حيث يظهر الأثر الإيجابي والمعنوي بين الطاقات المتجددة و التلوث البيئي.
- كما توصلنا إلى أن المتغير التابع وهو التلوث البيئي والمعبر عنه بمؤشر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون يرتبط بشكل إيجابي مع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومربعه وهذا دليل على أن العلاقة بين هذه المتغيرات ليست على شكل حرف U مقلوب ومنه عدم تبات فرضية منحنى كوزنتس البيئي في دول العينة.

قائمة المراجع المستخدمة :

Alm, J., & al. (2016). Testing Kuznets' Hypothesis for Russian Regions: Trends and Interpretations. *Ekonomika regiona 12(2)* , 560-568.

Alrajhi, A., & Bashier, A. (2016). The Validity of Environmental Kuznets Curve Hypotheis in the Kingdom of Saudi Arabia: ARDL Bounds Testing Approach to Cointegration. *International Review of Management and Business Research5(4)* , 1450-1464.

Alshehry, A. S. (2015). Economic Growth and Environmental Degradation in Saudi Arabia. *Journal of Economics and Sustainable Development, IISTE6(2)* , 1.

Kais, S., & Anis, O. (2020). The impact of renewable energy on carbon emissions and economic growth in 15 major renewable energy-consuming countries. *Environmental Research v 186* , 109567 https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109567.

Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of economics 90(1)* , 1-44.

Karimi, M. S., & al. (2021). Dynamic linkages between renewable energy, carbon emissions and economic growth through nonlinear ARDL approach: Evidence from Iran. *PLoS ONE 16(7)* , https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253464.

Koop, G., & Tole, L. (1999). Is there an environmental Kuznets curve for deforestation? . *Journal of Development Economics vol 58(1)* , 231-244.

Majid, E. M. (2018). Renwable Energy, Trade Openness and Economic Growth ; Evidence from two of devveloping countries. *Asian Journal of water Environment and pollution, ISO Presse, Vol 15 n 02* , PP :177-185.

Mita, B., & al. (2017). The dynamic impact of renewable energy and institutions on economic output and CO2 emissions across regions. *Renewable Energy Volume 111* , 157-167 https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.03.102.

Pesaran, H., & al. (1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association 94(446)* , 621-634.

Shahbaz, M., & Al. (2017). Energy Consumption, Financial Development and Economic Growth in India: New Evidence from a Non linearand Asymmetric Analysis. *Energy Economics 63* , 199-212 https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.01.023.

Yazidi, B. S. (2017). Causality Between Renewable Energy, Energy Consumption and Economic Growth. *Journal of Energy Sources, francis, LTD, Vol 12 n09.* , PP: 838-845.

Zouhair, M., & Alsamara, M. (2017). Testing the Kuznets Curve hypothesis for Qatar: A comparison between carbon dioxide and ecological footprint. . *Renewable and Sustainable Energy Reviews 70* , 1366-1375.

قائمة الملاحق

Table (02) : Panel Unit Root Tests

	CO2	**GDP**	**GDP^2**	**REC**	**NREC**	**POP**
LLC	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)
IPS	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)
ADF-fisher	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)
PP-fisher	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)

Notes: Probabilities for the Fisher-type tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality. The choice of lag levels for the Breitung, IPS and Fisher-ADF test are determined by empirical realisations of the Schwarz Information Criterion. The LLC and Fisher PP tests were computed using the Bartlett kernel with automatic bandwidth. Automatic lag length selection based on Schwarz Information Criteria (SIC):5. Δ denotes the first difference.

source :Eviews 10 output

Table (04) :. Results for pooledmean group, mean group, and dynamicfixede_ect estimation.

Variable	Pooled Mean group	Mean Group	DynamicFixed Effects
	Coefficientp-value	**Coefficient p-value**	**Coefficient p-value**
Long-run coefficients			
GDP	*0.23 (0.00)*	*0.32 (0.00)*	*0.26 (0.00)*
GDP^2	*0.42 (0.00)*	*0.11 (0.00)*	*0.04 (0.00)*
REC	*-0.15 (0.00)*	*-0.27 (0.00)*	*-0.41 (0.00)*
NREC	*0.03 (0.00)*	*0.01 (0.00)*	*0.54 (0.00)*
POP	*0.34 (0.00)*	*0.24 (0.00)*	*0.31 (0.00)*
Error-correction coefficients	-0.53 (0.00)	-0.02 (0.10)	-0.22 (0.31)
Short-run coefficients			
ΔGDP	*0.12 (0.00)*	*0.26 (0.00)*	*0.42 (0.00)*
ΔGDP	*0.34 (0.00)*	*0.30 (0.00)*	*0.32 (0.00)*
ΔREC	*-0.23 (0.00)*	*-0.37 (0.00)*	*-0.27 (0.00)*
ΔNREC	*0.13 (0.00)*	*0.15 (0.00)*	*0.13 (0.00)*
ΔPOP	*0.10 (0.00)*	*0.03 (0.00)*	*0.30 (0.00)*
Intercept	17.01	22.02	27.34
Country	9	9	9
Observation	30	30	30
Hausman test	0.53 (0.00)	0.17 (0.24)	0.43 (0.51)

source :Stata 15 output