أثر التغيرات المناخية على النمو الاقتصادي في الجزائر
دراسة قياسية للفترة 1970-2019.

The impact of climate change on the economic growth in the case of Algeria during the period 1970-2019

بوكليخة لطيفة
BOUKLIKHA Latifa
مخبر تقييم سياسة التنمية في الجزائر، جامعة تلمسان (الجزائر)،
latifa.bouklikha@univ-tlemcen.dz

تاريخ الاستلام: 2022/07/12 تاريخ القبول: 2022/11/11 تاريخ النشر: 2023/04/01

ملخص:
تهدف الدراسة مدى تأثر النمو الاقتصادي بالتغيرات المناخية في الجزائر وذلك من خلال تطبيق دراسة قياسية شملت الفترة 1970-2019 باستخدام منهجية التكامل المشترك وفق نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ونموذج تصحيح الخطأ بتحديد مجموعة من المتغيرات التفسيرية التالية انبعاثات ثاني اكيد الكربون، الإنتاج الزراعي كنسبة من الناتج المحلي كون ان القطاع الزراعي يتأثر بالمتغيرات المناخية. خلصت هذه الدراسة إلى أنه يوجد تكامل مشترك ما بين متغيرات الدراسة، كما لوحظ وجود علاقة طويلة وقصيرة الاجل بأثر سالب ومعنوي بين القيمة المضافة للقطاع الزراعي والناتج المحلي الإجمالي، وعلاقة طويلة الاجل بأثر موجب ومعنوي بين انبعاثات أكسيد الكربون والناتج المحلي الإجمالي، وعدم وجود أثر لانبعاثات أكسيد الكربون على النمو الاقتصادي في المدى القصير، كما ان للنموذج قدرة للرجوع لوضع التوازن ولكن بدرجة بطيئة.

كلمات مفتاحية: التغير المناخي؛ النمو الاقتصادي؛ التكامل المشترك؛ نموذج الانحدار الذاتي لفترات الابطاء الموزعة ARDL.
تصنيفات JEL : Q56؛Q53؛Q51

المؤلف المرسل: بوكليخة لطيفة، **الإيميل:** latifa.bouklikha@univ-tlemcen.dz

Abstract:

This research aims to study the impact of climate changes on the economic growth in Algeria, through the application of a standard study that covered the period 1970-2019. The co-integration analysis was conducted using the Auto Regressive Distributed Lag Model (ARDL). The results showed a long run relationship among the variables subject of study (GDP, CO2, AG). There is both a negative short and long run relationship between GDP and AG. There is also a positive long run relationship between GDP and CO2 emissions. And there is no impact of CO2 emissions on economic growth in the short term. The model has the ability to return to the balance mode, but at a slow degree.

Keywords: Climate change; economic growth; co-integration; Autoregressive Distributed Lag Model (ARDL).

JEL Classification Codes : Q51 ; Q52 ; Q56.

1. مقدمة:

تعتبر قضية التغير المناخي أحد أبرز القضايا المتداولة على الساحة الدولية، والتي تشكل تحديا يواجه البشرية، حيث لم تعد هذه الظاهرة متداولة فقط في المجال البيولوجي والايكولوجي بل أصبحت شاملة لكل المجالات الحيوية وفي كل دول العالم المتقدمة منها والمتخلفة، فالتغيرات المناخية تسبب الكثير من الفيضانات وموجات الجفاف والتي انعكست على حجم ونوعية المحاصيل الزراعية وحينها أدرك الانسان مدى تأثيرها على حياته وصحته، ومن هذا المنطق بات مشكل التغير المناخي وعلاقته بالنمو الاقتصادي يلقى الاهتمام المتزايد على كافة المستويات حيث انشغلت به الكثير من المنظمات وانعقدت لأجله العديد من المؤتمرات الدولية، فالعلاقة الاصلية تنطلق من البداية من النمو الاقتصادي متجه الى التغير المناخي، اذ ان الطبيعة توفر المواد الأولية بأنواعها لقيام الصناعة والإنتاج كما انها تعتبر في ذات الوقت الوعاء الوحيد الذي يحوي مخلفات هذه الصناعات من انبعاثات ونفايات سائلة صلبة وصولا الى المستهلك الذي ينتج نفايات كبيرة جراء استهلاكه للمنتجات، ولكن في المقابل قدرة الأرض على استيعاب هذه المخلفات واستنزاف مواردها الطبيعية محدودة ولامحالة سينعكس على التصنيع والاستهلاك والنمو الاقتصادي.

ونظرا لأهمية الموضوع أردنا التطرق الى اثر التغير المناخي على النمو الاقتصادي من خلال دراسة حالة الجزائر.

1.1 إشكالية البحث:

على ضوء ما تقدم يمكن طرح الإشكالية التالية: **هل هناك أثر للتغير المناخي على النمو الاقتصادي في الجزائر؟**

2.1 فرضيات البحث:

للإجابة على إشكالية الدراسة تمت صياغة الفرضيات الآتية:

- هناك أثر للتغيرات المناخية على النمو الاقتصادي في الجزائر في الاجلين القصير والطويل؛
- توجد علاقة طويلة الاجل بين انبعاثات اكسيد الكربون والنمو الاقتصادي؛
- هناك علاقة سببية بين التغيرات المناخية والنمو الاقتصادي في الجزائر؛

3.1 أهداف البحث:

وقد هدفت هذه الورقة البحثية الى محاولة الربط بين التغير المناخي والنمو الاقتصادي باستخدام اهم المؤشرات الاقتصادية خلال الفترة 1970 -2019، وتحديد اثارها على النشاط الاقتصادي والتطرق الى الاخطار والتهديدات الناجمة عنه. ومحاولة الاطلاع على طرق ونماذج الدراسة القياسية، ومحاولة إضفاء الطابع الكمي على الدراسة.

4.1 أهمية البحث:

كما تكمن أهمية البحث في كونه يعطينا نظرة شاملة عن مدى تأثر النمو الاقتصادي بالتغير المناخي خلال فترة الدراسة، لمحاولة استخراج وتحليل النتائج التي تفسر الظاهرة في الظروف الراهنة، كما يبين لنا من جهة أخرى مدى أهمية الطرق الكمية في التحليل بالنسبة للإشكالية موضوع الد راسة.

5.1 منهج البحث والأدوات المستخدمة:

وبالنسبة للمنهج العلمي الذي اتبعته الورقة فهو يعتمد على الاقتصاد القياسي وذلك من خلال تطبيق نموذج الانحدار الذاتي للبطاء غير الموزع ARDL لقياس علاقة طويلة الاجل بين المتغيرات موضوع الدراسة.

6.1 هيكل البحث:

تم تقسيم الدراسة على النحو التالي: بعد هذه المقدمة تتضمن الدراسة الإطار المفاهيمي للتغير المناخي واسبابها بالإضافة الى النمو الاقتصادي، وأثر التغير المناخي على النمو الاقتصادي تم الاطار التطبيقي القياسي للدراسة، اما النقطة الاخيرة فتستعرض تحليل فرضيات الدراسة ومناقشة النتائج ومن تم الخاتمة.

7.1 الدراسات السابقة:

تناقش الادبيات الاقتصادية بشكل مكثف الدور المهم للتغيرات المناخية في النشاط الاقتصادي، ومن خلال الاطلاع على الدراسات السابقة والتي تتعلق بموضوع البحث نلاحظ ان هذه الدراسات تختلف حسب الزاوية التي دراسة كل باحث في هذا الموضوع ويتم فيما يلي عددا من الدراسات السابقة:

- (Richard & others, 1998) دراسة بعنوان التغير المناخ العالمي على الزراعة وتوصلت هذه الدراسة الى ان المناخ هو المحدد الرئيسي للإنتاجية الزراعية وان للتغيرات المناخية أثر بالمدى الطويل على الزراعة، كما ان للتغيرات المناخية تغيرات محتملة في أنماط الإنتاج (المحاصيل، الثروة الحيوانية) وأسعار الغذاء في المستقبل.
- (J.C. Clavet & others, 2007) دراسة بعنوان السيناريوهات الماضية والمستقبلية من تأثير ثاني أكسيد الكربون على نمو النباتات عملت على الدراسة تأثير ثاني أكسيد الكربون على نمو وإنتاج لثلاثة أنواع من النباتات (القمح، الذرة، غابات الصنوبر) بالغطاء النباتي بفرنسا ومن خلال محاكاة تصرف نمو النباتات توصلت الدراسة الى ان لغازات ثاني أكسيد الكربون أثر كبير في انخفاض نمو نبات الذرة كما يوثر على نمو النباتات.
- دراسة (Melissa & others, 2012) دراسة بعنوان الصدمات المناخية والنمو الاقتصادي للفترة 2003 1950، بحيث تطرقت إلى دراسة تأثير درجة الحرارة وهطول الأمطار على الاقتصاديات الوطنية وتوصلت إلى أن درجات الحرارة تؤثر على النمو الاقتصادي في البلدان الفقيرة، كما أنها تؤثر على الإنتاج الزراعي والصناعي والاستثمار والابتكار.
- (James & others, 2012) دراسة بعنوان تأثير التقلبات المناخية على النمو الاقتصادي والفقر في زامبيا للفترة2007- 1980 ، عملت الدراسة لتقدير تأثير التقلبات المناخية على المحاصيل الزراعية، بحيث تم تقسيم إنتاج المحاصيل لخمس مناطق زراعية بزامبيا،

خلصت الدراسة أنه توجد علاقة بين التغيرات المناخية وانتاج المحاصيل الزراعية في المناطق الخمسة، كما أن للتغيرات المناخية أثار سلبية على العمال يتجلى ذلك من خلال تسريحهم من العمل ودفعهم نحو خط الفقر.

- دراسة (تولماتين، 2013) دراسة بعنوان أثر التغيرات المناخية في على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة تحليلية قياسية للفترة 1980-2009، لقياس اثر التغيرات استخدمت دالة كوب دوغلاس، خلصت ان للتغيرات المناخية اثر غير مباشر على النمو الاقتصادي والذي يتجلى من خلال القطاع الزراعي.
- (فتحي، 2020) دراسة بعنوان تأثير التغير المناخي على الموارد المائية في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا هدفت هذه الدراسة الى دراسة واقع تأثير تغير المناخ على الموارد المائية في منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا حيث ان بلدان هذه المنطقة معرضة للتأثيرات الناجمة عن المناخ على موارد المياه.

2. الاطار النظري للعلاقة بين التغيرات المناخية والنمو الاقتصادي

1.2 التغير المناخي: المفهوم، الأسباب والانعكاسات:

أ- مفهوم وأسباب التغير المناخي:

يعتبر التغير المناخي تحدي عظيم يواجه البشرية، وقد الاهتمام بهذه الظاهرة مع بداية القرن التاسع عشر اين تمكن علماء وباحثين في مجال علم المناخ والأرض من التأكيد على ان مناخ الأرض في تغيير مستمر وبطريقة سيكون تأثيرها سلبيا على نمط حياة سكان الأرض من جميع النواحي، وهذا عائد لعدة أسباب طبيعية وبشرية. (بوسبعين، 2017).

وينطلق التغير المناخي من ان الغلاف الجوي للكرة الأرضية يحتبس الاشعة الحرارية للشمس (الاشعة الحمراء غير مرئية)، وكمية الحرارة المحتبسة تعتمد على معدلات غازات الاحتباس الحراري، ومن اهم هذه الغازات ثاني أكسيد الكربون بدرجة أولى، والميثان، واكسيد النتروجين، واكسيد الكبريت وغيرها. فهذه الغازات تعمل على كتم وحجز الانعكاسات الاشعاعية للطاقة الشمسية وما تحمله من نواتج عند ارتدادها الى الفضاء الخارجي بعد اصطدامها بسطح الأرض، مما يؤدي الى ارتفاع حرارة الارض (العقاد، 2009).

وكلما زادت نسبة هذه الغازات في الغلاف الجوي زاد معها الاحتباس الحراري وأصبحت الكرة الأرضية اكثر حرارة، وللغازات المذكورة سلفا قدرة كبيرة جدا على الاحتفاظ بالحرارة، حيث

يحتفظ أكسيد النتروجين بما يعادل 250 ضعفا من الحرارة مقارنة بحرارة ثاني أكسيد الكربون ويحتفظ الميثان بحوالي 20 ضعف مقارنة بثاني أكسيد الكربون ولكن هذه الغازات وجوده قليل مقارنة بثاني أكسيد الكربون (مقدم و بلخضر، 2007، صفحة 48) . وبالتالي فان زيادة غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي الناتجة عن الانبعاثات التي تصدرها الصناعات المتعددة والاستخدامات المختلفة للطاقة الاحفورية واحتراق الوقود سيؤدي حتما الى ارتفاع درجة الحرارة والذي يتسبب في حدوث الجفاف والفيضانات وتضارب الفصول وتأثيرات مناخية عديدة تؤدي الى اختفاء مساحات واسعة من الأراضي الزراعية وانخفاض في الإنتاج الزراعي والحيواني (صالح الشيخ، 2002، صفحة 52).

ب- أسباب التغير المناخي:

هناك العديد من الأسباب التي أدت الى تطور ظاهرة التغيرات المناخية وظهور ما يعرف بالاحتباس الحراري وبصفة عامة تقسم هذه الأسباب طبيعية وبشرية يشكل النشاط البشري السبب الرئيسي وراء هذا التغير المفاجئ بفعل انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري والغلاف الجوي، وخصوصا غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان. الا ان انبعاثاتها بكميات متزايدة وغير منضبطة يؤدي الى زيادة الحرارة بطريقة غير طبيعية وبالتالي الى تغيير في نظام المناخ كله. وقد بلغت نسبة تركز هذه الغازات في الغلاف الجوي حدها الأقصى منذ 420000 سنة وذلك بسبب تزايد المصانع خلال قرن ونصف وزيادة استهلاك البشر للطاقة بشكل كبير (Redelft & Edwarde, 2002, p. 106).

ت- انعكاسات التغير المناخي:

شهدت الأرض خلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين والعقد الأول من القرن 21 ظواهر مناخية لو تشهدها من قبل في عنفها وتدميرها حيث يمكن اجمالها فيما يلي (فيشـــــــــت و غداوية، 2010، صفحة 03):

- حذرت دراسات عدة من ان نصف الأنواع النباتية الموجودة على الأرض ستكون مهددة بالانقراض في 2080 اذا استمرت تغيرات المناخ على الوتيرة ذاتها.
- تدني المحاصيل الزراعية وتراجعها، فالتأثير السلبي للمناخ يشمل المزروعات أيضا وبالتالي انخفاض نسبة المخزون الغذائي.

- تقضي بعض الظواهر الناتجة عن التغير المناخي مثل الفيضانات والامطار الغزيرة على الاف الأنواع من النباتات والحيوانات الدقيقة، وهو ما يمس بشكل مدمر دورة حياة الأرض والتنوع البيئي.
- أخطر انعكاسات التغيرات المناخية الناتج عن ارتفاع حرارة الأرض قد تصبح بعض ارجاء الكوكب غير صالحة للسكن في العقود القادمة بسبب ارتفاع معدل حرارة الأرض.
- تراجع مستويات مخزون المياه، حيث سيزداد عدد المحتاجين للمياه ما بين 5-8 مليارات شخص خلال خمسين عاما فقط.
- تفشي التعرية نتيجة تدني مستويات الخصوبة في التربة، حيث يطرا تغيير ملحوظ على مواطن النباتات، وتفشي الجفاف بين مختلف أنواع التربة، وبالتالي تتصحر فترتفع لدى الانسان فرص استخدام الأسمدة الكيميائية التي ستزيد المشكلة سواء.

2.2 أثر التغيرات المناخية على النمو الاقتصادي:

التغيرات المناخية من الممكن ان تلحق اضرارا بالاقتصاد العالمي تزيد بمعدل عشر مرات عن التقديرات السابقة، مما يقلص الإنتاج العالمي بنسبة 23% بحلول نهاية القرن الحالي، ويشكل تغير المناخ احد اهم الاخطار التي تواجه البشرية في الوقت الراهن، واذا لم يتخذ العالم إجراءات فاعلة حياله، فان كوكب الأرض معرض لارتفاع درجة حرارته في شكل يؤدي الى وقوع كوارث متنوعة من شانها ان تتسبب في تراجع التنمية عقودا الى الوراء.

وتشير تقارير "**البنك الدولي**" الى ان درجة الحرارة قد ترتفع اربع درجات مئوية في نهاية القرن الحالي، الامر الذي ستنتج منه اثار مدمرة على الزراعة والموارد المائية وصحة البشر، وسيكون الفقراء اشد المتضررين من هذه الاثار، وتؤكد هذه التقارير انه اذا ارتفعت حرارة العالم درجتين مئويتين فقط، وهذا ما يمكن ان يحصل خلال 20 الى 30 عاما فقد نشهد نقصا في الأغذية على نطاق واسع، وموجات حرارة غير مسبوقة(Climate Change, 2010)

وحذر محافظ "**بنك إنكلترا المركزي**" مارك كارني في خطاب على اثار التغير المناخي على الاقتصاد والاستقرار العالمي، وحذر خبراء الاقتصاد على التحرك في شكل سريع لمحاولة احتواء الضرر الاقتصادي، ولو جاء ذلك التحرك متأخرا، واكد كارني ان التكاليف المترتبة على التغيرات المناخية تتجاوز توقعات السلطات والتي لا تأخذ في الحسبان استنزاف هذه الموارد المشتركة من

قبل الافراد الذين يتشاركون فيها، ووفقا للمصلحة الذاتية لكل منهم، وعلى الرغم ان استنزاف هذه الموارد يتعارض مع المصلحة المشتركة للمجموعة في المدى الطويل(Stern , 2006) .

يعبر الاقتصاد عن مسار البشرية عرب التاريخ وحجم العلاقات التي تربطها، فالثورة الصناعية التي شهدها العامل إثر النهضة العلمية في القرن 18 م لم يكن أحد ليقدر أثارها السلبية آنذاك، بقدر ما كانت أثارها الإيجابية ملموسة على مختلف النواحي الاجتماعية والاقتصادية. ليعود حاليا نفس العقل البشري وبفضل التقدم التكنولوجي الذي حققه ليدق ناقوس الخطر ويعلن أن العالم الآن يعاني مخلفات العقود فالتقدم له مخاطر تفوق فوائده حيث انه أولا يحطم ما بناه، فالغازات السامة المنبعثة من المصانع والنفايات والاستهلاك المفرط واللاعقلاني للموارد الطبيعية، من أهم الأسباب المباشرة للتلوث البيئي وتفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري .ومن هذا المنطلق يعد القطاع الاقتصادي بمختلف مجالاته (السياحة، الزراعة، الموارد المائية...إلخ) الأكثر حساسية للتأثرات المحتملة للتغير المناخي بشكل مباشر أو غير مباشر، ما يجعل أي عملية اقتصادية ال تأخذ العوامل المناخية والبيئية في الحسبان غير موضوعية وبدون جدوى، كما أن البيئة ليست وسيلة لتحقيق التنمية، بل هي غاية في حد ذاتها، ولربما كانت التنمية هي في النهاية السعي من أجل تطوير البيئة وإغنائها . هذه التنمية المنسجمة مع شروط وضوابط البيئة هي التنمية المستدامة، حيث تسعى دول العامل خلال الآونة الحالية إلى تطبيق مفهومها وذلك من خلال استهلاك الموارد الطبيعية غير المتجددة بالكمية التي تحقق أهداف التنمية دون الإخلال باحتياجات الأجيال القادمة من هذه الموارد.

3. الإطار التطبيقي القياسي للدراسة

من أجل تناول اشكالية البحث لا بد من الحصول على ادوات تمكننا من التحليل العلمي الدقيق، لذا توجب علينا استعمال انبعاثات ثاني اكسيد الكربون في الدراسة باعتباره مسبب في تلوث الهواء المنبثق من نشاطات الافراد، حيث بدأت الدلائل العلمية تشير الى ربط بين انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (من بينها ثاني اكسيد الكربون) الناتجة عن الانشطة البشرية وخطر تغيير المناخ العلمي والذي اثار قلقا عامل في اواخر القرن الماضي، فقد اقتنع علماء المناخ بان التغيرات المناخية ناتجة عن تدخل النشاط البشري بفعل ما يتم اطلاقه من غازات الاحتباس الحراري الى الغلاف الجوي للأرض من جراء استخدام الوقود الاحفوري لتوليد واستخدام الطاقة

وعند قطع الغابات وحرقها ومن الأنشطة الزراعية والتغيرات في استخدامات الاراضي والعمليات الصناعية وغير ذلك من المصادر.

وعليه يمكن القول ان قضية نغير المناخ تعد واحدة من اهم القضايا البيئية في الوقت الحالي وذلك نظرا لارتباطها وتأثيرها المباشر على مختلف القطاعات الحيوية والتي منها الزراعة والمياه والطاقة والصحة والنقل والمناطق الساحلية والموارد البحرية وغيرها من القطاعات، لهذا حظيت هذه الظاهرة باهتمام واسع من مختلف الهيئات الدولية المعنية بالمناخ والبيئة.

هذه الدراسة أن الناتج المحلي الاجمالي يتأثر بالمتغيرات المفسرة التالية في وضع الجزائر، انبعاثات ثاني اكسيد الكربون، الانتاج الزراعي كنسبة من الناتج المحلي، لما تمثله هذه المتغيرات من أهمية بالغة في تبيان أثر التغير المناخي على النمو الاقتصادي في الجزائر، تم اخذ المتغيرات موضوع الدراسة في الصيغة اللوغاريتمية، من أجل قياس تأثير هذه العوامل جميعها في الناتج المحلي الإجمالي، سنفترض الدالة تأخذ الشكل اللوغاريتمي التالي:

$$LN\ GDP = f(LN\ CO2, LN\ AG) \dots\dots\dots\dots 1$$

من أجل اختبار العلاقة طويلة الأجل بين المتغيرات موضوع الدراسة اعتمدنا منهجية حديثة وهي طريقة الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع (ARDL) والتي طورها كل من Pesaran(1997),Shinand and Sun(1998), Pesaran et Al (2001) يتميز هذا الاختبار عن غيره من اختبا رات التكامل المشترك في كونه لا يتطلب أن تكون السلاسل الزمنية موضوع الد راسة كلها متكاملة من الدرجة الاولى، الشرط الوحيد لتطبيق هذا الاختبار هو أن لا تكون السلاسل الزمنية متكاملة من الدرجة الثانية او اكثر I(2) ، وعليه فطريقة الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع تقبل السلاسل المستقرة عند مستوياتها I(0) أو المتكاملة من الدرجة الأولى I(1) او خليط من الإثنين، على عكس طريقة جوهانسن التي تتطلب أن تكون السلاسل متكاملة من الدرجة الأولى فقط.

نموذج ARDL يمكننا من فصل تأثيرات الأجل القصير عن الأجل الطويل حيث نستطيع من خلال هذه المنهجية تحديد العلاقة التكاملية للمتغير التابع والمتغيرات المفسرة وتقدير المعلمات في المديين الطويل والقصير، ولتحديد فترات الإبطاء، طول فترات الإبطاء الموزعة n يتم استخدام المعيارين AIC و SC.

تتضمن طريقة اختبار بيساران وبيساران تقدير معادلة تصحيح الخطأ الشـــرطي (غير المقيد) لنموذج حدود الارتباط الذاتي المتباطئ الموزع كالاتي:

$$LnGDP_t = \delta_0 + \sum_{k=1}^{n} \delta_{1k} \Delta LnGDP_{t-k} + \sum_{k=1}^{n} \delta_{2k} \Delta LnCO2_{t-k} + \sum_{k=1}^{n} \delta_{3k} \Delta LnAG_{t-k} + \pi_1 LnGDP_{t-1} + \pi_2 LnCO2_{t-1} + \pi_1 LnAG_{t-1} + \varepsilon t$$

حيث أن:

Δ: الفروق الأولى للمتغيرات موضوع الد راسة.

π :معلمات العلاقة طويلة الاجل.

δ على معلمات الفترة القصيرة

δ_0 : تشير الى الجزء القاطع وأخطاء ε والحد العشوائي على التوالي.

1.3 نتائج النموذج والاختبارات المختلفة:

1.1.3 فحص مستوى استقرار متغيرات النموذج:

قبل البدء في التقدير الاحصائي للنموذج، لا بد من اختبار استقرار السلاسل الزمنية حيث ان الاعتماد على المتغيرات غير مستقرة يعطي نتائج مضللة، وتكون العلاقة بين تلك المتغيرات غير حقيقية وهذا يطلق عليه الانحدار المضلل او الزائف. وقد تم استخدام اختبارين من أشهر الاختبارات التي تستخدم لاختبار جذر الوحدة لاستقرار هما اختبار ديكي – فوللر الموسع (Dickey Augmented Dickey Fuller Test (ADF) & Fuller, 1981) حيث تم التحقق من سكون متغيرات النموذج، وتحديد رتبة التكامل كل متغير على حدة عن طريق اختبار جذر الوحدة للاستقرار وذلك لفحص خواص السلاسل الزمنية لكل المتغيرات خلال الفترة محل الدراسة، والتحقق من مدى سكونها، وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حدة.

الجدول 1: نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام ديكي فوللر الموسع ADF

المتغيرات	المستوى		الفرق الاول		القرار
	ثابت و اتجاه	ثابت فقط	ثابت و اتجاه	ثابت فقط	
Ln GDP	0.1832	0.0762	0.0015***	0.0008***	I(1)
Ln CO2	0.0173**	0.0367**	0.0000***	0.0000***	I(0)
Ln AG	0.1674	0.0524	0.0000***	0.0000***	I(1)

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج **Eviews 10**

تشير *، **، *** إلى رفض فضية العدم (فرضية عدم سكون السلاسل الزمنية) عند مستوى معنوية **10%**، **5%**، **1%** على التوالي .

عند تفسير نتائج اختبار ديكي – فوللر الموسع، الموجودة في الجدول رقم (1)، يتضح انه بالنسبة لكافة المتغيرات الواردة فانه نظرا لان القيمة المحسوبة المقدرة للاختبار اصغر من القيمة الجدولية فانه لا يمكن رفض فرض جذر الوحدة، أي ان السلاسل غير ساكنة عند المستوى باستثناء **Ln CO2** فهي مستقرة عند المستوى وهذا يؤكد لنا إمكانية استخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع **(ARDL)** لإجراء اختبار التكامل المشترك.

2.1.3 اختبار التكامل المشترك باستعمال نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع (ARDL):

بالانتقال الى اختبار الحدود الموزع **(ARDL)** يوضح الجدول 02 نتائج حساب إحصائية **(F)**، حيت جاءت قيمة **(F)** اكبر من الحد العلوي للقيم الحرجة المرجعية، هذه النتائج تدعم رفض فرضية العدم عند درجة معنوية **1%** ما يؤكد وجود علاقة توازنيه طويلة الاجل بين الناتج المحلي الإجمالي، انبعاثات أكسيد الكربون والقيمة المضافة للقطاع الزراعي في هذه الدراسة.

الجدول 2 : نتائج اختبار منهج الحدود لوجود علاقة طويلة الأجل

طول فترة التباطؤ	F- المحسوبة statistic	الاحتمال	القرار
طول فترة التباطؤ=1	6.3559*	0.006	وجود علاقة تكامل مشترك
طول فترة التباطؤ=2	7.5524***	0.001	
طول فترة التباطؤ=3	11.0651***	0.001	
القيم الحرجة	الحد الأعلى	الحد الأدنى	
عند مستوى معنوية1%	7.584	6.520	
عند مستوى معنوية5%	5.812	4.903	
عند مستوى معنوية10%	5.109	4.205	

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج Microlif4.1

2.3 التوازن طويل الأجل:

بعد التأكد من وجود علاقة تكامل مشترك بين الناتج المحلي الإجمالي والمتغيرات المفسرة له في هذه الدراسة والمتمثلة في المؤشر انبعاثات ثاني اكسد الكربون والإنتاج الزراعي كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي، قمنا بقياس العلاقة طويلة الأمد في اطار نموذج (ARDL). وتتضمن هذه المرحلة على المعلمات في الاجل الطويل كما هو موضح في الجدول 3 وقد اعتمدنا على فترات التباطؤ وفق معيار (Bayesian Criterion) ,Schwarz.

ويوضح الجدول المعلمات طويلة الاجل الخاصة بمفسرات الناتج المحلي بالمتغيرات موضوع الدراسة، حيث ظهرت بعض المعلمات المقدرة وفق الإشارة المتوقعة في حين البعض الاخر جاء عكس ما نشير اله الدراسات السابقة، كما ان كل المعلمات معنوية احصائيا.

الجدول 3: مقدرات معلمات طويلة الأجل

Variables	coefficients	T-Ratio	P-Value
C	19.9462	3.3034	0.002***
$LnCO2$	1.0405	2.4184	0.020***
$LnAG$	-2.8767	-2.4476	0.002***
$R^2 =$0.95730			
F-statistic=168.1359			
Adjested R^2=0.95160			
Durbin-Watson=2.1226			
AKaike info criterion=24.9680			
Sensitivity analysis:			
Schwarz criterion=20.8097			
Heteroscedisticity test =1.1092(0.335)***			
Serial correlation=0.25552***			

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج Microfit 4.1

حسب معيار SBC تم اختيار القيم المتباطئة التالية (1،0،0) لنموذج ARDL المناسب لهذه الدراسة.

يوضح الجدول رقم 3 المعلمات طويلة الاجل الخاصة بمفسرات الناتج المحلي بالمتغيرات موضوع الدراسة من نتائج الجدول رقم 3 نلاحظ ان كافة معالم النموذج (C,CO2,AG) معنوية احصائيا عند مستوى معنوية 5%، وهذا بمقارنة الاحتمال المحسوب عند مستوى معنوية 0.05 وبما ان الاحتمال اصغر من 0.05 فنرفض الفرضية العدم القائلة بان المعلمة ليس لها معنوية إحصائية وتقبل الفرضية البديلة القائلة ان للمعلمة معنوية إحصائية.

من الجدول كذلك لدينا قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.9573$ وتوضح هذه القيمة أن التغير في (AG,CO2) يمكنها تفسير 95.73% من التغيرات الحادثة في GDP ويمكننا القول أن

للنموذج قدرة تفسيرية عالية، وحتى نتحقق من ان قيمة معامل التحديد R^2 المحصل عليها هي قيمة موضوعية نستخدم اختبار Fisher، حيث نقوم من خلاله باختبار المعنوية الكمية للنموذج وذلك بمقارنة قيمة احصائية فيشر المحسوبة F_{cal} مع قيمة إحصائه فيشر المجدولة F_{tab} وهذه الأخيرة مقروءة من خلال جدول فيشر بمستوى معنوية 5% .

لدينا: $F_{cal} = 168.13$ و $F_{1,39}^{0.05} = 4.07$ ومنه نجد ان: $F_{tab} < F_{cal}$

وبمقارنة F_{cal} مع F_{tab} نستنتج ان للنموذج دلالة احصائية وان قيمة R^2 المستخرجة أعلاه هي قيمة موضوعية وتصلح لاستخدامها كمقياس لتقدير فعالية التمثيل، وان معادلة الانحدار المقترحة هي معنوية احصائيا.

3.3 تقييم جودة النموذج:

الارتباط الذاتي للأخطاء: للتحقق من فرضية وجود ارتباط ذاتي من عدمه نستعمل اختبار Durbin-Watson لدينا *DW= 2.1226*، نلاحظ ان قيمة *DW* تنتمي الى المجال $[1.61; 2.39]$ ومنه يمكن القول انه لا يوجد ارتباط ذاتي بين الأخطاء في النموذج.

اختبار ثبات التباين: من الجدول أعلاه نلاحظ من نتائج اختبار ثبات التباين ان الاحتمال يساوي 0.335 وهو اكبر من مستوى معنوية 1%، *5%*، *10%*، وعليه يمكن القول ان النموذج لا يعاني من اختلاف التباين.

مشكل التعدد الخطي بين المتغيرات المستقلة: لدينا قيمة معامل الارتباط بين المتغيرين المفسرين هي 0.25552 والتي تقترب من الصفر وهي تدل على انه لا يوجد تعدد خطي بين المتغيرات المفسرة في النموذج.

4.3 نموذج تصحيح الخطأ:

نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ موضحة في الجدول التالي:

الجدول4: نتائج تقديرات نموذج تصحيح الخطأ لنموذج ARDL

Variables	coefficients	T-Ratio	P-Value
$\Delta LnCO2$	0.15513	1.4539	0.156
$\Delta LnAG$	-0.4289***	-3.5129	0.001
ΔC	2.9739***	29413	0.006
ECT_{t-1}	-0.1491**	-2.2999	0.028
R^2 =0.31797			
Adjested R^2=0.25197			
Log-likelihood-29.4339			
F(7,23)=4.8175***(0.007)			
Durbin-Wastson=2.1407***			
$ECT_{t-1} = LnGDP_{t-1} - 1.0405 * LnCO2_{t-1} * 2.8767 * LnAG_{t-1} - 19.9426 * C$			

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج Microfit 4.1

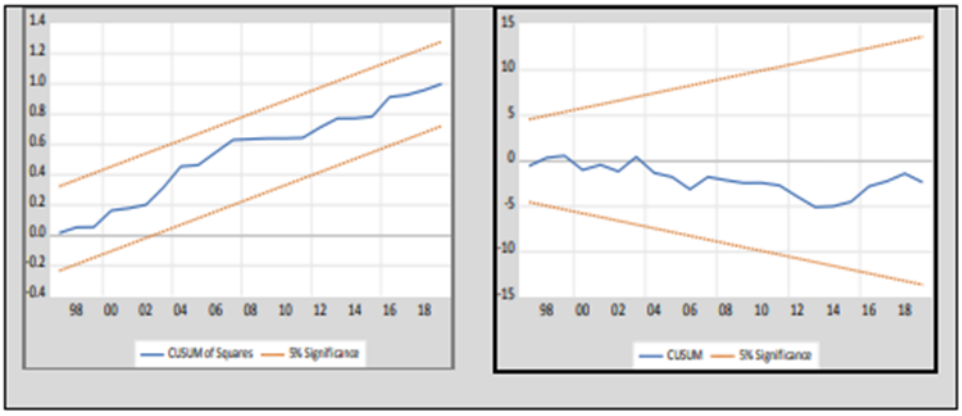
نلاحظ أن كل معلمات نموذج تصحيح الخطأ جاءت احصائيا معنوية عند درجة معنوية 1%و5% باستثناء انبعاثات ثاني أكسيد الكربون فهي احصائيا غير معنوية، تدل على عدم تأثر الناتج المحلي الإجمالي في المدى القصير بانبعاثات أكسيد الكربون هذه النتيجة مقبولة واقعيا لان اثار انبعاثات أكسيد الكربون تظهر بعد تراكمات لسنوات عديدة لتؤثر على التغيرات المناخية ، فأسباب ظاهرة الاحتباس الحراري ليست وليدة اليوم او الامس القريب، بل نتيجة افراط لسنوات سابقة، كما نلاحظ ان إشارات الحدود موجبة في حين ان إشارات الإنتاج الزراعي كنسبة من الناتج الإجمالي له إشارة سالبة، جاءت معلمة حد تصحيح الخطأ مساوية ل -0.1491 ونلاحظ معنويتها عند 5% بإشارة سالبة وهذا يزيد من دقة وصحة العلاقة التوازنية في المدى الطويل، وجاءت قيمة دربن واتسون لنموذج تصحيح الخطأ ب 2.1407 لتدل على عدم وجود مشكلة الترابط الذاتي.

5.3 اختبار الاستقرار الهيكلي لنموذج ARDL:

يمثل اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات الاجلين القصير والطويل في خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من احتوائها على أي تغيرات هيكلية عبر الزمن، ولتحقيق ذلك يتم استخدام اختبارين هما اختبار المجموع التراكمي للبواقي المتابعة (CUSUNSQ) ويتحقق الاستقرار

الهيكلي للمعاملات المقدرة بصيغة UECM لنموذج ARDL، اذا وقع الشكل البياني للإحصائية CUSUM و CUSUMSQ داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5% (بواكور، 2019)

الشكل1: نتائج اختبار الاستقرار الهيكلي للنموذج وفقا لإحصائيتي CUSUM وCUSUMSQ



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews10

يتضح من الشكل ان معاملات نموذج ARDL مستقرة هيكليا طوال فترة الدراسة، مما يعني وجود استقرار بين متغيرات الدراسة وانسجام في النموذج بين نتائج تصحيح الخطأ في المدى القصير وعلاقة التكامل المشترك في المدى الطويل وذلك لكون احصائيتي الاختبارين المذكورين لهذا النموذج وقعتا ضمن حدود القيمة الحرجة 5%.

4. تحليل النتائج

نلاحظ أن كل معلمات الأجل الطويل احصائيا معنوية عند درجة معنوية**1 %** ، كما نلاحظ اشارات الحدود موجبة في حين ان اشارة الانتاج الزراعي كنسبة من الناتج المحلي سالبة.

- مرونة الناتج المحلي الإجمالي بالنسبة للإجمالي انبعاثات أكسيد الكربون **1.0405=1**β وهي موجبة هذا ما يفسر العلاقة الطردية بين الناتج المحلي الاجمالي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، أي كلما زادت انبعاثات أكسيد الكربون بوحدة واحدة زاد الناتج المحلي ب **% 1.0405.**
- مرونة الناتج المحلي الاجمالي بالنسبة للإنتاج الز ا رعي **2.876−=2**β وهي سالبة أي أن هناك علاقة عكسية بين الناتج المحلي الإجمالي والناتج الزراعي في الجزائر.

يمكن تفسير العلاقة الطردية بين الناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات **CO2** ، بما أن الجزائر تركز أساسا على قطاع المحروقات، وقطاع المحروقات في الاقتصاد يعتبر من المصادر الرئيسية

والأولى للانبعاثات الغازات الدفيئة(أكسيد الكربون)، وبحيث أن الجزائر يعتمد على ما يقارب **98%**على عائدات المحروقات، فكل زيادة في استخراج المحروقات تؤدي إلى زيادة في الناتج المحلي، وكل زيادة في استخراج المحروقات تؤدي إلى زيادة انبعاثات **CO2** إذ يمكن القول أن كل زيادة في انتاج المحروقات والذي تعتمد عليه الجزائر يؤدي بزيادة في الناتج المحلي الإجمالي.

يمكن تفسير العلاقة العكسية بين**(AG, GDP)**، بتأثير **التغيرات المناخية** على مردودية **القطاع الزراعي** بحيث أن للتغيرات المناخية أثر واضح في القطاع الزراعي من جراء الظروف والتقلبات المناخية غير الملائمة (ارتفاع درجة الحرارة وقلة الامطار و تذبذبها، الأمـــطار الحمضية و الجفاف، زيادة مستويات الحرارة، وزيادة غاز ثاني أكسيد الكربون، هاته العوامل من شأنها أن تؤثر على الإنتاجية الزراعية وهذا يدل أيضا على أن الإنتاج الزراعي في الجزائر لا يتكيف مع التغيرات المناخية، وحسب العديد من الدراسات السابقة أن ارتفاع **co2** يؤثر على نمو النبات ، وحسب دراسة سابقة بعنوان" السيناريوهات الماضية والمستقبلية من تأثير ثاني أكسيد الكربون على نمو النباتات والانتاج لثلاثة أنواع من النباتات(القمح، الذرة، غابات الصنوبر)بالغطاء النباتي الجنوبي بفرنسا ل **J.C.Calvet, and others** ومن خلال محاكاة تصرف نمو النباتات توصلت نتائج الدراسة الى أن لغازات ثاني أكسيد الكربون أثر كبير في انخفاض نمو نبات الذرة كما يوثر في الري لنبات القمح.

وأيضا توجد دراسة بعنوان أثار تغير المناخ العالمي على الزراعة ل **Brian Richard M. , Adams,H. Hurd , Stephanie Lenhart , Neil Leary** توصلت أن المناخ هو المحدد الرئيسي للإنتاجية الزراعية وأن للتغيرات المناخية أثر بالمدى الطويل على الزراعة، كما أن للتغيرات المناخية تغيرات محتملة في انماط الإنتاج (المحاصيل، الثروة الحيوانية) وأسعار الغذاء في المستقبل.

5. خاتمة

لقياس مدى تأثير التغير المناخي على النمو الاقتصادي في الجزائر استعملنا نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع، قمنا باختبار استقرار السلاسل الزمنية موضوع الدراسة فكانت سلسلة الناتج المحلي الإجمالي (GDP) والقيمة المضافة للقطاع الزراعي (AG) مستقرة في الفروق الأولى، وسلسلة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO2) مستقرة في المستوى، وهذا مكن من اختبار التكامل المشترك فبينت النتائج وجود علاقة طويلة الاجل بين المتغيرات المدروسة، كما جاءت معلمة القيمة المضافة للقطاع الزراعي في الاجل الطويل والقصير سالبة ما يعني وجود علاقة عكسية في حين أنه

وجدت علاقة طردية بين الناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون بالجزائر في الاجل الطويل.

وأظهر نموذج تصحيح الخطأ القدرة على الرجوع لنقطة التوازن والتكيف في الاجل الطويل؛ كما ان النموذج يحقق الاستقرار الهيكلي للمعلمات المقدرة لصيغة تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة.

من خلال هذه الدراسة والنتائج المتوصل اليها يمكن القول بوجود علاقة طويلة الاجل بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والإنتاج الزراعي والنمو الاقتصادي في الجزائر، ومن هذا المنطق على الجزائر أن تتولى اهتماما اكبر للدراسات الزراعية للكشف عن الأسباب الحقيقية المؤثرة على انتاج المحاصيل الزراعية وكذا توفير الظروف المناسبة من تدريب، تمويل ومرافقة المشاريع الفلاحية بغرض تجاوز العقبات والمشاكل البيئية من جفاف وفيضانات وتلوث الهواء، التربة والمياه وهذا من اجل توفير الاكتفاء الذاتي وتصدير الفوائض كما كان الحال في الماضي.

بناء على النتائج المتوصل اليها يمكن تقديم بعض المقترحات:

- أخذ التغير المناخي بعين الاعتبار في السياسات الاقتصادية؛
- تجديد الالتزام السياسي، عبر التشديد على تبني مبادئ ريو وخطط العمل السابقة، وتقييم التقدم المحرز سعيا لسد الفجوات المتبقية والتصدي للتحديات، والاعتراف بان تغير المناخ ازمة شاملة ومستمرة تتطلب مكافحتها عملا عاجلا طموحا، مشاركة اصحاب المصلحة جميعا، والاوساط العلمية والتكنلوجية في تحقيق التنمية المستدامة؛
- تشجيع الإنتاج الصديق للبيئة والتركيز على الإنتاج الذي تمتلك الجزائر فيه وفرات بيئية واقتصادية؛

6. قائمة المراجع

1.6 المراجع باللغة العربية:

- تسعديت بوسبعين، 2017، أثر التغيرات المناخية على الاقتصاد والتنمية مع الاشارة الى حالة الجزائر، الملتقى الوطني الاول حول البيئة والتنمية المستدامة، كلية العلوم الطبيعية والحياة وعلوم الارض، جامعة اكلي محند اولحاج.

- حميد فيشت، ومعمر غداوية،2010، التلوث البيئي وأثره على الدول الفقيرة، مداخلة ضمن الملتقى الدولي الثالث حول: البيئة ومحاربة الفقر في الدول النامية، المركز الجامعي بخمسي مليانة، الجزائر.
- حنين العقاد،2009، تغير المناخ اسبابه واثاره، مركز العمل التنموي، فلسطين، ط1.
- عبلة تولماتين،2013، أثر التغيرات المناخية على النمو الاقتصادي في الجزائر للفترة 1980-2009 دراسة قياسية. رسالة ماجستير، المدرسة العليا للإحساء والاقتصاد التطبيقي، الجزائر.
- عبيرات مقدم، وعبد القادر بالخضر،2007، الطاقة والتلوث البيئة والمشاكل العالمية، مجلة العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، العدد 7، جامعة سطيف.
- محمد صالح الشيخ،2002، الاثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها، الاسكندرية، مصر: مطبعة الاشعاع الفنية، (المجلد ط1).
- معيفي فتحي، 2020، تأثير التغير المناخي على الموارد المائية في منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، المجلد 9 (العدد16).
- نور الدين بواكور، 2019، محددات الادخار العائلي في الجزائر خلال الفترة 1970-2016 في إطار نموذج *ard*، مجلة العلوم الاحصائية.

2.6 المراجع باللغات الأجنبية:

- Dickey, D., & Fuller, W, *2010*, Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root, (Vol. 49), Econometrica.
- J.C. Clavet, & others,2007, Past and Future Scenarios of the Effect of Carbon Dioxide on Plant Growth and Transpiration for Three Vegetation Types of Southwestern, France.
- James, T., & others,2012, Current Climate Variability and Future Climate Change : Estimated Growth and Poverty Impacts for Zambia, Review of Development Economics : vol 16 (issue 3).

- Kevin, M,2009, The Economics of Climate Change and the Change of Climate in Economics: The implications for climat policy of adopting an evolutionary perspective, Thèse du doctorat, Université libre de Bruxelles.
- Melissa, D., & others. 2012. Temperature Shocks and Economic Growth : Evidence from the Last Half Century, American Economic Journal : Macroeconomics.
- Redelft, M., & Edwarde, a,2002, human Security and Environnement. Edward Elgar publishing, British.
- Richard, M., & others,1998, Effect of Global Climate Change on Agriculture, an Interpretiative Review,Climate Research.
- Stern, N,2006, The Economics of Climate Change, The Stern Review, Cambridge, University, press.