

الاستثمار في الطاقات المتجددة وأثره على النمو الاقتصادي في الجزائر

دراسة قياسية باستخدام نموذج ARDL خلال الفترة 2000-2020

The Investment In Renewable Energies And Its Impact On Economic Growth In Algeria An Econometric Study Using The ARDL Model During The Period 2000-2020

الصادق زكراوي*، مخبر التنمية المحلية المستدامة، جامعة يحي فارس بالمدينة (الجزائر)،

zekraoui.seddik@univ-medea.dz

مُحَمَّد رتيعة، مخبر الاقتصاد التطبيقي للتنمية، جامعة يحي فارس بالمدينة (الجزائر)،

retia.mohamed@@univ-medea.dz

تاريخ النشر: 2024/04/..

تاريخ القبول: 2024/03/15

تاريخ الاستلام: 2023/10/03

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية لإيجاد العلاقة بين الاستثمار في الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 2000-2020، وذلك من خلال التعرف على واقع الطاقات المتجددة وبرامج الانتقال الطاقوي المستدام، وتعبئة الإمكانيات وتظافر الجهود للتوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة، حيث تعتبر وسيلة لتحقيق النمو الاقتصادي.

وتوصلنا في الأخير من خلال الدراسة القياسية باستخدام نموذج ARDL إلى وجود تأثير إيجابي بين الاستثمار في الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في المدى الطويل، إلا أنه يبقى ميدان استغلال الطاقات المتجددة والاستثمار فيها رهينة التحديات الكبيرة التي يعاني منها الاقتصاد الجزائري. كلمات مفتاحية: طاقات متجددة، ARDL، نمو اقتصادي، دراسة قياسية، استثمار.

تصنيفات JEL: F63، C29، C13، C12

* المؤلف المرسل.

Abstract:

This research paper aims to find the relationship between investment in renewable energies and economic growth in Algeria during the period 2000-2020, by identifying the reality of renewable energies and sustainable energy transition programs, and mobilizing capabilities and concerted efforts to move towards the exploitation of renewable energies, as it is considered a means to achieve economic growth.

Finally, through the Econometric study using the ARDL model, we concluded that there is a positive effect between investment in renewable energies and economic growth in the long term.

Keywords: renewable energies, ARDL model, economic growth, econometric study, investment.

JEL classification codes: C12, C13, C29, F63

1. مقدمة:

يعتبر موضوع الطاقة محور القضايا الراهنة لدى دول العالم، إذ أصبحت من السلع الإستراتيجية باعتبارها المحرك الرئيسي لأي نشاط اقتصادي واجتماعي، ومع استمرار الإفراط في استهلاك الوقود الأحفوري الذي أدى إلى استنزاف الموارد التقليدية كالنفط والغاز، ناهيك عن ارتفاع أسعارها الذي سبب مشاكل لاقتصاديات الدول النامية، إضافة إلى الآثار السلبية التي ينتجها استهلاك هذه الطاقة الذي أصبح أكثر وضوحا على الجانب البيئي والذي يعتبر من أخطر المشاكل في العالم من جهة، وتزايد القلق على نضوب الطاقة التقليدية من جهة أخرى، استدعى الأمر البحث عن مصادر بديلة ومستدامة، تعمل على تعزيز الأمن الطاقوي وتخفف الضغط على الطاقة الأحفورية وتحد من ظاهرة التلوث البيئي، فمصادر الطاقات المتجددة هي البديل الأمثل لتحفيز معدلات النمو الاقتصادي، وتحقيق التنمية الاقتصادية، فهي تمثل موارد طاقويا يتصف بالاستمرارية في الطبيعة، وتمتاز بأنها مصدر نظيف وصدیق للبيئة، ونتيجة لذلك تسعى جل اقتصاديات العالم لاستغلالها، والاستثمار فيها أصبح من أبرز البنود في السياسات الاقتصادية المخطط لها لمعظم الدول.

والجزائر على غرار دول العالم التي أولت اهتماما كبيرا للاستثمار في مجال الطاقات المتجددة، لذلك أنشأت مراكز ومؤسسات وهيئات، ووضعت برامج فعالة لاستغلال الإمكانيات التي تزخر بها، التي تساهم

في إنتاج الطاقة الكهربائية، من أجل دفع عجلة النمو الاقتصادي على المدى البعيد رغم العوائق والتحديات التي تواجهها، ومن هذا المنطلق يمكننا طرح الإشكالية التالية: ما مدى أثر الاستثمار في

الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائر؟

وانطلاقا من طرح الإشكالية الرئيسة للبحث يمكننا طرح التساؤلات الفرعية التالية:

- ما هو واقع إمكانيات الجزائر من الطاقات المتجددة؟
- ما هي سياسات التحول نحو استغلال إمكانيات الطاقات المتجددة في الجزائر؟
- هل مساهمة الطاقات المتجددة في إنتاج الكهرباء يؤثر على النمو الاقتصادي في الجزائر؟

وللإجابة على التساؤلات الفرعية يمكن صياغة الفرضيات التالية:

- الطاقات المتجددة مصدرها متجدد يمتاز بالديمومة وينتج من الطبيعة باستمرار.
- تمتلك الجزائر إمكانيات هائلة من الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- تستغل الجزائر نسبة ضعيفة من الطاقات المتوفرة رغم الإستراتيجية التي وضعتها لتطوير استثماراتها.
- مساهمة الكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة في النمو الاقتصادي في الجزائر.

أهداف الدراسة: تتمحور أهداف الدراسة في تسليط الضوء على واقع الطاقات المتجددة في الجزائر والإستراتيجية المتبعة لاستغلالها في إنتاج الطاقة الكهربائية، وإبراز مدى مساهمتها في تحقيق معدلات النمو الاقتصادي.

منهج الدراسة: تم الاعتماد في دراستنا على المنهج الوصفي التحليلي من أجل توضيح المفاهيم النظرية و تحليل البيانات المتعلقة بواقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر، وبيانات إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة، ولتبين العلاقة بين إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي استخدمنا النموذج القياسي ARDL.

هيكل الدراسة: من أجل الإجابة على الإشكالية وتحقيق أهداف الدراسة تم تقسيم البحث إلى المحاور التالية:

المحور الأول: تشخيص واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

المحور الثاني: سياسات التحول نحو استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر.

المحور الثالث: دراسة قياسية لأثر إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائر.

2. تشخيص واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

تتمتع الجزائر بوفرة كبيرة من مصادر الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، نظرا لموقعها الإستراتيجي، حيث تقع في منطقة الحزام الشمسي، كما تتمتع أيضا بإمكانات جيدة في مجال طاقة الرياح، علاوة على مصادر مائية إلى جانب الطاقة الحيوية.

1.2 مصدر الطاقة الشمسية:

تعتبر الجزائر من أغنى الحقول الشمسية في العالم نظرا لكمية الطاقة الواردة على المتر المربع الواحد منها المقدرة بـ 5 كيلو واط ساعي / م² على معظم أجزاء التراب الوطني، وتصل أحيانا إلى 7 كيلو واط ساعي/م²، وهو ما ينتج إشعاعا سنويا يتجاوز 3000 كيلو واط ساعي/ م²، على مساحة قدرها 2.381.745 كلم²، هذه الإمكانيات الهائلة تسمح بتغطية 60 مرة احتياجات أوروبا الغربية، وأربع مرات الاستهلاك العالمي حسب وزارة الطاقة والمناجم الجزائرية كما تسمح بتغطية 5000 مرة الاستهلاك الوطني من الكهرباء، ويتجاوز عدد ساعات أشعة الشمس عبر التراب الجزائري 2000 ساعة سنويا، وتصل في الهضاب العليا والصحراء 3900 ساعة. (هشام، 2016، صفحة 161)

2.2. مصدر طاقة الرياح:

تتوفر الجزائر على إمكانيات معتبرة من الرياح حيث تهب عليها رياح تحمل معها الكثير من الهواء البحري الرطب والقاري الصحراوي بمتوسط سرعة تفوق 7 أمتار/ الثانية خصوصا في المناطق الساحلية، وهو ما يوفر إمكانية توليد طاقة سنوية تقدر بـ 673 مليون واط ساعي في حالة تركيب توربين هوائي على علو 30 متر وفي حالة رياح ذات سرعة 5,1م/ثا، وهي طاقة تسمح بتزويد 1008 مسكن بالطاقة.

(دين، ترشيد استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة- دراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية في الجزائر (أطروحة دكتوراه)، 2019، صفحة 172)

وتم وضع خارطة لسرعة الرياح وقدرتها المولدة، وتتضمن ثماني مناطق تتميز بسرعة الرياح لاحتضان مزارع ريحية، منطقتان في الشريط الساحلي، ثلاث مناطق في الهضاب العليا، وثلاث مناطق في الصحراء، تم تقدير القدرة المولدة من هذه المناطق بحوالي 172 تيرا واط ساعي في السنة، منها 37% قابلة للاستغلال الاقتصادي أي ما يعادل 75% من الاحتياجات الوطنية. (صورية و محاد، 2014، صفحة 3)

3.2. مصدر الطاقة المائية:

تتساقط على التراب الوطني كميات كبيرة من الأمطار سنويا تقدر حوالي ب 65 مليار م³ سنويا، إلا أنه لا يتم استغلال جزء قليل منها حوالي 5% (عكس بعض البلدان الأوروبية حيث يتم استغلال 70% من هذه الموارد في توليد الطاقة الكهربائية) نتيجة تركزها بمناطق محددة وتبخر جزء منها أو تدفقها بسرعة نحو البحر أو نحو حقول المياه الجوفية، (Anardjia, 2007, p. 109) في حين يبلغ معدل التساقط في الشمال 500 ملم ويمكن أن يصل إلى 1500 ملم أو 2000 ملم سنويا، وكلما اتجهنا جنوبا ينخفض معدل التساقط لأقل من 100 ملم سنويا وتندعم في المناطق الصحراوية، (سهيلة، 2016، صفحة 31).

4.2. مصدر الطاقة الجوفية الحرارية:

يتواجد بالجزائر أكثر من 200 منبع جيوحراري وتقع أغلبها في الشمال الشرقي والشمال الغربي للبلاد، وتتميز هذه المنابع بدرجات حرارة تتجاوز 40 درجة مئوية، ويعد حمام المسخوطين أكثر الينابيع حرارة ب 96 درجة مئوية، (وزارة الطاقة والمناجم، 2007، صفحة 4) هذه المصادر الطبيعية هي في العموم عبارة عن تسربات لأحواض موجودة، وتصل سرعة التدفق بها إلى أكثر من 2 م³ في الثانية من الماء الساخن.

3. سياسات التحول نحو استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر

قامت الجزائر بإدماج الطاقات المتجددة ضمن سياستها الطاقوية للنهوض بقطاع الطاقة وتطويره، مما جعلها تشجع الاستثمارات بإطلاق برنامج طاقي واعد للانتقال لمرحلة ما بعد البترول.

1.3. البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011-2030) مرحلة التحول الطاقي في الجزائر:

يتمحور البرنامج الوطني للطاقات المتجددة على تأسيس قدرة ذات أصول متجددة بحوالي 22000 ميغاواط خلال الفترة 2011-2030 منها 12000 ميغاواط موجه لتغطية الطلب المحلي على الكهرباء و 10000 ميغاواط للتصدير. (وزارة الطاقة والمناجم، 2011، صفحة 4) بحيث سيكون حوالي 40 % من إنتاج الكهرباء موجه للاستهلاك الوطني من أصول متجددة. (محمد، 2016، صفحة 317) كما هو مبين في الشكل رقم(01).

الشكل 1: حصيلة الطاقات المتجددة في الجزائر آفاق 2030



المصدر: المركز الإقليمي للطاقات المتجددة، 2012، نبذة عن الطاقة المتجددة، الجزائر. ص54.

وتجدر الإشارة إلى أن برنامج تطوير الطاقات المتجددة الأول 2011-2030 كانت من أهدافه إنتاج قدره 10000 ميغاواط موجهة للتصدير، ولكن بعد تحيين البرنامج في ماي 2015 ليصبح يغطي الفترة 2015-2030 وتراجعت الحكومة عن هدف التصدير في ظل عدم توفر الشروط المناسبة لذلك، وتم توجيه الإنتاج كلياً من الطاقات المتجددة للسوق المحلي.

يشتمل البرنامج من 2015 وإلى غاية 2030 على إنجاز 60 محطة شمسية كهروضوئية وشمسية حرارية وحقول لطاقة الرياح ومحطات مختلفة، ويكون إنجاز مشاريع الطاقة المتجددة لإنتاج الطاقة الكهربائية المخصصة للسوق المحلية على مرحلتين: (زعرور و جواهره، 2018، صفحة 329)

الاستثمار في الطاقات المتجددة وأثره على النمو الاقتصادي في الجزائر-دراسة قياسية باستخدام نموذج ARDL خلال الفترة 2000-2020

المرحلة الأولى 2020-2015: يتم في هذه المرحلة إنجاز طاقة قدرها 4000 ميغاواط بين طاقة شمسية وطاقة رياح و 500 ميغاواط بين طاقة الكتلة الحيوية والتوليد المشترك وطاقة الحرارة الجوفية.

المرحلة الثانية 2021-2030: تتم تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء وخاصة منطقة أدرار بحيث هذه الفترة يتم تركيب محطات كبرى للطاقات المتجددة في مناطق عين صالح، أدرار، تيميمون وبشار ومن ثم دمجها في منظومة الطاقة الوطنية.

علما أن سعة برنامج الطاقة المتجددة المطلوب إنجازه لتلبية احتياجات السوق الوطنية خلال الفترة 2015-2030 يقدر بـ 22000 ميغاواط، حيث سيتم تحقيق 4500 ميغاواط منه بحلول 2020، يتوزع هذا البرنامج حسب القطاعات كما هو موضح في الجدول الموالي:

الجدول 1: القدرات المتراكمة لبرنامج تطوير الطاقات المتجددة 2015-2030(الوحدة: ميغاواط)

الفترة الزمنية التكنولوجية	المرحلة الأولى: 2020-2015	المرحلة الثانية: 2021-2030	المجموع
طاقة شمسية كهروضوئية	3000	10575	13575
طاقة شمسية حرارية	-	2000	2000
طاقة الرياح	1010	4000	5010
طاقة التوليد المشترك	150	250	400
طاقة الكتلة الحيوية	360	340	1000
طاقة الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: بوزرورة ليندة، قطاف سهيلة، 2019، برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية في الجزائر خلال الفترة 2015-2030، مجلة دفاتر اقتصادية، المجلد 10، العدد 02، ص 153.

2.3. حصيلة لأهم المشاريع المنجزة للطاقات المتجددة في الجزائر

بدأت مساعي الجزائر في استغلال الطاقات المتجددة في ثمانينات القرن الماضي وخاصة في مجال الطاقة الشمسية، لاستعمالها في مجال الإنارة الريفية وضخ المياه في المناطق النائية، وتوجد العديد من المشاريع التي تم إنجازها قبل وبعد صدور البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، ونذكر أهمها فيما يلي:

- **البرنامج الخاص بالجنوب الكبير 1985-1989:** يعتبر برنامج الجنوب الممول من طرف الدولة من بين أول المشاريع التي تعنى بالطاقة المتجددة، وهو برنامج مخصص لولايات أقصى الجنوب (أدرار، بشار، الوادي، إليزي، تمنراست). (صورية و محاد، 2014، صفحة 6)

- **تزويد محطة خدمات نفطال بسطاوالي بالطاقة الشمسية 2004:** تم تدشين محطة خدمات تسير بالطاقة الشمسية في 26 أبريل 2004 في المكان المسمى البريجة بسطاوالي في الجزائر العاصمة. (طالم، 2017، صفحة 289)

- **المحطة الكهربائية الهجينة (شمس-غاز) بحاسي الرمل 2011:** تم إنجاز المشروع في إطار الشراكة بين الشركة الجزائرية "NEAL" و الشركة الإسبانية "ABENER"، تعمل بطاقة 130 ميغاواط من الغاز و 25 ميغاواط من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة. (معامير، 2019، صفحة 234)

- **مزرعة كابرتين بأدرار 2014:** دخل مشروع مزرعة الرياح بأدرار حيز الخدمة في 11 جويلية 2014، ويندرج ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، وتبلغ القدرات الإجمالية به 10,2 ميغاواط وتحتوي المزرعة النموذجية على 12 مروحة كل واحدة بقدرة 850 واط. (معامير، 2019، صفحة 237)

- **محطات كهروضوئية بجانت والبيض 2015:** في إطار تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، تم إنجاز محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية بواسطة الطاقة الشمسية في كل من جانت بولاية إليزي والبيض بقدرة 3 ميغاواط و 24 ميغاواط على الترتيب، وهو إضافة هامة للتزويد بالطاقة الكهربائية ولتدعيم الاستثمار الصناعي والفلاحي. (معامير، 2019، صفحة 235)

- محطات كهروضوئية بالجللفة والمسيلة وورقلة 2016: تم إنجاز محطات لتوليد الكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية في كل عين الإبل بولاية الجلفة بطاقة 20 ميغاواط، وبلدية عين الملح بولاية المسيلة بطاقة 20 ميغاواط، ومحطة بلدية الحجيعة بولاية ورقلة بطاقة 30 ميغاواط.

- الخطة النموذجية بالطاقة الشمسية بورقلة: تم وضع حجر الأساس لهذا المشروع في مارس 2017 لإنجاز مشروع محطة نموذجية للطاقة الشمسية بقدرة إنتاج تقدر بـ 10 ميغاواط في حقل " بئر ربع شمال" في ورقلة من أجل إنتاج احتياجات المنطقة من الطاقة الكهربائية. (دين و زرواط، الاستثمار في الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر - دراسة مشروع المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية "بئر ربع شمال"- ورقلة-، 2018)

4. دراسة قياسية لأثر إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائر.

1.4. المنهجية المتبعة في الدراسة:

نتبع في هذه الدراسة منهجية ARDL التي طورها كل من (Pesaran، و Shinand، and Sun (1998)، وكل من (Pesaran et Al (2001)، ويميز هذا الاختبار بأنه لا يتطلب أن تكون السلاسل الزمنية متكاملة من نفس الدرجة، ويرى Pesaran أن اختبار الحدود في إطار ARDL يمكن تطبيقه بغض النظر عن خصائص السلاسل الزمنية ما إذا كانت مستقرة عند مستوياتها $I(0)$ أو متكاملة من الدرجة الأولى أو خليط من الاثنين، الشرط الوحيد لتطبيق هذا الاختبار هو أن لا تكون السلاسل الزمنية متكاملة من الدرجة الثانية، $I(2)$ كما أن طريقة Pesaran تتمتع بخصائص أفضل في حالة السلاسل الزمنية القصيرة مقارنة الطرق الأخرى المعتادة في اختبار التكامل المشترك مثل طريقة E-granger ذات المرحلتين واختبار التكامل المشترك بدلالة Durbin-Watson (CRWD) واختبار التكامل المشترك لـ Johanson في إطار نموذج VAR. (أحمد س.، 2018، صفحة 163)

2.4. تحديد نموذج ومتغيرات الدراسة: لإجراء الدراسة تم الاعتماد على مؤشر الناتج المحلي الإجمالي للتعبير عن معدل النمو الاقتصادي في الجزائر كمتغير تابع، ومتغير إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة التقليدية، ومتغير إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة كمتغيرين مستقلين خلال الفترة 2000-2020.

PIB: الناتج المحلي الإجمالي معبر عنه بالدولار الأمريكي.

RW: إجمالي إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة معبر عنه بالجيجاواط ساعي.

FOS: إجمالي إنتاج الطاقة الكهربائية من الغاز الطبيعي معبر عنه بالجيجاواط ساعي.

وقد تم استغلال البيانات المعبرة عن متغيرات الدراسة من قاعدة بيانات البنك الدولي بالنسبة لمؤشر الناتج المحلي الإجمالي، في شكل سلاسل زمنية سنوية خلال الفترة 2000-2020، ووكالة الطاقة الدولية وموقع (our world in data) لبيانات إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر التقليدية وبيانات إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة.

3.4. دراسة استقرارية السلاسل الزمنية:

تقتضي المنهجية الإحصائية قبل الشروع في عملية تقدير النموذج تحديد مستويات تكامل السلاسل الزمنية محل الدراسة، ولأن السلاسل المتعلقة بالمتغيرات الاقتصادية الكلية تتسم بعدم الاستقرار ينتج عنها ما يعرف بمشكلة الانحدار الزائف، لذا يستوجب أن تكون هذه المتغيرات مستقرة، وتعد اختبارات جذر الوحدة أهم طريقة في تحديد مدى استقرارية السلاسل الزمنية ولقد استخدمنا اختبار ديكي- فولر لاختبار وجود جذر الوحدة ونتائج الاختبار موضحة في الجدول الموالي:

الجدول 2: نتائج اختبار استقرارية المتغيرات حسب اختبار ديكي- فولر (DF):

درجة التكامل	النموذج 1		النموذج 2		النموذج 3		النماذج المتغيرات	
	الاحتمال	الإحصائية	الاحتمال	الإحصائية	الاحتمال	الإحصائية		
I(1)	0.967	1.587	0.263	-2.052	0.922	-0.994	المستوى	pib
	0.002	-3.334	0.012	-3.728	0.011	-4.480	الفرق (1)	
I(1)	0.852	0.669	0.181	-2.299	0.154	-3.007	المستوى	rw

	0.000	-5.384	0.000	-5.558	0.0001	-5.441	الفرق (1)	
I(1)	0.461	-0.560	0.426	-1.677	0.745	-1.605	المستوى	fos
	0.001	-3.562	0.018	-3.528	0.073	-3.457	الفرق (1)	

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات Eviews 10.

لتحليل خصائص السلاسل الزمنية المستعملة في الدراسة، استعملنا اختبار (DF) لكل متغيرة على حدى، وهذا بتحديد درجة التأخير المثلى ($P=0$) لكل المتغيرات باستخدام معيار AIK و SCH، وباستعمال النموذج المناسب ظهرت نتائج استقرارية السلاسل الزمنية في الجدول أعلاه (الجدول رقم 02)، وبعد مناقشة النتائج نستنتج أن كل المعاملات لها جذر وحدة UNIT ROOT في المستوى وعليه فهي غير مستقرة، وبعد إجراء الاختبار على سلسلة الفروقات من الدرجة الأولى وجدنا السلاسل مستقرة عند مستوى دلالة 5%، حيث أن القيم لإحصائيات الاختبار أقل من القيم الحرجة الموافقة لها، وبالتالي كل المتغيرات متكاملة من الدرجة الأولى $I(1)$ ، إذن نتجه لتقدير نموذج ARDL من أجل تحديد العلاقة بين النمو الاقتصادي والاستثمار في الطاقات المتجددة في الأجل الطويل.

4.4. تقدير نموذج ARDL: كانت نتائج تقدير ARDL موضحة في الجدول الموالي:

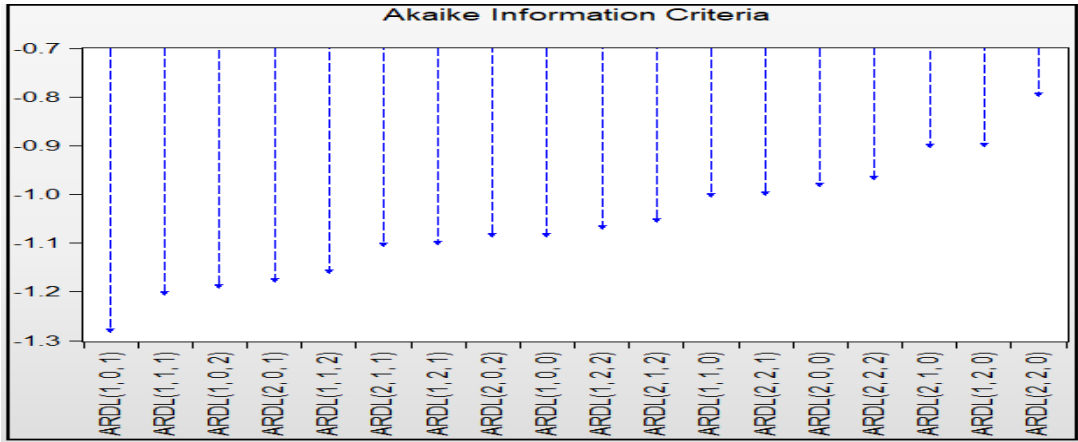
الجدول 3: نتائج تقدير نموذج ARDL

Dependent Variable: PIB Method: ARDL Date: 08/22/23 Time: 21:20 Sample (adjusted): 2001 2020 Included observations: 20 after adjustments Maximum dependent lags: 2 (Automatic selection) Model selection method: Akaike info criterion (AIC) Dynamic regressors (2 lags, automatic): RW FOS Fixed regressors: C Number of models evaluated: 18 Selected Model: ARDL(1, 0, 1) Note: final equation sample is larger than selection sample				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
PIB(-1)	0.616629	0.111490	5.530798	0.0001
RW	0.146728	0.056592	2.592707	0.0204
FOS	0.528607	0.578884	0.913148	0.3756
FOS(-1)	-1.488818	0.652634	-2.281245	0.0376
C	7.549561	3.828963	1.971699	0.0674
R-squared	0.937864	Mean dependent var	4.889634	
Adjusted R-squared	0.921295	S.D. dependent var	0.408176	
S.E. of regression	0.114512	Akaike info criterion	-1.283961	
Sum squared resid	0.196694	Schwarz criterion	-1.035028	
Log likelihood	17.83961	Hannan-Quinn criter.	-1.235366	
F-statistic	56.60160	Durbin-Watson stat	2.288166	
Prob(F-statistic)	0.000000			

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات Eviews 10.

5.4. اختبار فترات الإبطاء المثلى للنموذج:

الشكل 2: درجة التأخير المثلى



المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على مخرجات Eviews 10.

من خلال الشكل أعلاه يتضح أن فترة الإبطاء المثلى للنموذج هي $ARDL(1,0,1)$.

6.4. اختبار التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود (BOUND TEST):

الجدول 4 : نتائج اختبار الحدود (BOUND TEST)

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
Asymptotic: n=1000				
F-statistic	4.466543	10%	2.63	3.35
k	2	5%	3.1	3.87
		2.5%	3.55	4.38
		1%	4.13	5

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على مخرجات Eviews 10.

تبين نتائج الجدول رقم 4 أن قيمة (F) المحسوبة تساوي (4.466) وهي أكبر من الحد الأعلى

للقيم الحرجة، عند مستوى معنوية (10%، 5%، 2.5%) أي رفض فرضية العدم لأن إحصائية (F)

معنوية أي أن المتغيرات تحقق علاقة توازن طويلة الأجل بين المتغير التابع PIB والمتغيرات التفسيرية

FOS و RW.

7.4. تقدير العلاقة طويلة الأجل:

الجدول 5 : نتائج تقدير العلاقة طويلة الأجل

Levels Equation Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RW	0.382730	0.093362	4.099410	0.0009
FOS	-2.504652	1.026123	-2.440889	0.0275
C	19.69258	6.959286	2.829683	0.0127
EC = PIB - (0.3827*RW -2.5047*FOS + 19.6926)				

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات Eviews 10.

تبين نتائج الجدول رقم 5 تقدير العلاقة طويلة الأجل معنوية معلمة كل من الإنتاج الإجمالي للطاقات المتجددة وإنتاج الغاز الطبيعي للطاقة الكهربائية، حيث تتناسب متغيرة الإنتاج الإجمالي للطاقات المتجددة طردا مع متغيرة الناتج المحلي، حيث أن ارتفاع الطاقات المتجددة ب 1 % يؤدي إلى ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي ب 0.38% ، وهذا ما يفسر ايجابية الطاقات المتجددة في تحقيق معدل النمو الاقتصادي في الجزائر، أما متغيرة إنتاج الغاز الطبيعي عرفت علاقة عكسية وهذا ما تفسره الإشارة السالبة للمعلمة ويرجع ذلك للانخفاض الذي عرفه أحيانا خلال فترة الدراسة 2000-2020.

8.4. تقدير العلاقة قصيرة الأجل ومعلمة تصحيح الخطأ:

الجدول 6 : نتائج تقدير العلاقة قصيرة الأجل ومعلمة تصحيح الخطأ

ARDL Error Correction Regression Dependent Variable: D(PIB) Selected Model: ARDL(1, 0, 1) Case 2: Restricted Constant and No Trend Date: 08/22/23 Time: 21:32 Sample: 2000 2020 Included observations: 20				
ECM Regression Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(FOS)	0.528607	0.477889	1.106128	0.2861
CointEq(-1)*	-0.383371	0.082797	-4.630271	0.0003
R-squared	0.473899	Mean dependent var		0.056197
Adjusted R-squared	0.444672	S.D. dependent var		0.140276
S.E. of regression	0.104534	Akaike info criterion		-1.583961
Sum squared resid	0.196694	Schwarz criterion		-1.484387
Log likelihood	17.83961	Hannan-Quinn criter.		-1.564523
Durbin-Watson stat	2.288166			

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات Eviews 10.

نلاحظ من بيانات الجدول رقم 6 أن معامل تصحيح الخطأ $cointEq(-1)$ سالب الإشارة كما أنه معنوي عند مستوى معنوية 5% باحتمال قدر ب 0.0003، مما يؤكد وجود علاقة توازنية طويلة الأجل، أما قيمته المتمثلة في -0.3833 وهي توضح سرعة العودة إلى وضع التوازن في الأجل الطويل، وهذا يعني أنه إذا انحراف معدل النمو خلال الفترة القصيرة الأجل في الفترة السابقة $(t-1)$ عن قيمتها التوازنية طويلة الأجل فإنه يتم تصحيح ما يعادل 38.33% من الاختلال في الفترة t إلى أن يصل التوازن في المدى الطويل.

9.4. الاختبارات التشخيصية للنموذج: للتأكد من جودة النموذج المستخدم في التقدير لابد من التأكد من خلوه من المشاكل القياسية وهذا باستخدام مجموعة من الاختبارات.

- اختبار مضروب لاغرانج للارتباط التسلسلي بين البواقي (LM): نتائج الاختبار موضحة كما يلي:

الجدول 7 : اختبار مضروب لاغرانج للارتباط التسلسلي بين البواقي

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.344318	Prob. F(2,13)	0.7150
Obs*R-squared	1.006142	Prob. Chi-Square(2)	0.6047

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات 10 Eviews.

أظهرت النتائج معنوية إحصائية (F) المحسوبة التي بلغت قيمتها 0.344 عند مستوى احتمال 0.715 في اختبار LM ومنه يمكننا القول أنه لا توجد مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي.

- اختبار عدم ثبات التباين HETEROSKEDASTICITY: كانت نتائج الاختبار مبينة في الجدول التالي:

الجدول 8 : اختبار عدم ثبات التباين

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	0.479168	Prob. F(4,15)	0.7506
Obs*R-squared	2.266013	Prob. Chi-Square(4)	0.6870
Scaled explained SS	1.658079	Prob. Chi-Square(4)	0.7983

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات Eviews 10.

بين اختبار عدم ثبات التباين المشروط عدم معنوية الإحصائية المحسوبة (F) التي بلغت قيمتها 0.479 عند مستوى احتمال 0.7506 وهذا يعني عدم رفض الفرضية المدعومة القائلة بثبات التباين لحد الخطأ العشوائي في النموذج المقدر.

-اختبار التشويش الأبيض (استقرارية البواقي): نتائج الاختبار مبينة في الجدول الموالي:

الجدول 9: اختبار LB لسلسلة البواقي

Date: 08/22/23 Time: 21:52 Sample: 2000 2020 Included observations: 20 Q-statistic probabilities adjusted for 1 dynamic regressor						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	
		1 -0.179	-0.179	0.7413	0.389	
		2 -0.068	-0.104	0.8551	0.652	
		3 -0.169	-0.209	1.5909	0.661	
		4 -0.280	-0.213	3.7412	0.442	
		5 -0.390	-0.382	8.2054	0.145	
		6 -0.042	-0.163	9.2605	0.220	
		7 -0.064	-0.137	8.3995	0.299	
		8 -0.041	-0.277	8.4622	0.390	
		9 -0.103	-0.078	8.8891	0.448	
		10 -0.102	-0.166	9.3467	0.500	
		11 -0.135	-0.002	10.233	0.510	
		12 -0.015	-0.071	10.247	0.594	

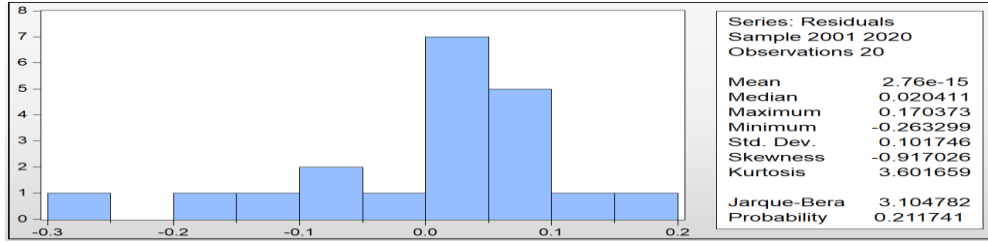
*Probabilities may not be valid for this equation specification.

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات Eviews 10.

نلاحظ من خلال correlogramme دالة الارتباط الذاتي للبواقي، أن معاملات الارتباط من أجل الفجوات $h=12$ كلها معدومة (تقع داخل مجال الثقة)، وتأكيد هذه النتيجة على أساس اختبار LB ومن خلال الاحتمال المرافق لهذه الإحصائية 0.594 يمكننا قبول الفرضية المدعومة بمستوى معنوية 5% وبالتالي فهي سلسلة تشويش أبيض (BB).

- اختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية (اختبار NORMALITY):

الشكل 3 : اختبار التوزيع الطبيعي jarque-bera



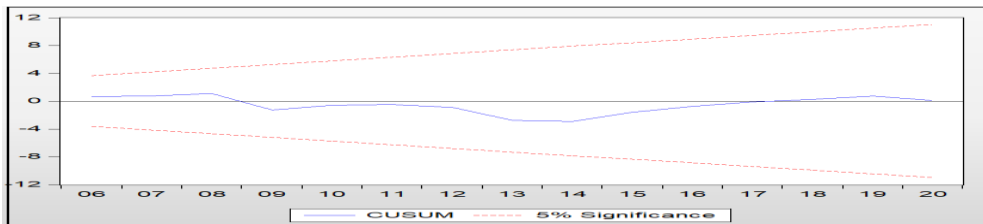
المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على مخرجات Eviews 10.

من خلال الاعتماد على اختبار jarque-bera والذي يتضمن الفرضية المدومة التي تنص على أن سلسلة البواقي تخضع للتوزيع الطبيعي، ومن خلال النتائج المسجلة في الشكل أعلاه لدينا قيمة jarque-bera المحسوبة تساوي 3.104 وهي أقل من القيمة $\chi^2_{0.05}(2) = 5.99$ وبالتالي قبول الفرضية المدومة عند مستوى معنوية 5% والقول أن سلسلة البواقي تخضع للتوزيع الطبيعي، وهذا ما يؤكد الاحتمال 0.2117.

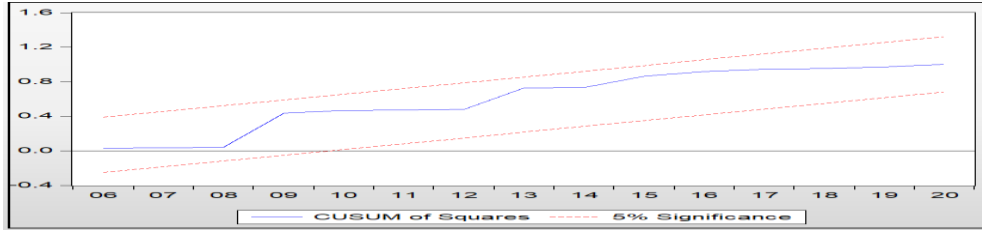
- اختبار الاستقرار الهيكلية لمعاملات النموذج المقدر ARDL:

يشترط اختبار السكون الهيكلي (STABILITY) لنموذج (ARDL) المقدر للعلاقة طويلة الأجل اختبار المجموع التراكمي للبواقي المتابع (CUSUM) واختبار مجموع مربعات البواقي (CUSUM OF SQUARES) من عدم وجود أي تغيرات هيكلية في البيانات المستخدمة محل الدراسة وبموجب هذين الاختبارين يتحقق وجود السكون الهيكلي إذا وقع الرسم بين الحدود الحرجة بمستوى معنوية 5% الذي يؤكد أن متغيرات الدراسة مستقرة.

الشكل 4: اختبار الاستقرار الهيكلية لمعاملات النموذج



الاستثمار في الطاقات المتجددة وأثره على النمو الاقتصادي في الجزائر- دراسة قياسية باستخدام نموذج ARDL خلال الفترة 2000-2020



المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات Eviews 10.

يظهر استقرار المعلمات طويلة وقصيرة الأجل للنموذج في الشكل أعلاه، الذي يبين الاستقرار الهيكلي خلال فترة الدراسة، نظرا لوقوع الرسم البياني للاختبارين داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5%.

5. خاتمة:

تطرقنا من خلال دراستنا إلى تشخيص واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر وأهميته في تحقيق النمو الاقتصادي، حيث تسعى الجزائر على غرار الدول إلى استغلال الإمكانيات الطبيعية التي تزخر بها من خلال وضع سياسات وبرامج طاقوية تدخل في إطار الانتقال الطاقوي المستدام، وبالرغم من الجهود المبذولة من طرف الدولة إلا أن التحديات والعراقيل كبيرة لضعف الاقتصاد بسبب ارتفاع التكاليف ونقص التكنولوجيا المتقدمة لإنتاج الطاقات المتجددة وكذلك نقص التمويل اللازم لمشاريع الطاقات المتجددة، وتوصلنا من خلال هذه الورقة البحثية لوجود العلاقة الإيجابية بين الاستثمار في الطاقات المتجددة المعبر عنه بمؤشر بالإنتاج الإجمالي للطاقات المتجددة و معدل النمو الاقتصادي. وعلى ضوء ما سبق يمكننا تقديم جملة من التوصيات والاقتراحات التالية:

- انتهاز الجزائر الاستثمار في الطاقات المتجددة ضرورة ملحة لتنويع اقتصادها والتخلص من الاقتصاد الريعي المتمثل في البترول والغاز لامتلاكها ثروات طبيعية هائلة في هذا المجال.
- دعم مجال البحث والتطوير التكنولوجي في مجال الطاقات المتجددة وتعزيز الشراكة مع الدول الرائدة في هذا المجال.

- تشجيع الصناعات المحلية في ميدان الطاقات المتجددة بكفاءات جزائرية.

-إعطاء أولوية لمشاريع الطاقات المتجددة برفع العرافيل المالية والإدارية عن طريق تحفيزات وامتيازات جبائية خاصة بها.

-الالتزام بتطبيق السياسات والبرامج الوطنية المسطرة لتطوير الطاقات المتجددة(البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2011-2030) من خلال المراقبة والمتابعة للمشاريع الحالية من قبل الهيئات المعنية.

6.المراجع:

- Anardjia, A. h. (2007). *Algérie, énergie solaire et hydrogène, Developpement Durable*. Alger: Office National de la Publications universitaires.

■ حريز هشام. (2016). دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر(أطروحة دكتوراه). كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، بسكرة: جامعة بسكرة.

■ سفيان معامير. (2019). دور الطاقات المتجددة في حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة وتطبيقاتها في الجزائر(أطروحة دكتوراه). كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجزائر: جامعة الجزائر 3.

■ سماحي أحمد. (2018). دور السياسة النقدية في استهداف التضخم في الجزائر. مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا ، 14 (19)، صفحة 163.

■ شني صورية، و عريوة محاد. (2014). الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر واقع وآفاق. مقدمة ضمن المتنقى الدولي حول استراتيجيات وسياسات الجزائر الاقتصادية لاستقطاب الاستثمارات البديلة للمحروقات في آفاق الألفية الثالثة بالجزائر. المسيلة: جامعة المسيلة.

- علي طالم. (2017). الاستثمار في الطاقات المتجددة ضرورة حتمية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر-الإشارة الطاقة الشمسية. مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية (05).
- مختارية دين. (2019). ترشيد استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة- دراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية في الجزائر (أطروحة دكتوراه). كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، مستغانم: جامعة مستغانم.
- مختارية دين، و فاطمة الزهراء زرواط. (جوان، 2018). الاستثمار في الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر- دراسة مشروع المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية بحقل "بئر ربع شمال". مجلة البديل الاقتصادي (07).
- مداحي محمد. (2016). واقع تنافسية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل الأهمية النسبية لاقتصاديات الطاقة التقليدية-حالة الجزائر-. مجلة معارف (21).
- مواكبي سهيلة. (2016). الآثار الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية. نشرية الطاقات المتجددة (العدد 2).
- نعيمة زعرور، و صليحة جواهره. (2018). برامج الطاقات المتجددة في الجزائر، واقع وتحديات. مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية (24).
- وزارة الطاقة والمناجم. (2011). برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية. الجزائر.
- وزارة الطاقة والمناجم. (2007). دليل الطاقات المتجددة.