الملتقى العلمي الدولي الأول

الاقتصاد الأخضر كنموذج تنموي جديد لدعم أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر–دراسة تجارب–

جامعة علي لونيسي–البليدة 2–

يومي 24 –25 أكتوبر 2021

عنوان المداخلة

الاستهلاك في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر

دراسة تحليلية قياسية خلال الفترة 1980–2018

د. فاطمة الزهرة بن صغير — **جامعة العربي التبسي – تبسة**

د. مريم قشي — **جامعة الأمير عبد القادر– قسنطينة**

أ. محمد نشيد بوسيالة — **جامعة الجزائر 3**

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز مكانة الطاقة المتجددة كخيار طاقوي بديل لتحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر كبعد من أبعاد التنمية المستدامة، وقد تم التركيز على الاستراتيجية الطاقوية التي اتبعتها الجزائر وما حققته من إنتاج للطاقة المتجددة الذي وصل سنة 2019 إلى 686 MW.

من خلال الدراسة القياسية وباستعمال منهجية الانحدار الذاتي الموزعة المتباطئة (ARDL) خلال الفترة 1980–2018، خلصت النتائج إلى وجود علاقة توزانية طويلة وقصيرة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي.

الكلمات المفتاحية: طاقة المتجددة –تنمية الاقتصادية –نمو الاقتصادي– نموذج (ARDL).

Abstract:

The goal of this study is to illustrate the importance of renewable energy as an alternative energy source for Algeria's economic development as a feature of sustainable development. The focus has been on Algeria's energy plan and renewable energy generation, which reached 686 MW in 2019.

By applying the standard study and the ARDL approach throughout 1980-2018, the findings show that the relationship between the consumption of renewable energy and economic growth is long- and short-term.

Key words: Renewable energy - economic development –Economic growth – ARDL model.

مقدمة:

كان عام 2020 عامًا مهمًا لالتزامات سياسة تغير المناخ، فعلى الرغم من أنَ أزمة COVID-19 كانت المحور السياسي المركزي لهذا العام، إلا أن الالتزامات بالتخفيف من آثار تغير المناخ كانت بارزة، حيث اعتمد عدد متزايد من البلدان سياسات شاملة تربط بشكل مباشر بين إزالة الكربون وزيادة نشر مصادر الطاقة المتجددة، إذ تعتبر زيادة حصة الطاقة المتجددة بشكل كبير في مزيج الطاقة العالمي من العوامل الأساسية لنجاح "جدول أعمال عام 2030" المعتمد من طرف الجمعية العامة للأمم المتحدة (UNGA) وهذا من أجل تحقيق مستقبل مستدام لكوكب الأرض[1].

ولذلك، بلغ إجمالي الاستثمار العالمي الجديد في الطاقة المتجددة 303.5 مليار دولار أمريكي في عام 2020 (زيادة بنسبة 2%)، وقد استمر الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة في التركيز على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، حيث تمثل الطاقة الشمسية ما يقرب من نصف الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة في عام 2020 بقيمة 148.6 مليار دولار أمريكي (بزيادة قدرها 12٪)، مع انخفاض طاقة الرياح بنسبة 6% إلى 142.7 مليار دولار أمريكي (47٪ من الإجمالي)[2].

بالنسبة للجزائر يعد الانتقال نحو الطاقات المتجددة من أهم أولوياتها، ويظهر ذلك من خلال مختلف المشاريع المنجزة والبرامج التنموية الموضوعة، فقد رأت السلطات الجزائرية أن التحول الطاقوي ضرورة حتمية تفرضها أوضاع قطاع إنتاج المحروقات التقليدية –هذا الأخير الذي شهد عدة أزمات وتباطؤ في الإنتاج في الفترة الأخيرة– بالإضافة إلى ذلك ميل مستوى استهلاك الوطني للطاقة إلى الارتفاع بشكل ملحوظ وخاصة الاستهلاك المفرط للكهرباء، مما أدى إلى تقليص صادرات الجزائر من المحروقات، وفي بعض الأحيان اللجوء حتى إلى الاستيراد[3].

- **إشكالية الدراسة:**

مما سبق يمكن صياغة إشكالية الدراسة كما يلي:

ما مدى مساهمة الاستهلاك في الطاقات المتجددة كبديل طاقوي في تحقيق النمو الاقتصادي في الجزائر؟

- **فرضيات الدراسة:**

للإجابة على الإشكالية تم وضع الفرضيات التالية:

1- الاستراتيجية الحكومية المتبعة تحقق أهداف الجزائر في إنتاج الطاقة المتجددة؛

2- وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة فضلا عن وجود سببية ؛

3- تؤدي الزيادة في استهلاك الطاقة المتجددة إلى زيادة النمو الاقتصادي.

- **أهداف الدراسة:**

تسعى هذه الدراسة إلى التأكد من مدى فعالية الاستراتيجية الطاقوية التي اتبعتها الجزائر من أجل الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتعزيز مبادئ التنمية المستدامة، وذلك من ناحية ضمان الاستمرار الطاقوي والتخفيف من حدة استعمال الطاقات الأحفورية، ومن جهة أخرى قياس مدى تأثير استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي كأحد اهم مؤشرات التنمية الاقتصادية في الجزائر.

- **منهجية الدراسة:**

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي في تبيين مكانة الطاقة المتجددة والأهداف الطاقوية للدولة الجزائرية كما تم الاعتماد أيضا على المنهج القياسي للتحقق من مدى صحة الفرضيات من عدمه، والتعرف على مدى تأثير المتغيرات في الأجل القصير والطويل، حيث تم الاستعانة بنموذج الانحدار الذاتي ذو الابطاء الموزع ARDL، و كذلك الاستعانة بنهج السببية لـ Toda & Yamamoto.

I. مفاهيم أساسية:

1- تعريف الطاقات المتجددة:

تعرف الطاقة المتجددة على أنها "الطاقة التي يتم الحصول عليها من التيارات المستمرة أو المتكررة في البيئة الطبيعية"[4]، فهي طاقة مولدة من الموارد الطبيعية تسبب ضررًا بيئيًا وتلوثًا أقل من الوقود الأحفوري وتوفر بديلاً للموارد غير المتجددة.

تشتمل الطاقات المتجددة على [5]: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الكهرومائية، الكتلة الحيوية، طاقة المحيطات، الحرارة الأرضية، وتحويل النفايات إلى طاقة.

إن مصادر الطاقة المتجددة تعتبر استجابة للأهداف البيئية والاجتماعية والاقتصادية التالية[6]:

- تنويع ناقلات الطاقة لإنتاج الحرارة والوقود والكهرباء.
- تحسين الوصول إلى مصادر الطاقة النظيفة.
- موازنة استخدام الوقود الأحفوري وحفظه للتطبيقات الأخرى وللأجيال القادمة.

- زيادة مرونة أنظمة الطاقة مع تغير الطلب على الكهرباء.
- الحد من التلوث والانبعاثات من أنظمة الطاقة التقليدية.
- تقليل التبعية وتقليل الإنفاق على الوقود المستورد.

2- تعريف التنمية الاقتصادية:

التنمية الاقتصادية هي الزيادة المستمرة في الدخل الحقيقي للفرد، ومقاييس توزيع الدخل والثروة وكذلك الزيادات في مؤشرات نوعية الحياة، والتي تتراوح من متوسط العمر المتوقع إلى إحصاءات الجريمة إلى جودة البيئة[7].

تختلف أهداف التنمية الاقتصادية إلى حد كبير في الدول المتقدمة عنها في الدول النامية، ففي الدول المتقدمة تعني سعي هذه الدول إلى تحقيق مستويات عالية من التقدم العلمي والتكنولوجي، والمعدلات الاقتصادية المرتفعة. أما في الدول النامية فتكمن أهداف التنمية فيها في اعتبارها طريقاً للخروج من دائرة التخلف والوصول إلى النمو الذاتي في المستقبل، ومن أجل قياس التقدم التنموي لبلد ما يتم استخدام العديد من المؤشرات الاقتصادية، أهمها:

الناتج المحلي الإجمالي، الدخل القومي الإجمالي، الميزان التجاري، التضخم، التوظيف والبطالة، التنمية البشرية (وتشمل متوسط العمر المتوقع، متوسط التعليم، مؤشر الدخل)، ريادة الأعمال.

3- التنمية الاقتصادية المستدامة:

كانت التنمية الاقتصادية ولازالت النقطة المحورية للسياسات الاقتصادية منذ فترة طويلة، ولكن خلال العقود القليلة الماضية فقط احتلت التنمية المستدامة صدارة النقاش الاقتصادي فقد وجدت حماية البيئة والتكامل الاجتماعي طريقهما إلى الاقتصاد السائد، وأصبح من الواضح بشكل متزايد أنه بدون العدالة الاجتماعية واستدامة البيئة لا يمكن استدامة النمو الاقتصادي، فالتنمية المستدامة الآن تعتبر الهدف اللاحق لجميع الأنشطة الاقتصادية[8].

ومن أجل تسريع التقدم نحو اقتصاد مستدام صاغت "التنمية الحضرية العالمية" (GUD) إطارًا لاستراتيجيات التنمية الاقتصادية المستدامة ، إذ تولد هذه الاستراتيجيات نموًا اقتصاديًا وتوظيفيًا كبيرًا وتنمية مستدامة للأعمال والمجتمع من خلال إظهار أن الابتكار وإعادة استخدام جميع الموارد الطبيعية والبشرية هو أفضل طريقة لزيادة الوظائف والدخل والإنتاجية والقدرة التنافسية . إضافة لذلك ، فإن التنمية الاقتصادية

المستدامة هي الطريقة الأكثر فعالية من حيث التكلفة لتعزيز الطاقة المتجددة والتقنيات النظيفة وحماية البيئة ، ومنع الآثار الضارة الناجمة عن تغير المناخ[9].

II. واقع الطاقات المتجددة في الجزائر:

1- استراتيجية السياسة الجزائرية المتبعة في التحكم الطاقوي والتوجه لتطوير الطاقات المتجددة:

يتمثل الانتقال الطاقوي في الاعتماد على نظام طاقوي جديد يقوم على استغلال باقة من الطاقات بما يضمن تحقيق الأمن الطاقوي والتخلي التدريجي عن النظام الطاقوي القديم الذي قام على استغلال طاقات آيلة إلى النضوب، بالإضافة يسمح هذا الانتقال حماية البيئة وصحة الافراد، وكذا تمكين مختلف البلدان من تحقيق استقلال طاقوي، كما يقوم بالتقليل من الأزمات الناتجة عن قطاع الطاقة التقليدية، واستغلال الطاقات المتجددة.

في إطار الحفاظ على مصادر الطاقة التقليدية والتقليل من الاعتماد عليها، ومواجهة مرحلة ما بعد النفط، اعتمدت الحكومة الجزائرية على برامج تنموية للتحكم في الطاقة ومحاولة تجسيد مسعى التنمية المستديمة، وتشجيع التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة، وتتجلى لنا هذه البرامج التنموية في **البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة «Programme National de Maitrise de L'Energie(PNME)»** إذ ينقسم هذا البرنامج إلى مرحلتين كما يلي:

- **المرحلة الأولى: البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة « PNME » 2007-2011:**

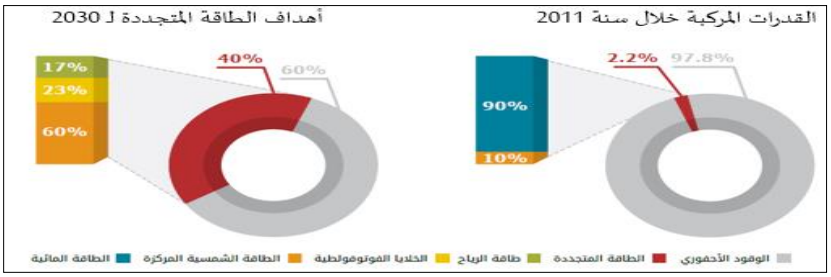
بموجب المرسوم التنفيذي رقم 149-04 المؤرخ في 19 ماي 2004، قامت الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استخدام الطاقة بتحديد وضبط محتوى البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة، من خلال ضبط وتقرير مختلف المشاريع والتدابير المقرر إنجازها على جميع القطاعات (صناعة البناء والتعمير، زراعة، النقل، خدمات إلى آخره) على مدى خمس سنين (2007-2011)، كما شرعت هذه الأخيرة منذ الإعلان عن المرسوم السابق ذكره في إنشاء لجنة مشتركة بين الوزرات والقطاعات تسمى اللجنة القطاعية للتحكم في الطاقة «CIME» ، التي تم إنشاؤها بصفة رسمية في 19 جويلية 2005. تعد هذه الأخيرة هيئة استشارية بين مختلف الوزارات والوكالات والخبراء والباحثين المعنيين بالحفاظ والتحكم في الطاقة، وفي 30 نوفمبر 2005 تمت الموافقة على مشروع البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة من طرف الحكومة. ويمثل البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة التجربة الأولى من نوعها في الجزائر في مجال التحكم في الطاقة [10].

- **المرحلة الثانية: البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة 2011-2030:**

في سنة 2011 وضعت الجزائر برنامجا طموحا لتعزيز الاعتماد وتنمية الطاقات المتجددة، والمعروف بالبرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة الذي يعد امتدادا للمرحلة الأولى. وتستند رؤية الحكومة الجزائرية على استراتيجية تتمحور حول تثمين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية واستعمالها لتنويع مصادر الطاقة، ونستطيع تقسيم هذا البرنامج إلى ما يلي:

أ-برنامج تطوير الطاقات المتجددة بالجزائر لسنة 2011: جاء هذا البرنامج بعد الحصول على المصادقة عليه من مجلس الوزراء في فيفري 2011، بميزانية قدرها 120 مليار دولار لآفاق 20 سنة قادمة إلى غاية 2030[11]، حيث هدفت الحكومة الجزائرية بحلول عام 2030 إلى توفير قرابة 600 مليار م ^{3} من الغاز الطبيعي خلال مدة حياة المشروع[12]، بالإضافة إلى الرفع من إجمالي الطاقة المتجددة إلى 40 % من إنتاج الكهرباء موجه لاستهلاك الوطني من مصادر متجددة[13] ، وذلك بالتوسع أكثر في كل من الطاقة الشمسية وخاصة الطاقة الشمسية المركزة والتي من المتوقع أن تصل نسبة مساهمتها في إنتاج الطاقة إلى60 % كما يوضحه لنا الشكل التالي:

شكل رقم 01: نسب الطاقة المركبة والأهداف التي تطمح الجزائر لتركيبها في سنة 2030



Source: Renewable Energy Country Profile (Algeria 2012) , Regional Center for Renwable Energy and Energy Efficiency (RCREEE2013), Retrieved form: http://www.rcreee.org/member-states/algeria/

نص هذا البرنامج وبحلول 2030 على انتاج 12.000 ميجاواط ، منها 10.000 ميجاواط موجه للتصدير وقد قسم إلى الفترات التالية[14]:

- من 2011 -2013: يتوقع تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 110 ميغاواط،
- في أفق 2015: يتم تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط،
- من 2011-2020: تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2.600 ميغاواط للسوق الوطني واحتمال تصدير ما يقارب 2.000 ميغاواط،

- من 2011-2030 من المرتقب تأسيس قدرة تقدر بحوالي 12.000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقارب من 10.000 ميغاواط.

ب-برنامج النجاعة الطاقوية واقتصاد الطاقة ماي 2015: هذا البرنامج عبارة عن امتداد لبرنامج التحكم في الطاقة، إذ تم إدراجه مع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة لسنة 2011، تمت المصادقة عليه من طرف سوناطراك و إدخال بعض التعديلات عليه ، والمقصود بالنجاعة الطاقوية العمل على تحسين أمن الطاقة وذلك عن طريق خفض استهلاك الطاقة الأولية والحد من واردات الطاقة، حيث يساعد هذا على خفض انبعاثات الغازات الدفيئة بطريقة فعالة من حيث التكلفة ومن ثم التخفيف من تغير المناخ، أي أنها هي عبارة على عملية ترشيد استهلاك الطاقة من قبل المستهلكين، وذلك من خلال تخفيض التكلفة الطاقة، وهذا عن طريق تقليل احتياجاتهم والتحكم في استهلاكهم[15] ، و يكمن الهدف الأساسي من فعالية الطاقوية في إنتاج نفس المنافع أو نفس الخدمات، ولكن باستعمال أقل طاقة ممكنة.

وكنتيجة للانتقادات التي وجهت لبرنامج الطاقات المتجددة لسنة 2011 من طرف بعض الخبراء في مجال الطاقة والاقتصاد حيث أنه لم يكن قادرا إلا على توفير 15.6% من الطلب الداخلي على الكهرباء وليس 40 %كما أشارت إلى ذلك أرقام سونلغاز، ومن ناحية ثانية وبافتراض عمر التجهيزات يقدر بحوالي 25 سنة، فإن ذلك لا يسمح بتوفير سوى 160 مليار م^3 من الغاز وليس 600 مليار م[16]، جراء هذه الأخطاء الكبيرة في التقدير قامت الحكومة الجزائرية بإجراء بعض التعديلات الخفيفة على هذا البرنامج خلال سنة 2015، حيث حددت نسبة مساهمة الطاقة المتجددة بـ37 % من القدرة القائمة، و 27 %من الإنتاج الكهربائي الموجه للاستهلاك الوطني سيكون من أصل قابل لتجدد[17]، مما يسمح هذا بتوفير 300 مليار م ^{3} فقط من الغاز الطبيعي وهي نصف الكمية المحددة في برنامج2011 . والكمية 300 مليار م ^{3}وهي كمية تعادل 8 أضعاف استهلاك الجزائر خلال سنة 2014.

ويتضمن برنامج الطاقة المتجددة لـ (2015-2030) إنجاز حوالي 60 من المحطات الشمسية ومساحات طاقة الرياح في حدود 2020، حيث قسم إنجاز المشاريع الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء الموجهة للسوق الوطنية على مرحلتين كما يوضحه لنا الجدول التالي:

جدول رقم 01: القدرات المخطط تركيبها لبرنامج الطاقة المتجددة خلال الفترة 2015-2030:

	المرحلة الأولى 2015-2020	المرحلة الثانية 2021-2030	المجموع
الخلايا الشمسية	3000	10575	13575
الرياح	1010	4000	5010
الحرارة الشمسية	-	2000	2000
التوليد المشترك	190	250	440
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: وزارة الطاقة. (2016)، برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية ، متوفر على الرابط: http://www.energy.gov.dz/francais/uploads/2016/Projets_du_Secteur/Programme_EnR_2016/Plaquette_PNEREE_2016_En.pdf.

كما تنوي الجزائر عبر برنامجها للطاقات المتجددة وضع كفاعل مصمم في إنتاج الطاقة من الوسائل الشمسية ومن الرياح، مع إدماج الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية. هذه الفروع الطاقوية ستكون المحرك لتنمية اقتصادية دائمة بإدخال المجال الصناعي في هذا البرنامج، وذلك عن طريق خلق مؤسسات وشركات ذات طابع صناعي متخصص في مجال الطاقات المتجددة. وسواء كان ذلك على مستوى الصناعي والتقني أو على مستوى الطاقة والبحث، كما تسعى الجزائر على توسيع دائر الاستثمار في كافة القطاعات الخالقة للقيم وتنميتها محليا[18].

1- إنتاج الطاقات المتجددة في الجزائر والقدرات المركبة خلال الفترة 2016-2019:

1-1- القدرات المركبة لطاقة المتجددة في 2019:

بلغت نسبة زيادة القدرات المركبة لطاقة المتجددة خلال سنة 2019 بـ 37.55%، فبعدما كانت تقدر بـ 482 MW في عام 2016 وصلت إلى ما يقارب 663 MW بإنتاجية تقدر بـ 959.78 GWH وهذه القدرات المركبة مقسمة حسب مصادر الطاقة المتجددة، كما يوضحها الشكل التالي:

شكل رقم 02: توزيع النسبة المئوية والقدرات المركبة للطاقة المتجددة والطاقة الكهربائية المنتجة حسب نوع في الجزائر 2019

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

IRENA, (2021), Renewable capacity statistics 2021, p1. Retrieved form: https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Algeria_Africa_RE_SP.pdf

من خلال الشكل تنقسم إنتاج مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر كما يلي:

- **MW448**: من القدرات المركبة لطاقة الشمسية بإنتاجية تقدر بـ 507[19] GWH، وهي تمثل أكبر نسبة إذ تقدر بـ 65 %من إجمالي المصادر الطاقة المتجددة ؛
- **MW228** : من القدرات المركبة لطاقة المائية، وهي تحتل المرتبة الثانية بعد انتاج الطاقة الشمسية حيث تولد ما يقارب بـ117 GWH[20]، وتساهم بنسبة 33 %من إجمالي إنتاج الطاقة المتجددة؛
- **MW10.2** : من إنتاج طاقة الرياح وهي ضعيفة مقارنة بإنتاج الطاقة الشمسية إذ تمثل نسبة 1 %فقط من إجمالي إنتاج الطاقة المتجددة، وتساهم بإنتاج ما يقارب بـ160 GWH[21].

لقد سعت الحكومة الجزائرية إلى محاولة تحقيق الأهداف المسطرة والمعلنة عليها في برنامج الطاقات المتجددة، حيث لم تستثن أي منطقة من مناطق التراب الوطني في مشاريع تركيب الطاقات، سواء كانت شمال أو جنوب أو شرق أو غرب. بالرغم أن الجزائر كانت تعاني من أزمة اقتصادية جراء انخفاض أسعار البترول، وخاصة في الفترة (2014-2015)[22] ، وتوجها نحو محاولة استغلال الغاز الصخري نظرا لاحتوائها على احتياطات هامة من هذا المورد التقليدي، الذي بإمكانه تعويض الخسائر التي فرضتها عائدات قطاع المحروقات، وبالإضافة إلى هذا لجوء الحكومة الجزائرية إلى انتهاج سياسة التقشف، وتجميد وإلغاء بعض المشاريع المبرمجة، والتي مست بعض مشاريع الطاقة المتجددة وهو ما يفسر في تأخر إنجاز 3839 MW من إجمالي مشاريع الطاقة المتجددة وخاصة بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح، التي كانت مستهدفة بحلول عام 2015 حيث وصلت القدرات المركبة للطاقات المتجددة إلى 312MW[23]، أي أن هناك تأخر قيمته 338 MW من المشاريع التي لم تنجز والتي قد تكون في طور الانجاز، كما

هنالك مشاريع قد تم إلغاؤها كمشروع الجنوب الكبير ديزرتك والذي أعاد النظر في سياسته مؤخرا في أواخر 2020، غير أن ما عرفته البلاد من تغيرات في البيئة السياسة من جهة، ومن جهة أخرى ظهور فيروس كوفيد 19 المستجد وما نتج عنه من انهيار وتراجع في مشاريع الاقتصادية والاستثمارية بشكل خاص، أدى الى عرقلة العديد من المشاريع ووقوف أمام العديد من المشاريع التي تسعى بالنهوض بقطاع الطاقة المتجددة وتدارك الأخطاء التي سارت في الماضي.

2-2-توزيع القدرات المركبة لطاقة الشمسية (2011-2017):

تعد مشاريع الاستثمار في الطاقات الشمسية الأكثر ربحا وعائدا على الاقتصاد الجزائري، وقد شهدت مشاريع الطاقة الشمسية توسعا كبيرا في الجزائر، حيث نالت حصة الأسد من مشاريع الطاقة، إذ تقدر نسبتها 65 % من إجمالي الإنتاج الكلي للطاقات المتجددة، وهذا جعل الجزائر تحتل المرتبة الثانية إفريقيا بعد جنوب إفريقيا، وتتوزع هذه المشاريع على التراب الوطني وخاصة في الجنوب الجزائري في كل من تمنراست، أدرار، غرداية، حاسي رمل وتندوف، وغيرها من مناطق الشمالية: كخنشلة وسوق أهراس ..إلخ، وتتراوح القدرات المركبة ما بين MW1.1 إلى MW30 ، ونلخص توزيع هذه المحطات الموالي.

جدول رقم 02: توزيع محطات الطاقة الشمسية المركبة والقدرات المنتجة في الجزائر (2011-2018)

تاريخ الإنجاز	الموقع	الولاية	التكنولوجيا	القدرة MW
11جويلية 2011	حاسي الرمل	الأغواط	CSP	MW 25=150 MW125+(CSP) (غاز).
14 جوان 2014	واد نشو	غرداية	تكنولوجيا متعددة	1.1
جانفي 2015	رقان	أدرار	متعدد البلورات	05
أكتوبر 2015	كابرتين	أدرار	متعدد البلورات	03
أكتوبر 2015	درار	أدرار	متعدد البلورات	20
فيفري 2015	جانت	إليزي	سليسيوم متعدد البلورات	03
نوفمبر 2015	تمنراست	تمنراست	سليسيوم متعدد البلورات	13
ديسمبر 2015	تندوف	تندوف	سليسيوم متعدد البلورات	09
جانفي 2016	زاوية كونتا	أدرار	متعدد البلورات	06
فيفري 2016	تيميمون	أدرار	متعدد البلورات	09
مارس 2016	عين الإبل	الجلفة	متعدد البلورات	20
مارس 2016	أولاف	أدرار	متعدد البلورات	05
مارس 2016	عين صالح	تمنراست	متعدد البلورات	05
أفريل 2016	الخناق	الأغواط	متعدد البلورات	60
أفريل 2016	واد الكبريت	سوق أهراس	متعدد البلورات	15
ماي 2016	عين السخونة	سعيدة	متعدد البلورات	30
ماي 2016	سدرة الغزال	النعامة	متعدد البلورات	20

	تلاغ	سيدي بلعباس	متعدد البلورات	11
ماي 2016	سدرة الغزال	النعامة	متعدد البلورات	20
–	الأبيض سيدي الشيخ	البيض	متعدد البلورات	24
–	شلغوم العيد	ميلة	متعدد البلورات	–
–	عين الملح	المسيلة	متعدد البلورات	–
	راس الواد	برج بوعريرج	متعدد البلورات	–
–	الحجيرة	ورقلة	متعدد البلورات	30
	تقرت	ورقلة	متعدد البلورات	23
نوفمبر 2018	بئر رباع شمالي برمة	ورقلة	متعدد البلورات	10
المجموع	–	–	متعدد البلورات	254.1

المصدر: بن صغير فاطمة الزهرة، تكنولوجية الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر –دراسة تحليلة قياسية خلال الفترة 1980–2015، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في الاحصاء والاقتصاد التطبيقي، المدرسة الوطنية العليا للاحصاء والاقتصاد التطبيقي، الجزائر، 2020، ص 119–12

من خلال الجدول أعلاه، نلاحظ ان الجزائر قد سعت في توسيع مجالها في الطاقات الشمسية، إذ انقسمت نوع مشاريع انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة الشمسية الى قسمين: إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية الحرارية، وانتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية الضوئية.

بالنسبة للمنجزات خارج الشبكة ، فقد أعلنت المحافظة منشآت الطاقة الكهربائية الضوئية للإنتاج الذاتي بطاقة إجمالية قدرها 21.374 كيلواط كريت موزعة على 12 قطاعا[24]: وزارة الداخلية والجماعات المحلية والتهيئة العمرانية 9.146 كيلواط كريت، وزارة الدفاع الوطني 3.859 كيلواط كريت، وزارة الطاقة، 343 كيلواط كريت، وزارة التكوين والتعليم المهنيين، 12 كيلواط كريت، وزارة الثقافة، 20 كيلواط كريت، وزارة السكن والعمران والمدينة، 256 كيلواط كريت، وزارة التجارة، 27 كيلواط مريت، وزارة النقل والأشغال العمومية، 1.721 كيلواط كريت، وزراة الموارد المائية، 244 كيلواط كريت، وزارة السياحة والصناعة التقلدية والعمل العائلي، 612 كيلواط كريت .

ومن بين العوامل التي ساعدت الجزائر بتركيب هذه القدرات من الطاقة الشمسية، هي تخفيض تكلفة انتاجها بعض الشئ. حيث يشهد مجال إنتاج تجهيزات توليد واستغلال الطاقة الشمسية في الجزائر.

2-1- قدرات طاقة المائية المركبة:

لم تتقدم الجزائر كثيرا في مجال الطاقة المائية، فبالرغم من أنها تحتل المركز الثاني من توليد الطاقة المتجددة بعد الطاقة الشمسية-لأنها كانت الأولى في انتاج الطاقة قبل الاتجاه نحو الاستثمار في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح-. ومع هذا قدرت حضيرة الإنتاج الكهربائي من الطاقة المائية بـ33 %، أي حوالي 286 جيغاواط، وترجع هذه الاستطاعة إلى افتقار الجزائر لمواقع الري وسوء استغلال مصادر الري الموجودة[25] وبالرغم من كل هذه التحديات إلا أنه قد تم تأهيل المحطة الكهرومائية لولاية جيجل بقدرة **100 .MW**

2-3-قدرات طاقة الرياح المركبة:

وضعت الجزائر اهتماماتها بمجال الطاقة الرياح ضمن برنامج الطاقات المتجددة، وقد قامت الجزائر في جويلية 2014 بإنشاء أول مزرعة رياح تضم 12وحدة هوائية بسعة 10.2 ميغاواط و850 كيلواط لكل واحدة بمنطقة كبريتان ولاية أدرار[26].

III. الإطار القياسي للدراسة:

1-التعريف بمتغيرات الدراسة:

يهدف هذا النموذج لقياس ومعرفة مدى العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي من جهة، ومحاولة معرفة مدى تأثير الطاقات المتجددة على النمو الناتج المحلي الإجمالي من جهة أخرى. وقد تضمنت هذه الدراسة متغيرات تستند الى النظرية الاقتصادية فيما يتعلق بمحددات النمو الاقتصادي، وبالاعتماد على الدالة كوب دوقلاس للإنتاج، وباعتبار كل من متغير العمالة ورأس المال متغيرات إضافية وبإضافة مركبة الاتجاه العام T ، تم اشتقاق نموذج الدراسة كما يلي:

$$GDP = f(REC,,L,K,T) \dots\dots\dots (1)$$

غير أن هذه المتغيرات مختلفة فيما بينها في وحدة القياس، إضافة إلى العلاقة غير الخطية بين المتغير التابع و المتغيرات التابعة قمنا بإدخال اللوغاريتم من أجل تقليل تباين المتغيرات من جهة و من جهة أخرى تحويل العلاقة إلى الصيغة الخطية، نتحصل على المعادلة التالية:

$$LnGDP = Ln\,REC + Ln + Lnl + T + \varepsilon_t \dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

تعتمد الدراسة على بيانات السلاسل الزمنية للمتغيرات التي تم تضمينها في النموذج خلال الفترة 1980-2018 و الجدول التالي يوضح مصادر وتعريف باسم البيانات المستخدمة في عملية التقدير:

جدول رقم 03: معلومات على البيانات المستخدمة في عملية التقدير

المتغيـــرات	اسم المتغير	المصــــــــــــــــــــــــــــــــــدر
GDP	نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي	البنك الدولي
K	إجمالي تكوين رأس المال الثابت إلى الناتج المحلي الإجمالي للفرد	البنك الدولي
L	قوة العمالة	الديوان الوطني للإحصائيات
REC	إجمالي استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة	الوكالة الدولية للطاقة

المصدر: من إعداد الباحثين.

استندت الدراسة القياسية إلى نموذج مقاربة الانحدار الذاتي ذي الابطاء الموزعARDL (1997) Pesaran, (Pesaran and Shin,1995),Pesaran and al(1996) ، (Pesaran, Shin, & Smith, 2001, p. 290) و التي تعتبر أحد المناهج القياسية الحديثة التي تتمتع بالقدرة على التعامل مع السلاسل الزمنية حتى وإن اختلفت درجة تكاملها شريطة أن لا يحتوي النموذج على سلسلة يفوق تكاملها الدرجة الأولى [27] وهو ما يعجز عليه التكامل وفقا لاختبار جوهنسن ونموذج تصحيح الخطأ (ECM)، كما يعود اعتماد هذه المقاربة الى إمكانية تطبيقها باستعمال سلاسل زمنية قصيرة، إضافة الى كونها تسمح بتقدير ديناميكية المدى القصير والمدى الطويل في آن واحد، كما تُمَكِن هذه المقاربة للمتغيرات من أخذ درجات تأخير مثلى مختلفة Pesaran, Shin, & Smith, 2001). وتبعا لمنهجية الدراسة، فإنه يمكن إعادة الصيغة الرياضية للنموذج كما يلي:

$$LnGDP_t = a_0 + \sum_{i=1}^{m} a_{1i}\, LnGDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} a_{2i}\, LnREC_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} a_{3i}\, LnL_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} a_{4i}\, LnK_{t-i} + T + \varepsilon_t \quad \ldots(3)$$

2-اختبار الاستقرارية:

تعد دراسة استقرارية السلاسل الزمنية خطوة أولية، لابد التطرق إليها قبل تطبيق منهجيةARDL . وقد تمت دراسة استقرارية السلال الزمنية بالاستعانة باختبار كل من اختبار ديكي فولر الموسع Augmented Dickey-Fuller (ADF)، وذلك من أجل التخلص من الارتباط الذاتي للأخطاء، كما تم كذلك الاستعانة باختبار kpss وذلك من أجل التأكد من درجة استقرارية السلاسل الزمنية و تأكيد نتائج اختبار ADF .

جدول رقم 04: نتائج اختبار الإستقرارية

الفروقات	المتغيرات	اختبار ADF				اختبار kpss				القرار
		قيمة الاختبار	القيمة الحرجة عند 1%	القيمة الحرجة عند 5%	القيمة الحرجة عند 10%	قيمة الاختبار	القيمة الحرجة عند 1%	القيمة الحرجة عند 5%	القيمة الحرجة عند 10%	
عند المستوى	lnGDP	-1.3995 [0.5825]	-3.633	-2.949	-2.613	0.597040** [0.0229]	0.73900	0.463000	0.347000	غير مستقرة
	LnREC	**-3.2999 [0.0149]	-3.616	-2.941	-2.609	0.458860 [0.0518]	0.73900	0.463000	0.347000	مستقرة
	LnL	-1.7286 [0.4164]	-3.616	-2.941	-2.609	3.328048*** [0.0100]	0.73900	0.463000	0.347000	غير مستقرة
	lnK	-1.0402 [0.7383]	-3.616	-2.941	-2.609	1.582414*** [0.0100]	0.73900	0.463000	0.347000	غير مستقرة
عند الفرق الأول	lnGDP	-5.2918*** [0.00]	-3.621	-2.944	-2.61	0.220094 [0.10]	0.73900	0.463000	0.347000	مستقرة
	LnL	-7.9255*** [0.00]	-3.621	-2.944	-2.61	0.270705 [0.10]	0.73900	0.463000	0.347000	مستقرة
	lnK	-5.4417*** [0.00]	-3.627	-2.946	-2.612	0.270825 [0.10]	0.73900	0.463000	0.347000	مستقرة

المصدر: مخرجات Python

-***معنوي عند 1 %، ** معنوي عند 5%، الفرضية الصفرية لـ KPSS هي أن السلسة مستقرة.

-[ ] تشير إلى قيمة الاحتمالية

-تم اختيار درجات الإبطاء أتوماتيكيا .

تشير نتائج اختبار سكون السلاسل الزمنية باستخدام اختباري ديكي فولر الموسع ADF و kpss المبنية في الجدول أعلاه إلى أن جميع متغيرات النموذج غير مستقرة في المستوى ولها جذر وحدة أي أنها متكاملة من الدرجة الأولى I(1) عدا سلسلة LNREC وهو ما تم اثباته بيانيا و فق الشكل رقم (3) وبذلك فإن كلا من طريقتي المربعات الصغرى العادية، التكامل المشترك وتصحيح الخطأ غير مناسبتين لتقدير العلاقة. بينما يعتبر أسلوب نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد هو الأنسب، إذ تتميز هذه الطريقة بصلاحيتها سواء

أكانت المتغيرات التفسيرية متكاملة من الدرجة الصفر I(0) أم متكاملة من الدرجة الأولى I(1) أم كان بينها تكامل مشترك من الرتبة نفسها[28].

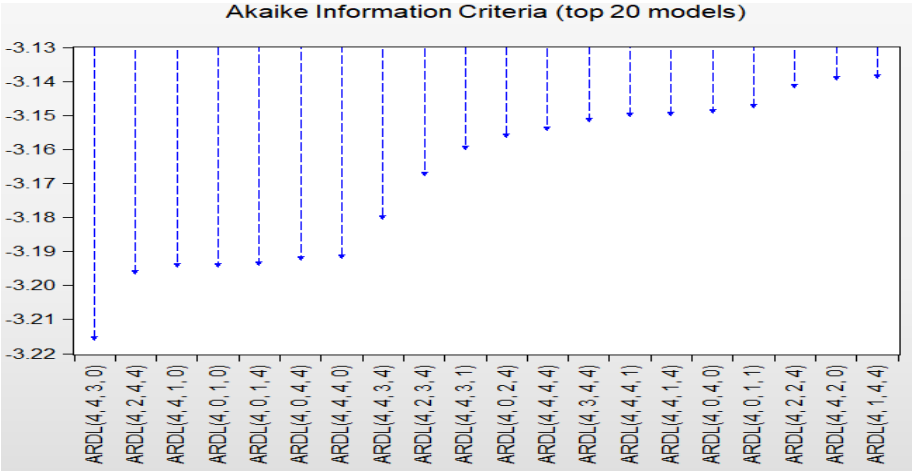
شكل رقم 03: التمثيل البياني للسلاسل الزمنية محل الدراسة

المصدر: مخرجات Python

3- تحديد درجة الإبطاء لنموذج ARDL:

بالاعتماد على خاصية الاختيار الأوتوماتيكي في **برنامج *EVIEWS* 10** بعد وضع العدد الأقصى للتأخيرات مع مراعات الحفاظ على أقصى قدر من المعلومات، تم الحصول على درجات التأخير التالية وفقا لترتيب المتغيرات في الكتابة الرياضية **ARDL(4, 4, 3, 0)**.

شكل رقم 04: قيم معايير المعلومات عند مختلف النماذج.



المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS 10.

2- نتائج اختبار الحدود(bounds test):

نتائج الاختبار موضحة في الجدول التالي:

جدول رقم 05: نتائج اختبار الحدود (Bounds test):

إحصائية الاختبار	قيمة الإحصائية	عدد المتغيرات
إحصائية فيشر	3.0257	**3**
القيم الحرجة للاختبار		
مستوى المعنوية	الحد 0	الحد 1
10%	3.47	4.45
5%	4.01	5.07
2.5%	4.52	5.62
1%	5.17	6.36

المصدر: مخرجات برنامج Eviews10

يتبين من خلال الجدول أعلاه، أن القيمة الإحصائية لفيشر المحسوبة تفوق قيم الحد الأعلى للقيم الحرجة عند جميع مستويات المعنوية الإحصائية، وعليه لا يمكننا قبول فرضية العدم القائلة أنه لا يوجد علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات.

5-تقدير نموذج تصحيح الخطأ للانحدار الذاتي ذو الابطاء الموزع ARDL Error Correction Model:

بعد تأكد من عدم وجود استقرارية السلاسل الزمنية للمتغيرات من درجة الثانية كما بينت كذلك نتائج اختبار الحدود، على وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات تم تقدير علاقة التكامل المشترك للانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع والتي يمكن لنا صياغتها رياضيا كالتالي :

$$LnGDP_t = a_0 + \sum_{i=1}^{m} a_{1i}\, LnGDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} a_{2i}\, LnREC_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} a_{3i}\, LnL_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} a_{4i}\, LnK_{t-i} + T + \varepsilon_t \dots\dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

5-1-نتائج تقدير نموذج ARDL في الأمد الطويل Long run :

بتطبيق منهجية **ARDL** وذلك بالاستعانة ببرنامج **EVIEWS 10**، كانت نتائج التقدير المتحصل عليها في الأمد الطويل موضحة كما في الجدول الموالي.

جدول رقم 06: معاملات تقدير ARDLفي الأمد الطويل Long run

العلاقة طويلة المدى				
المتغيرات	المعلمات	الانحراف المعياري	إحصائية ستيودنت	الاحتمال
LNREC	0.315	0.148	2.1202	0.0474 **
LNK	17.6901	88.3807	0.2001	0.8435
LNL	0.2450	5.1197	0.0478	0.9623
C	1.0535	1.895	0.555	0.5848
T	0.0013	0.0054	0.2398	0.8135

**معنوية عند مستوى 5%،

المصدر: مخرجات برنامج **EVIEWS10**

من خلال جدول تقدير المعاملات طويلة الأجل تشير النتائج الى عدم وجود علاقات ذات دلالة إحصائية بين مختلف متغيرات الدراسة، باستثناء العلاقة الموجبة و المعنوية بين متغير الطاقة المتجددة و النمو الاقتصادي والتي تقدر بـ **0.315** مما يدل أن هناك أثار ايجابية لطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في الأمد الطويل.

5-2- نتائج تقدير نموذج ARDL في الأمد القصير - Short-run:

نلخص في الجدول التالي نتائج تقدير نموذج ARDLفي الأمد القصير :

جدول رقم 07: نتائج معاملات تقدير ARDLفي الأمد القصيرة Short-run:

علاقة الأمد القصير				
المتغيرات المفسرة	المعلمات	الانحراف المعياري	إحصائية ستودنت	الاحتمال
D(LNREC)	−0.025	0.036	−0.686	0.500
D(LNREC(−1))	0.224	0.052	4.271	**0.004
D(LNREC(−2))	0.147	0.044	3.360	**0.003
D(LNREC(−3))	0.0891	0.032	2.756	**0.0126
D(LNK)	−0.578	0.199	−2.89	*0.009*
D(LNK(−1))	−0.378	0.227	−1.668	0.090
D(LNK(−2))	−0.642	0.235	−2.733	*0.013
D(LNL)	0.0074	0.1487	0.0498	0.9607
C	−0.903	0.24	−3.77	*0.0013*
T	−0.001	0.0009	−1.228	0.2343
CointEq(−1)	−0.0303	0.008	−3.744	0.0014**
$R^2 = 70.01\%$		$F = 4.28$ *Prob-F(0.0016)*		

*معنوي عند مستوى 5% ، **المصدر**: مخرجات برنامج EVIEWS 10

من خلال الجدول أعلاه، وبالنظر أولا إلى قوة ارتفاع قيمة معامل التحديد مما تدل على ارتفاع القدرة التفسيرية للنموذج، حيث نجد أن المتغيرات المستقلة تفسر ما مقداره 70.01% من التغيرات في الناتج المحلي الاجمالي للفرد، وهو ما يدل على قوة ارتباط المتغيرات المفسرة بالمتغير التابع. كما تشير النتائج إلى أن العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة ليست زائفة، حيث بلغت قيمة اختبار F لصلاحية النموذج إلى 4.28 وهي القيمة التي تتجاوز القيمة الحرجة مما يدل على عدم وجود متغير مفسر معدوم على الأقل، وهو ما تم تأكيده بالقيمة الاحتمالية لاختبار F حيث وصلت إلى0.0016% وهي أقل تمام من 5%. أما عن تأثير المتغيرات على نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، فقد اختلف في طبيعة العلاقة فيما بينها حيث نجد ما يلي:

-بالنسبة للعلاقة الموجبة فقد جاءت على مستوى كل من متغيرة الطاقة المتجددة المبطأة بفترة، فترتين وثلاث على التوالي$D(LNREC(-1))$،$D(LNREC(-2))$،$D(LNREC(-3))$، وهي معنوية إحصائيا عند 5 % إذ أن زيادة كل من هذه المتغيرات بنسبة 1 %من شانه أن يعزز في النمو الاقتصادي بـ 22.4 % خلال العام الأول، 14.7% خلال العام الثاني و 8.91% خلال العام الثالث، كما نلاحظ كذلك العلاقة الموجبة غير دالة إحصائيا للمتغير قوة العمالة.

في حين كانت هناك علاقة تراكم رأس المال بالنسبة نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي سالبة ومعنوية عند 5 % غير ان هذه النتيجة مقبولة إحصائية إلا أنها تتناقض مع النظرية الاقتصادية، كما يتأثر النمو الاقتصادي عكسيا بالثابت والذي يؤثر بـ90.3% فيدل هذا على أن نمو نصيب الفرد من الناتج المحل الإجمالي في الجزائر يتأثر، وبقوة بالمتغيرات الخارجية والتي من شأنه أن تزيد أو تقلل من النمو الاقتصادي.

أما فيما يخص معامل تصحيح الخطأ CointEq(-1) فإن قيمته سالبة و معنوية عند مستوى 2% و التي تقدر بـ −0.03 مما يعني أن 3 % من أخطاء الأجل القصير يمكن تصحيحها في وحدة الزمن (1/0.03) من أجل الرجوع إلى الوضع التوازني.

5-3-نهج Toda-Yamamoto:

اقترح هذان المؤلفان نهجًا لاكتشاف ما إذا كانت هناك علاقة سببية بين المتغيرات على الرغم من اختلاف درجة تكامل السلاسل. إجراء اختبار سببية granger الذي اقترحه[29] Toda and Yamamoto(1995) هو كما يلي:

1) البحث عن قيمة الحد الأقصى لتكامل السلاسل و الذي نرمز له بـ "dmax"

2) تحديد التأخر الأمثل (lag length criteria) و الذي نرمز له بـ "k"

3) ثم نقوم بتقدير VAR بـ (k + dmax) درجة.

يمكننا كتابة نموذجنا على النحو التالي:

$$LnGDP_t = a_0 + \sum_{i=1}^{2} a_{1i}\, LnGDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{2} a_{2i}\, LnREC_{t-i} + \sum_{i=0}^{2} a_{3i}\, LnL_{t-i} + \sum_{i=0}^{2} a_{4i}\, LnK_{t-i} + \varepsilon_t \quad \ldots(3)$$

جدول رقم 08: نتائج مقاربة Toda-Yamamoto:

	متغيرات المستقلة				
متغيرات الاستجابة	LNREC	LNGDP	LNK	LNL	
LNREC	1	***0.0091	0.0000	0.527	
LNGDP	0.3884	1	0.0161	**0.0318	
LNK	0.6011	***0.0000	1	**0.0191	
LNL	0.5887	0.8336	0.8188	1	

the test is based on the Wald test with χ^2 distribution, the degree of freedom is the number of restrictions k (in our case k=2)

المصدر: مخرجات برنامج Python

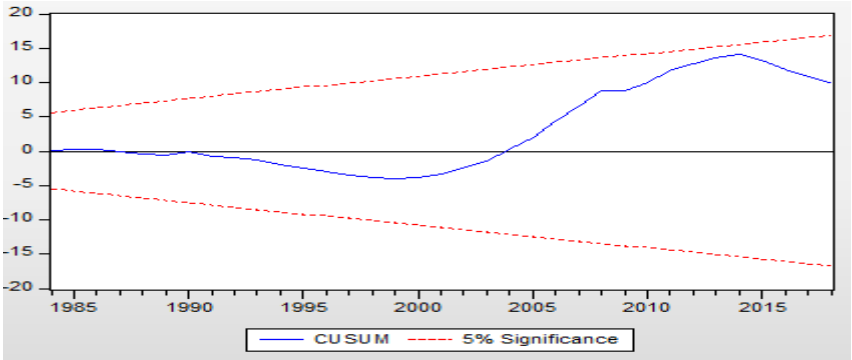
القيم الموجودة في الجدول هي قيمة P–Values لاختبار chi2test ، تشير القيم P الأقل من مستوى معنوية (0.05) إلى عدم قبول الفرضية الصفرية القائلة أن المتغير X لا يسبب Y.

من خلال الجدول نلاحظ أن كل من LNREC و LNK يسبب المتغير LGDP عند قيمة الاحتمال 0.0019 و 0.0000 على التوالي وهو ما يثبت نتائج اختبار الحدود.

5-4-استقرار النموذج:

لاختبار استقرارية النموذج تم اجراء اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي Cumulative Sum of Squares of Recursive Residuals (CUSUM)، وكانت النتائج كما يلي:

شكل رقم 05: نتائج اختبار CUSUM



المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS 10

حيث يهدف استعمال اختبار CUSUM إلى التحقق من استقرار معلمات النموذج المقدر في الأجلين القصير والطويل، ويطبق هذا الاختبار على بواقي النموذج، وقد أظهر الاختبار استقرار المعلمات منذ الفترة 1985 حتى ما بعد الفترة 2015، فقد سعت الجزائر من الثمانينات الى استغلال موارد الطاقات المتجددة وبدأت في الإنتاج الفعلي خاصة في 2011 الى غاية 2016 اذ عرفت مشاريع الطاقة المتجددة الظهور إلى ارض الواقع وبداية العمر الحقيقي لإنتاج الطاقة المتجددة وخاصة طاقة الرياح والطاقة الشمسية ، حيث تقع القيم الإحصائية للاختبار معبرا عنها بالخط المنعرج داخل الحدود الحرجة معبرا عنها بالخطوط المستقيمة، وذلك عند مستوى المعنوية 5%.

الخاتمة:

تحقق الطاقة المتجددة أهدافا اقتصادية عديدة أهمها حماية البيئة، مما دفع اعتماد حكومات العالم على تبني سياسات تدعم قطاع الطاقات المتجددة لديها على حساب قطاع الطاقة التقليدية ووضعه هدفا تسعى إلى تحقيقه في آفاق 2030 و 2050، وعليه أصبح خيار التوجه نحو إنتاج الطاقة المتجددة حتميا من أجل تحقيق التنمية المستدامة والحفاظ على الأمن، فالتقليل من انبعاثات الكربون يمكن أن يساهم في تعزيز النمو الاقتصادي، وزيادة فرص العمل والحفاظ على الأمن البيئي.

والجزائر واحدة من الدول التي اهتمت بموضوع الطاقات المتجددة من خلال زيادة فرص استثماراتها في هذا المجال، من أجل استغلال الموارد المتاحة وتوفير قدر أكبر من الطاقات إضافة إلى الطاقات التقليدية التي تعتبر المصدر الرئيسي والمحرك الأول في الاقتصاد الجزائري، وفي هذا الإطار جاءت هذه الدراسة لمعالجة مدى تأثير استهلاك الطاقات المتجددة على تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الجزائر، وقد اعتمدنا في الدراسة على المنهج الوصفي والقياسي على منهجية الانحدار الذاتي ذي الابطاء الموزع ARDL

وعلى نهج Toda & Yamamoto وذلك نظرا لما يتميز به الأول من الخصائص التي يوفرها في النمذجة القياسية، حيث سمحت لنا هذه الدراسة بتقدير علاقة التكامل المشترك في الأجلين الطويل والقصير في نفس الوقت. وتوصلت نتائج الدراسة إلى:

- من خلال المنهج الوصفي للدراسة بالرغم ومن وضع الجزائر العديد من أهدافها لإنجاز مشاريع معتبرة في الطاقات المتجددة، فقد كان هناك تقدم ملحوظ في مجال الطاقة الشمسية فقط في حين باقي مشاريع الطاقة المتجددة من مصادر مختلفة لا يزال هناك تأخر واضح وجمود في المشاريع وبعود هذا إلى تماطل الحكومة في تنفيذها وإلى اعتماد الجزائر بشكل كبير على مصادر الأحفورية وغياب الإرادة السياسية في التقليل من الاعتماد عليها، وعليه لا تتوافق هذه النتيجة مع الفرضية الأولى في الدراسة.
- أما ما يخص الفرضية الثانية من الدراسة فقد أظهرت نتائج الدراسة القياسية إلى وجود علاقة توازنية طويلة وقصيرة الأجل فقط بين الاستهلاك في الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في حين لم تتحقق الفرضية مع كل من تراكم الراس المال والعمالة.
- توصلت نتائج الدراسة القياسية إلى صحة الفرضية الثالثة من الدراسة، إذ أن النمو في قطاع الطاقة المتجددة من شأنه أن يعزز في النمو الاقتصادي، كما توصلنا إلى وجود سببية بين عنصر رأس المال و الطاقات المتجددة و النمو و تأكيد صحة نتائج التكامل.

وعليه، من النتائج المتوصل إليها يمكننا استخلاص بعض التوصيات:

- ✓ العمل على تحقيق برنامج ترشيد وعقلنة استهلاك الطاقة؛
- ✓ إنشاء مدن صديقة للبيئة بالاعتماد على الطاقة الشمسية، حيث تزخر الجزائر بثروة شمسية هائلة لوقوعها ضمن مناطق الحزام الشمسي؛
- ✓ تحسين البنية التحتية اللازمة لإقامة المشاريع الطاقات المتجددة؛
- ✓ وضع تنسيق بين وزارة الطاقة ووزارة البيئة والطاقات المتجددة ووزارة الفلاحة والصيد البحري للدعم الطاقات المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية في المناطق الفلاحية المعزولة مما يساهم هذا في فك العزلة وتعزيز نمو انتاج الفلاحي في هذا المجال؛
- ✓ محاولة نقل الخبرة الدولية والاستفادة من تجارب الدول الرائدة والناجحة في مجال الطاقة المتجددة؛
- ✓ ضرورة التنويع الاقتصادي خارج قطاع المحروقات، وإعطاء أهمية لباقي القطاعات الاقتصادية الأخرى، لخلق فرص عمل وامتصاص البطالة؛
- ✓ زيادة التوسع في استثمارات الطاقة المتجددة والذي من شانه أن يخفف من امتصاص البطالة.

المراجع المعتمدة:

[1] Dolf Gielen and others, The role of renewable energy in the global energy transformation, Energy Strategy Reviews 24 ,2019, P 38.

[2] RENEWABLES 2021 GLOBAL STATUS REPORT, RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21st CENTURY REN21,P 24.

[3]مغازي عبد الرحمان، صابة مختار، (2018)، " **استراتيجية النهوض بالطاقات المتجددة في الجزائر كحتمية لمواجهة محدودية الطاقات الأحفورية وتحقيق التنمية المستدامة**"، متوفر على الرابط: http://univ-blida2.dz/llal/wp-content/uploads/sites/23_April_2018. ، ص 09. تاريخ الاطلاع: 2018/05/24

[4] Clifford Guest, Introduction to Renewable Energy, Carlow LEADER and Tipperary Institute, Ireland 2007, P31.

[5] Methodological Guide: Use of and access to renewable energies in rural territories, Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA), 2015, P16.

[6] Wim C. Turkenburg, Renewable Energy Technologies, energy and the challenge of sustainability, world energy assessment , USA 2000, P221.

[7] Maryann Feldman and others, The Logic of Economic Development: A Definition and Model for Investment, Environment and Planning C: Government and Policy, 34(1) 2016, P05.

[8] Fizza Younis , Muhammad Aslam Chaudhary, Sustainable Development: Economic, Social, and Environmental Sustainability in Asian Economies, MPRA Paper No. 100551, 2017 ,P 03.

[9] James Hurd Nixon, Marc A. Weiss, SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT STRATEGIES, Global Urban Development 2011, P02.
https://www.globalurban.org/Sustainable_Economic_Development_Strategies.pdf

[10]سعيدة سنوسي، أحمد جابة، (2016)، **"برامج الطاقة المتجددة والفعالية الطاقوية: آلية لتجسيد الاستدامة (دراسة حالة الجزائر)"**، مجلة التواصل في الاقتصاد والإدارة والقانون، عدد48، جامعة عنابة، الجزائر، ص207.

[11] حليمي حكيمة، وآخرون، (2018)،**"آليات تفعيل البرنامج الوطني لتحسين كفاءة الطاقة في الجزائر–ضمن الاستراتيجية الوطنية لتنمية الطاقات المتجددة لآفاق ENR2030** "، متوفر على الرابط http://univ-blida2.dz/eco/wp-content/uploads/، ص 10.

[12] مغازي عبد الرحمان، صابة مختار، مرجع سبق ذكره، ص 13..

[13] وزارة الطاقة والمناجم،(2011)، **"برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2011"**، ص04. متوفر على الرابط:
https://portail.cder.dz/IMG/pdf/Programme_des_energies_renouvelables_et_de_l_efficacite_energetique_FR.pdf.

[14] نفس المرجع السابق، ص09-

[15] Joël vormus.(2016). « **Introduction : L'efficacité énergétique, un principe structurant de la transition énergétique** », Smart Grids-CRE, Retrieved form: http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?rubrique=dossiers&srub=efficacite-energetique&action=imprimer

[16] مغازي عبد الرحمان، صابة مختار، مرجع سبق ذكره، ص 13.

[17]وزارة الطاقة، (2016)، "برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية"، ص 03، متوفر على الرابط:
http://www.energy.gov.dz/francais/uploads/2016/Projets_du_Secteur/Programme_EnR_2016/Plaquette_PNEREE_2016_En.pdf.

[18] وزراة الطاقة، مرجع سبق ذكره، ص 03

[19]IRENA, (2021), Renewable capacity statistics 2021, p2. Retrieved form: https://www.irena.org/IRENADocuments/Statistical_Profiles/Africa/Algeria_Africa_RE_SP.pdf

[20] Ibid,P02.

[21] Ibid,P02

[22] Boudia,& all (2017). «The Current economic crisis in Algeria between the fluctuation of oil prices and the exploitation of the potentialities available for the realization of the economic take-off-analytical study»- Journal of Economic & Financial Research, 4(2), 882-904

[23]IRENA.(2018), «Renewable capacity statistics **2018»**, Retrieved form: www.irena.org

[24]عثماني ع، 12 قطاعا تساهم في رفع الانتاج الجزائر تحقق طاقة إجمالية ب411 ميغاواط كريت، الموعد اليومي، تاريخ الاطلاع 2021/08/26 متوفر على الرابط: https://elmaouid.dz/12-

[25] لمجد بوزيدي، (2017)، " **آليات تطويروتدعيم الطاقات المتجددة البديلة كأداة لخلق القيمة المضافة خارج قطاع المحروقات –قراءة تحليلة للتجارب في الجزائر-"**، مجلة المستقبل الاقتصادي، العدد الخامس، بومرداس، الجزائر، ص133.

[26] Guerri, O. Op, cit , P07

[27] محمد نشيد بوسيالة ، **فعالية أدوات السياسة النقدية في ظل استهداف التضخم دراسة قياسية حالة الجزائر خلال الفترة 1970-2018** ، مجلة دراسات و أبحاث، مجلد 12 رقم 4 ، الجلفة ، الجزائر، ص 154.

[28] بن صغير فاطمة الزهرة، تكنولوجية الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر –دراسة تحليلة قياسية خلال الفترة 1980-2015، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في الاحصاء والاقتصاد التطبيقي، المدرسة الوطنية العليا للاحصاء والاقتصاد التطبيقي، الجزائر، 2020 ، ص 153.

Toda, H.Y. et Yamamoto, T. (1995), Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated 29 Processes , in Journal of Econometrics, Vol. 66, 225-250 (http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8).