اختبار العلاقة التوازنية طويلة الأجل بين الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي باستخدام نموذج الانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع (ARDL)

أ.حلام زواوية – جامعة سطيف 1*

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى فحص أثر الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي على المدى الطويل والقصير في الجزائر في الفترة ما بين 1980-2014. حيث استخدمت الدراسة نموذج الانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع في تحليل العلاقة بين المتغيرات محل الدراسة. وتوصلت النتائج إلى وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات باعتبار النمو الاقتصادي المتغير التابع. بالإضافة إلى أنه في المدى القصير كما يشير اختبار Bounds للعلاقة السببية فإن الاستثمار الأجنبي المباشر فقط له تأثير معنوي على النمو.

الكلمات المفتاحية: الاستثمار الأجنبي المباشر، الطاقات المتجددة، النمو الاقتصادي، نموذج الانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع، اختبار Bounds، نموذج تصحيح الخطأ.

Abstract:

The overall objective of the paper is to investigate the long as the short-term impact of foreign direct investment in renewable energy on the economic growth in Algeria during the period of 1980 to 2014. The autoregressive distributed lag (ARDL) approach was used to ascertain this relationship. The results detect the existence of a long-run relationship among variables when economic growth is considered as dependent variable. In addition there is causality between foreign direct investment (Bounds test) affects positively economic growth in the short-run.

Key words: Foreign Direct Investment, Renewable Energy, Economic Growth, Autoregressive Distributed Lag Approach (ARDL), Bounds test, Error Correction Model (ECM).

* أستاذة مساعدة قسم أ بكلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1، إيميل: z.hallam@yahoo.fr

مقدمة:

حظيت العلاقة بين استهلاك الطاقات المتجددة واستدامة النمو وباقي متغيرات الاقتصاد الكلي باهتمام واسع خلال العقود القليلة الماضية وهو ما عززته العديد من الدراسات التجريبية التي تقيس علاقة استهلاك الطاقات المتجددة بالنمو الاقتصادي وتربطها خاصة بتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر، من خلال اختبار أثر السببية المتبادلة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي (feedback hypothesis)، أو اختبار السببية ذات المدى القصير بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة (growth hypothesis) وهو ما يبين أهمية قطاع الطاقة المتجددة في تحقيق النمو الاقتصادي، كما من شأن عدم إقرار سببية بين قطاع الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي (neutrality hypothesis) كما حدث في العديد من الدول التي لم يثبت أثر طويل المدى لاختبار الحدود للتكامل فيها، ينعكس في اعتماد هذه الأخيرة بدرجة كبيرة على إمدادت الطاقات الأحفورية واحتياطياتها الكبيرة المتواجدة فيها مما يؤخر من عملية إحلال الطاقات المتجددة بها (Apregis, N., Dannuletiu, D. C., 2014).

ولأن الجزائر تعتمد بدرجة كبيرة على إمدادات الطاقات التقليدية في عملية تموين اقتصادها، كان لابد من ترقية استخدامات الطاقات المتجددة من أجل مواجهة نضوب المصادر الأحفورية سواء في عملية ضمان أمن مستقبل الإمداد الطاقوي أو في مواجهة تذبذبات أسعار النفط وتأثر المداخيل الريعية بها. ولأن الجزائر تعتبر خامس دولة منتجة للغاز الطبيعي عالميا (IEA, 2016) والتي تستهلك ما قيمته 47580 كيلو طن مكافئ للبترول (IEA, 2016)، يمثل استهلاك الغاز الطبيعي منها ما نسبته 60.1% واستهلاك النفط ما نسبته 39.4% واستهلاك الطاقة المتجددة حوالي 0.1%،[1] كما قدرت تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر بالجزائر سنة 2014 بما قيمته 1488 مليون دولار أمريكي (UNCTAD, 2016)، وهي تمثل فقط ما نسبته 7% من إجمالي الناتج المحلي (WB, 2016).

إشكالية الدراسة: في ظل توجه الجزائر إلى تنويع مصادر توليد الطاقة بالموارد التي لا تتطلب استغلال مخزون طبيعي ناضب وفي إطار استراتيجيتها لترقية استخدامات الطاقات المتجددة في إطار الاستثمار الأجنبي المباشر من أجل تعزيز النمو الاقتصادي، تتضح إشكالية البحث في السؤال الجوهري التالي:

ما هو أثر الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي بالجزائر؟

فرضيات الدراسة: تنطلق الدراسة من فرضيتين أساسيتين مفادهما أن:

-وجود علاقة توازن في المدى الطويل بين الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي ضمن منهج الحدود للتكامل المتزامن.

-وجود تأثير معنوي موجب لكل من الاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي بالجزائر.

هدف البحث: سنبحث في هذه الدراسة مسألة ارتباط الاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الطاقة المتجددة بالنمو الاقتصادي، باستخدام أساليب تحليل التكامل المشترك والتي من أهمها أسلوب اختبار الحدود المطور حديثا وذلك عن الفترة (1980- 2014) لتحليل علاقات المستوى في إطار نموذج الانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع (ARDL).

منهجية الدراسة: قصد دراسة العلاقة طويلة المدى بين الاستثمار الأجنبي في الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة الممتدة من سنة 1980 إلى 2014، تم الاعتماد على معطيات إحصائيات البنك الدولي (WB) في عملية الحصول على متغيرات النموذج، وتم استخدام منهج الحدود للتكامل في إطار نموذج الانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع (ARDL)، والاعتماد على اختبار Bounds من أجل معرفة التكامل طويل المدى بين المتغيرات المفسرة، كما تم استخدام نموذج تصحيح الخطأ، حيث تمثل (ECT) مدى ابتعاد المتغيرات عن مستواها التوازني أو سرعة تصحيح النموذج، وتم في الأخير التأكد من استقرارية النموذج عن طريق اختبار CUSUM للبواقي. حيث تم استخدام بيانات سلاسل زمنية سنوية للفترة 1980-2014، وتمثلت البيانات المستخدمة في (GDP) إجمالي الناتج المحلي بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي في عام 2005، (REC) الطاقة البديلة كنسبة من استخدام الطاقة الإجمالية، (FDI) التدفقات الوافدة للاستثمار الأجنبي المباشر بالأسعار الجارية للدولار الأمريكي.

أولا: الإطار النظري والدراسات التجريبية:

1-تقديم نموذج الانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع:

تقوم الدراسة باختبار العلاقة بين النمو الاقتصادي، معدلات استخدام الطاقة المتجددة وتدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر،[2] حيث نقوم بفحص العلاقة طويلة المدى وإمكانية تواجد سببية بين متغيرات الدراسة، باستخدام نموذج الانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع ARDL، والذي يتضمن عددا محدودا من المتغيرات المستقلة في شكلها الحالي والمتباطئ والتي تأخذ الصيغة التالية:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \beta_3 X_{t-3} + \varepsilon_t$$

حيث قدم (Pesaran and Smith, 1998) و(Pesaran et al., 2001) أسلوبا جديدا يعرف بأسلوب اختبار الحدود (The bounds testing procedure) والذي لا يشترط أن تكون المتغيرات الأساسية في النموذج متكاملة من نفس الدرجة. حيث يستخدم هذا الأسلوب لاختبار وجود علاقة واحدة طويلة الأجل بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة في إطار نموذج الانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع (Autoregressive distributd lag framework). ويقوم لاختبار معنوية المستويات المبطأة للمتغيرات المعنية بالاعتماد على نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد (Unrestricted Equilibrium Correction Model).[3] وعليه تتخذ معادلة ARDL المتعلقة بمتغيرات النموذج الكلي محل الدراسة الشكل التالي:

$$Y_t = B_0 + B_1 RE_t + B_2 FDI_t + \varepsilon_t$$

ثم يتم الأخذ بالفروق الأولى للنموذج فيصير من الشكل التالي:[4]

$$\Delta(Y)_t = B_0 + \delta_1 (Y)_{t-1} + \delta_2 (RE)_{t-1} + \delta_3 (FDI)_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \overline{\omega_i}\, \Delta(Y)_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \lambda_i\, \Delta(RE)_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \theta_i \Delta(FDI)_{t-i} + U$$

حيث يعبر Δ عن الفرق الأول، وU عن حد الخطأ، و$(Y)_t$ المتغير التابع وهو يعبر عن الناتج المحلي الخام في الزمن t، (FDI) تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر، و(REC) استهلاك الطاقة البديلة والمتجددة نسبة من إجمالي استخدام الطاقة الإجمالية.

حيث يتضمن اختبار (ARDL) البحث عن وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج من خلال اختبار الفرضية العدمية: $H_0=\delta_1=\delta_2=\delta_3=0$ القاضية بعدم وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات مقابل الفرض البديل بوجود علاقة تكامل مشترك في الأجل الطويل بين المتغيرات: $H_0 \neq \delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq 0$.[5] ثم مقارنة قيمة إحصاء F بالقيمة الحرجة لجدول (Pesaran et al., 2001) حيث حدد القيم الحرجة الدنيا والعليا لإحصاء F الذي يختبر الفرض العدم القاضي بعدم وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات المتكاملة مقابل الفرض البديل بوجودها. حيث يفترض حد القيمة الحرجة الدنيا أن كل المتغيرات متكاملة من

الدرجة الصفر I(0)، مما يعني عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات، بينما يفرض الحد الأعلى أن كل المتغيرات متكاملة من الدرجة واحد I(1)، مما يعني وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات. أما إذا كانت قيمة إحصاء F المحسوبة أكبر من الحد الأعلى يرفض الفرض العدم (أي توجد علاقة تكامل مشترك) وإذا كانت أقل من الحد الأدنى يقبل فرض العدم. وإذا وقعت قيمة F المحسوبة بين الحدين الأدنى والأعلى فإن النتيجة تكون غير حاسمة.[6]

2-خلفية الدراسة:

أجريت العديد من الدراسات التجريبية على علاقة الاستثمار الأجنبي باستخدام الطاقات المتجددة وأثرهما على النمو الاقتصادي في العديد من الدول المتقدمة والنامية، وكانت معظم الدراسات تركز على استخدام البيانات المقطعية (cross section data) والبيانات المقطعية الزمنية (panel data)، وتشير هذه الدراسات التطبيقية عموما إلى أن العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الطاقة المتجددة أقوى في بعض الدول المتقدمة دون غيرها، وهذا راجع لطبيعة نظام الإمداد الطاقوي العالمي الذي يعتمد بصفة كبيرة على استخدامات الطاقة التقليدية وهو ما يرجح مساهمة هذه الأخيرة في النمو، كما خلصت العديد من الدراسات إلى وجود علاقة معنوية موجبة بين الاستثمار واستخدام الطاقات المتجددة في الأجل الطويل والتي من المرجح أن تكون مقياسا لتحفيز النمو الاقتصادي في الدول وهذا باستخدام أسلوب اختبار الحدود القائم على نموذج الانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع.

-دراسة Dalia M.Ibrahiem (2015)، بعنوان Renewable Electricity Consumption, Foreign Direct Investment and Economic Growth in Egypt: An ARDL Approach. حيث تناولت الدراسة العلاقة بين الاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الطاقات المتجددة ومعدلات النمو الاقتصادي في مصر، من خلال اختبار العلاقة باستخدام دراسة قياسية بتطبيق منهج اختبار الحدود للتكامل (ARDL) للفترة الممتدة ما بين 1980 إلى 2011، حيث خلصت الدراسة إلى أن المتغيرات المفسرة (استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر) لها علاقة في المدى الطويل باعتبار الناتج المحلي الخام كمتغير تابع، كما أشارت النتائج إلى قيمة معلمة حد تصحيح الخطأ السالبة وهو ما يؤكد وجود العلاقة طويلة المدى بين المتغيرات، كما أشارت النتائج إلى وجود علاقة سببية لاختبار Granger من الاستثمار الأجنبي الباشر نحو النمو الاقتصادي، وسببية ثنائية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة.

-دراسة Melike Bildirici & Ozgur Ersin (2015)، بعنوان An Investigation of the Relationship between the Biomass Energy Consumption, Economic

Growth and Oil Prices، حيث بحثت الدراسة العلاقة السببية بين استهلاك طاقة الكتلة الحيوية، أسعار البترول والنمو الاقتصادي في كل من النمسا، كندا، ألمانيا، بريطانيا، فنلندا، فرنسا، إيطاليا، المكسيك، البرتغال والولايات المتحدة، باستخدام نموذج (ARDL) في إطار اختبار (Bounds) لحدود التكامل للفترة 1970-2013، حيث أكدت الدراسات السابقة تأثر طاقة الكتلة الحيوية كنوع من الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في إطار تذبذب أسعار البترول، وخلصت الدراسة إلى أنه في كل من النمسا، ألمانيا، فنلندا والبرتغال، توجد علاقة سببية بين متغيرات النموذج المفسرة والنمو الاقتصادي، في حين تؤثر أسعار البترول بصفة كبيرة على النمو الاقتصادي في الولايات المتحدة أكثر مما يؤثر استهلاك طاقة الكتلة الحيوية في النموذج.[7]

-دراسة Vaibhav Khandelwal (2015)، الموسومة Impact of Energy Consumption, GDP & Fiscal Deficit on Public Health Expenditure in India : An ARDL Bounds Testing Approach، والتي قامت بدراسة أثر استهلاك الطاقة، العجز الضريبي والناتج المحلي الخام على الإنفاق الصحي الحكومي في الهند خلال الفترة ما بين 1971-2011، باستخدام نموذج (ARDL) من أجل البحث عن التكامل المتزامن في المدى الطويل بين المتغيرات، حيث تم استخدام نموذج متجه تصحيح الخطأ (VECM) من أجل تحديد اتجاه السببية بين المتغيرات. وخرجت الدراسة إلى وجود علاقة طويلة مدى بين متغيرات النموذج المستقلة والإنفاق الصحي الحكومي، وأنه من الضروري تسقيف استهلاك الطاقة غير المتجددة وإحلالها بالبدائل النظيفة لخفض العجز الضريبي وتعزيز الإنفاق الحكومي ووعليه الرفع من الناتج المحلي الخام.[8]

-وعلى ذلك يجادل كل من Shahbaz M., Khan S., Tahir M. I.، في دراستهم The Dynamic Links between Energy Consumption, Economic Growth, Financial Development and Trade in China : Fresh evidence from multivariate framework، (2013)، للفترة الممتدة ما بين 1971-2011، للصين بأنه إذا تم الاعتماد على الطاقات البديلة في عملية تموين إمدادات الطاقة فإن ذلك سيساهم في تحفيز النمو الاقتصادي المستدام وهذا من خلال استخدام نموذج (ARDL) لاختبار التكامل بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي والتنمية المالية والتبادل التجاري، حيث خلصت الدراسة إلى وجود سببية على المدى الطويل بين استهلاك الطاقات المتجددة ومتغيرات النموذج حسب ما أفاد به اختبار Wald.

-دراسة Odhiambo, N.M.، (2009)، التي تبحث في Energy Consumption and Economic Growth Nexus in Tanzania : An ARDL bounds testing approach، والتي خرجت بالعلاقة السببية طويلة المدى بين استهلاك الطاقة بنوعيها المتجددة وغير المتجددة على النمو الاقتصادي، كما أفضى اختبار bounds إلى وجود العلاقة قصيرة المدى بين استهلاك الطاقة غير المتجددة دون نظيرتها المتجددة وهذا يرجع حسبه إلى الارتباط الواضح بأسعار النفط وتوفر احتياطيات الطاقة الأحفورية الكبيرة واعتماد إمدادات العالم عليها بنسبة كبيرة في المدى القصير إلى المتوسط.[9]

ثانيا: بعض ملامح الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة بالجزائر

الطاقات المتجددة هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الإفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها[10]، **وتعرفها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)**: الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء[11].

ولأن الاستثمار الأجنبي المباشر لا يتحقق إلا بتوفر عوامل معينة تشمل بيئة الأعمال الداخلية والتشريعية وتلك المتعلقة بالتوازنات الاقتصادية الكلية، ولعل من بين أهم هذه العوامل مزايا الموقع النوعية، حيث تتميز العديد من البلدان المضيفة بخصائص بيئية مختلفة، ولأن الجزائر كبلد يعتمد في تمويل برامجه التنموية على رأس المال غير متجدد والناتج عن موارد ناضبة والتي تتمثل في صادرات البترول والغاز[12]، حيث صنفت الوكالة الوطنية لترقية وتطوير الاستثمار ANDI أن الجزائر احتلت المرتبة الـ15 من بين البلدان التي تمتلك احتياطيات بترولية مؤكدة كما أنه يعتبر الممون الرابع للطاقة للاتحاد الأوربي[13]، غير أن توالي الأزمات التي بدأت تظهر تداعياتها على الاقتصاد الوطني منذ أزمة 2008، والانخفاض المفاجئ لأسعار النفط منذ منتصف سنة 2014، وتهاوي أسعاره مع بداية 2015 مع انخفاض الطلب العالمي عليه نتيجة لتباطؤ الاقتصاد الصيني وعدم قدرة اقتصاد منطقة الاتحاد الأوربي على التعافي من أزمتها، وبما أن العرض حافظ على تراكمه، تأثر هيكل الاقتصاد الريعي بهذه الموجة[14]، وهو

الأمر الذي يستدعي ضرورة الاعتماد على استراتيجية اقتصادية ناجعة على المدى الطويل والتي تأخذ بعين الاعتبار التطور المستقبلي لقيمة هذه الموارد عبر الزمن من أجل تعويض الفاقد الظرفي والمفاجئ في قيمتها وذلك بالاستثمار في رأس المال المتجدد، وهو ما عمدت على تحقيقه جملة الاستراتيجيات التنموية للصادرات غير النفطية التي تسعى من خلالها إلى الانتقال إلى اقتصاد الاكتفاء الذاتي والذي يعتمد على موارد وأصول تواكب هذا التوجه العالمي من خلال البرامج التنموية الوطنية التي عكست هذا التوجه ابتداءا من مطلع الألفية الجديدة.

1-الاستثمار في توليد طاقة الكهرباء المتجددة الأصل:

تعد الطاقة الكهربائية ذات أهمية حيوية لسيرورة مختلف القطاعات الاقتصادية في المجتمعات المعاصرة، وأصبح متوسط نصيب الفرد منها أحد أهم المؤشرات التي تعكس مستوى التقدم الاقتصادي، حيث من شأن تطبيقات توليد الطاقة المتجددة أن تطرحها في شكل كهرباء متجددة الأصل ويبين الجدول الموالي الاختلاف الشاسع بين الطاقة الكهربائية المولدة من المصادر التقليدية مقابل المصادر البديلة.

جدول رقم (01): مقارنة بين طاقة الإنتاج الكهرومائية وطاقات مصافي التكرير القائمة (ألف برميل مكافئ للنفط/ يوم)

السنة	2009	2010	2011	2012	2013	2014
إنتاج الطاقة الكهرومائية	0.3	0.1	0.6	0.7	0.2	0.3
مصافي التكرير	-	582.9	582.9	582.9	582.9	650.9

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (الأوابك)، التقرير الإحصائي السنوي، الكويت، 2015، ص، ص 40، 44.

حيث يعكس الجدول السابق توجه أهم الاستثمارات السنوية نحو هياكل مصافي التكرير لتوليد الطاقة الكهربائية من المصادر الأحفورية دون توجهها إلى محطات توليد الطاقة الكهرومائية المتجددة.

1-1-القدرات الكهربائية المولدة من المصادر المتجددة

لقد جرت محاولات عديدة لإنشاء محطات لتوليد الطاقة الكهربائية تعمل على الطاقة الشمسية بواسطة التسخين عن طريق المرايا العاكسة، إلا أن هذه التكنولوجيات لا تزال في مراحلها الأولى كما أن جدواها الاقتصادية غير مؤكدة عالميا[15]، ونظرا لغنى الجزائر بالنفط والغاز فلا يتوقع أن تجد مصادر الطاقات المتجددة استعمالات كثيفة

خلال المستقبل المنظور حتى عام 2020، حيث يبين الجدول الموالي أهم قدرات توليد الطاقة الكهربائية حسب المصدر.

جدول رقم (02): قدرات التوليد المركبة حسب نوع التوليد بالميغاوات سنة 2014

	حراري – Thermal				إجمالي المحطات الحرارية	كهرو- مائي	طاقة رياح وطاقة شمسية	الإجمالي
	ديزل	غازي	بخاري	دورة مزدوجة				
القدرة	325	8494	2435	4314	15568	228	161	15957

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (الأوابك)، التقرير الإحصائي السنوي، الكويت، 2015، ص 138.

كما نبين في الجدول الموالي أهداف البرنامج الوطني لترقية إنتاج الطاقات المتجددة في المديين المتوسط والطويل.

جدول رقم (03): أهداف توليد الكهرباء المتجددة الأصل

مصدر توليد الكهرباء	المرحلة الاولى 2015-2020	المرحلة الثانية2021-2030	المجموع (ميغاوات)
الطاقة الفلطوضوئية	3000	10575	13575
طاقة الرياح	1010	4000	5010
طاقة CSP	-	2000	2000
المحروقات	150	250	400
الكتلة الحيوية	360	640	1000
طاقة باطن الأرض	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات سونلغاز على الرابط www.sonelgaz.dz

حيث تشير القراءة الأولية لبيانات الجدول استراتيجية الجزائر في توجهها نحو الإنتاج الأخضر للطاقة الكهربائية من خلال الرفع من مساهمة نسبة الطاقات المتجددة على مرحلتين ابتداءا من 2015 إلى 2030. وفي

هذا الإطار تلتزم الحكومة بإتاحة الأراضي المملوكة للدولة لمشاريع إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة والتزامات شبكات الكهرباء كمشتري وناقل لتلك الطاقة وآلية لخلق الطلب على استخدامها[16].

ثالثا: النموذج ونتائج التحليل القياسي:

تتمثل الخطوة الأولى في تحليل نموذج حدود التكامل في التعرف على درجة تكامل المتغيرات الأساسية في النموذج، وعلى الرغم من أن طريقة اختبار الحدود للتكامل المشترك قابلة للتطبيق بغض النظر عما إذا كانت المتغيرات الأساسية متكاملة من الدرجة صفر $I(0)$، أو من الدرجة الأولى $I(1)$، أو متكاملة بشكل مشترك فإنه من الضروري التأكد أنه لا يوجد أي متغير متكامل من الدرجة الثانية $I(2)$، وللتحقق من درجة تكامل المتغيرات نستخدم اختبار ديكي فولر الموسع (ADF).

1-اختبار استقرارية السلاسل الزمنية (جذر الوحدة)

جدول رقم (04): اختبار ديكي فولر الموسع لاختبار استقرارية السلاسل (ADF)

السلسلة	المستوى		الفرق الأول		القرار
	ثابت	ثابت واتجاه	ثابت	ثابت واتجاه	(الرتبة)
GDP	-3.63*	-4.25*	-2.95**	-3.55**	I(1)
REC	-3.04**	-3.54**	-3.64*	-4.26*	I(0)
FDI	-3.63*	-4.25*	-2.95**	-3.55**	I(1)

*معنوية عند 1% حسب قيمة (t-statistic) الجدولية لـ(MacKinnon)، **معنوية عند 5% حسب قيمة (t-statistic) الجدولية لـ(MacKinnon).

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 9.

حيث يوضح الجدول أعلاه نتائج سكون المتغيرات، ويظهر أن كلا من معدلات النمو الاقتصادي (GDP) واستخدام الطاقات المتجددة (REC) ساكنين بعد أخذ الفرق الأول $I(1)$ حسب الاختبار، وأن الاستثمار الأجنبي (FDI) ساكن عند المستوى $I(0)$، مما يعني ضرورة استخدام تقينات التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود لبحث مدى وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات.

2-اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود:

بالاعتماد على منهج الحدود (ARDL) لابد من مقارنة نتائج إحصائية (F) مع أكبر قيمة من الحد الأعلى للقيم الحرجة من الجداول التي اقترحها كل من (2001) .Pesaran et al، عند مستويات معنوية 1%، 5% و10%، ولكن قبل هذا لابد من تحديد التأخر الأمثل للنموذج، وعليه سنقوم بعملية تقدير النموذج من خلال معرفة مدة التأخر الأمثل والتي تم تقديرها من خلال ملاحظة كل من قيمة (AIC) Akaike Information Criterion، وقيمة (HQ) Hannan-Quinn Information Criterion، واعتماد مدة التأخر المثلى عند القيمة الدنيا للاختبار، وهو ما يبنه الجدول الموالي:

جدول رقم(05): نتائج معايير اختيار طول الإبطاء

	I	
الإبطاء	AIC	HQ
0	57.66	57.71
1	54.52	54.70
2	*54.27	*54.59

*تشير النتائج إلى أن طول الإبطاء الأمثل لمتغيرات الفرق الأول هي 2 حسب المعيارين المستخدمين.

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 9.

2-1-التوازن في المدى الطويل:

الخطوة التالية تتمثل في اختبار مدى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي عن طريق اختبار إحصائية F للفرض العدم القاضي بأن معاملات المستويات المبطأة تساوي الصفر ($H_0=\delta_1=\delta_2=\delta_3=0$). فإذا كانت قيمة إحصائية F المحسوبة أكبر من القيمة الأعلى للقيمة الحرجة لاختبار (2001) .Pesaran et al نرفض فرض العدم (أي توجد علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات).

وعليه نتحصل على نتائج اختبار منهج الحدود لوجود علاقة طويلة الأمد بالمقارنة مع جدول (Pesaran et al. 2001) كما يظهر في الجدول الموالي:

جدول رقم (06): اختبار Bounds لوجود علاقة طويلة المدى بين المتغيرات

	F-statistic المحسوبة*	الاحتمال	القرار

قيم النموذج	5.13**	0.0086	وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات
القيم الحرجة الجدولية	الحد الأدنى	الحد الأعلى	
عند مستوى معنوية 1%	2.17	3.19	
عند مستوى معنوية 5%	2.72	3.83	
عند مستوى معنوية 10%	3.88	5.30	

*القيمة الجدولية الحرجة بدون مقطع وبدون اتجاه، **ذات دلالة إحصائية عند المستوى 1%، 5% و10%.

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 9.

بما أن القيم الحرجة الجدولية لاختبار Pesaran et al. (2001) أقل من القيمة المحسوبة عند جميع المستويات فإن هناك علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات. كما توضحه معاملات الناتج الإجمالي، الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي والتي افترضنا أنها تساوي الصفر، وبما أن قيمة F-statistic أكبر فإننا نرفض الفرضية الصفرية لعدم وجود تكامل مشترك ونقبل الفرضية البديلة.

3-نموذج تصحيح الخطأ لمعلمات الأجل الطويل:

بعد التأكد من وجود علاقة تكامل مشترك بين الناتج الإجمالي الخام واستهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر، قمنا بقياس العلاقة طويلة المدى في إطار نموذج الإبطاء، عن طريق حساب الأثر طويل المدى من خلال تقدير نموذج حد تصحيح الخطأ ECM، ومعرفة سرعة تصحيح النموذج.

جدول رقم (07): نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ لمعلمات الأجل الطويل (GDP)

	المعلمة	**الاحتمال**
ECT(-1)	0.4032-	0.0248

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 9.

يبين النموذج أن معلمة حد تصحيح الخطأ تساوي -0.4032، وهي قيمة سالبة مما يؤكد أن النموذج متوازن في المدى الطويل بالإضافة إلى معنويتها عند مستوى دلالة 5%.

3-1-تحليل اتجاه العلاقة السببية بين المتغيرات:

الآن بعد تحديد سرعة معدل تصحيح خطأ النموذج على المدى الطويل، وللتأكد من اتجاه العلاقة السببية بين الاستثمار الأجنبي، استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي، نقوم باختبار جرانجر للسببية والذي ينص فرض العدم فيه إلى عدم وجود علاقة سببية بين المتغيرات. وفي نموذجنا نقوم باختبار السببية للعامل المتعلق باستهلاك الطاقة المتجددة، حيث تظهر نتائج F-statistic إلى القيمة (1.37) وهي غير معنوية عند مستوى 5% (0.27) مما يلزم قبول الفرض العدم وهو ما يعني عدم وجود علاقة سببية قصيرة المدى بين استهلاك الطاقة المتجددة ومعدلات النمو الاقتصادي، وهو يؤكد أيضا ما توصلت إليه دراسة (Apregis, N., Dannuletiu, D. C. 2014.)[17]

كما تظهر نتائج اختبار فرضية العدم للعامل المتعلق بمعدلات الاستثمار الأجنبي المباشر إلى قيمة F-statistic عند (4.54)، وهي معنوية عند مستوى 5% (0.02)، وهو ما يستدعي رفض الفرض العدم والإقرار بوجود سببية في المدى القصير بين الاستثمار الأجنبي المباشر ومعدلات الناتج المحلي الخام، كما هو موضح في الجدول الموالي:

جدول رقم (08): نتائج اختبار سببية جرانجر

	إحصائية F	**p-value**
REC لا تسبب GDP	1.37	0.27
FDI يسبب GDP	4.54	0.021

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 9.

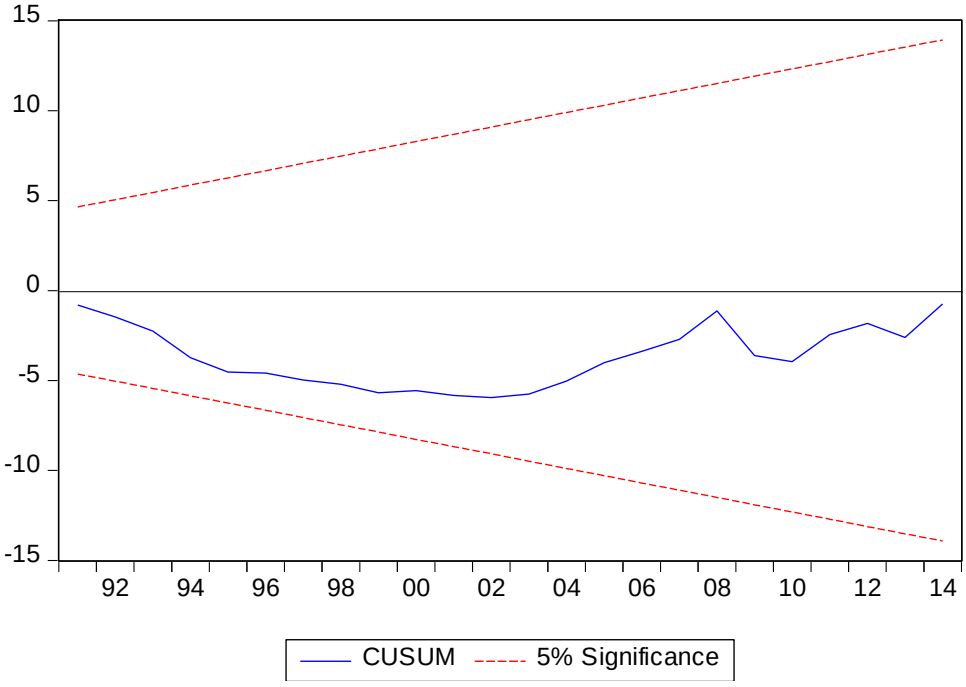
3-2-اختبار استقرار النموذج:

عند هذا المستوى من التحليل لابد من اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات ARDL-ECM، وباتباع (Pesaran et al., 2001) فإن الخطوة التالية بعد تقدير صيغة تصحيح الخطأ للنموذج تتمثل في اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات الأجلين القصير والطويل، ولتحقيق ذلك سوف يتم استخدام اختبار المجموع التراكمي للبواقي المعاودة (Cumulative Sum of Recursive Residual).

أولا لابد من التأكد من عدم وجود ارتباط بين الأخطاء عبر الزمن من خلال القيام باختبار البواقي (Serial Correlation LM)، حيث قدرت القيمة الاحتمالية للاختبار (0.802) p-value وهو مؤشر جيد لقبول النموذج حيث نقبل الفرضية البديلة أنه لا يوجد ارتباط بين الأخطاء عبر الزمن.

كما يتحقق الاستقرار الهيكلي للنموذج لصيغة تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة إذا وقع الشكل البياني لاختبار كل من Cusum والتي اقترحها كل من Brown، Dublin وEvans (1975) داخل الحدود الحرجة عند مستويات معنوية 5%. ويتضح من الشكل أدناه أن المعاملات المقدرة لنموذج تصحيح الخطأ مستقرة هيكليا عبر فترة الدراسة.

شكل رقم (01): منحنى اختبار المجموع التراكمي للبواقي المعاودة (CUSUM):



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews 9.

الخاتمة والنتائج:

تلعب الطاقة دورا هاما في عملية تحقيق التنمية الاقتصادية في الدول النامية والمتقدمة عامة وبالجزائر على وجه الخصوص، حيث تسعى الجزائر إلى تغطية الطلب المتزايد على الطاقة كونها تعتبر دولة مصدرة للنفط وعليه فإنه من الصعب عليها التحول إلى اقتصاد يعتمد على مورد طاقوي بديل خلال العقود القليلة القادمة.

وعليه فقد ناقشت هذه الدراسة العلاقة بين النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي المباشر، والتي اعتمدت على نموذج الانحدار الذاتي ذو الإبطاء الموزع (ARDL) ودراسة سببية جرانجر بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة من جهة وبين النمو الاقتصادي والاستثمار الأجنبي المباشر من جهة أخرى.

حيث أكدت الدراسة وجود علاقة تكامل بين كل من استهلاك الطاقة المتجددة والاستثمار الأجنبي والنمو الاقتصادي من خلال ارتباطهم بمعامل معنوي وموجب في المدى الطويل، كما تم إثبات استقرار هيكل النموذج وفق اختبار (CUSUM). كما أكد اختبار سببية جرانجر إلى وجود علاقة سببية بين الاستثمار الأجنبي المباشر والنمو الاقتصادي، وعدم وجود علاقة سببية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو وهو ما يرجع إلى العديد من الأسباب المتعلقة بنوعية البنى التحتية التي لم تسمح بتوطين تكنولوجيات الطاقات المتجددة بالشكل المطلوب بعد، بالإضافة إلى اتجاه تدفقات الاستثمارات الأجنبية إلى قطاع المحروقات خلال فترة الدراسة دون غيره من القطاعات الطاقوية البديلة.

بالإضافة إلى الدور الذي لا بد أن تلعبه السياسات الاقتصادية في برمجة مشاريع استثمارات الطاقات المتجددة ومدى أولويتها مقارنة بالمشاريع التنموية الأخرى، والتي من شأنها ان تساهم في تشجيع ولوج المستثمر الأجنبي في قطاع الطاقات المتجددة من خلال جملة التدابير التي تساهم في ترقية القطاع وجذب الاستثمارات الأجنبية لتكوين رأس المال العام والخاص.

وانطلاقا من خلفية الدراسة وإشكاليتها المستمدة من أثر الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي، انطلقنا من مجموعة من الفرضيات التي حاولنا اتخاذ القرار بشأنها نفيا أو إثباتا، وبالاستناد إلى النتائج السابقة نختبر تلك الفرضيات كما يلي:

-تأكيد الفرضية الأولى المتعلقة بوجود علاقة توازن في المدى الطويل بين الاستثمار الأجنبي المباشر في الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي ضمن منهج الحدود للتكامل المتزامن.

-ونفي الفرضية الثانية لوجود سببية متبادلة بين كل من الاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي، حيث أنه توجد علاقة سببية ذات اتجاه واحد فقط بين الاستثمار الأجنبي المباشر والنمو الاقتصادي (neutrality hypothesis) في حين عدم وجود علاقة سببية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي بالجزائر في المدى القصير.

المراجع:

[1] لمزيد من التفاصيل انظر:

IEA Energy Statistics, **Share of Total Primary Energy Supply**, Algeria'a Profile, On: www.iea.org.

[2] Lean HH, Smyth R., **On the Dynamics of Aggregate Outpout**, **Electricity Consumption and Exports in Malaysia**: **Evidence from multivariate Granger Causality tests**, Applied Energy, 87(6), 20010, pp 1963-1971.

[3] بشير عبد الله بلق، **العلاقة بين الاستثمار والادخار في الاقتصاد الليبي للفترة 1970-2005**، المجلة الجامعة، العدد الخامس عشر، المجلد الثاني، 2013، ص 358.

[4] M. Hashem Pesaran, Yongcheol Shin, Richard J. Smith, **Bounds Testing Approachs to the Analysis of Level Relationships**, Journal of Applied Econometrics, 16: 289-326, 2001, pp 291-297.

[5] Dalia M. Ibrahiem, Renewable Electricitu Consumption, **Foreign Direct Investment**, **and Economic Growth in Egypt**: **An ARDL approach**, Procedia Economics and Finance, 30 (2015), p318.

[6] Idem.

[7] Melike Bildirici, Ozgur Ersin, **An Investigation of the Relationship between the Biomass Energy Consumption**, **Economic Growth and Oil Prices**,4th International Conference on Leadership, Technology, Innovation and Business Management, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2015.

[8] Vaibhav Khandelwal, **Impact of Energy Consumption**, **GDP & Fiscal Deficit on Public Health Expenditure in India** : **An ARDL Bounds Testing Approach**, The 7th International Conference on Applied Energy- ICAE2015, Energy Procedia, 2015.

[9] Odhiambo NM., **Energy Consumption and Economic Growth Nexus in Tanzania**: **an ARDL bounds testing approach**, Energy Policy, 2009.

[10] قدي عبد المجيد، منور أوسرير، محمد حمو، **الاقتصاد البيئي**، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، ط 1، 2010، ص 133.

[11]Edenhofer Ottmar, Ramon Pichs Madruga, Youba Sokona and others, **Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation**: **Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, CAMBRIDGE University Press, USA, First published 2012, P 178.

[12] U.S Energy Information Administration, **Country Analysis Brief**: **Algeria**, U.S Energy Information Administration on www.eia.org, 2016.

[13] **الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار**، دوافع الاستثمار في الجزائر، على الموقع الرسمي للوكالة www.andi.dz، بتاريخ 2016/01/08.

[14] أسامة نجوم، **النفط مرة أخرى، عود على بدء، سلسلة تقييم حالة**، منشورات المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، قطر، عدد ديسمبر 2015، ص 05.

[15] Intergovernmental Panel on Climate Change, **Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation**, Published for IPCC, 2012, p 110.

[16] **مذكرة حول سير ترتيب تعريفات الشراء المضمونة للكهرباء ذات الأصل المتجدد:** مثال الضوء-فلطي وطاقة الرياح، لجنة ضبط الكهرباء الكهرباء والغاز، CREG، 2015.

[17] Apregis, N., Dannuletiu, D. C., **Renewable Energy and Economic Growth**: **Evidence from the sign of Panel long-run causality**, **International Journal of Energy Economics and Policy**, 4(4), pp 578-587, 2014.