أثر نقل تكنولوجيا على تطوير الطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر (دراسة قياسية)

The impact of technology transfer on the development of renewable energy in light of the embodiment of the dimensions of sustainable development in Algeria (an empirical study)

صحراوي جمال الدين*
جامعة ابن خلدون، تيارت، الجزائر
djameleddine.sahraoui@univ-tiaret.dz

عدوكة لخضر
جامعة مصطفى اسطمبولي، معسكر، الجزائر
adoukal1966@gmail.com

تاريخ الاستلام:2025/05/07 تاريخ القبول: 2025/06/21 تاريخ النشر: 2025/06/30

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى دراسة أثر نقل تكنولوجيا على تطوير الطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر، خاصة بعد تكثف الجهود الرامية لتحقيق مستقبل مستدام للطاقة، وتحديد الاستراتيجيات الطاقوية المتطورة التي تتماشى ومتطلبات التنمية المستدامة.

ويتناول بحثنا أهمّ الطرق والآليات الاسترتيجية المعتمدة لاستغلال الطاقات المتجددة والتكنولوجيا المنقولة من الاستثمار الأجنبي، وذلك بتحليل مؤشراتها خلال الفترة الزمنية (2023-2000)، وتحقيقا لهذه الغاية استخدمنا منهجية ARDL، وتشير النتائج إلى أن البعد الاجتماعي(EDU)، والبعد الاقتصادي (GDP)، وصافي تدفقات الاستثمار الأجنبي (الذي ينطوي على نقل التكنولوجيا) (FDI) لها أثر سلبي على إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة (EPR)، في حين أن البعد البيئي (ECP)، له تأثير إيجابي.

---

* المؤلف المرسل

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، التنويع الطاقوي، الاستثمار الأجنبي ونقل التكنولوجيا في الجزائر.

تصنيف JEL : C01, I2, O3, Q01, Q42

Abstract:

This research paper aims to study the impact of technology transfer on the development of renewable energy in light of the dimensions of sustainable development in Algeria, particularly following the intensification of efforts to achieve a sustainable energy future and identify advanced energy strategies that are consistent with sustainable development requirements. Our research addresses the most important strategic methods and mechanisms adopted for exploiting renewable energy and technology transferred from foreign investment, by analyzing their indicators over the period (2000-2023). To this end, we used the ARDL methodology. The results indicate that the social dimension (EDU), the economic dimension (GDP), and net foreign investment flows (which involve technology transfer (FDI)) have a negative impact on electricity production from renewable energy sources (EPR), while the environmental dimension (ECP) has a positive impact..

Keywords: Renewable energy and sustainable development, energy diversification, foreign investment and technology transfer in Algeria.
JEL Classification Codes: C01, I2, O3, Q01, Q42.

مقدمة:

لا تزال سياسات دعم الطاقة التقليدية مُتبعة في كثير من الدول، خاصة النامية، ولم تتطور سياسات دعم تكنولوجيات الطاقة المتجددة في قطاعات مختلفة، ولا شك أن السياسات التي تستهدف قضايا البيئة تكون عامة أوسع نطاقاً وتؤثر إيجاباً على أسواق الطاقة المتجددة، من حيث كفاءة إدارة الموارد الطبيعية مع ضرورة انتهاج استراتيجيات ووضع سياسات للبحث عن مصادر بديلة للطاقة .

وتعد الجزائر من بين الدول التي تعتمد بشكل كبير على موارد الطاقة الناضبة، وفي المقابل تمتلك إمكانات هائلة من المصادر الطبيعية، خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مما جعل تنمية الطاقات المتجددة وتنويعها تحظى باهتمام كبير من قبل السلطات الحكومية التي تسعى إلى إحلالها كبديل للطاقات الأحفورية في مختلف القطاعات، من أجل استقلالية طاقوية وتحقيق الأمن الطاقوي، وذلك بإطلاق برنامجها الوطني للطاقات المتجددة للفترة 2011- 2030 معتمدة على نظرة و رؤية تقوم على إستراتيجية ترتكز على إطار قانوني ملائم لتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة لرفع مساهمتها في المزيج الطاقوي وإحلالها في مختلف فروع وقطاعات الاقتصاد الوطني، لخفض التأثيرات السلبية للعمليات التنموية لمختلف هذه القطاعات على البيئة.

انطلاقا مما سبق يمكننا طرح الاشكالية الرئيسة التالية:

ما مدى تأثير الاستثمار الأجنبي (الذي ينطوي على نقل التكنولوجيا) على الطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر؟

وللإجابة عن هذه الإشكالية نطرح مجموعة من التساؤلات الفرعية:

-ما مدى مساهمة التنويع الطاقوي في تعزيز أبعاد التنمية المستدامة؟

-هل الإستراتيجية التي ترتكز على إطار قانوني ملائم لتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة تساهم في رفع المزيج الطاقوي وإحلالها في مختلف فروع وقطاعات الاقتصاد الوطني؟

-ما هي الإصلاحات التي تبنتها الجزائر للتوجه نحو تفعيل دور التنويع الطاقوي كأداة لخلق وتطوير اقتصاد، خاصة تلك التي تضمن المساهمة في تحقيق الأمن الطاقوي في ظل تجسيد أبعاد تحقيق التنمية المستدامة؟

فرضية الدراسة:

تعزيز نقل التكنولوجيا من خلال الاستثمار الأجنبي له أثر إيجابي في الطاقة البديلة والنظيفة كخيار إستراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الطاقات المتجددة في كونها ترتبط ارتباطا وثيقا بتحقيق مختلف أبعاد التنمية المستدامة، خاصة في ظل تأكد حقيقة نضوب الطاقات التقليدية مستقبلا، مما يهدد الأمن الطاقوي خاصة في الجزائر التي تمتلك قدرا أكبر من المصادر المتجددة توفر إمدادات الطاقة بشكل مستدام وبدون إلحاق الضرر بالبيئة، ولهذا تساهم الدراسة في إلقاء الضوء على مدى دور التنويع الطاقوي في تحقيق الأمن الطاقوي خاصة بعد تبني برنامج وطني سنة 2011 لتطوير الطاقات المتجددة لآفاق سنة 2030، حددت له مجموعة من الأهداف، وسخرت له العديد من المؤسسات والهيئات الفاعلة في المجال الطاقوي تتضافر جميعا لتنفيذه في ظل إستراتيجية للانتقال الطاقوي رغم تحديات تمويلية والتكنولوجية.

هدف الدراسة: تهدف الدراسة إلى:

-توضيح مدى توافر إمكانات هائلة من الطاقات المتجددة، وتمكنها من تحقيق التنمية المستدامة؛

-التطرق إلى الأهداف المسطرة من البرنامج الوطني للطاقات المتجددة بالجزائر في شقه المتعلق بتنويع مصادر الإنتاج الطاقوي ومدى تحقيق الأمن الطاقوي.

منهج الدراسة وأدواتها:

تم الاعتماد في دراستنا على المنهج الوصفي التحليلي لتوضيح الجانب النظري وتحليل البيانات المتعلقة بالقدرات في مجال الطاقات المتجددة ونقل التكنولوجيا وأبعاد التنمية المستدامة في الجزائر، ولتبيان الأثر بين نقل التكنولوجيا والطاقات المتجددة استخدمنا النموذج القياسي **ARDL**.

الدراسات السابقة

دراسة Castro, & Lopes، 2022، بعنوان الحكومة الرقمية والتنمية المستدامة2، وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل تأثير الحكومة الرقمية على التنمية المستدامة، وطبقت باستخدام نموذج لوجستي لعينة من 103 دول في الفترة 2003-2018، وقدمت هذه الدراسة دليلاً على أن

الحكومة الرقمية تزيد من احتمال تحقيق التنمية المستدامة لمعظم الاقتصادات النامية والانتقالية، وتشير النتائج أيضاً إلى أن النمو الاقتصادي ونصيب الفرد من الدخل القومي الإجمالي هما مؤثران إيجابيان مهمان في التنمية المستدامة في العينة بأكملها، وأن البلدان ذات الاعتماد الأدنى على العمر وإيجارات الموارد الطبيعية من المرجح أن يكون لديها تنمية مستدامة، ويسمح تطوير الحكومة الرقمية بتعزيز التنمية المستدامة، لاسيما في الاقتصادات النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية (Castro, C., & Lopes, C, 2022).

دراسة جلولي، 2022، تهدف إلى توضيح أثر الطاقة غير المتجددة والطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي والاستثمار الأجنبي المباشر على التدهور البيئي (معبرا عنه بانبعاثات غازCO2) في عشرين دولة إفريقية خلال الفترة (2000-2015)، وبتطبيق منهجية ARDL نظرا لاختلاف مستويات سكون المتغيرات الاقتصادية محل الدراسة، توصلت نتائج الدراسة إلى أن جميع المتغيرات المستقلة تؤثر إيجابًيا على التدهور البيئي (مع ملاحظة أن FDI موجب ومعنوي فقط في الأجل الطويل) ما عدا الطاقة المتجددة التيُ وجد أنها معنوية وتؤثر سلبًيا على انبعاثات غاز CO2(Djellouli et al, 2022).

دراسة زهير بوعكريف وآخرين بعنوان الانتقال الطاقوي – نحو حتمية استغلال الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، اهتمت هذه الدراسة بدوافع الانتقال الطاقوي في ظل مختلف البدائل الطاقوية المتاحة لتحقيق تنمية مستدامة في الجزائر، وتوصلت هذه الدراسة إلى توفر الجزائر على مصادر عديدة ووفيرة من الطاقة المتجددة التي بإمكانها أن تؤدي دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر إن تم استغلالها أحسن استغلال، لاسيما مع تعدد الأسباب والدوافع للانتقال الطاقوي نحو الطاقات المتجددة.

دراسة الحسين، 2021، تحت عنوان أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في المغرب خلال الفترة (1971–2015) باستخدام منهجية (NARDL)، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل أي علاقة تكامل مشترك وموجبة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في المغرب (الحسنين مروة ، 2021)،

دراسة Salah et al ، 2021، حول توقعات الطاقة في مصر وتحليل لوضع الطاقة في الدولة ومقارنتها بالوضع العالمي، وكذلك التحديات التي تواجه قطاع الطاقة المتجددة المصري، فقد احتلت مصر المرتبة 31 في استخدام الطاقة الشمسية في الوقت الذي حصلت فيه الدولة على

حوالي 0.16% فقط من إجمالي إنتاج الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة، على الرغم من أن هذه المصادر يمكن أن تساهم بقدر أكبر في سد احتياجات الدولة من الكهرباء، وخرجت الدراسة ببعض التوصيات لتوفير أمن الطاقة في مصر (Salah et al, 2022).

دراسة Manyuchi، 2016، كيف تساهم تدفقات الاستثمار الأجنبي في نقل التقنيات الحديثة إلى قطاع الطاقة في أنجولا، وقد توصلت هذه الدراسة إلى عدم وجود دليل فعلي يثبت أن الاستثمار الأجنبي حفز أو أنتج تكنولوجيا التصميم (flow B) المتمثلة في كيفية الإنتاج وتكنولوجيا التطوير (flow c)مثل تعديل النظم الموجودة بالفعل أو الحصول على نظم جديدة رغم انتقال التكنولوجيا المتمثلة في كل من الآلات والمعدات (flow A)، وكذلك لا يوجد أي دليل على انتقال العمالة من الشركات الأجنبية داخل الدولة إلى الشركات المحلية أو قيام العمالة المحلية التي كانت تعمل لدى الشركات الأجنبية بإنشاء الشركات المحلية الخاصة بهم في قطاع الطاقة، ويرجع ذلك إلى ارتفاع تكاليف إنشاء المشروعات في قطاع الطاقة، والحوافز المغرية التي تقدمها الشركات الأجنبية للعاملين لديها (Manyuchi A, 2016)،

وما يميز دراستنا عن الدراسات السابقة هو تطرقنا إلى الإصلاحات الاقتصادية المطبقة في الجزائر في إطار التنمية (المحلية) التي جاءت بمبادرة محلية والمتمثلة في البرامج وما ترتب عليها من تطبيق في تعميق استغلال التنويع الطاقوي كمحرك للتنمية المستدامة وتعزيز الأمن الطاقوي.

خطة الدراسة

اولا. الطاقات التجددة ودورها في دعم التنمية المستدامة؛

ثانيا. دور التنويع الطاقوي في تعزيز التنمية المستدامة وتحقيق الأمن الطاقوي في الجزائر؛

ثالثا. دراسة قياسية لأثر نقل التكنولوجيا على تطوير الطاقات المتجددة.

أولا. الطاقات المتجددة ودورها في دعم التنمية المستدامة

يجمع مفهوم التنمية المستدامة بين أهداف ثلاثة: الكفاءة الاقتصادية، والعدالة الاجتماعية، والاستدامة البيئية، لتشمل بذلك البيئة والاقتصاد والمجتمع كركائز ثلاثية (Emmanuelle Dontenwwill, 2008, p51)

1. بناء استراتيجية الانتقال الطاقوي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة:

يوفر الانتقال الطاقوي استبدال الطاقة التقليدية تدريجيا عن طريق مصـادر الطاقـة المتجددة، وبالتالي الانتقال الطاقوي هو الانتقال من الطاقات التقليدية (الأحفورية) إلى صناعة الطاقات المتجددة التي تتميز بوفرتها وديمومتها (لسنوسي بن عبو وآخرون، 2018، صفحة 38)، تحقق الأمن الطاقوي (ليلى لعجال، 2020، صفحة 165) على الذي يسعى إلى تواصل الاستقرار في الأسعار المقبولة التي هي في المتناول مع استمرار الاهتمام بقضايا البيئة.

1.1. التنويع الطاقوي ومصادره من الطاقات المتجددة

سياسة التنويع الطاقوي تهتم بادخال الطاقات المتجددة ضمن المنظومة الطاقوية وفق استراتيجية واضحة المعالم، لها دور فعال في تحقيق أمن الإمدادات الطاقوية خاصة في ظل المستجدات الدولية من تغير لأسعار الطاقة الأحفورية (النفط)، وتأثيراتها السلبية على البيئة بالإضافة إلى مشكلة نضوبها ومن بين مصادرها:

2.1. إستراتيجيات الانتقال الطاقوي

ترتكز الاستراتيجية على الاستهلاك الأمثل للطاقة وتحقيق كفاءة في الاستخدام في جميع المجالات الحياتية في العمليات الصناعية والمعدات الكهربائية وفي المنازل وتكنولوجيا المكاتب الالكترونية والمعلومات (اسبوعكريف زهير و آخرون، 2021، صفحة 372) وهناك عوامل عديدة المؤثرة على ترشيد استهلاك الطاقة تتمثل في مستوى التقدم التكنولوجي، فكلما زاد التقدم التكنولوجي زاد تقدم وتوفر الوسائل المستهلكة للطاقة بكميات أقل، إلى جانب مستوى الوعي لدى المستهلكين، ومدى حسن إدارة وإنتاج المؤسسات الموزعة للطاقة.

ثانيا. دور التنويع الطاقوي في تعزيز التنمية المستدامة وتحقيق الأمن الطاقوي في الجزائر

بخصوص تنظيم وتأطير عملية الانتقال الطاقوي والفعالية الطاقوية، اتخذت الجزائر إجراءات عملية من أجل خلق بيئة مؤسساتية تسهر على تجسيد سياستها الطاقوي في إطار التوجه نحو اعتماد الطاقات المتجددة ويعود اهتمام الجزائر من خلال وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة.

1. مجهوادات الحكومة الجزائرية بوصفها محركاً للطلب على الانتقال الطاقوي

تعتبر وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة حديثة العهد، إذ تم استحداثها مؤخرا في إطار الإجراءات التي بادرت إليها الحكومة من أجل تسريع عملية الانتقال الطاقوي، حيث تم إنشاؤها ضمن التعديل الحكومي الصادر بتاريخ 23 جوان 2020، الى جانب مراكز لدعم الطاقات المتجددة وتطويرها وأهمها:

-المركز الوطني لتنمية الطاقات المتجددة (C.D.E.R)؛

-وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (U.D.E.S) ؛

-وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم (U.S.T.D) ؛

- وحدة البحث التطبيقي في الطاقة المتجددة (U.R.A.E.R) أنشئت سنة 1999 بغرداية؛

- وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية (U.R.E.R.M.S)؛

-المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (I.A.R.E)؛

-وكالة ترقية و عقلنة استعمال الطاقة (A.P.R.U.E)؛

-محافظة الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية(C.E.R.E.F.E).

1.1. إستراتيجية الطاقات المتجددة في الجزائر :

تعددت جهود الجزائر في إطار إستراتيجيتها لاستغلال الطاقات المتجددة، في ظل الإمكانات التي تتوافر عليها، خاصة من الطاقة الشمسية، حيث سطرت لذلك برنامجا واعدا لآفاق سنة 2030، ووفرت العديد من العوامل لإنجاحه الإطار القانوني الذي يشجع على ترقية وتحفيز الاستثمار، حيث استهدف البرنامج حين إطلاقه أول مرة سنة2011 بناء قدرة إنتاج مقدرة بـ 12.000 ميغاواط آفاق سنة موزعة بين الطاقة الكهروضوئية، الطاقة الشمسية الحرارية المركزة، طاقة الرياح (وليد لطيف، 2022).

تضمنت التعديلات التي طرأت على أهداف البرنامج، على الخصوص مضاعفة كمية الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى أكثر من أربعة أضعاف، بينما تم خفض كمية الطاقة الشمسية الحرارية إلى أكثر من ثلاثة أضعاف، كما تم تدعيم الكميات المتوقعة من الإنتاج من طاقة الكتلة الحيوية والطاقة الحرارية، والتوليد المشترك، وهو ما دفع الحكومة إلى مراجعة أهدافه مرة أخرى سنة 2020 لتعلن

عن برنامج 15000 ميغاواط آفاق سنة 2035، من خلال إطلاق مشاريع يعتبر مشروع (سولار 1000ميغاواط)، أول مشروع تم الإعلان عنه في إطار تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 15000 ميغاواط آفاق سنة 2035، يستهدف توليد 1000 ميغاواط سنويا من خلال تأسيس شركات خاصة تتولى تنفيذ محطات شمسية كهروضوئية، موزعة على 5 ولايات جنوبية.

2.1. الإجراءات التحفيزية لدعم الاستثمار لنقل التكنولوجيا في ظل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة:

يستفيد الاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر من عدة إجراءات تحفيزية تهدف إلى دعم إنتاج الطاقة النظيفة، من أهمها النظام التحفيزي للقطاعات ذات الأولوية أو ما يسمى (نظام القطاعات)، والعديد من المزايا الأخرى حسب مراحل النشاط بموجب القانون رقم 22-18مؤرخ في24 جويلية 2022، المتعلق بالاستثمار إلى جانب الإطار القانوني لترقية الطاقات المتجددة أهمها القانون رقم09-04 المؤرخ في2004/08/14، والمتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة .

-القانون 02-01 المؤرخ في05 فيفري 2002، المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، تم بموجبه إنشاء لجنة لتنظيم الكهرباء والغاز (CREG).

-المرسوم التنفيذي رقم 03-10 مؤرخ في:2003/07/19، والمتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة .

-المرسوم التنفيذي رقم17-98 المؤرخ في 26 فيفري 2017، الذي يحدد طلب إجراء عروض لإنتاج الطاقة المتجددة أو المنبثقة عن الإنتاج المشترك وإدماجها في المنظومة الوطنية للتزويد بالطاقة الكهربائية .

-المرسوم التنفيذي رقم17-167 مؤرخ في22 ماي سنة 2017 المعدل والمتمم للمرسوم التنفيذي رقم 15-69 مؤرخ في 11 فبراير سنة 2015، يحدد كيفيات إثبات شهادة أصل الطاقة المتجددة واستعمالها.

-أصدرت الجزائر مجموعة من النصوص القانونية تهدف من خلالها إلى تعزيز إنتاج الكهرباء من المصادر الطبيعية المتجددة .

-القرارات ما بين الوزارات الصادر في 2 فيفري 2014 يحدد أسعار الشراء المضمونة لإنتاج الطاقة اعتمادا على التجهيزات التي تستعمل الخلايا الشمسية .

-المرسوم التنفيذي رقم 16-121 المؤرخ في 6 أفريل 2016: يهدف هذا المرسوم للتحكم في الطاقة والطاقة المتجددة .

-إنجاز العديد من المشاريع في إطار البرامج القطاعية التي سطرتها مختلف الوزارات لترقية الطاقة الشمسية وتعميم استخدامها، خاصة القطاعات التي تتسم بارتفاع الاستهلاك الطاقوي وتتسبب أنشطتها في مختلف مظاهر التلوث البيئي، على غرار وزارة الداخلية والجماعات المحلية.

وخلال اجتماع مجلس الوزراء المنعقد بتاريخ: 21 نوفمبر2021، إصدار تعليمة تقضي بإلزام كل البلديات باستعمال الطاقة الشمسية في الإنارة العمومية، دور التنويع الطاقوي في تعزيز الأمن الطاقوي وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة.

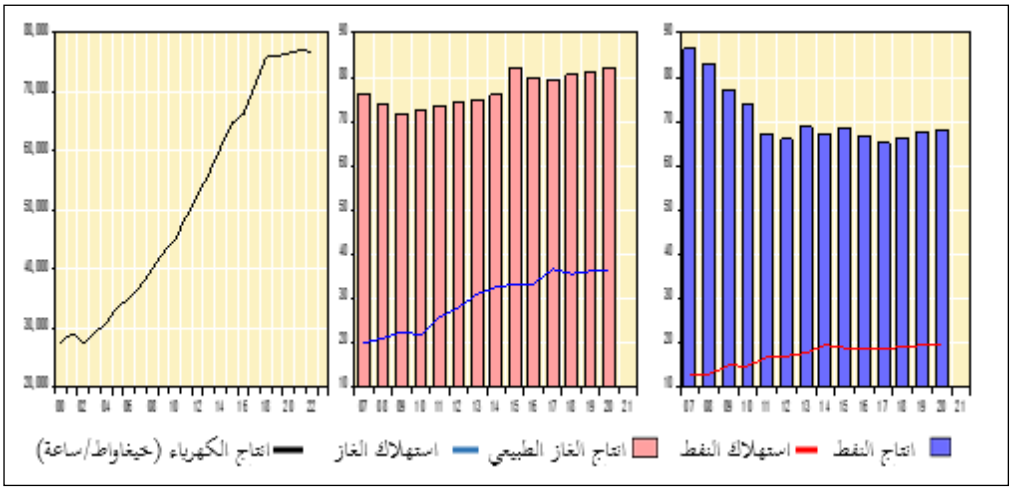
2.الانتقال الطاقوي رهان للتنويع الطاقوي في الجزائر

تعد الجزائر من بين الدول التي تعتمد بشكل كبير على موارد الطاقة الناضبة، في المقابل تمتلك إمكانات هائلة من المصادر الطبيعية.

1.2. واقع الطاقات الناضبة في الجزائر

– النفط والغاز الطبيعي: يعد النفط من أهم مصادر الطاقة في الجزائر، خاصة في تمويل نفقات العمومية ويتضح أن حجم إنتاج النفط بلغ في المتوسط خلال الفترة الممتدة من 2002 الى غاية 2008 حوالي 67.27 مليون طن، حيث شهدت سنة 2014 ارتفاعا كبيرا في الإنتاج وقدر بـ 68.9 مليون طن، أما الاستهلاك فبلغ متوسط نفس الفترة حوالي 17.60 مليون طن، وفي المقابل شهد انتاج الغاز الطبيعي أعلى مستوياته سنة 2016 حيث قدر الإنتاج بـ 82.2 مليون طن مكافئ تلبية لمتطلبات الطاقة في الدول، بينما متوسط الفترة (2007-2023) بلغ حوالي 77.5 مليون طن مكافئ وقد قابله متوسط الاستهلاك بحوالي 30.44 مليون طن مكافئ لنفس الفترة، والشكل التالي يوضح تطور (إنتاج، استهلاك) النفط والغاز الطبيعي والكهرباء في الجزائر (2007-2022).

الشكل (1): تطور (إنتاج، استهلاك) النفط والغاز الطبيعي والكهرباء في الجزائر



المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك)، التقرير الإحصائي السنوي 2015- 2022؛ البنك الدولي.

2.2. واقع الطاقات المتجددة في الجزائر :

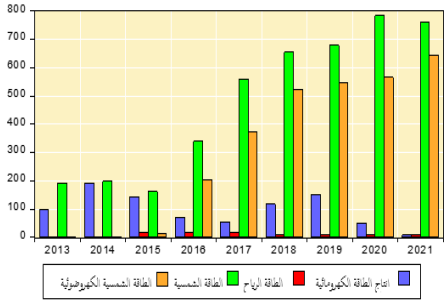
تمتلك الجزائر أهم قدرة مصادر الطاقات المتجددة، إلا أنها لا تزال غير مستغلة من طرف الحكومة، وهي متعدد (طاقة الشمسية، الرياح، الماء....)، والجدول التالي يوضح إجمالي الطاقات المتجدده ونسبتها إلى الطاقات المركبة، والتدفقات المالية للطاقة.

يتضح من خلال البيانات أن إجمالي الطاقة شهد ارتفاعا ملحوظا خلال سنوات 2013 الى 2021 حيث بلغ 840 جيغاواط سنة 2019 أي ما مقداره 0.9 % من اجمالي الطاقة المركبة، وفي مقابل التدفقات المالية بحوالي 0.04 مليون دولار، رغم التدفقات المالية الدولية لدعم البحث والتطوير في مجال الطاقة النظيفة والإنتاج للطاقة المتجددة (مليون دولار) التي بلغت 0.1 مليون دولار.

الجدول (1):اجمالي طاقات المتجددة

السنة	2013	2015	2017	2019	2021
اجمالي الطاقة (GWh)	291	327	635	840	780
اجمالي الطاقة المتجددة من الطاقة المركبة (GWh%)	0,5	0,5	0,8	1	0,9
المدفقات المالية العامة للطاقة المتجددة (مليون دولار)	0.01	0.16	///	0.04	///
المدفقات المالية الدولية لدعم البحث والتطوير في مجال الطاقة النظيفة والإنتاج الطاقة المتجددة (مليون دولار)	0.97	0.91	0.01	0.06	0.1

الشكل (2): إنتاج الطاقة في الجزائر



Source: Statistical Review of World Energy, 2022.

يوضح الشكل (2) أعلاه مدى تنوع مصادر الطاقة مما يتيح التنوع في الإنتاج، حيث بلغت قدرة انتاج الطاقة الشمسية بمتوسط 480.88 جيغاواط خلال الفترة الممتدة من 2011 الى 2021، اما انتاج طاقة الرياح بلغت في المتوسط لنفس الفترة حوالي 10.88 جيغاواط بالمقابل 99.11 جيغاواط كمتوسط لانتاج الطاقة الكهرومائية بينما الكهروضوئية بمتوسط 318.77 جيغاواط لنفس الفترة.

3.2. دور التنويع القدرات في إنتاج الكهرباء

ينص القانون رقم 14/25 لعام 2004 والخاص بترويج نشر استخدامات الطاقات المتجددة، والذي يحدد تعريفة شراء الطاقة المنتجة من المستثمر على عدة نقاط تتعلق بتعريفة الكيلواط ساعة المنتج حسب النسب وفق القانون تعريفة التغذية لمنتجي الطاقات المتجددة وعلى أساس فترة استحقاق 20 سنة بالنسبة للطاقة الشمسية وطاقة الرياح، و15 سنة بالنسبة للتوليد المشترك، والجدول التالي يوضح القدرة الكهربائية المركبة من مصادر الطاقات المتجددة الناضبة والمتجددة.

الجدول (2): القدرة الكهربائية المركبة من مصادر الطاقات المتجددة الناضبة والمتجددة الوحدة: ميغاواط

القدرة الكهربائية (م.و)	المحطات البخارية	المحطات الغازية	المحطات ذات الدورة المركبة	محطات الديزل	محطات الطاقة الكهرومائية	محطات طاقة الرياح	محطات الطاقة الشمسية	الطاقات المتجددة الأخرى	مجموع القدرة الكهربائية المركبة
2013	2435	7670	4314	301	228	0	0	150	15098
2015	2435	9699	4314	363	228	10	40	150	17239
2017	2435	11611	4314	382	228	10	344	150	19474
2019	2304	11638	7016	408	129	10	344	150	21999
2021	2304	11579	9614	394	129	10	356	150	24536

المصدر: الاتحاد العربي للكهرباء، النشرة الإحصائية للسنوات 2014،2016،2018،2019

4.2. الانتقال الطاقوي كمطلب للاستدامة في ظل تعزيز الأمن الطاقوي في الجزائر

استحدثت الجزائر في مجال حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة هيئات إدارية مستقلة، تشكل امتدادا تقنيا وعلميا للإدارة المركزية مهمتها تنفيذ السياسة العامة لحماية البيئة والتنمية المستدامة مثل المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة، المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة، المرصد الوطني للمدينة.

-المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة: المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة (ONEDD) مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري يتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي، أُنشئ هذا المرصد بموجب المرسوم التنفيذي رقم 02-115 المؤرخ 20 محرم 1423 المؤرخ 3 أفريل 2002، وللمرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة ذمة مالية تتكون من الممتلكات المحولة إليه المكتسبة أو المنجزة من أمواله الخاصة، وكذلك من المخصصات والإعانات التي تمنحه إياها الدولة وتبين قيمة هذه الأصول في حصيلته، وعلى المدير العام للمرصد إرسال تقرير سنوي عن النشاط وتقرير محافظ الحسابات إلى الوزير المكلف بالمالية والوزير المكلف بالبيئة بعد موافقة مجلس الإدارة عليهما.

-المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة: في إطار ضمان حقوق الأجيال القادمة لجأ المشرع إلى إصدار قانون رقم 04-09 مؤرخ في 27 جمادى الثانية عام 1425 الموافق لـ 14 غشت سنة 2004 والمتعلق بترقية الطاقات المتجددة لتشجيع هذه الطاقات كبديل يسمح بالحفاظ على البيئة من الاستعمال العشوائي والمفرط للطاقات الأخرى، و يمكن أن تحقق الطاقات المتجددة عوائد مالية معتبرة، وهو ما يضمن البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة، كما أن توصيل الكهرباء لمناطق معزولة عن طريق مصادر متجددة يساهم بشكل كبير في تحقيق العدالة الاجتماعية التي نصت عليها قوانين التنمية المستدامة في بعدها الاجتماعي.

5.2. دور الاستثمار الأجنبي ونقل التكنواوجيا في ظل تطوير القدرات المركبة من الطاقة المتجددة

الجزائر ضمن مؤشر الاستثمار الأجنبي ونقل التكنولوجيا خاصة محور الجاهزية التقنية لم تحقق نتائج الإيجابية سواء من ناحية تحسين ترتيبها من بين الدول المشمولة ضمن الدراسة حيث تراوحت قيمها ما بين 3.4 الى 3.7 مما يعكس حالة ترتيبها من 110ضمن 125 (2007-2006) ورتبة 140 ضمن 144 (2013-2012) لتعرف بعدها تحسنا طفيفا في الترتيب 114 ضمن 137

(2017-2018).، والجداول توضح مؤشرات التنافسية والتعليم العالي والتدريب ومؤشر الاستثمار الأجنبي المباشر ونقل التكنولوجيا (التقنية) في الجزائر 2012-2019 .

الجدول (3): مؤشرات التنافسية ومؤشر الصحة والتعليم، التعليم العالي والتدريب في الجزائر 2012-2020.

	مؤشر التنافسية		التعليم العالي والتدريب		مؤشر الاستثمار الأجنبي المباشر ونقل التكنولوجيا (التقنية)	
	القيمة	الرتبة	القيمة	الرتبة	القيمة	الرتبة
2013 - 2012	3.7	144/110	3,4	108	3.4	140
2016 - 2015	4.0	140/87	3,7	99	3.8	116
2017 - 2016	4.0	138/87	3,9	96	3.6	121
2018-2017	4.4	137/82	4	92	3.7	144
2019-2018	4.5	141/89	///	85	///	///
2020-2019	4.6	141/65	///	///	///	///

Source: World Economic Forum, The Global Competitiveness Report,2012-2021

ثالثا. دراسة قياسية لأثر نقل التكنولوجيا على تطوير الطاقات المتجددة

يهدف هذا الجزء إلى قياس أثر نقل التكنولوجيا على تطوير الطاقات المتجددة في ظل تجسيد أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر، ووفق ما جاء ضمن الدراسات السابقة، تمت صياغة النموذج بدلالة أبعاد التنمية المستدامة والاستثمار الأجنبي الذي ينطوي على نقل التكنولوجيا باعتبارها متغيرات مستقلة، بينما المتغير التابع يمثل الطاقات المتجددة خلال الفترة (2000-2023)، والبيانات المتحصل عليها من طرف الديوان الوطني للإحصائيات، الاتحاد العربي للكهرباء، Statistical Review of World Energy.

1. نموذج (ARDL)

صياغة النموذج القياسي يتطلب تحديد المتغيرات التي يجب أن يجتمع عليها النموذج، فإن EPRتكتب بالمتغيرات المستقلة على النحو التالي:

$$EPR_t = f(FDI_t, EDU_t, gdp_t, ecp_t) \ldots\ldots\ldots(1)$$

ومع افتراض خطية العلاقة بين المتغيرات يكتب النموذج كما يلي:

$$EPR_t = \alpha + \beta_1 FDI_t + \beta_2 EDU_t + \beta_3 gdp_t + \beta_4 ecp_t \quad \ldots(2)$$

حيث:

EPR_t: يمثل انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة؛

FDI_t: يمثل صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي كنسبة من الناتج المحلي (تنطوي على نقل التكنولوجيا)؛

EDU_t: يمثل الإنفاق على التعليم كنسبة من الناتج المحلي (البعد الاجتماعي)؛

gdp_t: يمثل نمو الناتج المحلي الإجمالي (البعد الاقتصادي)؛

ecp_t: يمثل انبعاثات غاز ثاني الكربون كنسبة مئوية من إجمالي حرق الوقود (البعد البيئي).

يمكّننا نموذج الـ ARDL من فصل تأثيرات الأجل القصير عن الأجل الطويل حيث حجم العينة بلغ 23 مشاهدة، فالشرط الوحيد لتطبيق هذا الاختبار هو ألا تكون درجة تكامل أيّ من المتغيرات I (2)، ويتلخص تطبيق منهجية نموذج (ARDL) (Pesaran. H. M., & Pesaran, B) في النقاط التالية:

– اختبار الاستقرارية

قمنا باختبار الاستقرارية لمتغيرات الدراسة، ومن أجل تأكيد صحة فرضية عدم استقرارية السلاسل (حسام علي داود وخالد محمد السواغي، 2013، صفحة 96) سيتم الاعتماد على اختبار ديكى – فولر المطوّر، لجميع المتغيرات محل الدراسة، والجدول التالي يلخص اختبارADF.

جدول رقم (4): اختبار جذر الوحدة لسلسلة متغيرات النموذج باستخدام ADF

المتغيرات	سلسلة في المستوى		سلسلة الفروقات	
	ADF^C	الاحتمال	ADF^C	الاحتمال
EPR_t	0.30	0.97	-3.80	0.009
ECP_t	-1.69	0.42	-7.06	0.000
EDU_t	-6.29	0.00	///	///
FDI_t	-3.10	0.04	///	///
GDP_t	-3.45	0.01	///	///

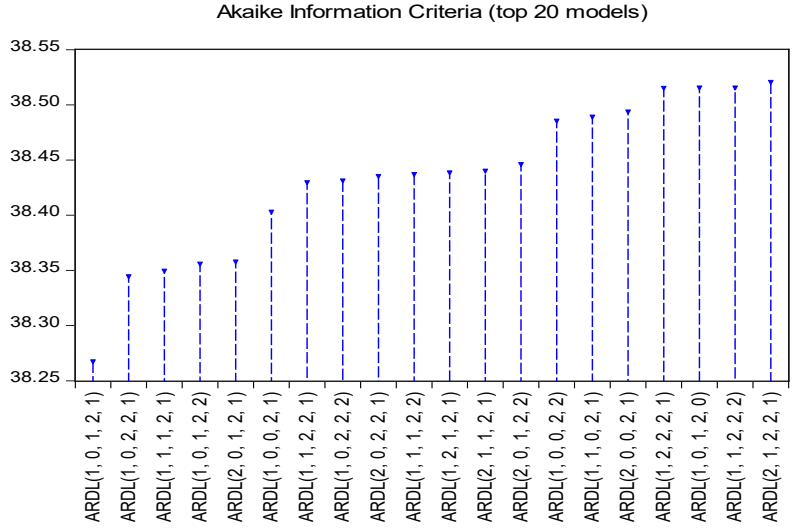
المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

ومن خلال دراستنا للاستقرارية نستنتج أن المتغيرات متكاملة من الدرجة الأولى، وأن الفروق لهذه المتغيرات متكاملة من الدرجة صفر، وبالتالي فإن هذه النتائج تجعل من الممكن تطبيق منهجية ARDL وهذا الأخير يرتكز كذلك عند تحديده على درجة التأخير المثلى.

– اختيار فترة الإبطاء المثلى

يتّضح أن درجة التّأخير المثلى هي (3) وذلك حسب معيار AIC لأنها تحقق أدنى قيمة، وبالتالي فإنّ هذه القيمة تمثل فترة الإبطاء الملائمة للنموذج لاسيما بالنظر إلى صغر حجم العينة.

الشكل رقم (3): اختيار فترة الإبطاء المثلى



المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

من خلال الشّكل أعلاه يتّضح أن فترة الإبطاء المثلى هي (1.0.1.2.1) وعلى هذا الأساس سوف يتمّ تقدير نموذج ARDL

- اختبارات الحدود (ARDL Bounds Tests)

نموذج ARDL لمتغيرات الدراسة يكتب على الشكل التالي:

$$EPR_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{P} \delta_i \Delta EPR_{T-i} + \sum_{i=1}^{P} \alpha_i \Delta ECP_{t-i} + \sum_{i=1}^{P} \omega_i \Delta EDU_{T-I} + \sum_{i=1}^{P} \sigma_i \Delta FDI_{t-i} + \sum_{i=1}^{P} \vartheta_i \Delta GDP_{t-i}$$

$$\varphi_1 EPR_T + \varphi_2 ECP_t + \varphi_3 EDU_T + \varphi_4 FDI_t + \varphi_5 GDP_t + U_t$$

حيث δ،α، ω،σ، ϑ، هي معلمات المتغيرات المستقلة في الأجل القصير، φ_1، φ_2، φ_3، φ_4، φ_5، هي معلمات المتغيرات المستقلة في الأجل الطويل و U_t هو البواقي.

لذا التكامل المشترك وفقا لـ Pesaran and al (2001) في نماذج ARDL يرتكز على اختبار فرضية العدم القائلة بعدم وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج (H_0) والفرضية البديلة القائلة بوجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج (H_1) والتي يمكن كتابتها على الشكل التالي:

$$\begin{cases} H_0 : \varphi_1 = \varphi_3 = \varphi_2 = \varphi_4 = \varphi_5 \\ H_1 : \varphi_1 \neq \varphi_2 \neq \varphi_3 \neq \varphi_4 \neq \varphi_5 \end{cases}$$

للقيام باختبار التكامل المشترك نستخدم منهج اختبارات الحدود (ARDL Bounds Tests) والذي يعتمد على إحصائية F-statistics، والقرار يكون على النحو التالي:

الجدول (5): اختبارات الحدود ARDL Bounds Test

	القيمة	عدد المتغيرات
إحصائية F-statistics	13.11	4
حدود القيمة الحرجة		
مستوى المعنوية	الحد الأدنى I0	الحد الأدنى I1
% 10	1.9	3.01
% 5	2.26	3.48
% 2.5	2.62	3.9
% 1	3.07	4.44

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

من الجدول رقم (5) قيمة إحصاء فيشر F المحسوبة (13.11) هي أكبر من القيم الحرجة للحدّ الأقصى (3.48) عند مستوى المعنوية 5% فإننا نقبل الفرضية البديلة (H_1) القائلة بوجود علاقة تكامل مشترك في الأجل الطويل.

2. تقدير النّموذج

بعد التّأكد من النّموذج ARDL (1.0.1.2.1) هو النموذج الأمثل، قمنا بتقدير معاملات النموذج للمدى الطويل والقصير المبينة في الجدولين (6) و (7).

الجدول (6): تقدير معاملات متغيرات نموذج ARDL (المدى الطويل)

المتغيرات	المعاملات	T المحسوبة	الاحتمال
ECP	1.14E+09	3.681498	0.0028
EDU	-6.70E+08	-2.658717	0.0197
FDI	-344665.4	-2.596743	0.0221
GDP	-45413308	-0.937469	0.3656
P(F-Statistique)=0.0 F-Statistique =140.03 R^2= 0.99 DW= 1.68			

المصدر: مخرجات برنامج Eviews10

من خلال الجدول رقم (6) نلاحظ القدرة التفسيرية الجيدة للنموذج، وهذا ما يدل عليه معامل التحديد (Bourbonnais, 2015) واعتمادا على نتائج التقدير فإنّ معامل التحديد بلغت نسبته 0.99، وبالتالي فإنّ المتغيرات المفسّرة تشرح 99% المتغير التابع (EPR) و1% المتبقية تفسره متغيرات أخرى غير مدرجة، إذن هناك علاقة قوية بين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية.

وهذا النموذج مقبول إحصائيا بشكل عام، هذا ما دلنا عليه اختبار فيشر حيث إن (prob F-stat =0 < 0,05)، أما اختبار ديربن (**H**) يدل على عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء (عبد القادر محمد عبد القادر عطية، 2005، صفحة 198).

يتضح من نتائج الجدول لمعاملات الأجل الطويل في إطار منهجية ARDL أن المتغيرات كلها معنوية إحصائيا ما عدا المتغير (GDP)، بمعنى أنها تمارس تأثيرا معنويا إحصائيا في المدى الطويل على الناتج المحلي الإجمالي عند المستوى (5%)، ونلاحظ أن إشارات المعلمات المقدرة لا تتوافق وأغلب الدراسات والنظرية الاقتصادية التي تخص EPR.

حيث يمكن تفسير معاملات الدالة على الدعم الحكومي في المعادلة على النحو التالي:

– إذا تغيّر مقدار انبعاثات غاز ثاني الكربون بوحدة واحدة فإنّ انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة يتغير طرديا بـ 1.14.

– إذا تغيّر مقدار الإنفاق على التعليم بوحدة واحدة فإنّ إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة يتغير عكسيا بـ 0.70.

– إذا تغيّر مقدار صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي بوحدة واحدة فإنّ إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة يتغير عكسيا بـ 344665.4.

– إذا تغيّر مقدار نمو الناتج المحلي الإجمالي بوحدة واحدة فإنّ انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة يتغير عكسيا بـ 45413308.

أما اقتصاديا فالدالة المقدرة لا تتوافق اقتصاديا مع الاعتبارات التجريبية والنظرية التي تمت صياغتها سابقا، حيث نجد أنه بالنسبة لمعامل الإنفاق على التعليم (البعد الاجتماعي(EDU))، و نمو الناتج المحلي الإجمالي (البعد الاقتصادي (gdp))، و صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي (الذي ينطوي على نقل التكنولوجيا (FDI)) فإن إشارتها سالبة وهذا يدل على وجود علاقة عكسية بين المتغير التابع (EPR) والمتغيرات المستقلة، ولا تتفق هذه الإشارة مع الإشارة المتوقعة من طرف النظرية الاقتصادية، أما انبعاثات غاز ثاني الكربون (البعد البيئي((ecp)، فإن إشارتها موجبة، وهذا يدل على وجود علاقة طردية مع المتغير التّابع (EPR).

نلاحظ أنه بالرغم من التأثير السالب لنمو الناتج المحلي الإجمالي على إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، إلا أن هذا التأثير غير معنوي في الأجل الطويل ومن المفترض زيادة معدل النمو في (gdp) تزداد القدرة على إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، ويمكن أن يرجع ذلك إلى أن نسبة كبيرة لا تُوجه إلى إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، ولأن إنتاج الكهرباء من تلك المصادر يتطلب تكنولوجيا أكثر تطورا وهو ما يعكس أيضا الأثر السلبي لنقل التكنولوجيا الموجه الى المجلات الأخرى وبنسبة ضئيلة الى مجال الطاقات المتجددة، كما شكلت أبعاد التنمية المستدامة (البعد الاجتماعي والاقتصادي) أثرا سلبيا على انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة حيث البعد الاجتماعي والمتمثل في الإنفاق على التعليم من المفترض زيادة الإنفاق فيه تؤدي إلى زيادة مستوى كفاءة الأفراد وتزداد القدرة على اكتساب المعارف وتزداد معه القدرة على تطوير التكنولوجيا المستخدمة بأقل التكاليف، مما يؤدي إلى زيادة انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، بينما البعد البيئي كان له أثر إيجابي وهو ما يفسر أن نسبة الكبيرة من انبعاثات غاز ثاني الكربون كنسبة مئوية من إجمالي حرق الوقود بفعل انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة غير المتجددة (البترول....) لتصبح البيئة أكثرا تلوثا، وهو ما يتعارض مع اهداف التنمية المستدامة.

– تقدير صيغة تصحيح الخطأ (ECM)

الجدول (7): تقديرات نموذج تصحيح الخطأ ECM (المدى القصير)

المتغيرات	المعاملات	T المحسوبة	الاحتمال
EPR(-1)*	-0.144435	-3.590708	0.0033
ECP**	1.65E+08	0.000000	0.0000
EDU(-1)	-96741164	0.000000	0.0000
FDI(-1)	-49781.92	-2.493487	0.0269
GDP(-1)	-6559294.	0.000000	0.0000
D(EDU)	-20989778	0.000000	0.0000
D(FDI)	5830.510	0.369216	0.7179
D(FDI(-1))	93007.96	6.288385	0.0000
D(GDP)	4291948.	0.000000	0.0000
CointEq(-1)*	-0.144435	-9.260313	0.0000
Cointeq = EPR - (1.14*ECP -6.70*EDU -344665.42 *FDI -45413307.57*GDP)			

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

نلاحظ من الجدول (7) أنّ كل معاملات معادلة المدى القصير لديها معنوية إحصائية، أما فيما يخص معامل حد الخطأ ECM (-1) والظاهر في الجدول بـ CoinEq (-1) فقد ظهر بإشارة سالبة، ومعنوي عند المستوى (Prob=0.00<0.05) مما يؤكد على وجود علاقة توازنيه طويلة الأجل، وقيمته المتمثلة في 0.1444 – وهي تشير الى أنه عندما ينحرف (EPR) في الأجل القصير الفترة (t-1) عن قيمته التوازنية في الأجل الطويل فإنه يتم تصحيح ما يعادل (14.44%) من هذا الانحراف في الفترة (t)، ولابد من الإشارة إلى أن تلك النسبة من التصحيح تدل على أن سرعة التعديل نحو وضع التوازن منخفضة، حيث أنها تستغرق أكثر من ثلاث سنوات حتى تتجه نحو قيمتها التوازنية في الأجل الطويل.

3. جودة النّموذج

اختبار ارتباط سلسلة البواقي **Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test**			
فرضية العدم (H_0) : لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي لبواقي معادلة الانحدار			
F-statistique	0.31	Prob F (2,22)	0.81
Obs*R-au carré	1.88	Prob Chi-Square (2)	0.59
اختبار عدم ثبات التباين Heteroskedasticity Test ARCH			
فرضية العدم (H_0) : ثبات التباين			
F-statistique	0.02	Prob F (1,25)	0.88
Obs*R-au carré	0.02	Prob Chi-Square (1)	0.87
اختبار التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية Nomality test Jarque-Bera			
فرضية العدم (H_0) :البواقي موزعة توزيعا طبيعيا			
Jarque-Bera	0.19	Prob	0.90
اختبار مدى ملاءمة النموذج **Ramsey Reset Test**			
فرضية العدم (H_0) : النموذج محدد بشكل صحيح			
t-statistique	0.31	Prob	0.75
F-statistique	0.10	Prob	0.75

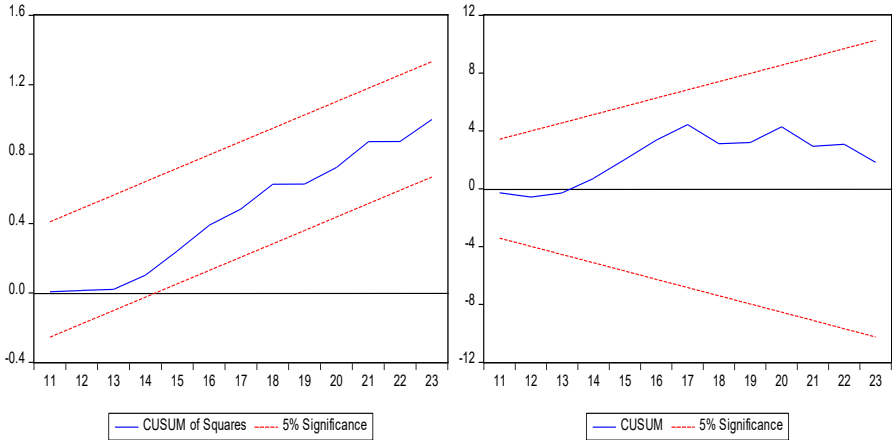
المصدر: مخرجات برنامج Eviews 10

من الجدول تؤكد نتائج الاختبارات التشخيصية للنموذج ما يلي:

- ✓ يشير اختبار الارتباط التسلسلي للبواقي بأن احتمالية فيشر تساوي 0.81 هي أكبر من مستوى المعنوية 5%، ممّا يجعلنا نقبل فرضية العدم القائلة بأنه لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي لبواقي معادلة الانحدار.
- ✓ يشير اختبار عدم ثبات التباين بأنّ احتمالية فيشر تساوي 0.88 هي أكبر من مستوى المعنوية 5%، ممّا يجعلنا نقبل فرضية العدم القائلة بثبات تباين البواقي.
- ✓ بخصوص التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية فإنّ احتمالية Jack-Berra تساوي 0.90 هي أكبر من مستوى المعنوية 5%، مما يؤكد قبول فرضية العدم القائلة إن البواقي موزعة توزيعا طبيعيا.

- ✓ يبين اختبار Ramsey أن النموذج لا يعاني من مشكلة عدم ملاءمة للشكل الدالي، ودلالة ذلك أن القيمة الاحتمالية تساوي 0.75 هي أكبر من مستوى المعنوية 5%.
- ✓ يبين اختبار الاستقرار الهيكلي (Pesaran، 1997) لنموذج (Stability Test) أنه مستقر.

الشكل (4): اختبار CUSUM وCUSUM of Squares



المصدر: مخرجات برنامج Eviews10

خاتمة:

تشير الدلائل إلى أن مصادر الوقود الأحفوري البترول والغاز الطبيعي سيبقى الخيار الرئيسي لإمدادات الطاقة لعقود مقبلة، إلا أن الجزائر على غرار الدول الأخرى تحظى بمصادر طاقوية هائلة تجعلها تحقق الأمن الطاقوي ومدى فعاليتها في تحقيق واسع من المكاسب والمردودات على الصعيد الاقتصادي، والاجتماعي والبيئي، تعزز بلا شك المساعي الرامية لتحقيق التنمية المستدامة. إن إستراتيجية الحكومة في استغلال الطاقات المتجددة النظيفة خاصة الموجهة إلى تنويع القدرات لإنتاج الكهرباء ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، مع توفير مختلف العوامل لإنجاحه من خلال الإطار القانوني والمؤسساتي ومختلف الإجراءات التحفيزية المالية والجبائية، إلا أن الملاحظ أن الإنجازات المحققة على أرض الواقع في استغلال الطاقات المتجددة بجميع فروعها لا تعكس الإمكانات الكبيرة التي تزخر بها البلاد من موارد الطاقة المتجددة، حيث لم يتم استغلالها بالشكل المناسب في مختلف البرامج التنموية 2000-2023.

النتائج

– الإمكانات الكبيرة التي تزخر بها الجزائر من موارد الطاقة المتجددة، لم يتم استغلالها بالشكل المناسب للتنويع الطاقوي في مختلف البرامج التنموية 2000-2023، مما أخر تجسيد أبعاد التنمية المستدامة.

– بالرغم من التأثير السالب لنمو الناتج المحلي الإجمالي على إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، إلا أن هذا التأثير غير معنوي في الأجل الطويل ومن المفترض زيادة معدل النمو في (gdp) تزداد القدرة على انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، ويمكن أن يرجع ذلك إلى أن نسبة كبيرة لا تُوجه إلى إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، ولأن إنتاج الكهرباء من تلك المصادر يتطلب تكنولوجيا أكثر تطورا وهو ما يعكس أيضا الأثر السلبي لنقل التكنولوجيا الموجه إلى المجلات الأخرى وبنسبة ضئيلة إلى مجال الطاقات المتجددة، كما شكلت أبعاد التنمية المستدامة (البعد الاجتماعي والاقتصادي) أثرا سلبيا على إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، حيث البعد الاجتماعي والمتمثل في الإنفاق على التعليم من المفترض زيادة الإنفاق فيه تؤدي إلى زيادة مستوى كفاءة الأفراد، وتزداد القدرة على اكتساب المعارف وتزداد معه القدرة على تطوير التكنولوجيا المستخدمة بأقل التكاليف، مما يؤدي إلى زيادة انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، بينما البعد البيئي كان له أثر إيجابي، وهو ما يفسر أن نسبة كبيرة من انبعاثات غاز ثاني الكربون كنسبة مئوية من إجمالي حرق الوقود بفعل إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة غير المتجددة (البترول....) لتصبح البيئة أكثر تلوثا، وهو ما يتعارض مع أهداف التنمية المستدامة.

التوصيات

– العمل على وضع خطة وطنية شاملة بأهداف محددة تسهل عملية استغلال الطاقات المتجددة؛

– تقدم الحوافز وتحسن التسهيلات الإجرائية للمستثمرين لإقامة المشاريع التي تمكن من نقل التكنولوجيا والاستفادة من التطورات العلمية والتكنولوجية الحاصلة في ميدان البحوث التطبيقية التي لها أثر على القيمة المضافة للصناعة والاستثمار، وضمان تأمينها لتعزيز الأمن الطاقوي وتجسيد أبعاد التنمية المستدامة.

قائمة المراجع

1. اسبوعكريف زهير و آخرون. (2021). الانتقال الطاقوي نحو حتمية استغلال الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة المالية والأسواق، المجلد، 08 العدد 01.
2. الحسنين مروة . (2021). تحليل العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في المغرب باستخدام نموذج ((NARDL،"مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، المجلد الثاني والعشرون، العدد الثاني، مصر.
3. حسام علي داود وخالد محمد السواغي. (2013). الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
4. عبد القادر محمد عبد القادر عطية. (2005). الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر.
5. لسنوسي بن عبو وآخرون. (2018). إستراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030، مجلة مدارات سياسية، المجلد 2، العدد 7.
6. ليلى لعجال. (2020). الانتقال نحو الطاقة المتجددة كمقاربة لتحقيق الأمن للطاقوي بالجزائر – المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، المجلد 09 العدد 16 .
7. وليد لطيف. (2022). تقييم سياسيات الاستثمار في الطاقات المتجددة، البرنامج الوطني لتعزيز الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر 2011-2020، مجلة اقتصاد المال والأعمال، المجلد 06، العدد 01.
8. Bourbonnais. (2015). Économétrie-9e édition: Cours et exercices corrigés. Dunod.
9. Castro, C., & Lopes, C. (2022). Digital government and sustainable development. Journal of the Knowledge Economy, 13(2).
10. https://www.researchgate.net/publication/329301007
11. Emmanuelle Dontenwwill. (2008). Le développement durable à l'épreuve des mondes de l'entreprise: le cas Botanic, Thèse de doctorat de Sciences de gestion, Ecole doctorale, Sciences économiques et de gestion, Université Jean Moulin Lyon 3. p. 51.
12. Manyuchi A. (2016). " Foreign Direct Investment and Transfer of Technologies to Angola's Energy Sector", Africa Spectrum, vol. 51, Vo.1.
13. Pesaran. H. M., & Pesaran, B. (s.d.). (1997), Working with microfit 4.0: An introduction to econometrics.
14. Salah et al. (2022). " Towards a Sustainable Energy Future for Egypt: A Systematic Review of Renewable Energy Sources, Technologies, Challenges and Recommendations", Cleaner Engineering and Technology, vol. 8.