الاستثمار في الطاقات المتجددة وأثره على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون – دراسة قياسية باستخدام نماذج معطيات Panel–

Investment in renewable energies and its impact on carbon dioxide emissions –standard study using Panel data model-

ط.د خولة حلاسي*، جامعة البويرة، مخبر السياسات التنموية و الدراسات الاستشرافية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البويرة، البويرة 10000، الجزائر، k.hallaci@univ-bouira.dz.

أ.د/ محمد مداحي، مخبر السياسات التنموية و الدراسات الاستشرافية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البويرة، البويرة 10000، الجزائر، m.meddahi@univ-bouira.dz

تاريخ الاستلام : 2024/08/18 ؛ تاريخ المراجعة : 2025/01/21 ؛ تاريخ القبول : 2025/06/22

ملخص: تهدف هذه الورقة البحثية إلى دراسة أثر الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة 1981-2022 بإسقاط الدراسة على عينة مكونة من 113 دولة (نامية ومتقدمة) من خلال تحليل حماية البيئة في إطار التعاون الدول وتطور الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في دول العالم والاختبار الكمي لهذا الأثر، وخلصت نتائج الدراسة إلى أن سرعة نمو الانبعاث أكبر من سرعة نمو الطاقات المتجددة وأن تأثير هذه الأخيرة على الانبعاث متأخر بفترتين (سنتين) بدرجة تأثير 85.32% إضافة إلى أن فترة 2012-2022 شهدت أكبر درجة تأثير بلغت حدود 94.8% وهذا التأثير يختلف من دولة إلى أخرى ومن سنة إلى أخرى.

الكلمات المفتاحية : الطاقات المتجددة؛ غاز ثاني أكسيد الكربون؛ دراسة قياسية؛ معطيات Panel.

تصنيف JEL : Q2؛ C33؛ C23.

Abstract:

This research paper aims to study the impact of renewable energies on carbon dioxide emission during the period 1981-2022, by applying the study to a sample of 113 country (developing and advanced), through environmental protection analysis within the framework of international cooperation and the development of renewable energies and carbon dioxide emission in countries of the world and a quantitative test of this effect, the study concluded that the speed of growth of emission is greater than the speed of growth of renewable energies and the impact of the latter on emission is delayed by two periods (2 years) with an impact degree of 85.32%, in addition the period 2012-2022 withnessed the largest degree of impact in two limits, 94.8% this effect varies from country to another and from year to another.

Keywords: Renewable energies: Dioxide carbon ; Standard study ; Panel data.

Jel Classification Codes: Q2 ; C33 ; C23.

* المؤلف المرسل.

I- تمهيد:

تعتبر الطاقة أحد التحديات الحرجة التي تواجه عالمنا في الوقت الحاضر، فأمور من قبيل مواصلة إنتاج النفط بكميات تتناسب مع تزايد معدلات الاستهلاك والطلب المتزايد عليه، وما ستتبعه ذلك من تحديات بيئية تتمثل في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق النفط والاستخدام اللاعقلاني للطاقة بأشكالها المختلفة، ولهذا يعد التوجه إلى الطاقات المتجددة حلا أمثلا لتحقيق احتياجات الإنسان من جهة والتخفيف من الآثار المترتبة عن الاستخدام اللاعقلاني للطاقات التقليدية من جهة أخرى.

بما أن انبعاث الغازات الملوثة للهواء وخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون أصبح مشكلة دولية فلابد من إيجاد حلول لها على المستوى الدولي من خلال منظمات التعاون الدولي التابعة للأمم المتحدة وعلى هذا يتم وضع برامج مدروسة لاستخدام الطاقة بالشكل الذي يتلاءم مع المتطلبات البيئية فكثيرة هي الدول التي تسعى إلى تحقيق الهدف السابع من الأهداف الإنمائية للألفية المتمثل في الاستدامة البيئية غير أنها تصنف من بين الأوائل في تلوث الماء والهواء.

من خلال ما سبق يمكن صياغة إشكالية هذه الورقة البحثية كما يلي: **ما هو أثر الاستثمار في الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون؟**

سيتم من خلال هذه الورقة البحثية تحليل موقع حماية البيئة من تلوث الهواء في منظومة التعاون الدولي لحماية البيئة في إطار الهدف السابع من الأهداف الإنمائية للألفية، بالإضافة إلى تحليل التوجه إلى الطاقات المتجددة ودورها في التخفيف من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، ليتم تكوين نموذج قياسي لعلاقة التوجه إلى الطاقات المتجددة بانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في عينة مكونة من 133 دولة خلال الفترة 1981-2022 باستخدام نماذج السلاسل الزمنية المقطعية.

الدراسات السابقة:

- دراسة: Zikun yang, Mingming Zhang, Liyun Liu, Dequn Zhou (2022) : **can renewable energy investment reduce carbon dioxide emission ? evidence from scale and structure:**

هذه الورقة تناولت أثر الاستثمار في الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال دراسة حجم الاستثمار وهيكله، على عينة مكونة من 13 دولة قامت باستثمارات كبيرة في الطاقة المتجددة خلال الفترة الممتدة من 2010 إلى 2019 حيث تم استخدام نموذج تحليل الوساطة المتعددة، وتوصلت هذه الدراسة إلى أن زيادة حجم الاستثمار في الطاقة المتجددة يمكن أن يزيد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشكل عام. وبشكل مفصل يمكن أن يقلل زيادة حجم الاستثمار في الطاقة المتجددة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشكل غير مباشر من خلال تأثير التقنية، ويزيد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال تأثير المضاعف. ومع ذلك، فإن تأثير البنية على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن حجم الاستثمار في الطاقة المتجددة ليس كبيرًا. في حين أنه يمكن أن يقلل زيادة الاستثمار في طاقة الرياح من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. أما زيادة الاستثمار في الطاقة الشمسية والطاقة الحيوية يمكن أن يزيد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. كما توصلت أيضًا إلى أن زيادة الاستثمار في الطاقة المائية المتجددة لا يؤثر بشكل كبير على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

- دراسة: Samuel Adams, Christian Nsiah (2019) **: Reducing carbon dioxide emissions; Does renewable energy matter?**

استخدمت هذه الدراسة تقنيات التكامل المشترك لألواح لتحليل العلاقة بين الطاقة المتجددة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في 28 دولة أفريقية جنوب الصحراء الكبرى خلال الفترة 1980-2014. وتوصلت نتائج هذه الدراسة المستندة إلى تقنيات تقدير OLS وGMM المعدلة بالكامل أن كلا من الطاقة المتجددة وغير المتجددة تساهم في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الدول محل الدراسة على

المدى الطويل، ولكن الطاقة غير المتجددة فقط لها تأثير إيجابي كبير على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على المدى القصير. كما أظهرت أن الزيادة في استهلاك الطاقة غير المتجددة تؤدي إلى زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على المدى القصير والطويل على التوالي. بالإضافة إلى ذلك، يساهم النمو الاقتصادي في التدهور البيئي، بينما يؤثر التطور سلباً على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وتؤدي الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي إلى زيادة في الانبعاثات على المدى القصير والطويل على التوالي. وتظهر النتائج أيضًا أن الدول الأقل ديمقراطية أكثر عرضة لتلويث البيئة من الدول الأكثر ديمقراطية.

– دراسة: Azilah Hasnisah, A. A. Azlina, Che Mohd Imran Che Taib (2019) **: The impact of renewable energy consumption on carbon dioxide emissions : Empirical evidence from developing countries in Asia :**

هذه الدراسة التجريبية تدرس العلاقة بين جودة البيئة والتنمية الاقتصادية واستهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة في 13 دولة نامية في آسيا. تم استخدام لوحة بيانات panel في الفترة من 1980 إلى 2014، وتم استخدام اختبارات التكامل المشترك ونماذج أدنى مربعات معدلة بالكامل (FM-OLS) وأدنى مربعات ديناميكية لاختبار وجود التكامل في المدى الطويل. وتشير النتائج التجريبية إلى أن استهلاك الطاقة المتجددة له تأثير غير معتبر في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتلوث. تستنتج الدراسة بأنه من أجل فهم أعمق للعوامل المحتملة التي تؤثر على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، يمكن للدول محل الدراسة تصميم خطة إستراتيجية للحد من معدلات الاحتباس الحراري وتغير المناخ، في الوقت نفسه تعزيز التنمية الاقتصادية وتعزيز الطاقة من المصادر الصديقة للبيئة.

– دراسة: Ashar Awan, & al**: The impact of renewable energy, internet use and foreign direct investment on carbon dioxide emissions: A method of moments quantile analysis (2022)**

استخدمت الدراسة الحالية بيانات من 10 دول ناشئة خلال الفترة من 1996 إلى 2015 وطبقت طريقة الانحدار الكمي الجديدة لتحليل العلاقة بين المتغيرات. بالإضافة إلى ذلك، قمنا بتطبيق اختبار جذر الوحدة من الجيل الثاني وأخطاء Driscoll Kraay القياسية للوصول إلى نتائج قوية. بين النمو الاقتصادي وتدهور البيئة؛ وبالتالي، تم تأكيد صلاحية منحنى كوزنتس البيئي. وأيضا كان الاستثمار الأجنبي المباشر دال وموجب في المستويات الدنيا، ولكنه أصبح غير دال عند المستويات الأعلى، التطور يزيد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بينما الطاقة المتجددة تقلل من الانبعاثات، أما تكنولوجيا المعلومات والاتصال والممثلة باستخدام الإنترنت تقلل بشكل كبير من تدهور البيئة، كما تقترح الدراسة أفكار وتصورات لواضعي السياسات للتقليل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال تشجيع استخدام الطاقة المتجددة والإنترنت.

مساهمة هذه الورقة البحثية: ما يميز هذه الدراسة عن ما سبق كون هذه الدراسة تهدف إلى قياس أثر الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة 1981-2022 بإسقاط الدراسة على عينة مكونة من 113 دولة (نامية ومتقدمة) ، وذلك من خلال تحليل حماية البيئة في إطار التعاون الدول وتطور الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في دول العالم والاختبار الكمي لهذا الأثر باستخدام نماذج معطيات Panel.

أولا: مكافحة انبعاث ثاني أكسيد الكربون في إطار التعاون الدولي:

الأهداف الإنمائية للألفية هي وليدة إعلان الألفية التاريخي الذي تبنته 189 دولة خلال قمة مؤتمر الأمم المتحدة في سبتمبر من عام 2000، وقد تعهدت هذه الدول على العمل معاً من أجل مستقبل للجميع ببذل كل ما تستطيعه لتخفيض الفقر المدقع وتعزيز مبادئ الكرامة والمساواة الإنسانية وتحقيق السلام والديمقراطية والاستدامة البيئية بحلول عام 2015، وفي هذا السياق تَوجَب على الدول النامية وضع خطط وطنية لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية بحيث تدخل هذه الخطط ضمن السياسات الوطنية لمكافحة الفقر وتحسين مستوى معيشة السكان وفي المقابل قامت الدول المانحة بوضع استراتيجيات أكثر فعالية وتعزيز التعاون من خلال الركائز الثلاث لبناء الشراكة العالمية وهي المساعدات، التجارة والديون.

1- نشأة الأهداف الإنمائية للألفية الجديدة: في سبتمبر من العام 2000 عقدت الأمم المتحدة قمة تحت عنوان "قمة الألفية" حيث التزمت 189 دولة عضو في الأمم المتحدة بالعمل نحو تحقيق أسمى هدف سطرته ألا وهو القضاء على الفقر وتحقيق التنمية المستدامة، وذلك في إطار برنامج الأمم المتحدة الإنمائي PNUD.

وقام بتوقيع هذا الالتزام 147 رئيس دولة حيث قام أعضاء الجمعية العمومية للأمم المتحدة بتمرير هذا الإعلان بالإجماع، وتمخض عن هذه القمة مجموعة من الأهداف سميت "الأهداف الإنمائية للألفية الجديدة" كرؤية مستقبلية لغد أفضل مميزاته عالم أقل فقرا، وأقل جوعا ومرضا، عالم تزداد فيه فرص البقاء على قيد الحياة أمام الأمهات وأطفالهن الرضع، عالم يتوفر فيه التعليم للجميع، وتتساوى فيه فرص المرأة مع فرص الرجل، وتتحسن فيه البيئة المادية، وبنى فيه شراكة بين الدول المتقدمة وتلك النامية للعمل معا على تحقيق هذه الأهداف. ومقابل كل هذه الأهداف النبيلة توجد مجموعة من التحديات الكبيرة التي على القمة مواجهتها وإزالتها إن أمكن ونذكر من بين هذه التحديات ما يلي:

- 854 مليون شخص في العالم يعاني من الجوع حيث 7 من 10 من هذه الفئة هم أمهات وبنات.
- 6 مليون طفل يموت كل عام بسبب سوء التغذية قبل بلوغ السنة الخامسة من أعمارهم.
- موت امرأة من صحراء إفريقيا مقابل كل 16 امرأة بسبب مشاكل الولادة وتعقيداتها مقابل امرأة واحدة إلى 3800 امرأة في العالم المتقدم.
- كل يوم يموت 6000 شخص بمرض السيدا مقابل اكتشاف 8200 شخص آخر حامل للفيروس.
- نصف سكان العالم النامي يحتاجون إلى المرافق والحاجيات الضرورية للحياة.
- الدخل الفردي لشخص ما في عشر دول متقدمة هو مرتفع بـ 21 ضعف مقابل 10 دول فقيرة في عام 1950.

وقد حدد هذا الإعلان رؤية جماعية لمستقبل أفضل، وأعلن سنة 2015 العام الذي تكون فيه معظم الالتزامات والأهداف قد حققت، وقد اتفقت القمة على تحقيق ثمانية أهداف رئيسية خلال الفترة الزمنية المحددة تنطوي على 18 غاية و48 مؤشر لقياس التقدم نحو الأهداف التنموية للألفية و قد استخدمت سنة 1990 كنقطة أساس بشكل عام (سالكي و مليكي، 2010، صفحة 2).

2- ضمان الاستدامة البيئية كهدف من الأهداف الإنمائية للألفية الجديدة: في بداية الألفية الجديدة اتحدت حكومات العالم على منح وعد مرموق لضحايا الفقر، فخلال اجتماع للأمم المتحدة في سبتمبر 2000 بنيويورك صادقت المجموعة الدولية على "اتفاق الألفية" وهو التزام وتعهد للتخلص من أوضاع الفقر المدقع وتوفير أبسط الحقوق للبشرية كالتعليم والرعاية الصحية.....إلخ وأفضى الاجتماع إلى وضع ثمانية أهداف يتم بلوغها في أجل 2015 ومن بين هذه الأهداف نجد الهدف السابع المتمثل في ضمان الاستدامة البيئية والذي تندرج تحته الغايات التالية:

- إدراج مبادئ التنمية المستدامة ضمن السياسات والبرامج الوطنية وعقلنة استهلاك الموارد البيئية.
- التقليل من عدد الأشخاص الذين لا يستطيعون الحصول على مياه الشرب المأمونة إلى النصف.
- تحسين المعيشة بحلول عام 2020 ما لا يقل عن 100 مليون من سكان الأحياء الفقيرة.

3- انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون واختلال الاستدامة البيئية: في عام 2007، ارتفعت مرة أخرى كمية الانبعاث من غاز ثاني أكسيد الكربون عالمياً، لتصل إلى 30 مليار طن متري، أي بزيادة قدرها 3.2% (CO_2) عن العام السابق، وهذا ويمثل 35% زيادة عن مستوى عام 1990.

لا يزال معدل نصيب الفرد من الانبعاث في المناطق المتقدمة هو الأعلى، حيث بلغ حوالي 12 طناً متريا من غاز ثاني أكسيد الكربون للشخص الواحد (CO_2) سنوياً في عام 2007، مقارنة بمتوسط 3 أطنان مترية للفرد الواحد في المناطق النامية، و 0.9 طن متري في جنوب الصحراء الكبرى – إفريقيا، وهي أدنى القيم الإقليمية التي سجلت؛

ومنذ عام 1990 انخفض الانبعاث بنسبة تزيد عن 26% لكل وحدة من الناتج الاقتصادي في المناطق المتقدمة، ونحو 11% في المناطق النامية.

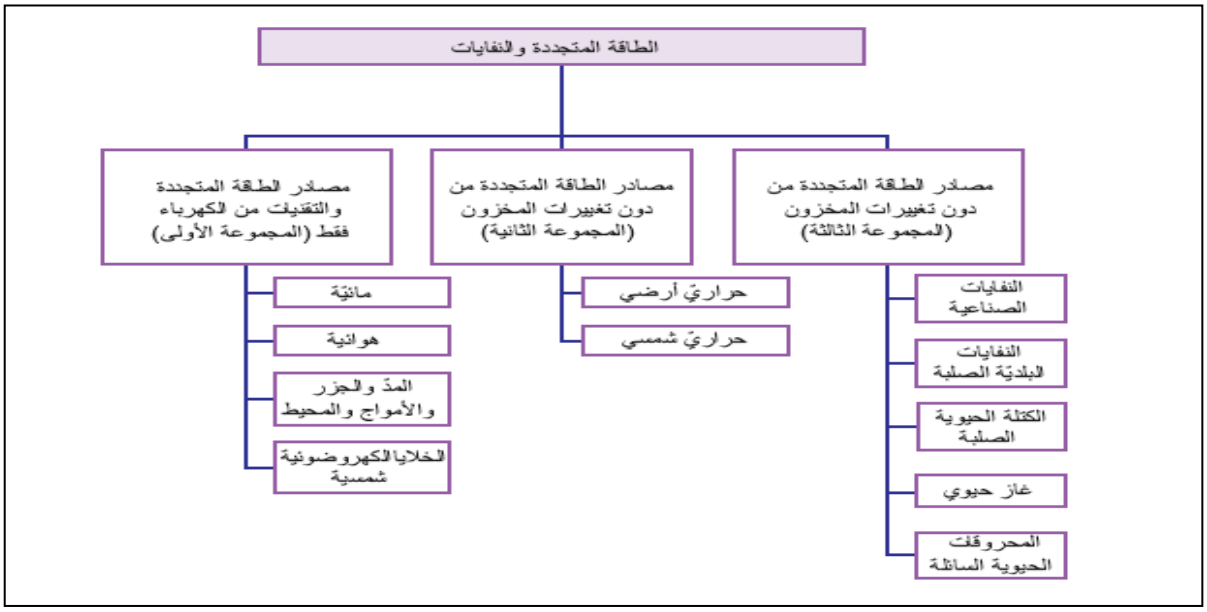
تظهر إحصائيات عام 2008 تحولا طفيفا في الاتجاه؛ وفقا لما جاء في طبعة عام 2009 من توقعات الطاقة العالمية، التي نشرتها وكالة الطاقة الدولية، بأن وتيرة الزيادة في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) عالمياً تباطأ في عام 2008، نتيجة للأزمة المالية العالمية، وأن مستوى الانبعاث العالمي قد يكون انخفض بين عامي 2008 و2009 وتشير التقديرات نفسها إلى أن الانخفاض في الانبعاث لن يدوم طويلاً؛ حيث تتوقع وكالة الطاقة الدولية عودة ارتفاع الانبعاث عالمياً عن قريب بسبب الانتعاش الاقتصادي، وفي إطار معطيات ذات مرجعية فإنه من المتوقع أن يتجاوز الانبعاث مستوى عام 1990 بنحو 65% وذلك بحلول عام 2020، ولن يكون هذا الارتفاع في مستوى الانبعاث مقبولاً، حيث أنه سيزيد من عمق الآثار السلبية وخطورتها على نظام المناخ العالمي (الأمم المتحدة، 2010، الصفحات 53-54).

ثانيا: تحليل الطاقات المتجددة ودورها في التخفيف من انبعاثات الغازات الملوثة للهواء: تعتبر مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تؤثر على البيئة، لذلك فإن استخدام هذه المصادر يساعد على تقليل انبعاث الغازات الناتجة عن إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام المصادر التقليدية والمسببة للتلوث البيئي (الأمم المتحدة، 2002).

ولقد تطرق جدول أعمال القرن الواحد والعشرين إلى العلاقات بين الطاقة والأبعاد البيئية للتنمية المستدامة، خاصة المرتبطة بحماية الغلاف الجوي من التلوث الناتج عن استخدام الطاقة في مختلف الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية وخاصة قطاعي الصناعة والنقل، باعتبارهما أكثر القطاعات استهلاكا للطاقة، حيث حثت الأجندة 21 على تحقيق مجموعة من الأهداف المتعلقة بحماية الغلاف الجوي والحد من التأثيرات السلبية لقطاع الطاقة مع مراعاة العدالة في توزيع مصادر الطاقة وظروف الدول التي يعتمد دخلها الوطني على مصادر الطاقة الأولية أو تلك التي يتعسر عليها تغيير أنظمة الطاقة الحالية بها، وذلك من خلال تحسين سياسات وبرامج الطاقة المستدامة من خلال تطوير مزيج من مصادر الطاقة المتوفرة الأقل تلويثا للحد من التأثيرات البيئية السلبية لقطاع الطاقة، مثل انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، كما ينبغي دعم برامج البحوث اللازمة لتطوير نظم وأساليب استخدام الطاقة، مع الحرص على تحقيق التكامل بين سياسات قطاع الطاقة والقطاعات الاقتصادية الأخرى وخاصة قطاعي النقل والصناعة.

كما يربط بين إنتاج الطاقة المتجددة والبيئة والنفايات علاقة وطيدة، وذلك كونها طاقة نظيفة محافظة على الأبعاد البيئية ضمن المشاريع الاستثمارية، كما أن مصادر الطاقة الاعتيادية هي أحد أهم الأمثلة للموارد المحدودة، والتي يؤدي استخدامها المفرط إلى الإضرار بالبيئة، فمن الواضح أن الطاقة المستخدمة في الوقت الحاضر لها أضرار على البيئة وأن مشاكل البيئة يمكن التعبير عنها بازدياد استخدامنا للطاقة والتكنولوجيا. ومن أهم هذه المؤثرات على البيئة هي الأضرار التي يخلفها التنقيب عن الفحم والنفط والغاز الطبيعي، ومن ثم توزيع الوقود للاستخدامات المختلفة، وعليه فإن الزيادة المطردة في استخدام هذا الوقود يخلق مشكلة أساسية، حرق الوقود في المحطات لتوليد الطاقة، أو في المنازل للتدفئة، أو السيارات لتوفير المواصلات ينتج غازات ضارة ومخلفات أخرى من أهمها غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يلعب دورا هاما في مشكلة الاحتباس الحراري (ظاهرة دفء كوكب الأرض). ويوضح الشكل مخططًا مبسطًا لتصنيف مصادر الطاقة المتجددة والنفايات.

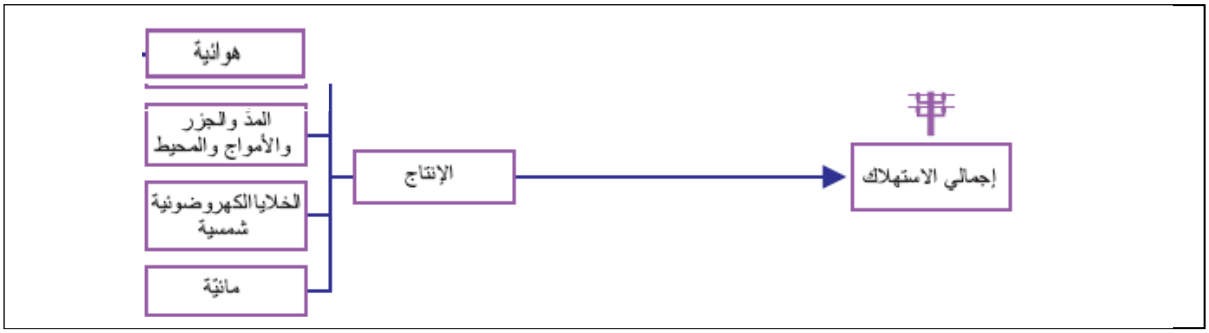
الشكل01:تصنيف الطاقات المتجددة والنفايات.



المصدر: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية،" وكالة الطاقة" :" الترجمة العربية لدليل إحصاءات الطاقة الدولية"، مارس 2009 ، ص: 120.

1- تدفقات مصادر الطاقة المتجددة والنفايات: يوضح الشكل السابق مخططا مبسطا لتدفق المجموعات الثلاث الخاصة بمنتجات مصادر الطاقة المتجددة والنفايات من الإنتاج إلى الاستهلاك. ويتم عرض الاختلافات الموجودة في تدفق الإمدادات بين المجموعات الثلاث الخاصة بمصادر الطاقة المتجددة والنفايات كل مجموعة على حدى، كما يلي:

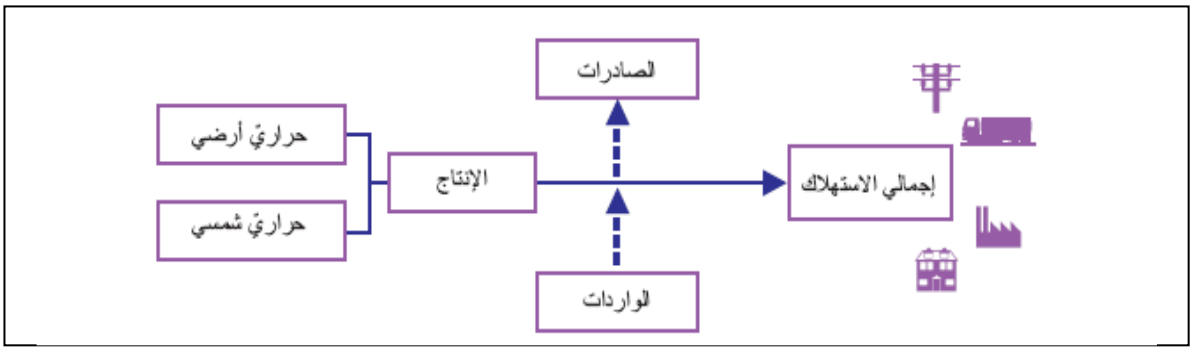
الشكل 02 : انسياب مبسّط للمجموعة الأولى من الطاقة المتجددة والنفايات.



المصدر: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، "وكالة الطاقة": "المرجع السابق"، ص: 127.

كما يوضح الشكل 03 انسياب مبسط للمجموعة الثانية من الطاقة المتجددة والنفايات.

الشكل 03 : انسياب مبسّط للمجموعة الثانية من الطاقة المتجددة والنفايات.



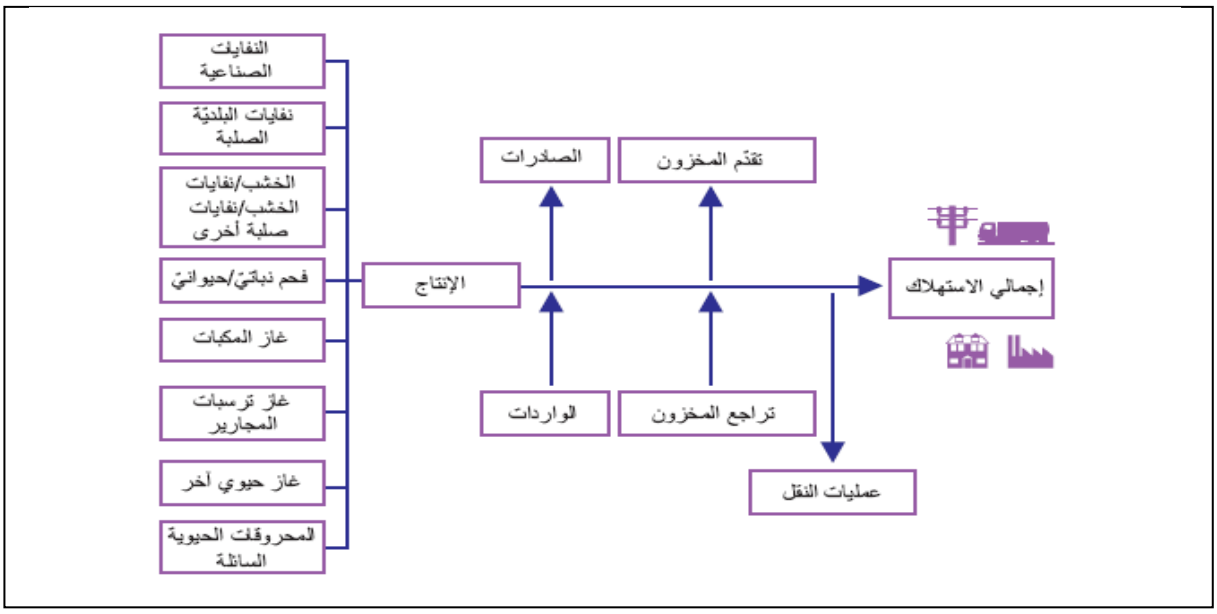
المصدر: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية،" وكالة الطاقة" :" المرجع السابق"، ص: 127.

2- استهلاك مصادر الطاقة المتجددة والنفايات: تؤدي منتجات المجموعة الأولى مباشرةً إلى توليد الكهرباء والحرارة. ولذلك لا يتم ذكر استهلاك هذه المنتجات ضمن تحليل استهلاك مصادر الطاقة المتجددة والنفايات (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية" وكالة الطاقة"، 2009، صفحة 131).

بالنسبة لاستهلاك منتجات المجموعة الثانية والمجموعة الثالثة من مصادر الطاقة المتجددة والنفايات، يمكن القول بأنه يقع في عدة قطاعات:

- في قطاع التحويل؛
- حسب صناعة الطاقة في قطاع الطاقة؛
- في عدة قطاعات وفروع الاستهلاك النهائي (الصناعة، النقل، السكن، الخدمات، الزراعة وغيرها) .

الشكل 04: انسياب مبسّط للمجموعة الثالثة من الطاقة المتجددة والنفايات.



المصدر: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، "وكالة الطاقة": "المرجع السابق"، ص: 120.

ثالثا: تحليل التوجه إلى الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون على المستوى الدولي: تشهد السنوات الأخيرة نموا نحو التوجه إلى استخدام الطاقات المتجددة بشتى أنواعها الأمر الذي يقلل ربما من استخدام الطاقات التقليدية الملوثة للهواء وعلى هذا الأساس فإن تخفيف الغازات الملوثة للهواء هي عبارة عن مشروع دولي تتشارك في كل الدول والهيئات الدولية والإقليمية.

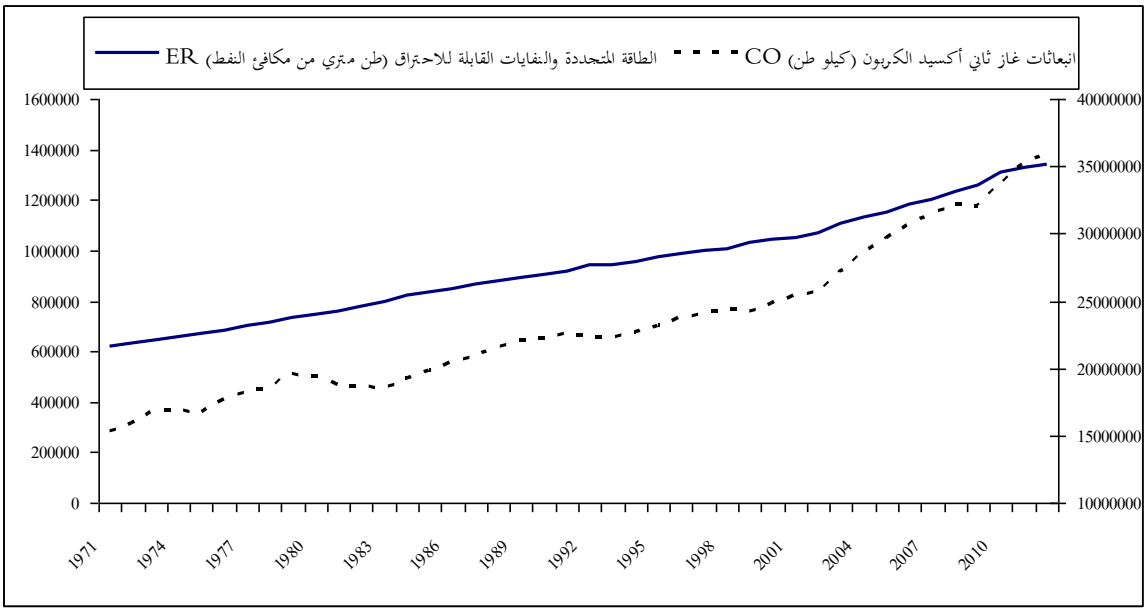
بلغت قيمة الطاقات المتجددة في العالم في سنوات السبعينات 0.67 مليون طن متري من مكافئ النفط وتطورت القيمة تصاعديا خلال العقود الموالية وصلت إلى 0.82 مليون طن متري من مكافئ النفط خلال الثمانينات و0.96 مليون طن متري من مكافئ النفط خلال التسعينيات لتتجاوز قيمة 1.18 مليون خلال 12 سنة من الألفية الجديدة.

تطورت قيمة الطاقات المتجددة بمعدل نمو سنوي بلغ 1.89% وبمعدلات متفاوتة خلال الفترات الأربع المذكورة كانت أكبرها فترة السبعينات بمعدل نمو سنوي بلغ 2.08% تليها فترة الألفية الجديدة بمعدل 2.04% ثم فترة الثمانينات بـ 1.97% وأخيرا فترة التسعينات بمعدل نمو سنوي بلغ 1.44% وهذا بسبب الأزمات الاقتصادية والمالية التي شهدتها هذه الفترة، كما تضاعفت قيمة الطاقات المتجددة سنة 2012 بـ 2.15 مرة مقارنة بسنة 1971.

يشهد انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون اتجاها تصاعديا خاصة خلال فترة السبعينات و12 سنة من الألفية الجديدة حيث بلغ معدل نموه 3.13% و3.09% على التوالي، وبمعدلات نمو سنوية 1.26% و0.92% خلال فترتي الثمانينات والتسعينات.

أما بالنسبة لحجم الانبعاث فقد بلغ 30.2 مليون كيلو طن خلال الألفية الجديدة كأكبر قيمة له خلال الفترات الأربع تليها سنوات التسعينات بـ 23.18 مليون كيلو طن رغم انخفاض معدل نمو الانبعاث، كما تميزت سنوات السبعينات والثمانينات بانبعاث تحت 20 مليون كيلو طن (17.31 و13.93 مليون كيلو طن على التوالي)، وتضاعف حجم الانبعاث سنة 2022 بـ 2.34 مرة مقارنة بسنة 1981.

الشكل رقم 05: تطور الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم خلال الفترة 1981-2022.



المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على بيانات البنك الدولي.

رابعا: أثر الطاقة المتجددة بانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون –دراسة قياسية–: سيتم في هذا الجزء القيام بالاختبار القياسي الكمي لأثر التوجه إلى الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة 1981-2022 ولعينة مكونة من 133 دولة (متقدمة، نامية) (الملحق رقم 01) باستخدام نماذج السلاسل الزمنية المقطعية (بانل).

II – الطريقة والأدوات :

1– دراسة استقرارية السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة: من خلال اختبارات الاستقرارية تبين أن السلسلتين الزمنيتين لمتغيري الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون مستقرتين عند المستوى لأن احتمال إحصائية كل الاختبارات عند كل النماذج أقل من مستويات المعنوي (10%، 5% و1%) والنتائج موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم 01: نتائج دراسة الاستقرارية لمتغيرات الدراسة

المؤشر	*CO*			*ER*		
النموذج	3	2	1	3	2	1
*Levin, Lin & Chu t**	−65.11 (0.0000)	−66.52 (0.0000)	−59.17 (0.0000)	−43.18 (0.0000)	−38.68 (0.0000)	−20.50 (0.0000)
Breitung t-stat	−33.61 (0.0000)	-	-	−2.41 (0.0000)	-	-
LM, Pesaran and Shin W-stat	−63.13 (0.0000)	−63.22 (0.0000)	-	−46.86 (0.0000)	−45.68 (0.0000)	-
ADF - Fisher Chi-square	3217.25 (0.0000)	3337.94 (0.0000)	4419.28 (0.0000)	2478.19 (0.0000)	2460.67 (0.0000)	3256.69 (0.0000)
PP - Fisher Chi-square	6873.37 (0.0000)	3647.71 (0.0000)	5830.39 (0.0000)	3718.65 (0.0000)	2829.67 (0.0000)	4099.10 (0.0000)
القرار	*I*(0)		*I*(0)			

المصدر: مخرجات برنامج Eviews7

2– تقدير نماذج أثر الطاقة المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون: نظريا يمكن افتراض أن الاتجاه إلى الطاقات المتجددة سيؤدي إلى التخفيف من انبعاثات الغازات الملوثة للهواء من بينها غاز ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي من المفترض أنه توجد علاقة عكسية بين زيادة استخدام الطاقات المتجددة وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، هذه العلاقة سيتم اختبارها على العينة المدروسة خلال الفترة المذكورة واستنتاج درجة التأثير وفق النماذج المقدرة الموضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم 02: نتائج اختبار أثر الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

المتغير التابع:	CO_t				
النماذج	النموذج الإجمالي	نموذج الأثر الثابت للدول	نموذج الأثر الثابت للسنوات	نموذج الأثر العشوائي للدول	نموذج الأثر العشوائي للسنوات
C	145693 (0.00)***	149111 (0.00)***	145761 (0.00)***	148956 (0.00)***	145693 (0.00)***
ER_t	0.63 (0.20)	0.11 (0.57)*	0.69 (0.17)	0.11 (0.55)	0.63 (0.20)
ER_{t-1}	0.0059 (0.09)*	0.001 (0.09)*	0.007 (0.09)*	0.001 (0.09)*	0.0059 (0.09)*
ER_{t-2}	−0.0002 (0.09)*	−0.0007 (0.09)*	−0.003 (0.09)*	−0.0005 (0.09)*	−0.0001 (0.08)*
ER_{t-3}	0.11 (0.02)**	0.36 (0.09)*	0.05 (0.02)**	0.37 (0.08)*	0.10 (0.82)
$\overline{R}^2$	0.0089	0.8532	0.0076	0.0017	0.0081
F	11.66 (0.00)	222.74 (0.00)	1.95 (0.00)	3.32 (0.00)	11.66 (0.00)
اختبار الأثر	الإحصائية	10045.98	35.60	18.40	9.88
	الاحتمال	0.0000	0.58	0.00	0.04

(.....) احتمال الإحصائية المستخدمة في الاختبار (t أو F)

*** ، **و *: معنوي عند 1%، 5% و10% على التوالي.

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج *Eviews7*

– هناك تأثير موجب غير معنوي إحصائيات للطاقات المتجددة في الفترة t على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الفترة t لأن احتمالات إحصائية ستودنت أكبر من مستويات المعنوي الإحصائية المفترضة وبالتالي هذا التأثير لا يؤخذ بعين الاعتبار.

– وجود تأثير معنوي موجب للطاقات المتجددة في الفترة t–1 والفترة t–2 على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون لأن احتمال إحصائية ستودنت أقل من مستويات المعنوي الإحصائية المفترضة إلا أن هذا التأثير مخالف للواقع إذ يشير النموذج إلى أن زيادة التوجه إلى الطاقات المتجددة في الفترتين t–1 وt–3 ستؤدي إلى زيادة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وبالتالي هذا التأثير لا يؤخذ بعين الاعتبار هو الآخر.

– هناك تأثير معنوي سالب للطاقات المتجددة في الفترة t–2 على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون لأن احتمال إحصائية ستودنت أقل من مستويات المعنوية الإحصائية المفترضة في النماذج الخمسة المقدرة حيث أن زيادة التوجه إلى الطاقات المتجددة في السنة ما قبل الماضية بنسبة 1% سيؤدي إلى انخفاض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في السنة الحالية بالنسبة المحددة في الجدول، حيث أن هذا التأثير موافق للنظرية الاقتصادية.

– إحصائية فيشر تثبت المعنوية الكلية لمعاملات النماذج الخمسة المقدرة وبالتالي كل النماذج مقبولة من الناحية الإحصائية.

– معامل التحديد المعدل يدل على درجة تأثير الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ويلاحظ أنه في النماذج الأربعة (النموذج الإجمالي، نموذج الأثر الثابت للسنوات، نموذج الأثر العشوائي للدول، نموذج الأثر العشوائي للسنوات) أن درجة التأثير تقدر بـ (0.89%، 0.76%، 0.17%، 0.81%) على التوالي وهي نسب تأثير ضعيفة جدا.

– في نموذج الأثر الثابت للدول تقدر درجة التأثير بـ 85.32% وهي درجة تأثير قوية بمعنى أن الطاقات المتجددة تؤثر التخفيف من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 85.32% أما النسبة الباقية فتعود إلى عوامل أخرى لم يتم إدراجها في النموذج المقدر.

– يلاحظ أن أثر الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون يختلف من دولة إلى أخرى في نموذج الأثر الثابت للدول بمعنى انه يمكن وجود تأثير سلبي في بعض الدول وتأثير إيجابي في دول أخرى (الملحق رقم 02)، كما يلاحظ أنه في الأثر يختلف من سنة إلى أخرى بمعنى انه يمكن وجود تأثير سلبي في بعض السنوات وتأثير إيجابي في سنوات أخرى (الملحق رقم 03).

– الثابت موجب ومعنوي بمعنى أن عدم استخدام الطاقات المتجددة (0) سيؤدي إلى انبعاثات كبير جدا لغاز ثاني أكسيد الكربون.

3– تقدير نماذج أثر الطاقة المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال فترات مختلفة: تم استخلاص في الفقرة السابقة أن تأثير الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون يختلف من سنة إلى أخرى وبالتالي سوف نقوم بتقدير هذا الأثر خلال فترات مختلفة واستنتاج أي فترة تميزت بالتأثير العكسي الأكبر وبعد عملية التقدير باستخدام برنامج Eviews7 حصلنا على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم 03: نتائج تقدير النموذج الإجمالي لأثر الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

المتغير التابع: **CO**				
الفترات / المتغيرات	**الفترة 1979–1971**	**الفترة 1989–1980**	**الفترة 1999–1990**	**الفترة 2012–2000**
C	95546 (0.00)***	107768 (0.00)***	156741 (0.00)***	212125 (0.00)***
ER_t	-88.44 (0.07)*	-74.79 (0.00)***	–	–
ER_{t-1}	–	–	-74.12 (0.00)***	–
ER_{t-2}	–	-26.77 (0.06)**	-4.46 (0.058)*	-0.0014 (0.09)**
$\overline{R}^2$	0.0048	0.0354	0.0279	0.9480
F	1.97 (0.09)	12.20 (0.00)	10.56 (0.00)	232.68 (0.00)
(.....) احتمال الإحصائية المستخدمة في الاختبار (t أو F) ***، **و *: معنوي عند 1%، 5% و10% على التوالي.				

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات برنامج *Eviews7*

– هناك ارتفاع متزايد لقيمة الثابت c وهذا يدل على ارتفاع انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترات المدروسة إضافة إلى معنويته الإحصائية.

– إحصائية فيشر تثبت المعنوية الكلية لمعاملات النماذج المقدرة وبالتالي كل النماذج مقبولة من الناحية الإحصائية خلال فترات الدراسات.

– خلال الفترة 1981–1989: هناك تأثير معنوي للطاقات المتجددة في الفترة t على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في نفس الفترة وبالتالي كلما ارتفعت قيمة الطاقات المتجددة بـ 1% انخفضت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 88.44% إضافة إلى أن درجة التأثير تبلغ 0.48% وهي نسبة ضعيفة جدا.

– خلال الفترة 1990–1999: هناك تأثير معنوي للطاقات المتجددة في الفترة t والفترة t–2 على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الفترة t وبالتالي كلما ارتفعت قيمة الطاقات المتجددة بـ 1% في الفترة t انخفضت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 74.79%، وكلما ارتفعت قيمة الطاقات المتجددة بـ 1% في الفترة t–2 انخفضت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 26.77% إضافة إلى أن درجة التأثير تبلغ 3.54% وهي نسبة ضعيفة جدا.

– خلال الفترة 2000–2009: هناك تأثير معنوي للطاقات المتجددة في الفترة t–1 والفترة t–2 على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الفترة t وبالتالي كلما ارتفعت قيمة الطاقات المتجددة بـ 1% في الفترة t–1 انخفضت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 74.12%، وكلما ارتفعت قيمة الطاقات المتجددة بـ 1% في الفترة t–2 انخفضت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 4.46% إضافة إلى أن درجة التأثير تبلغ 2.79% وهي نسبة ضعيفة جدا.

– خلال الفترة 2010–2022 هناك تأثير معنوي للطاقات المتجددة في الفترة t–2 على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الفترة t وبالتالي كلما ارتفعت قيمة الطاقات المتجددة بـ 1% في الفترة t–2 انخفضت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 0.0014% إضافة إلى أن درجة التأثير تبلغ 94.80% وهي نسبة قوية.

يمكن القول أن التوجه على الطاقات المتجددة يؤدي إلى التخفيف من انبعث غاز ثاني أكسيد الكربون إلا أن انتقال التأثير يتباطأ من فترة إلى أخرى، حيث وصل التباطؤ إلى حد هذه الفترة مقدار سنتين بمعنى أن ارتفاع الطاقات المتجددة في هذه السنة سيظهر تأثيره بعد سنتين من الآن وربما تتسع الفترة في السنوات القادمة.

II– النتائج ومناقشتها:

– تعتبر إشكالية حماسة البيئة مشكلة دولية تسعى الدول والمنظمات العالمية والإقليمية إلى حلها وهذا ما تجسد في اتفاقية الأهداف الإنمائية للألفية؛

– تطورت الطاقات المتجددة بمعدل نمو سنوي بلغ 1.89% خلال الفترة 1981–2022 كما تضاعفت القيمة بـ 2.15 مرة خلال نفس الفترة؛

– تطور انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بمعدل نمو سنوي بلغ 2.12% خلال نفس الفترة السابقة كما تضاعف الانبعاث بـ 2.34 مرة؛

– تقدر درجة تأثير الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 85.32% وهي درجة تأثير قوية، أما النسبة الباقية فتعود إلى عوامل أخرى لم يتم إدراجها في النموذج المقدر؛

– أثر الطاقات المتجددة على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون يختلف من دولة إضافة إلى أنه يختلف من سنة إلى أخرى.

– شهدت الفترة 2010–2022 تأثير معنوي للطاقات المتجددة في الفترة t–2 على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الفترة t بدرجة التأثير تبلغ 94.80% وهي نسبة قوية؛

– التوجه على الطاقات المتجددة يؤدي إلى التخفيف من انبعث غاز ثاني أكسيد الكربون إلا أن انتقال التأثير يتباطأ من فترة إلى أخرى، حيث وصل التباطؤ إلى حد هذه الفترة مقدار سنتين بمعنى أن ارتفاع الطاقات المتجددة في هذه السنة سيظهر تأثيره بعد سنتين من الآن وربما تتسع الفترة في السنوات القادمة.

المراجع:

1- سعاد سالكي، سمير بهاء الدين مليكي، (2010) **الأهداف الإنمائية للألفية: هل يمكن تحقيقها في أفاق 2015**، الملتقى الدولي الثاني حول متطلبات التنمية في أعقاب إفرازات الأزمة المالية العالمية، بشار، ص:2.

2- الأمم المتحدة، (2010) **تقرير الأهداف الإنمائية للألفية** لعام ، ص ص:53–54.

3- الأمم المتحدة(2002): **"تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة"**، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبرغ.

4- منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، "**وكالة الطاقة**" : "**مرجع سابق**"، ص: 131.

ملاحق الدراسة:

الملحق رقم 01: الدول المكونة لعينة الدراسة

الرمز	الدولة	DOM	الجمهورية الدومينيكية	KOR	جمهورية كوريا	RUS	روسيا
AGO	أنغولا	DZA	الجزائر	KWT	الكويت	SAU	العربية السعودية
ALB	ألبانيا	ECU	إكوادور	LBN	لبنان	SDN	السودان
ARE	الإمارات العربية المتحدة	EGY	جمهورية مصر العربية	LBY	ليبيا	SEN	السنغال
ARG	الأرجنتين	ERI	إريتريا	LKA	سري لانكا	SGP	سنغافورة
ARM	أرمينيا	ESP	إسبانيا	LTU	ليتوانيا	SLV	السلفادور
AUS	أستراليا	EST	إستونيا	LUX	لكسمبورغ	SRB	صربيا
AUT	النمسا	ETH	إثيوبيا	LVA	لاتفيا	SVK	الجمهورية السلوفاكية
AZE	أذربيجان	FIN	فنلندا	MAR	المغرب	SVN	سلوفينيا
BEL	بلجيكا	FRA	فرنسا	MDA	مولدوفا	SWE	السويد
BEN	بنن	GAB	غابون	MEX	المكسيك	SYR	سورية
BGD	بنغلاديش	GBR	المملكة المتحدة	MKD	جمهورية مقدونيا	TGO	توغو
BGR	بلغاريا	GEO	جورجيا	MLT	مالطة	THA	تايلند
BHR	البحرين	GHA	غانا	MMR	ميانمار	TJK	طاجيكستان
BIH	البوسنة والهرسك	GRC	اليونان	MNG	منغوليا	TKM	تركمانستان
BLR	روسيا البيضاء	GTM	غواتيمالا	MOZ	موزامبيق	TTO	ترينيداد وتوباغو
BOL	بوليفيا	HKG	هونغ كونغ	MYS	ماليزيا	TUN	تونس
BRA	البرازيل	HND	هندوراس	NAM	ناميبيا	TUR	تركيا
BRN	بروناي دار السلام	HRV	كرواتيا	NGA	نيجيريا	TZA	تنزانيا
BWA	بوتسوانا	HTI	هايتي	NIC	نيكاراغوا	UKR	أوكرانيا
CAN	كندا	HUN	هنغاريا	NLD	هولندا	URY	أوروغواي
CHE	سويسرا	IDN	إندونيسيا	NOR	النرويغ	USA	الولايات المتحدة
CHL	شيلي	IND	الهند	NPL	نيبال	UZB	أوزبكستان
CHN	الصين	IRL	أيرلندا	NZL	نيوزيلندا	VEN	فنزويلا
CIV	كوت ديفوار	IRN	جمهورية إيران الإسلامية	OMN	عمان	VNM	فييتنام
CMR	الكاميرون	IRQ	العراق	PAK	باكستان	YEM	الجمهورية اليمنية
COD	جمهورية الكونغو الديمقراطية	ISL	أيسلندا	PAN	بنما	ZAF	جنوب أفريقيا
COG	جمهورية الكونغو	ITA	إيطاليا	PER	بيرو	ZMB	زامبيا
COL	كولومبيا	JAM	جامايكا	PHL	الفلبين	ZWE	زمبابوي
CRI	كوستاريكا	JOR	الأردن	POL	بولندا		
CUB	كوبا	JPN	اليابان	PRK	كوريا الشمالية		
CYP	قبرص	KAZ	كازاخستان	PRT	البرتغال		
CZE	الجمهورية التشيكية	KEN	كينيا	PRY	باراغواي		
DEU	ألمانيا	KGZ	جمهورية قيرغيز	QAT	قطر		
DNK	الدانمرك	KHM	كمبوديا	ROU	رومانيا		

الملحق رقم 02: الأثر الثابت الفردي للدول

Fixed Effects (Cross)					
-140551.7	_AGO--C	109277.2	_RUS--C	-147938.6	_HRV--C
-144412.5	_ALB--C	-142533.3	_SAU--C	-81551.23	_HTI--C
-71567.19	_ARE--C	-149468.8	_SDN--C	70224.80	_HUN--C
-19772.73	_ARG--C	-113079.3	_SEN--C	767000.9	_IDN--C
-147068.9	_ARM--C	-145019.5	_SGP--C	-178989.5	_IND--C
141211.0	_AUS--C	-140824.4	_SLV--C	148695.6	_IRL--C
-88543.77	_AUT--C	-128185.7	_SRB--C	-80600.48	_IRN--C
-128572.1	_AZE--C	-141063.2	_SVK--C	-147163.6	_IRQ--C
-34881.04	_BEL--C	-89730.15	_SVN--C	262575.1	_ISL--C
-148136.1	_BEN--C	-111796.4	_SWE--C	-141566.4	_ITA--C
-128738.2	_BGD--C	-148133.5	_SYR--C	-136927.5	_JAM--C
-84994.83	_BGR--C	-8383.936	_TGO--C	933152.2	_JOR--C
-134792.7	_BHR--C	-153834.6	_THA--C	-50438.56	_JPN--C
-138248.0	_BIH--C	-127026.0	_TJK--C	-141809.4	_KAZ--C
-116207.5	_BLR--C	-124780.4	_TKM--C	-150026.3	_KEN--C
-141071.1	_BOL--C	-133210.2	_TTO--C	-147655.4	_KGZ--C
89758.34	_BRA--C	18216.31	_TUN--C	165938.3	_KHM--C
-143120.7	_BRN--C	-148912.1	_TUR--C	-103948.9	_KOR--C
-146479.4	_BWA--C	42870.79	_TZA--C	-137074.1	_KWT--C
314711.8	_CAN--C	-143872.0	_UKR--C	-109072.6	_LBN--C
-109102.5	_CHE--C	4960356.	_URY--C	-142230.3	_LBY--C
-107918.7	_CHL--C	-117673.5	_USA--C	-142896.4	_LKA--C
3276565.	_CHN--C	-17019.49	_UZB--C	-139193.9	_LTU--C
-144641.6	_CIV--C	-97444.28	_VEN--C	-144664.9	_LUX--C
-146943.5	_CMR--C	-515701.3	_VNM--C	-120046.8	_LVA--C
-153320.0	_COD--C	192085.4	_YEM--C	-145467.4	_MAR--C
-93411.49	_COG--C	-150702.1	_ZAF--C	188868.2	_MDA--C
-146617.1	_COL--C	-148399.6	_ZMB--C	-146724.7	_MEX--C
-119197.5	_CRI--C	-139313.1	_ZWE--C	-147219.8	_MKD--C
-145776.4	_CUB--C			-141826.9	_MLT--C
-83227.23	_CYP--C			-144778.5	_MMR--C
319015.5	_CZE--C			-147275.9	_MNG--C
-98556.10	_DEU--C			-53069.35	_MOZ--C
-136108.2	_DNK--C			-149067.1	_MYS--C
-67291.83	_DOM--C			-82438.08	_NAM--C
-128413.3	_DZA--C			-174473.9	_NGA--C
-44954.54	_ECU--C			16259.41	_NIC--C
-149357.7	_EGY--C			-112011.5	_NLD--C
99175.62	_ERI--C			-147752.5	_NOR--C
-141014.4	_ESP--C			-125396.1	_NPL--C
-145671.0	_EST--C			-129629.4	_NZL--C
-103416.7	_ETH--C			-64860.52	_OMN--C
258266.3	_FIN--C			-153349.6	_PAK--C
-150429.1	_FRA--C			-120366.8	_PAN--C
408201.0	_GAB--C			-96604.85	_PER--C
-146671.6	_GBR--C			214193.5	_PHL--C
-143976.6	_GEO--C			-21212.43	_POL--C
-77343.26	_GHA--C			-105189.5	_PRK--C
-142334.0	_GRC--C			-147044.2	_PRT--C
-121196.2	_GTM--C			-119869.3	_PRY--C
-144934.6	_HKG--C			-8669.643	_QAT--C
-138605.7	_HND--C			755171.0	_ROU--C

الملحق رقم 03: الأثر الثابت الفردي للسنوات

Fixed Effects (Period)	
-62184.82	1984--C
-62963.19	1985--C
-58098.34	1986--C
-54983.63	1987--C
-50389.96	1988--C
-47368.06	1989--C
-49024.06	1990--C
-51917.68	1991--C
-52941.49	1982--C
-52040.39	1993--C
-48733.06	1994--C
-45859.80	1995--C
-44071.73	1996--C
-40049.01	1997--C
-35080.70	1998--C
-31993.61	1999--C
-32890.26	2000--C
-22832.71	2001--C
7381.383	2002--C
8461.379	2003--C
9011.848	2004--C
11734.07	2005--C
16234.55	2006--C
16502.61	2007--C
14518.88	2008--C
16188.17	2009--C
21076.30	2010--C
22178.09	2011--C
24733.66	2012--C
34825.44	2013--C
44579.16	2014--C
50001.95	2015--C
56965.40	2016--C
69218.78	2017--C
72946.56	2018--C
72005.76	2019--C
82311.18	2020--C
93961.13	2021--C
98586.19	2022--C