

## أثر التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر دراسة قياسية باستخدام نموذج ARDL The impact of climate change on sustainable development in Algeria Econometric study using the ARDL model

رملاوي عبد القادر

Remlaoui Abdelkader

جامعة تيسمسيلت (الجزائر)، remlaoui.abdelkader@univ-tissemsilt.dz

تاريخ النشر: 2025/01/01

تاريخ القبول: 2024/12/09

تاريخ الاستلام: 2024/09/01

### ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى دراسة أثر التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 1995-2021 بتطبيق اختبار منهج الحدود Bounds Test تم التوصل الى وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة، تشير نتائج تقدير نموذج الفجوات الموزعة للانحدار الذاتي ARDL خلال علاقة المدى القصير إلى إرتفاع سرعة التعديل بعودة مؤشر معدل نمو نصيب الفرد من الناتج من الأجل القصير نحو قيمته التوازنية في الأجل الطويل إذ أنه يستغرق ما يقارب 1.55 سنة هذا من جهة، ومن جهة أخرى تبين وجود تأثير سالب للتغيرات المناخية على التنمية المستدامة في المدى الطويل.

**كلمات مفتاحية:** التغيرات المناخية، التنمية المستدامة، الغازات الدفيئة، دراسة قياسية، نموذج ARDL.

تصنيفات JEL: Q54، Q56، C01، C22.

### Abstract:

This research paper aims to study the impact of climate change on sustainable development in Algeria during the period 1995-2021 by applying the Bounds Test method. it was found that there is a co-integration relationship between the variables of the study. The results of the estimation of the Autoregressive Distributed Lag model (ARDL), during the short-term relationship indicate a high speed of adjustment due to the return of the Index of growth rate of per capita gdp from the short term towards its equilibrium value in the long term,

as it takes approximately 1.55 years. it has been shown that there is a negative impact of climate change on sustainable development in the long term.

**Keywords:** Climate Change, Sustainable Development, Greenhouse Gases, Econometric Study, ARDL model.

**JEL Classification Codes :** Q54, Q56, C01, C22.

## 1. مقدمة :

يشكل تغيير المناخ في الجزائر مخاطر كبيرة على التنمية المستدامة، وخاصة على القطاع الزراعي، فارتفاع درجات الحرارة وتغيير أنماط هطول الأمطار، حالات الجفاف، الفيضانات وزيادة تواتر الظواهر الجوية، لها آثار مدمرة على مردودية مختلف المحاصيل الزراعية والأمن الغذائي للبلد بصفة عامة في السنوات الأخيرة. في هذا الجانب أجريت العديد من الدراسات حول تأثير تغيير المناخ على التنمية المستدامة، وتوصلت إلى نتائج واستنتاجات مختلفة، فالبنك الدولي في تقريره "تغيير المناخ والتنمية"، بتحليل التكاليف الاقتصادية المحتملة لتغيير المناخ بالنسبة للبلدان النامية. وتغيير المناخ يعمل على تقليل نمو الناتج المحلي الإجمالي ويزيد من معدلات الفقر، وفي "تقرير فجوة الانبعاثات" الصادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة تبين أن انبعاثات الغازات الدفيئة الحالية من المتوقع أن تكون أعلى من التقديرات السابقة، الأمر الذي يتطلب اتخاذ إجراءات عاجلة للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري. كما يشير تقرير "توقعات الطاقة العالمية" الصادر عن وكالة الطاقة الدولية أن العالم يحتاج إلى استثمار ما يقارب سبعة ترليون دولار سنويا من الآن وحتى عام 2040 لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة مع الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. كما تناولت بعض الدراسات التأثيرات المحتملة للظروف المناخية على النظم الزراعية والنمو مثل (Kaiser et al (1993 و Parry et al (2004)، Xiao et al (2008)، Tao and Zhang (2011). وفي الآونة الأخيرة أجريت بعض الدراسات في الدول الغربية حول تأثير تغيير المناخ على تنمية المحاصيل والإنتاجية كدراسة Touchan et al (2012)، Schilling et al (2011)، وفي تونس من قبل Lhomme et al (2009)، Mougou et al (2011) وفي الجزائر هناك دراسات قليلة تناولت تأثير التغيرات المناخية على الاقتصاد عامة والتنمية المستدامة بصفة خاصة، لذلك على ضوء ما سبق نطرح الإشكالية التالية: ما مدى تأثير التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر؟

وتندرج ضمنها الأسئلة الفرعية التالية:

- ما هي الاستراتيجيات التي تبنتها الجزائر للحد من تأثير التغيرات المناخية؟
- كيف تؤثر التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر؟
- هل التغيرات المناخية لها تأثيرات على المدى القصير؟

**فرضيات البحث:** للإجابة على ما سبقنقوم بصياغة الفرضيات التالية:

- باشرت الجزائر إصلاحات بهدف الحد من تأثيرات التغيرات المناخية على التنمية الاقتصادية.
- للتغيرات المناخية أثرا سلبيا على التنمية المستدامة في الجزائر.
- تظهر تأثيرات التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في المدى الطويل عكس المدى القصير.

**المنهج المستخدم:** اعتمدنا في دراستنا على المنهج الوصفي التحليلي لغرض الوصول إلى الأهداف المراد تحقيقها باستخدام بيانات صادرة عن البنك الدولي ونشرات إحصائية صادرة عن وكالة نازا لمؤشر التنمية المستدامة ومؤشر التغيرات المناخية.

**الهدف من الدراسة:** تهدف هذه الدراسة إلى التطرق إلى المفاهيم المرتبطة بالتغيرات المناخية، أسبابها وأثارها على الاقتصاد والتنمية المستدامة واستراتيجيات المنتهجة في الجزائر لغرض الحد منها وأخيرا قياس تأثير التغيرات المناخية على مؤشر التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 1995-2021.

## 2. التغيرات المناخية وأسبابها

### 1.2 تعريف التغيرات المناخية:

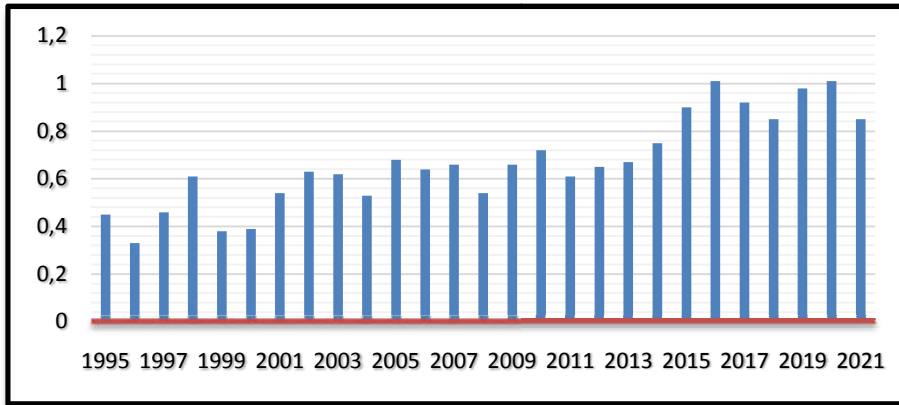
يمكن تعريف التغيرات المناخية بأنها التحولات طويلة الأجل في درجات الحرارة وأنماط الطقس حسب الموقع الجغرافي، كالتغيير في درجات الحرارة، معدلات تساقط الأمطار، قوة الأشعة الشمسية، الضغط الجوي، قوة الرياح، نوعية العواصف ومعدل حدوثها خلال السنة. فتغيير المناخ يشير إلى التحولات طويلة الأجل في درجات الحرارة وأنماط الطقس بسبب التغيرات في نشاط الشمس والانفجارات البركانية الكبيرة وغير ذلك (علي، 2022، صفحة 26).

**2.2 أسباب التغيرات المناخية:** غالبية علماء المناخ يؤكدون على أن تغيير المناخ يحدث بشكل نشط لكن عندما يتعلق الأمر بتحديد الأسباب المحددة لهذه التغيرات، يكون هنا كإجماع أقل لأن البعض يعتقد أن

التغيرات الطبيعية في الظروف الجوية تؤدي إلى تسخين الكوكب، بينما هناك من يعتقد أن البشر هم المسؤولون عن هذه الزيادة (O'Brien & Ryan, 2024).

**1.2.2 غازات الاحتباس الحراري (Greenhouse Gases):** يعتقد أن الغازات الدفيئة هي المساهم الرئيسي في تغيير المناخ نظرا لفعاليتها فيحبس الحرارة في الغلاف الجوي وبعدها تحدث ظاهرة الاحتباس الحراري (R.kaddo, 2016, pp. 3-4), وما شهدته عام 2020 أكثر دليل على ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض إذ أنه كان أكثر دفئا. كما تؤكد بيانات وكالة ناسا ما شعر به سكان العالم من ارتفاع في درجات الحرارة سنتي 2016 و2020. والشكل التالي يبين المتوسط السنوي لتطور درجات حرارة سطح الأرض خلال الفترة 1995-2021 كما يلي:

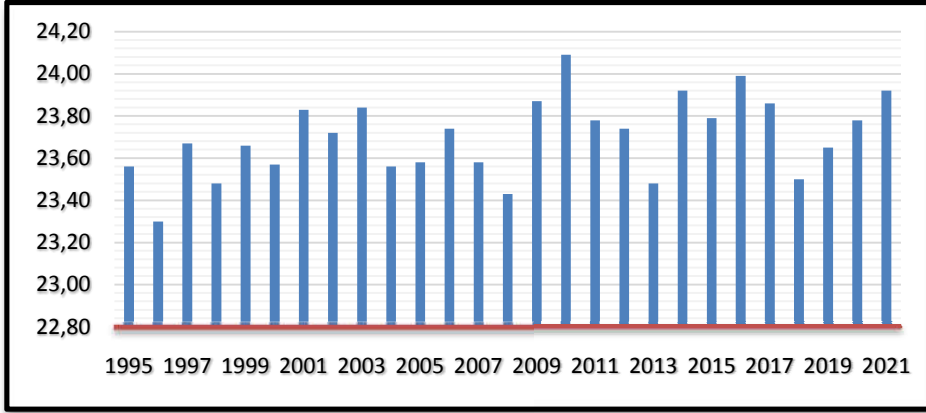
الشكل 1: المتوسط السنوي لدرجة حرارة سطح الارض خلال الفترة 2021-1995



Source: NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS) Credit: NASA/GISS

تخضع الجزائر لدرجة عالية من التقلبات المناخية مما يجعلها معرضة بشدة لتأثيرات تغيير المناخ باعتبارها ثاني أكبر دولة في إفريقيا مساحة، وما يقرب من 87% من الأراضي تقع في منطقة الصحراء الكبرى. فكبر المساحة الصحراوية يجعلها معرضة لدرجات حرارة مرتفعة على مدار السنة والشكل التالي يبين المتوسط السنوي لدرجات الحرارة المسجلة في الجزائر خلال الفترة 2021-1995 كما يلي:

الشكل 2: المتوسط السنوي لدرجات الحرارة المسجلة في الجزائر خلال الفترة 1995-2021



Source: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org>

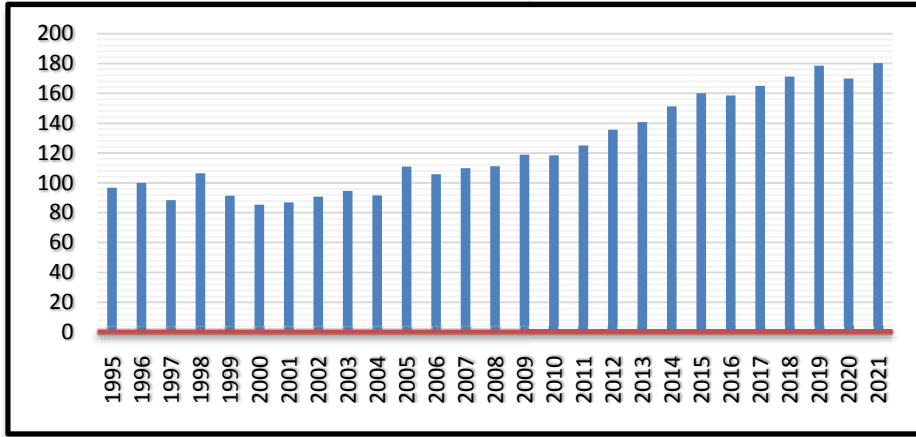
### 2.2.2 مساهمات الطبيعة (Nature Contributions): وفقا HolliRiebeek، مؤلف كتاب

"الاحتباس الحراري Global Warming"، فإن الطبيعة تساهم أيضا في تغيير المناخ عن طريق انبعاث ثاني أكسيد الكربون من البراكين. وفق الوكالة ناسا تطلق البراكين في المتوسط ما بين 130 إلى 230 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنويا . وعند حرق الوقود الأحفوري، يطلق لنا سما يزيد عن 100 مرة أكثر من ذلك، إذ حوالي 26 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون تنبعث إلى الغلاف الجوي كل عام.

### 3.2.2 المساهمات البشرية (Human Contributions): يؤكد العلماء أن الأنشطة البشرية تساهم

في تغيير المناخ بشكل كبير مما يزيد من انبعاثات الغازات السامة في الغلاف الجوي. فالعالم يعتمد على الوقود الأحفوري لتلبية ما يقارب 80% من احتياجاته من الطاقة. لذلك من الصعب للغاية التحول من الاعتماد على الوقود الأحفوري إلى مصدر آخر من الطاقة لأننا نحتاجه عليه بدرجة كبيرة في الوقت الراهن. لذا زادت انبعاثات الغازات السامة بشكل كبير منذ الثورة الصناعية لتوليد للطاقة، والشكلا لتالي يوضح كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في الغلاف الجوي في الجزائر خلال الفترة 1995-2021.

الشكل 3: الإنبعاثات السنوية لغاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة 1995-2021 (مليون طن)



Source: Global Carbon Budget (2023) – Learn more about this data  
OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions

يتضح من الشكل أعلاه أن هناك تزايد في انبعاثات غاز  $CO_2$  إذ أن نسبته تضاعفت تقريبا بداية من سنة 2012 إلى غاية سنة 2021، ويعود ذلك بالدرجة الأولى إلى الاستهلاك المفرط لمصادر الطاقة وزيادة استغلالها خاصة ما تعلق بالوقود الأحفوري واعتماد الجزائر على نسبة كبيرة في توليد الطاقة على المحروقات وكذا انخفاض المساحات الخضراء بسبب الحرائق وقطع الأشجار، فمثلا يساهم قطاع الطاقة في الجزائر بنسبة 26% من نسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وقطاع الصناعة بنسبة 19% وقطاع الغابات بنسبة 17% نتيجة القضاء على الغطاء النباتي وقطاع النقل والفلاحة معا يساهما بنسبة 27%.

**4.2.2 انبعاثات الميثان:** يعد الميثان أحد الغازات الدفيئة القوية التي يتم إطلاقها من خلال الأنشطة البشرية كتربية الماشية والأبقار، إنتاج الغاز الطبيعي ونقله، وإدارة النفايات. فوفقا لوكالة حماية البيئة فإن "الميثان أكثر فعالية مما يصل إلى 84 مرة في حبس الحرارة في الغلاف الجوي من ثاني أكسيد الكربون على مدار

إطار زمني مدته 100 عام (Sources of Greenhouse Gas Emissions, 2020)

**5.2.2 استنفاد الأوزون:** أدى استخدام المواد المستنفدة للأوزون مثل مركبات الكلور وفلور و كربون والهالونات إلى انخفاض طبقة الأوزون الواقية، مما سمح للأشعة فوق البنفسجية بالوصول إلى السطح الأرضي والمساهمة في تغير المناخ. فوفق للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية "لقد ترمط استنفاد الأوزون بزيادات في درجات الحرارة العالمية، وخاصة خلال فصل الشتاء في القطب الجنوبي" (Bulletin, 2019)

**6.2.2 توليد الطاقة:** يتسبب توليد الكهرباء والحرارة عن طريق حرق الوقود الأحفوري في جزء كبير من الانبعاثات العالمية فيعتمد في توليد كميات كبيرة من الكهرباء عن طريق حرق الفحم أو الغاز مما ينتج عنه غازات دفيئة تحبس حرارة الشمس. عكس ذلك يتم توليد كميات قليلة من الكهرباء على الصعيد العالمي من مصادر الطاقة المتجددة التي تنبعث منها كميات قليلة جدا من الغازات الدفيئة في الهواء.

**7.2.2 قطع الغابات:** إن عمليات إزالة الغابات لأغراض التحضر وغيرها تؤدي إلى فقدان الغابات الممتصة للكربون، الأمر الذي يؤدي إلى تفاقم تغيير المناخ. ووفقا لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، فإن "إزالة الغابات تساهم في تغيير المناخ عن طريق تقليل قدرة الأرض على امتصاص ثاني أكسيد الكربون، مما يؤدي إلى زيادة تركز الغاز الدفيئة في الغلاف الجوي". كما أنه يتم تدمير ما يقارب 12 مليون هكتار من الغابات كل عام في العالم. ونظرا لأن الغابات تمتص ثاني أكسيد الكربون، فإن تدميرها يجد أيضا من قدرة الطبيعة على إبقاء الانبعاثات خارج الغلاف الجوي. (FAO, 2019, pp. 6-7).

### 3. آثار التغيرات المناخية على الاقتصاد والتنمية المستدامة في الجزائر.

#### 1.3 الأثار السلبية للتغيرات المناخية على الاقتصاد والتنمية المستدامة في الجزائر:

تشكل التغيرات المناخية أثارا سلبية على مختلف القطاعات الاقتصادية والتنمية المستدامة لأي دولة، ويعتبر القطاع الفلاحي من بين أهم القطاعات متأثرا بسبب اعتماده في السقي على تساقط الأمطار وتتأثر هذه الأخيرة بالتقلبات المناخية، ونوجز ذلك في النقاط التالية:

#### 1.1.3 القطاع الفلاحي: تؤثر التغيرات المناخية بشكل كبير على القطاع الفلاحي في الجزائر من خلال

تأثيرها على انتاجية المحاصيل الزراعية والأمن الغذائي للبلد وبالتالي ارتفاع حجم التكاليف الاقتصادية لتلك التغيرات على قطاع الفلاحة. ونظرا لارتباط الإنتاج الفلاحي بالتغيرات المناخية، لأن ذلك يعد من أهم أسباب تراجع مردودية الإنتاج للقطاع الزراعي، فقلة الأمطار المتساقطة وتذبذبها وارتفاع درجات الحرارة أثر بشكل سلبي على إنتاجية الكثير من المحاصيل الزراعية (تسعديت، 2015، صفحة 219). ومن جانب آخر نجد المنظمة الحكومية المعنية بتغيير المناخ تتوقع أن ارتفاع درجات الحرارة بواحد درجة مئوية وانخفاض كميات الأمطار المتساقطة ما بين 10% إلى 20% فإن القيمة المضافة للقطاع الفلاحي تنخفض بنحو 705.86 مليون دولار والجدول التالي يبين ذلك.

الجدول 1: تكاليف تأثير التغيرات المناخية على القطاع الفلاحي في أفاق 2050 (الوحدة: مليون دولار)

مقدار التغيير في درجة الحرارة ونسبة انخفاض الأمطار				الاحتمال المقدر في مقدرا انخفاض
ارتفاع الحرارة بـ 02 درجة مئوية وانخفاض الأمطار بـ 20%	ارتفاع الحرارة بـ 02 درجة مئوية وانخفاض الأمطار بـ 10%	ارتفاع الحرارة بدرجة مئوية واحدة وانخفاض الأمطار بـ 20%	ارتفاع الحرارة بدرجة مئوية واحدة وانخفاض الأمطار بـ 10%	
881.91 مليون دولار	861.62 مليون دولار	769.70 مليون دولار	705.86 مليون دولار	القيمة المضافة للقطاع الفلاحي

المصدر: بوسبعين تسعديت، أثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة استشرافية، أطروحة دكتوراه، تخصص تسيير منظمات، علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة أمحمد بوقرة، بومرداس، الجزائر، 2015، ص: 219.

**2.1.3 قطاع الطاقة:** يتأثر قطاع الطاقة بالتغيرات المناخية مما يترتب على ذلك تكاليف اقتصادية لغرض التقليل من حجم انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري وزيادة التلوث البيئي، فارتفاع الحرارة مثلا يحفز زيادة الطلب على الطاقة في فصل الصيف لغرض التبريد والتهوية، وبذلك يزيد الطلب على الطاقة، وفي مقابل زيادة الطلب على الطاقة ترتفع الغازات الدفيئة المنبعثة في الجو.

**3.1.3 القطاع الصناعي:** إن إقامة أي نشاط صناعي تقريبا يتطلب المواد الأولية وأي تذبذب في وفرتها واستخراجها بسبب تقلبات عوامل المناخ يؤثر سلبا على قيمتها وسير العملية الصناعية، فالتقلب في وفرة الموارد المائية مثلا يؤثر على العديد من الصناعات في مقدمتها الصناعات الغذائية والصناعات التحويلية، في المقابل تسبب عمليات التصنيع التلوث البيئي وانبعاث الغازات الدفيئة في الجو مما يشكل جزءا من التغيرات المناخية، مما يستلزم استخدام تقنيات وكفاءات عالية في عمليات التصنيع مستقبلا تتطلب تكاليف باهضة جدا تنعكس بالسلب على أسعار تلك المواد المصنعة وبالتالي على المستهلك.

**4.1.3 قطاع السياحة:** ترتبط إيرادات السياحة هي الأخرى بحجم التغيرات المناخية لغرض القيام بمختلف النشاطات السياحية، إلا أنه لا توجد دراسات إحصائية تبين حجم تأثير هذا القطاع بالتغيرات المناخية كتراجع الخط الساحلي للجزائر نتيجة ارتفاع مستوى سطح البحر، إلا أنه هناك من أشار إلى تكاليف الاقتصادية لقطاع السياحة نتيجة التدهور البيئي، وإن إقامة تنمية سياحية مستدامة يتطلب الحفاظ على



التنوع البيئي والعمل على تعزيز استخدام جل الموارد والمقومات المتاحة لهذا القطاع(تسعديت، 2015، الصفحات 18-20)

**2.3 تقييم آثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة:** في الحقيقة مع تطور الاعتراف بالظاهرة وكثرت المشاريع المقترحة للتوجه نحو استخدام الطاقات المتجددة أو الصديقة للبيئة، يواجه هذا التوجه صراعات بين مختلف الجهات الفاعلة المعنية لان هذه المشاريع تنطوي على استثمارات ضخمة، كما يتطلب تحديد الفوائد بالنسبة لآثارها على التحسينات في رفاهية الأفراد، وبالتالي إجراء تقييم نقدي للأضرار المرتبطة بتغير المناخ أمر ضروري. فارتفاع مستوى سطح البحر، والتغيرات في درجة الحرارة المرتبطة بالطلب على التدفئة وتكييف الهواء، لها عواقب عديدة كالتأثير في الإنتاجية الزراعية وكذلك نوعية المياه وتوافرها... الخ. فتأثير التغيرات المناخية على الأنشطة أو القطاعات المنتجة للسلع والخدمات والتأثيرات على البيئة والتنوع البيولوجي والصحة... ففي حالة سلع السوق، يتم إجراء تقييم نقدي بشكل عام على أساس أسعار السوق المعدلة (لتصحيح تشوهات السوق) من خلال طرق بسيطة لتقييم الأثر ولتنبؤ بالأضرار الاقتصادية. من ناحية أخرى، تقييم السلع غير السوقية باستخدام مقياس مشترك، ومن الصعب جدا القيام بالتقييم النقدي. فيمكن أن يكون الأفراد على استعداد تام للدفع مقابل السلعة أو الخدمة البيئية وهذا الأسلوب يمكن أن يؤدي إلى التحيز عندما يصل إلى حد التأكيد على أن الضرر ليس له نفس السعر سواء كان غنيا أو فقيرا. وفي الواقع، فإن استعداد الفرد للدفع يعتمد على دخله ويثير تقييم الأضرار غير السوقية، على وجه الخصوص، مشكلة تقييم التأثيرات المباشرة على رفاهية الفرد. وبالفعل هناك بالتأكيد التفاعل بين المناخ ورفاهية الإنسان. فمثلا ارتفاع درجات الحرارة في الصيف تقلل من رفاهية الإيطاليين. لذلك سيكون من المفيد بشكل خاص معرفة ما إذا كانت تكاليف منع تغير المناخ تم تبريرها بالفوائد المتأتية منها. أو تجميع الأضرار المتعددة في تقييم واحد مناسب لتقديمه معلومات حول حجم الضرر المتوقع على النطاق العالمي يمكن أن يكون ذات أهمية خاصة لصانعي السياسات، فيتم تقدير التأثيرات وتقييمها حسب القطاع وتجميعها ثم تشكيل تقدير لجميع التغيرات ومقدار تكاليف الرعاية الاجتماعية (Nefzi-Bouzidi, 2012, pp. 45-46).

#### 4. استراتيجيات الحد من التغيرات المناخية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

اتبعت الجزائر بعضا لاجراءات للتقليل من أثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة نذكر منها:

-**تطوير الطاقة المتجددة:** تعمل الجزائر على زيادة إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الهيدروليكية. وقد تم تنفيذ عدد من المشاريع في هذا المجال. تهدف هذه الاستراتيجية إلى زيادة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطني إلى 27% بحلول عام 2030، وإلى 30% بحلول 2050.

-**تحسين كفاءة الطاقة:** تعمل الجزائر على تعزيز الوعي بأهمية ترشيد استخدام الطاقة وتشجيع التقنيات الفعالة لاستخدام الطاقة في الصناعة والمنازل والنقل. وزيادة الاعتماد على الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الحرارية، إذ أن تعزيز استخدام وتطوير مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر يمكن أن يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري وانبعاثات غازات والاحتباس الحراري (Aggoune-Mtalaa & Haddadi, 2017, pp. 5-7)

-**تنمية البنية التحتية المقاومة للمناخ:** تعمل الجزائر على تعزيز قدرتها على التكيف مع التغيرات المناخية من خلال تطوير البنية التحتية المقاومة للطقس مثل البنية التحتية للمياه والري والبنية التحتية الحضرية.

-**توعية الجمهور وبناء القدرات:** تقوم الحكومة بتعزيز التوعية وتوفير التدريب والتعليم بشأن التغير المناخي للمواطنين والجهات ذات الصلة لزيادة القدرة على التكيف.

-**تنمية الزراعة المستدامة:** تعمل الجزائر على تعزيز الزراعة المستدامة وتبني النظم الزراعية المتكيفة مع التغيرات المناخية، بما في ذلك تحسين إدارة المياه وتعزيز التنوع البيولوجي.

-**تشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة:** وذلك من خلال الاطر القانوني والتشريعية لغرض تحفيز الأفراد والمؤسسات على التوجه للاستثمار واستخدام الطاقات المتجددة كالقانون رقم 02-01 لسنة 2002، المتعلق بحماية البيئة عن طريق استخدام الطاقات المتجددة، والقانون رقم 04-09 لسنة 2004 الذي ينص على استخدام الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة. كما تم تحفيز إجراءات الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة في الجزائر عن طريق تقديم الحوافر المالية والضريبية للشركات والمستثمرين الذين يرغبون في تطوير مشاريع الطاقة المتجددة في البلاد.

-تشجيع البحث في مجال الطاقات المتجددة: عملت الجزائر على تشجيع البحث والعمل في مجال الطاقات المتجددة عن طريق استحداث العديد من الهيئات كالشركة الجزائرية للطاقة المتجددة والتي تم انشاءها سنة 2002 ومركز تطوير الطاقات المتجددة ومعهد الطاقات المتجددة(حداد، 2018، الصفحات 13-14) 5.الدراسة القياسية لأثر التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر. 1.5 توصيف نموذج الدراسة: من خلال هذه الدراسة تم استخدام بيانات سنوية للجزائر خلال الفترة 1995 الى 2021 (وفقا لتوفر المعطيات)، وتم الحصول على البيانات من البنك الدولي، وقد كانت المتغيرات المستخدمة في الدراسة موضحة في النموذج التالي:

$$\text{GDPG} = \text{F}(\text{CO}_2, \text{AGVA}, \text{FDI}, \text{GFCF}, \text{INF})$$

**GDPG**: نمو نصيب الفرد من الناتج كمؤشر لقياس التنمية المستدامة (الوحدة %).

**CO2**: نمو السنوي لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون كمؤشر لقياس التغيرات المناخية(الوحدة %).

**AGVA**:القيمة المضافة للقطاع الزراعي كمؤشر للتنوع الاقتصادي(الوحدة %).

**FDI**:معدل نمو للاستثمار الأجنبي المباشر (الوحدة %).

**GFCF**:معدل نمو التراكم الخام للاصول الثابتة كمؤشر عن حجم الاستثمارات العمومية(الوحدة %).

**INF**:معدل التضخم (الوحدة %).

2.5 اختبار استقراره السلاسل الزمنية: يلخص الجدول الموالي نتائج اختبارات الاستقرار باستخدام

اختبار ديكي فولر المطور Augmented Dickey-Fulller (ADF)، واختبار فيليب بيرون Phillips-

Perron (PP) للمتغيرات المستخدمة في الدراسة كما يلي:

الجدول 2: اختبارات الاستقرارية لمتغيرات الدراسة

اختبار (PP)						اختبار (ADF)						الاختبار المتغير
عند الفرق الأول I(1)			عند المستوى I(0)			عند الفرق الأول I(1)			عند المستوى I(0)			
Non	Constant & Trend	Constant	Non	Constant & Trend	Constant	Non	Constant & Trend	Constant	Non	Constant & Trend	Constant	
0.0000	0.0000	0.0000	0.0044	0.0048	0.0116	0.0000	0.0000	0.0000	0.1711	0.0050	0.7038	G
0.0000	0.0000	0.0000	0.0041	0.1583	0.0480	0.0000	0.0003	0.0000	0.0044	0.1705	0.0476	
//	//	//	0.0001	0.0001	0.0000	/	//	//	0.0014	0.0001	0.0000	A
//	//	//	0.0000	0.0000	0.0000	/	//	//	0.0000	0.0001	0.0000	
0.0000	0.0000	0.0000	0.2329	0.0851 <sup>a</sup>	0.0273	0.0000	0.0001	0.0000	0.1924	0.0750 <sup>a</sup>	0.0239	
//	//	//	0.0040	0.0180 <sup>a</sup>	0.0089	//	//	//	0.0043	0.0160	0.0094	G

\*معنوي عند 10% فقط

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج EViews 13

تشير نتائج اختبارات الاستقرارية في المستوى أن الاحتمال المقابل لهذه الاختبارات أقل من حد المعنوية 0.05 و 0.01 بالنسبة لكل من سلسلة القيمة المضافة للقطاع الزراعي وسلسلة معدل التضخم وسلسلة التراكم الخام للاصول الثابتة وبالتالي فهذه السلاسل الزمنية مستقرة في المستوى، بينما باقي السلاسل الزمنية متمثلة في سلسلة نصيب الفرد من الناتج، سلسلة التغيرات المناخية، وسلسلة الاستثمار الأجنبي المباشر فالاحتمال المقابل لهذه الاختبارات أكبر من مختلف حدود المعنوية وبالتالي فهي غير مستقرة في المستوى، لكن بعد أخذ الفروقات الأولى لها أصبحت مستقرة في الفرق الأول. ومنه إن استقراريه السلاسل الزمنية في المستوى والفرق الأول يجعل هناك إمكانية لوجود علاقة تكامل مشترك بين هذه السلاسل الزمنية وعليه نقوم باختبار وجود تلك العلاقة في اطار منهجية ARDL.

3.5 نتائج اختبار منهج الحدود للتكامل المشترك Bounds Test: الجدول أدناه يبين نتائج هذا الاختبار عند مختلف درجات الحرية كما يلي:

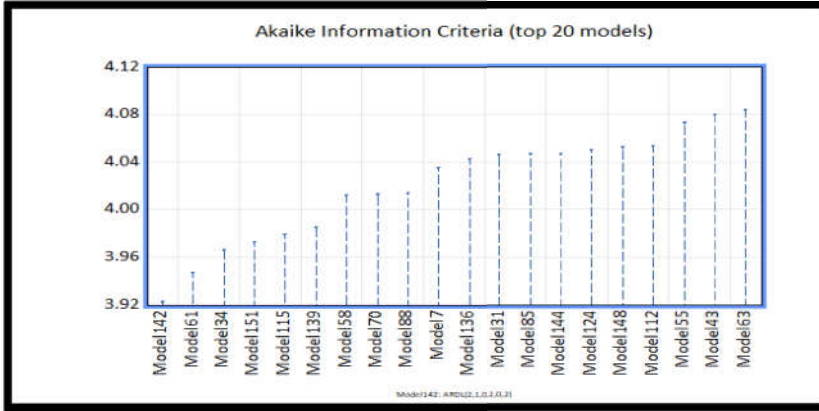
الجدول 3: نتائج اختبار منهج الحدود Bounds Test وفقا لمنهجية ARDL

Bounds Test			
F-statistic = 3.220251			
القرار	الحد الأعلى	الحد الأدنى	حدود المعنوية
وجود علاقة تكامل	3.000	2.080	10%
عدم وجود علاقة تكامل	3.380	2.390	5%
عدم وجود علاقة تكامل	4.150	3.060	1%

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج EViews 13

من نتائج الجدول أعلاه نجد أن احصائية فيشر المحسوب لاختبار Bounds Test أكبر من الحد الأعلى عند درجة المعنوية 10% وبالتالي نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة بوجود علاقة تكامل مشترك (علاقة توازن طويلة المدى) بين المتغير التابع نصيب الفرد من الناتج كمقياس للتنمية المستدامة وبقية المتغيرات المفسرة حيث كان نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة الأمثل  $ARDL(2,1,0,2,0,2)$  والشكل التالي يبين ذلك.

الشكل 4: اختيار النموذج الأمثل



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج EViews 13

#### 4.5 نتائج التقدير

1.4.5 نتائج تقدير معاملات المدى الطويل: نمر هنا لمرحلة تقدير معاملات هذا النموذج في الاجلين الطويل والقصير، مع اجراء بعض الاختبارات التشخيصية بهدف التأكد من جودة أداء النموذج المقدر ونتائج تقدير نموذج ARDL للمدى الطويل ملخصة أدناه:

الجدول 4: نتائج تقدير معاملات المدى الطويل (علاقة التكامل المشترك)

Dependent Variable : GDPG				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
GDPG(-1)	-0.196712	0.202131	-0.973189	0.3497
GDPG(-2)	0.554902	0.247902	2.238395	0.0449
CO2	0.103655	0.117083	0.885310	0.3934
CO2(-1)	-0.357947	0.132547	-2.700520	0.0193
AGVA	0.003723	0.061442	0.060598	0.9527
GFCF	0.112076	0.041271	2.715646	0.0188
GFCF(-1)	0.122461	0.046126	2.654896	0.0210
GFCF(-2)	0.059086	0.045748	1.291565	0.2208
INF	0.078985	0.181143	0.436036	0.6706
FDI	-1.822147	0.922367	-1.975512	0.0717
FDI(-1)	-1.123610	0.954070	-1.177702	0.2617
FDI(-2)	1.651358	0.895379	1.844311	0.0900
C	-0.062856	1.285292	-0.048904	0.9618
الاختبارات التشخيصية	<b>JB</b>	<b>LM</b>	<b>ARCH</b>	<b>RESET</b>
<b>Statistic</b>	$\chi^2=0,725$	$F_{(1,11)} = 8.66$	$F_{(1,22)} = 2.73$	$F_{(1,11)} = 1.66$
<b>Prob</b>	0,6955	0.1134	0.1122	0.2237

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج EViews 13

من خلال النتائج أعلاه يتبين وجود أثر سالب للتغيرات المناخية (متؤخر زمنيا) ومتغير الاستثمار الأجنبي المباشر والكتلة النقدية على معدل نمو نصيب الفرد من الناتج كمؤشر لقياس التنمية المستدامة كما أن معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المتأخر زمنيا بسنة واحدة وستين يؤثران إيجابا على معدل نمو نصيب الفرد من الناتج، وأن معدل نمو التراكم الخام للاصول الثابتة له تأثير إيجابي على التنمية المستدامة بينما معدل التضخم ليس له تأثير على التنمية المستدامة في الجزائر خلال فترة الدراسة.

-فالتغيرات المناخية لها تأثير معنوي وسلبي على التنمية المستدامة عند مستوى معنوية 5%، حيث لما يزداد CO2(-1) بـ 01% فإن معدل نمو نصيب الفرد من الناتج ينخفض بـ 0,357%، وهذا يتوافق مع الدراسات السابقة التي تشير إلى أن الزيادة في انبعاثات الغازات الدفيئة والتلوث البيئي تؤثر سلبا على التنمية المستدامة والجزائر باعتبارها دولة نامية، فإن التركيز على النمو الاقتصادي قد يأتي على حساب الاستدامة البيئية. وبالتالي ارتفاع مستويات التلوث الناجمة عن الأنشطة الاقتصادية يؤثر سلبا على الإنتاجية الاقتصادية على المدى الطويل. والتأثير المتأخر بسنة واحد هذا يشير إلى وجود تأخير زمني في تأثير انبعاثات CO2 على

التنمية المستدامة فالآثار السلبية تتطلب فترة زمنية لتنعكس أثارها بشكل كامل على التنمية المستدامة وهذا ما يبين الحاجة إلى سياسات بيئية واستراتيجيات تنموية طويلة الأجل في الجزائر للتصدي للتأثيرات السلبية المؤجلة للتغيرات المناخية على التنمية المستدامة. بشكل عام، هذه النتائج تؤكد على أهمية إيجاد توازن بين النمو الاقتصادي المستدام والحفاظ على البيئة بالتوجه نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة والتكنولوجيات الخضراء بهدف تحقيق تنمية مستدامة على المدى الطويل.

-التراكم الخام للاصول الثابتة والتراكم الخام للاصول الثابتة المتأخر زمنيًا بسنة واحدة لهما تأثير معنوي موجب على التنمية المستدامة عند مستوى معنوية 5%، فارتفاعهما بـ1% يؤدي إلى ارتفاع معدل نمو نصيب الفرد من الناتج بـ0,112%، فارتفاع حجم الاستثمارات العمومية في البنية التحتية والمشاريع الاقتصادية يدل على زيادة الطاقة الإنتاجية للاقتصاد وتوسيع قاعدة الإنتاج مما يعزز القدرة على توفير السلع والخدمات اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة، بينما التأثير الموجب للتراكم الخام للأصول الثابتة المتأخر بسنة واحدة يفسر بأن الاستثمارات العمومية تحتاج إلى وقتا لتترجم إلى إنتاجية وتحسينات في البنية التحتية مما يدعم الأثر الإيجابي على التنمية المستدامة على المدى المتوسط والطويل.

-الاستثمار الأجنبي المباشر له تأثير سلبي ومعنوي على التنمية المستدامة بينما الاستثمار الأجنبي المباشر المتأخر بستينين له تأثير موجب ومعنوي على التنمية المستدامة وذلك عند مستوى معنوية 10%، فزيادة FDI بـ01% فإن معدل نمو نصيب الفرد من الناتج ينخفض بـ1,822%، بينما فزيادة (-) FDI بـ01% فإن معدل نمو نصيب الفرد من الناتج يرتفع بـ1,651%. فهناك عدة عوامل يمكن أن تفسر التأثير السالب للاستثمار الأجنبي المباشر على التنمية المستدامة في الجزائر، فمثلا قد يكون الاستثمار الأجنبي المباشر موجها نحو قطاعات اقتصادية لم تساهم بشكل كبير في التنمية المستدامة خلال فترة الدراسة. بينما التأثير الإيجابي للاستثمار الأجنبي المباشر المتأخر بستينين على التنمية المستدامة ببعد تلك الفترة قد يكون الاستثمار أكثر انسجاما مع متطلبات التنمية المستدامة من خلال تطوير البنى التحتية وتعزيز اندماج السوق المحلي في الأسواق العالمية.

كما تدل الاختبارات التشخيصية المبينة في الجدول أعلاه على:

-تدل احصائية اختبار **Jarque-Bera** بقبول فرضية العدم التي تنص على أن الاخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي للنموذج المقدر فالاحتمال المقابل له يساوي 0,6955 أكبر من مختلف مستويات المعنوية.

-تدل احصائية اختبار **Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test** إلى عدم وجود مشكل الارتباط الذاتي بين الاخطاء من الدرجة أكبر من الواحد في النموذج المقدر لأن الاحتمال المقابل له يساوي 0,1134 أكبر من مختلف مستويات المعنوية.

- تدل احصائية اختبار **ARCH** بقبول فرضية العدم بثبات تباين حد الخطأ العشوائي في النموذج المقدر لأن الاحتمال المقابل له يساوي 0,1122 أكبر من مختلف مستويات المعنوية.

-يدل اختبار **Ramsey RESET Test** أن الشكل الدالي المستخدم في النموذج المقدر ملائم إذ أن الاحتمال المقابل لهذا الاختبار يساوي 0,2237 أكبر من مختلف مستويات المعنوية.

**2.4.5 نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ (علاقة المدى القصير):** من خلال نتائج التقدير للمدى القصير أسفله يشير معامل التحديد المصحح أن 81,47% من التغيرات في معدل نمو نصيب الفرد من الناتج تفسرها المتغيرات المستقلة المدرجة في النموذج المقدر أما باقي التغيير يعود الى عوامل عشوائية، كما يدل الاحتمال المقابل لإختبار فيشر أن النموذج معنوي كليا، كما أن معامل حد تصحيح الخطأ  $Coint Eq(-1)$  معنوي احصائيا عند مختلف دراجات المعنوية وإشارته سالبة وقيمته أقل من الواحد الصحيح مما يؤكد وجود علاقة توازن طويلة المدى بين متغيرات الدراسة (علاقة تكامل مشترك).

الجدول 5: نتائج تقدير علاقة المدى القصير (نموذج تصحيح الخطأ) وفقا لمنهجية **ARDL**

Dependent Variable : D(GDPG)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
COINTEQ	-0.641810	0.110374	-5.814863	0.0000
D(GDPG(-1))	-0.554902	0.137742	-4.028544	0.0008
D(CO2)	0.103655	0.073558	1.409164	0.1758
D(GFCF)	0.112076	0.029487	3.800881	0.0013
D(GFCF(-1))	-0.059086	0.034066	-1.734465	0.0999
D(FDI)	-1.822147	0.604000	-3.016802	0.0074
D(FDI(-1))	-1.651358	0.607811	-2.716892	0.0141
<b>R-squared</b>		0.861079	<b>F-statistic</b>	18.59505
<b>Adjusted R-squared</b>		0.814772	<b>Prob</b>	0.000001

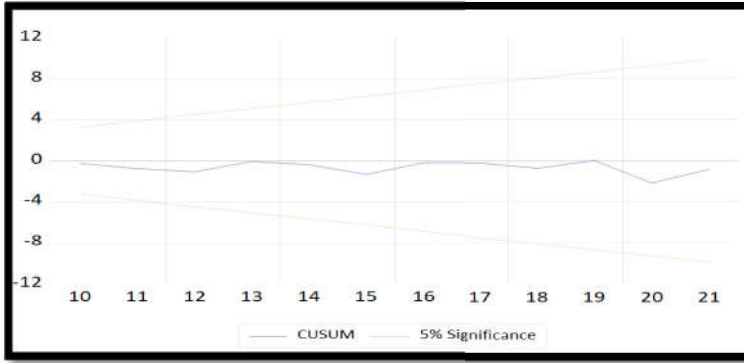
المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج **EViews 13**



من الجدول أعلاه يتبين أن قيمة معامل حد تصحيح الخطأ بلغت (-0.6418)، إذ يشير إلى مقدار التغير في معدل نمو نصيب الفرد من الناتج كمؤشر عن التنمية المستدامة نتيجة انحراف قيمة المتغيرات المستقلة في الأجل القصير عن قيمها التوازنية في الأجل الطويل بمقدار وحدة واحدة، كما يدل على أنه في الأجل القصير قد يختل التوازن في العلاقة بين مؤشر معدل نمو نصيب الفرد من الناتج وبقية المتغيرات المفسرة المدججة في النموذج المقدر، فعندما ينحرف مؤشر معدل نمو نصيب الفرد من الناتج خلال المدى القصير في الفترة (t-1) عن قيمته التوازنية في المدى الطويل، فإنه يتم تصحيح ما يعادل 64,18% من هذا الانحراف أو الاختلال في الفترة (t). ومن ناحية أخرى، فإن نسبة التصحيح هذه تعكس سرعة تعديل قصيرة نحو التوازن فمؤشر نصيب الفرد من الناتج يستغرق حوالي 1.55 سنة للعودة إلى قيمته التوازنية نتيجة أي صدمة محدثة في النموذج، وهذا ما يؤثر إيجابا في فعالية السياسات الاقتصادية المنتهجة في بلوغ أهدافها في الجزائر لغرض تحقيق التنمية المستدامة. كما نلاحظ أن التغيرات المناخية في المدى القصير ليس لها تأثير على التنمية المستدامة (تأثير غير معنوي) عكس نتائج المدى الطويل. إذ أنه هناك عدة عوامل يمكن أن تفسر عدم وجود تأثير معنوي للتغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر في المدى القصير، فممكن أن يعود إلى طبيعة الاقتصاد الجزائري بإعتماده الكبير على قطاع النفط والغاز، والذي لا يتأثر بشكل مباشر بالتغيرات المناخية على المدى القصير. كذلك في المدى القصير القطاع الزراعي يعتبر القطاع الوحيد الذي يتأثر بشكل كبير بالتغيرات المناخية وأن مساهمة القيمة المضافة له تشكل نسبة ضئيلة في الناتج المحلي وبالتالي قلة مساهمتها في النمو الاقتصادي والتنمية بصفة عامة هذا من جهة، ومن جهة ثانية ضعف نظم الرصد والتقييم نتيجة قلة أليات مما يحد من القدرة على تحديد التأثيرات الواضحة والمباشرة للتغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر في المدى القصير.

**5.5 اختبار الاستقرار الهيكلي للنموذج على طول الفترة (TEST CUSUM):** يتضح من الشكل أدناه أن المعاملات المقدرة للنموذج مستقرة هيكليا عبر كامل فترة محل الدراسة، حيث وقع الشكل البياني لإحصائية TEST CUSUM لهذا النموذج داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 0,05.

### الشكل 3: الشكل البياني لإحصائية اختبار CUSUM



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج EViews 13

## 6. خاتمة:

إن تغير المناخ والتنمية المستدامة مفهومان مترابطان ويتطلبان اهتماما عاجلا من الأفراد والمنظمات والحكومات في جميع أنحاء العالم. فتغيير المناخ يشير إلى اتجاه ارتفاع درجة حرارة الكوكب على المدى الطويل بسبب زيادة الغازات الدفيئة المنبعثة في الغلاف الجوي. أما التنمية المستدامة مفهوم يؤكد على تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال بتحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والمتطلبات الاجتماعية والبيئية. لذا نحتاج إلى خلق توافق بين العمل المناخي والتنمية المستدامة، لأنه يعد العمل المناخي والتنمية المستدامة ضروريين لخلق مستقبل أفضل لجميع الناس. وينطوي العمل المناخي على الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة من خلال التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة والاقتصاد الأخضر. وتنطوي التنمية المستدامة على تعزيز النمو الاقتصادي المستدام بيئيا والعدال اجتماعيا، وضمان الوصول إلى الخدمات الأساسية مثل التعليم والرعاية الصحية والمياه النظيفة.

في الجزائر من أجل التخفيف من مخاطر التقلبات المناخية وأثارها السلبية على التنمية المستدامة، يجب على واضعي السياسات الاقتصادية الحرص على تنفيذ الاجراءات المتخذة في ذلك والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة وزيادة قدرة البلاد على مواجهة آثار تغيير المناخ، من خلال الاستثمار في مصادر الطاقات المتجددة وتعزيز ممارسات الاستخدام المستدام للأراضي.

-من خلال الدراسة التطبيقية تبين أن هناك توافق إلى حد كبير بين نتائج تأثير التغيرات المناخية على مؤشر التنمية المستدامة لنتائج المدى الطويل والدراسات السابقة. حيث لما يزداد  $CO_2(-1)$  بـ 01% فان معدل نمو

نصيب الفرد من الناتج ينخفض ب 0,357%، كما أن الأثر السلبي هذا يتطلب فترة زمنية لتنعكس آثارها بشكل كامل على التنمية المستدامة وهذا ما يبين الحاجة إلى سياسات بيئية واستراتيجيات تنمية طويلة الأجل في الجزائر للتصدي للتأثيرات السلبية للتغيرات المناخية على التنمية المستدامة. وهذا ما يؤكد صحة كل من الفرضية الثانية والفرضية الثالثة فالتغيرات المناخية لها أثرا سلبيا على التنمية المستدامة وتظهر تلك التأثيرات على المدى الطويل عكس المدى القصير.

- كما تبين من خلال نتائج نموذج تصحيح الخطأ أنه عندما ينحرف مؤشر معدل نمو نصيب الفرد من الناتج خلال المدى القصير في الفترة (t-1) عن قيمته التوازنية في المدى الطويل، فإنه يتم تصحيح ما يعادل 64,18% من هذا الانحراف في الفترة (t). وأن هذه النسبة تعكس سرعة تعديل قصيرة نحو التوازن، بحيث أن مؤشر نصيب الفرد من الناتج يستغرق حوالي 1.55 سنة للعودة إلى قيمته التوازنية، وللحد من تأثير تغيير المناخ على التنمية المستدامة في الجزائر نقترح ما يلي:

- الاستثمار في الطاقة المتجددة والعمل على التقليل من الاعتماد على الوقود الأحفوري في توليد الطاقة.

- العمل على الإدارة المستدامة للمياه والحفاظ على موارد المائية والنظم البيئية.

- تعزيز أنظمة الإنذار المبكر للتنبؤ بالكوارث الطبيعية وتغيير المناخ.

- العمل على تنويع الانتاج الاقتصادي وتنمية القيمة المضافة للناتج المحلي خارج القطاع المحروقات خاصة القطاع الزراعي والفلاحي من خلال تبني تقنيات جديدة أكثر قدرة على الصمود في مواجهة أخطار الطقس المتغيرة وتكون لها قابلية أكبر في تتحمل الجفاف والتوجه نحو تعميم الزراعة المسقية من خلال استغلال المياه الجوفية وحلية مياه البحر.

- تعزيز السياحة المستدامة وإنشاء مناطق محمية للحفاظ على التوازن البيئي ودعم التنوع البيولوجي.

## 7. قائمة المراجع:

1. Aggoune-Mtala و MHaddadi (2017). Renewable energy potential and policy review in Algeria. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 1060-1052 ،
2. Bulletin, W. G. (2019). *The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2018*. Retrieved from [https://library.wmo.int/records/item/58687-no-15-25-november-2019?language\\_id=13&back=&offset=](https://library.wmo.int/records/item/58687-no-15-25-november-2019?language_id=13&back=&offset=).
3. Cory O'Brien و Barnett Ryan (25 July, 2024). *palmetto solar* من الاسترداد . تم الاسترداد من <https://palmetto.com/climate/what-is-climate-change-definition-causes-effects-10>
4. FAO (2019). *The State of Food and Agriculture 2019*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
5. Jameel R.kaddo (2016). *Climate Change: Causes, Effects, and Solutions* . *Chemistry 102* .(الصفحات 3-4) Faculty Supervisor: Spring 2016.
6. Nefzi-Bouzidi, A. (2012). *Evaluation économique de l'impact du changement climatique sur l'agriculture : étude théorique et application au cas de la Tunisie*. Ecologie, Environnement. AgroParisTec.
7. *Sources of Greenhouse Gas Emissions* من الاسترداد (2020) . <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions>.
8. أماني عبد الغفار أحمد علي. (2022). الرؤية الاقتصادية لمخاطر التغيرات المناخية على التنمية المستدامة. *مجلة العلوم التطبيقية*، 26.
9. بوسبعين تسعديت. (2015). *أثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة استشرافية*. كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد بوقرة، بومرداس، الجزائر.
10. بوسبعين تسعديت. (2015). *أثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة استشرافية*. كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد بوقرة، بومرداس، الجزائر.
11. بوسبعين تسعديت. (2015). *أثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة استشرافية*. كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد بوقرة، بومرداس، الجزائر.
12. شفيعة حداد. (2018). *أثر التغيير المناخي على التنمية المستدامة، دراسة حالة الجزائر*. *مجلة الاقتصاد الصناعي*، 1-18