العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي في الجزائر

دراسة قياسية للفترة(1980-2012)

أ.بن معمر عبد الباسط أ. د. بطاهر سمير

أ. بن معمر عبد الباسط: أستاذ مؤقت – جامعة تلمسان- bassitbenm@hotmail.fr

أ.د.بطاهر سمير: أستاذ التعليم العالي –جامعة تلمسان- sambetta@yahoo.fr

الملخص

تهدف هذه الورقة البحثية إلى قياس العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي وسعر البترول في الجزائر خلال الفترة (1980-2012)، باستعمال نموذج التكامل المتزامن، وتقدير العلاقة في المدى الطويل باستعمال طريقة المربعات الصغرى المصححة كليا، حيث أظهرت النتائج انه هناك علاقة تكامل متزامن بين المتغيرات في المدى الطويل، وكذلك وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية إلى نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وكذلك وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من سعر البترول إلى نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في الجزائر.

الكلمات المفتاحية: استهلاك الطاقة الكهربائية، النمو الاقتصادي، سعر البترول، التكامل المتزامن، الجزائر.

التصنيف الاقتصادي: Q43 ، F43 ،C52

Abstract

This paper aims to measure the relationship between electricity consumption and economic growth and the price of oil in Algeria over the period (1980-2012) using cointegration models, and Estimating the relationship in the long run by using the Fully Modified Ordinaire Lest Square- FM- OLS. The results show that there is a causal relationship unidirectional of per capital electricity consumption per capita gross domestic product, as well as the existence of a causal relationship unidirectional of price of oil per capita gross domestic product in Algeria.

Keywords:

Electricity consumption, Economic growth, price of oil, cointegration, Algeria.

JEL Classification : Q43, F43, C52.

تمهيد:

يعتبر النمو الاقتصادي مؤشر عام يشير إلى طبيعة الحالة الاقتصادية القائمة ويعكس إلى حد كبير وضعية باقي المؤشرات الاقتصادية كهدف رئيسي تستهدفه أي سياسة اقتصادية قائمة، حيث أنه من خلال استهداف تحسين معدلات النمو الاقتصادي فإن ذلك يتضمن بالضرورة استهداف تحسين مستوى معيشة السكان، توفير فرص عمالة والحد من البطالة وتنشيط الأداء الاقتصادي من خلال زيادة الاستثمار والإنتاج.

وتعتبر الطاقة من أهم العناصر المحركة للاقتصاد، ومن بين مصادرها نجد الكهرباء الذي يعتبر سلعة حيوية لا غنى عنها ولا يمكن تصور تحسين الظروف المعيشية للسكان وكذا التطور الاقتصادي والصناعي إلا بالكهرباء، لذا فهو يحظى باهتمام كبير في الاقتصاديات الدولية.

وتعد الكهرباء من الموارد الطاقوية الحيوية، فهي تساهم في تطور مختلف القطاعات الإنتاجية والتي تحقق التكامل الاقتصادي ودفع عملية التنمية من خلال الطلب على الكهرباء وترشيد استهلاكها، الأمر الذي جعل معظم الدول توليها اهتماما كبيرا في إطار خططها التنموية الرامية إلى تطوير قطاعها بهدف توفير خدماته في الوقت المناسب، خاصة في ظل التغيرات والمستجدات التي تشهدها الساحة الدولية حتى تضمن استمرار نموها وتطورها.

وتعتبر الجزائر من بين الدول النامية التي تسعى جاهدة إلى التطور والتقدم وتنمية اقتصادها، ونظرا لاعتمادها بصفة مباشرة على المحروقات، حيث تمثل هده الأخيرة حوالي 97% من عائدات الصادرات كدخل وطني، وكان من الحذر إنشاء مؤسسات مختصة في مجال الطاقة، من بين هذه المؤسسات نجد مؤسسة سونلغاز التي وجدت بهدف تطوير الأبحاث في قطاع الكهرباء والغاز، وكذا استثمار مصادر الطاقة التي تملكها الدولة.

نرى أن الكهرباء هي أعلى مكون طاقة ذات جودة عالية، وباعتبار الطاقة الكهربائية عنصر هام للإنتاج والنمو الاقتصادي، وهذا ما أدى بنا للقيام بدراسات مختلفة لتحديد طبيعة العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي في الجزائر.

وعليه يمكن صياغة الإشكالية التالية:

ما هو دور استهلاك الطاقة الكهربائية في تحفيز النمو الاقتصادي في الجزائر؟

للإجابة على الإشكالية سوف نجيب على الفرضية التالية:

– وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من استهلاك الطاقة الكهربائية إلى النمو الاقتصادي في الجزائر.

محاور الدراسة: تشتمل الدراسة على ثلاثة محاور متمثلة فيما يلي:

المحور الأول: الدراسات السابقة

المحور الثاني: واقع الطاقة الكهربائية في الجزائر.

المحور الثالث: دراسة قياسية للعلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي في الجزائر.

I. الدراسات السابقة

- قام (**Ibrahiem, D.M. (2015 بتحليل العلاقة بين استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة ، الاستثمار الأجنبي المباشر و النمو الاقتصادي في مصر** خلال الفترة (1980–2011) باستخدام نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة(ARDL) وتوصل إلى عدة نتائج منها وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات ،وان استهلاك الكهرباء والاستثمار الأجنبي المباشر لديهم تأثير ايجابي علي النمو الاقتصادي في المدى الطويل، وأظهرت نتائج اختبار السببية أن هناك علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الكهرباء و النمو الاقتصادي ،وعلاقة سببية أحادية الاتجاه من الاستثمار الأجنبي المباشر إلى النمو الاقتصادي[i].
- **و قام (Eyup Dogan (2015 بدراسة العلاقة بين النمو الاقتصادي واستهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة والغير المتجددة في تركيا**. بهدف تحليل العلاقة في المدى الطويل والقصير والعلاقة السببية بين النمو الاقتصادي(**GR**) واستهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة (**RELC**) و استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة الغير **المتجددة**(**NRELC**) والعمالة (L) ، رأس المال (K) لتركيا خلال الفترة (1990– 2012) باستخدام نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة (**ARDL**) ، اختبار التكامل المشترك للجوهانسون)، وتبين أن هناك علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات ،وكذلك وجود علاقة طردية في المدى الطويل من استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة الغير المتجددة إلى النمو الاقتصادي ، ووجود علاقة عكسية غير معنوية عند 5% بين استهلاك الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي ،وجود علاقة سببية أحادية

الاتجاه في المدى القصير من K ،L، RELC ، NRELC إلى GR وكذلك وجود علاقة سببية في المدى الطويل من K ،L، RELC ، GR إلى NRELC[ii] .

و عالج (2012) Chahbaz,_M. **ديناميكية استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي في باكستان** بهدف تحليل العلاقة بين استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي، العمالة ، ورأس المال بالاعتماد على سلاسل زمنية سنوية خلال الفترة (1972– 2009) باستخدام دالة كوب دوغلاس وتقدير العلاقة باستعمال نموذج التكامل المتزامن لاختبار علاقة التكامل المتزامن في المدى الطويل واختبار سببية Granger لمعرفة اتجاه العلاقة السببية بين المتغيرات، حيث توصل إلى عدة نتائج منها وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، ووجود تأثير ايجابي لكل من استهلاك الكهرباء، رأس المال والعمالة على النمو الاقتصادي، وأظهرت نتائج اختبار السببية أن هناك علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الكهرباء و النمو الاقتصادي، وعلاقة سببية ثنائية الاتجاه بين رأس المال والنمو الاقتصادي[iii].

و اختبر **(2015) M. Salahuddin اثر استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي والتطوير المالي على انبعاث ثاني أكسيد الكربون co_2 في دول مجلس التعاون لدول الخليج** خلال الفترة (1980– 2012) باستخدام نموذج التكامل المتزامن لبيانات العينات الزمنية بانل (اختبار **pedroni**) وتقدير العلاقة في المدى الطويل باستعمال طريقة FMOLS، حيث توصلت النتائج إلى وجود تأثير كبير وايجابي لاستهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي على انبعاث ثاني أكسيد الكربون في المدى الطويل، ووجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين النمو الاقتصادي وانبعاث ثاني أكسيد الكربون وعلاقة سببية أحادية الاتجاه من استهلاك الكهرباء إلى انبعاث ثاني أكسيد الكربون، وعدم وجود علاقة سببية بين التطوير المالي و انبعاث ثاني أكسيد الكربون، وكشف تحليل التباين إلى أن النمو الاقتصادي يستمر في التأثير على انبعاث ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير في المستقبل[iv].

- مؤخرا قام **Helmi Hamdi (2014) بتحليل العلاقة الديناميكية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الكهرباء بالإضافة إلى الاستثمار الأجنبي المباشر و رأس المال في البحرين** بالاعتماد على بيانات ربع سنوية للفترة (1980–2010) باستخدام نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزع

(ARDL)، حيث توصل إلى عدة نتائج منها وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، وان الاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الكهرباء يساهمان في النمو الاقتصادي في المدى الطويل، ووجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي ،وعلاقة ثنائية الاتجاه بين الاستثمار الأجنبي المباشر والنمو الاقتصادي، وعلاقة أحادية الاتجاه من استهلاك الكهرباء، النمو الاقتصادي والاستثمار الأجنبي المباشر إلى رأس المال[v].

II. واقع الطاقة الكهربائية في الجزائر :

II .1. الوضع الكهربائي القائم

يتكون النظام الكهربائي الجزائري من أكثر من 50 محطة كهربائية ومن شبكة نقل مترابطة تغطي شمال البلاد وأيضا من الشبكات المعزولة التي تمون مناطق بالجنوب البعيدة عن الشبكة المترابطة، إضافة إلى بعض المنتجين الذاتيين) المجمعات الصناعية الكبرى) الذين ينتجون الكهرباء لسد حاجاتهم وذلك باستعمال وسائل إنتاج خاصة. يعتمد إنتاج الكهرباء على الغاز كوقود وذلك بنسبة 98 % وتتكون الحظيرة من محطات دورة مركبة وبخارية وغازية.

فيما يخص شبكة نقل الكهرباء فابتداء من سنة 2005 تم إدراج توتر 400 ك ف والذي تزامن مع تشغيل أول محطة توليد ذات دورة مركبة بطاقة إجمالية تقدر ب 825 ميغا واط ومنذ ذلك التاريخ تم اعتماد تطوير شبكة متكاملة على هذا التوتر تمتد من الشرق إلى غرب البلاد ومن الشمال إلى الجنوب (إلى غاية مناطق حاسي مسعود وحاسي الرمل)[vi].

II.2. تطور استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر :

شهد استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر ارتفاعا مستمرا فلقد وصل إلى أعلى معدلاته في فترة السبعينات التي بلغ فيها معدل النمو السنوي المتوسط نسبة 13% لتعرف هذه الزيادة المقدرة ب 5,6% سنويا استقرارا في الفترة اللاحقة، أما في العشر السنوات الأخيرة فلقد تضاعفت هذا الأخير، وهذا ما يظهر من خلال الجدول(1) الذي يبين تطور استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة 1990-2012.

الجدول رقم (1): تطور استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة 1990–2012. الوحدة: بليون كيلو وات ساعي

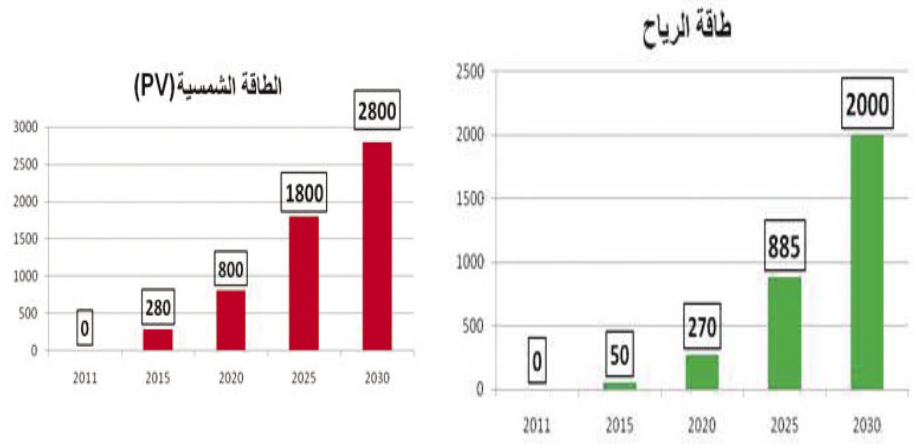
السنة	1990	1995	2000	2005	2012
استهلاك الطاقة الكهربائية	12.7	14.4	19.7	27.51	4059

المصدر: إعداد الباحثين بناء على بيانات البنك الدولي

كما نلاحظ من خلال الجدول أن هناك زيادة مستمرة في استهلاك الطاقة الكهربائية من سنة 1985 إلى غاية 2012، بحيث هذه الزيادة كانت متذبذبة وشبه متفاوتة وهذه الزيادة راجعة إلى زيادة عدد السكان من جهة والى التطور الاقتصادي والصناعي من جهة أخرى لا سيما خلال فترة من 2000 إلى غاية 2012 الذي عرف تطور اقتصادي وصناعي كبير من خلال البرامج التنموية التي سطرتها الحكومة واعتمادها على تطوير القطاع الزراعي والصناعي بصفة خاصة الذي يتطلب طاقة كهربائية كبيرة.

II .3 . مخطط تطوير الطاقات المتجددة:

أطلقت الجزائر برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية و تستند رؤية الحكومة الجزائرية على استراتيجية تتمحور حول تثمين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية واستعمالها لتنويع مصادر الطاقة وهذا لإعداد جزائر الغد، وبفضل الإدماج بين المبادرات والمهارات تعتزم الجزائر الدخول في عصر الطاقة الجديد إن البرنامج يتمحور على تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدر بحوالي 22.000 ميغاوات وهذا خلال الفترة الممتدة ما بين 2011 و 2030 منها 12.000 ميغاوات موجهة لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و10.000 ميغاوات للتصدير بالنسبة للتصدير فهو مشروط بوجود طلب شراء مضمون على المدى الطويل، وجود المتعاملين النجعاء ووجود التمويلات الخارجية كماهو موضح في الأشكال التالية:



المصدر: مجلة كهرباء العرب، العدد الثامن عشر، 2012، ص64.

لأفضلية هذا البرنامج، فان الطاقات المتجددة تتواجد في صميم السياسات الطاقوية والاقتصادية الجزائرية من الآن والى غاية 2030 سيكون حوالي % 40 من إنتاج الكهرباء موجه للاستهلاك الوطني من أصول متجددة .وبالفعل، تصبو الجزائر إلى أن تكون فاعلا أساسيا في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية الكهروضوئية والحرارية واللتين سوف تكونان محرك لتطوير اقتصادي مستدام من شانه التحفيز على نموذج جديد للنمو[vii] .

III.دراسة قياسية للعلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي في الجزائر:

من خلال أدبيات الدراسة سوف نحاول بناء نموذج قياسي يسمح لنا بدراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي في الجزائر.

III . 1 . 1.النموذج القياسي

يمكن وضع النموذج القياسي كما يلي: $pib_t = c + c_1 elc_t + c_2 pp_t + \varepsilon_t$ حيث:

pib_t: نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي.

elc_t: نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء بالكلوات ساعي.

Pp_t : سعر البترول بالدولار الأمريكي.

III .1.1 . البيانات المستخدمة في تقدير النموذج

تتمثل البيانات المستخدمة في تقدير النموذج بالبيانات السنوية للفترة (1980 – 2013)، حيث تم الاعتماد على البيانات الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة (IEA)، والبنك العالمي،

III .2.1 الطريقة المستخدمة في تقديرالنموذج

لتقدير النموذج تم الاعتماد على تحليل السلاسل الزمنية، و اختبار الاستقرارية واستخدام نموذج التكامل المتزامن كمرحلة أولى، وكمرحلة ثانية استخدام طريقة المربعات الصغرى المصححة كليا (Fully Modified Ordinary Lest Square- FM- OLS) التي صممت لأول مرة بواسطة (Philips and Hansen 1990) لإعطاء التقدير الأمثل للتكامل المشترك (bum and jeon 2005) حيث تتصف هذه الطريقة بقدرتها العالية على تلاشي القيم المزيفة للمعاملات التي يتم تقديرها بطريقة المربعات الصغرى العادية في حالة وجود مشكلة الارتباط الذاتي، بالإضافة إلى ذلك أن هذه الطريقة عدلت على طريقة المربعات الصغرى العادية بهدف التخلص من تأثير الارتباط الذاتي والإبقاء على تأثير المتغيرات الداخلية التي بينها علاقة تكامل مشترك، وتشترط هذه الطريقة وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات المراد دراسة العلاقة بينهما.

1- اختبار استقرارية السلاسل الزمنية:

كمرحلة اولى نقوم باختبار استقرار السلاسل الزمنية وهو شرط من شروط التكامل المشترك. وتعد اختبارات جذور الوحدة أهم طريقة في تحديد مدى استقرارية السلاسل الزمنية، ومعرفة الخصائص الإحصائية ومعرفة خصائص السلاسل الزمنية محل الدراسة من حيث درجة تكاملها وقد تم استخدام جدر الوحدة من اختبار فليب برون (pp) واختبار ADF والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (02): اختبار الاستقرارية

المتغير	الفرق	PP. ADF				
		القيمة المحسوبة ADF	القيمة الحرجة عند 5 %	القيمة المحسوبة PP	القيمة الحرجة عند 5 %	القرار
PIB	PIB	-0.50	-3.55	- 0.91	-3.55	عدم رفض H_0
	D (PIB)	-2.81	-1.95	-2.84	-1.95	رفض H_0
pp	pp	-1 .54	-3 .55	-1.30	-3 .55	عدم رفض H_0
	D (pp)	-6.28	-3.55	-10 .66	-3.55	رفض H_0
ELC	ELC	0.23	-3.55	0.23	-3.55	عدم رفض H_0
	D(ELC)	-5.13	-2.97	-3.87	-2.97	رفض H_0

المصدر: من إعداد الباحث باستعمال برنامج Eviews

يتضح من اختبار (ADF وPP) انه لا يمكن رفض فرضية العدم القائلة بأن المتغيرات بها جذر للوحدة، إلا أنه يمكن رفض هذه الفرضية بالنسبة للفروق الأولى لها. مما يعني أن المتغيرات متكاملة من الرتبة (1)I، ومن ثم يمكن إجراء اختبار التكامل المشترك باستعمال طريقة JOHANSEN.

III .1.2. منهجية التكامل المشترك باستعمال طريقة JOHANSEN:

سوف نعتمد على اختبار التكامل المشترك وفق منهجية اختبار JOHANSEN في إطار نموذج VAR لان هذه المنهجية تعتبر كحالة خاصة من نموذج متجه الانحدار الذاتي. وتعتبر هذه الطريقة أفضل من طريقة (ENGLE GRANGER).

قبل القيام باختبار التكامل المشترك نقوم بتحديد فترات الإبطاء التي يتضمنها النموذج ويتم اختيارها انطلاقا من معايير مختلفة وسوف نستخدم منها: معيار SCHWARZ،AKAIK ، أكدت كافة المعايير على أن فترة الإبطاء المثلى هي:

الجدول (03): اختبار التكامل المتزامن لجوهانسون

فرضيات عدد متجهات التكامل	القيمة الذاتية	إحصائية الأثر *	القيمة الحرجة	الاحتمال
لا شيء	0.70	57.45	29.79	0.0000
على الأكثر 1	0.45	23.03	15.49	0.003
على الأكثر 2	0.18	5.80	3.84	0.01
فرضيات عدد متجهات التكامل	القيمة الذاتية	إحصائية الأثر *	القيمة الحرجة	الاحتمال
لا شيء	0.70	34.41	21.13	0.000
على الأكثر 1	0.45	14.23	14.26	0.01
على الأكثر 2	0.18	5.80	3.84	0.01

المصدر: من إعداد الباحث باستعمال برنامج Eviews 9

* يشير اختبار الأثر إلى وجود R = 3 عند مستوى معنوية 0.05.

* يشير اختبار القيم المميزة العظمى إلى وجود R = 3 عند مستوى معنوية 0.05.

يوضح الجدول (03) نتائج اختبار الأثر للفرض العدم، القائل بأن عدد معادلات التكامل المشترك أقل من أو تساوي R، إن قيمة الاحتمال الأعظم المحسوب اكبر من القيمة الجدولية بالصفين الأوليين وعليه نرفض الفرض العدم ونقول أن هنالك تكامل مشترك بين المتغيرات، وحيث تم قبول الفرض الصفري بالصف الثالث فإن العدم ونقول أن هنالك علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، حيث تم قبول الفرض الصفري بالصف الثالث فإن عدد معادلات التكامل المشترك تساوي R=3. والاختيار الآخر وهو اختيار القيم المميزة العظمى والذي يختبر الفرض العدم القائل بان عدد متجهات التكامل المشترك هي R مقابل الفرض البديل بأنها تساوي R+1 أيضا يؤيد و يقوي من النتيجة السابقة. ومنه فإن R=3 مما يعني أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات.

III .2.2. منهجية طريقة المربعات الصغرى المصححة كليا (FMOLS) :

صمم كل من **PHILIPS**و**HANSEN**، **(1990)** و**PHILIPS** و**MOON (1990)** طريقة أفضل من طريقة المربعات الصغرى العادية للخروج بتقدير أمثل لانحدارات التكامل المشترك (**BUM** و **JEON** 2005) وعرفت بنهج **FMOLS**، وتتميز هذه الطريقة بقدرتها على حل مشكلة الارتباط الذاتي وتحيز المعلمات. تعمل هذه الطريقة على اختيار قيم المعاملات المقدرة من بعض القيم الزائفة باستعمال طريقة التقدير الأولى (OLS) والهدف من استعمال هذه الطريقة الحصول على أعلى كفاءة في التقدير. وتتلاءم هذه الطريقة وتقدم نتائج أحسن خاصة مع العينات الكبيرة. كما تتطلب هذه الطريقة في عمليات التقدير تحقق شرط التكامل المشترك بين متغيرات الدراسة[viii].

بعدما تحققنا من وجود علاقات التكامل المشترك طويلة المدى بين متغيرات نموذج الدراسة، ننتقل إلى الخطة الثانية من خلال تقدير نموذج الدراسة باستخدام هذه الطريقة الحديثة والأسلوب المناسب لطبيعة النتائج والبيانات ومتغيرات النموذج وجاء التقدير على النحو التالي كما موضح في الجدول (04):

الجدول(04) : مقدرات معلمات الأجل الطويل باستخدام طريقة المربعات الصغرى المصححة كليا

المتغير التابع PIB			
المتغيرات التفسيرية	**المعلمات**	**إحصائية t**	**الاحتمال**
ELC	0.62	2.72	0.01
PO	6.54	3.66	0.001
C	1953.61	14.29	0.0000
AJD R2 = 0.75		**R2=0.76**	

المصدر: من إعداد الباحث باستعمال برنامج Eviews 9

يبين الجدول (04) نتائج الانحدار المصحح كليا FMOLS لتفسير متغير الناتج الداخلي الخام باستخدام المتغيرات الاقتصادية المستقلة التالية: *نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء وسعر البترول*، كما نلاحظ أن معامل التحديد بلغ 0.76 وهذا يعني أن المتغيرات المستقلة تفسر ما نسبته 76 % من التغير في الناتج الداخلي الخام، أما النسبة المتبقية أي 24 % فتشير لتأثير متغيرات وعوامل أخرى لم تدرج في النموذج.

كما نلاحظ من الجدول أن هناك علاقة طردية ومعنوية بين نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام ونصيب الفرد من استهلاك الكهرباء أي أن الزيادة بوحدة واحدة من نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء يقابله الزيادة ب*0.62* مليون دولار من الناتج الداخلي الخام، وكذلك علاقة طردية ومعنوية بين سعر البترول والناتج الداخلي الخام أي أن الزيادة بواحد دولار من سعر البترول يقابله الزيادة ب ***6.54*** مليون دولار من نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام، وهذا ما يتوافق مع النظرية الاقتصادية.

III.3.2. نموذج تصحيح الخطأ

بما أن جوها نسن اثبت وجود ثلاث علاقات تكامل متزامن بين المتغيرات، نمر إلى نموذج (VECM) الذي يعتبر الأكثر ملائمة لتقدير العلاقة بينهما.

D(PB) = - 0.07*(PB(-1) - 10.16*ELC(-1) + 15.82*PP(-1) + 3279.84) + 0.46*D(PB(-1)) + 0.341*D(PB(-2)) - 0. *D(PB(-3)) - 0.53*D(PB(-4)) - 1.40*D(ELC(-1)) - 0.89*D(ELC(-2)) + 0.49*D(ELC(-3)) + 1.89*D(ELC(-4)) - 1.27*D(PP(-1)) - 1.48*D(PP(-2)) - 3.97*D(PP(-3)) - 3.19*D(PP(-4)) + 13.89

يلاحظ أن معامل حد تصحيح الخطأ سالب (0.07−) ومعنوي (4.58−=t) وبالتالي يتم التحقق من صحة تصحيح الخطأ. وهذا يعني أن سلوك المتغير التابع المتمثل في *نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام* يستغرق فترة واحدة حتى يصل إلى وضع التوازن في الأجل الطويل، كما يظهر من النتائج أن 7% من انحراف *نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام* عن مستوى التوازن في المدى الطويل سيتم تصحيحه كل عام.

III.4.2. اختبار سببية قرانجر المطورة بالنسبة للمدى الطويل (تودا ياماموتو) :

استخدمت دراسة TODA AND YAMMAMOTO (1995) طريقة مطورة MWALDلاختبار والد WALD TEST على قيود نموذج VAR (K) حيث تمثل K طول المتباطئات، لهذا الغرض يستخدم معيار والد على أساس (F) و (χ^2) من اجل الحكم على فرضية العدم. و لقد أثبتت دراسة RAMBALDI AND DORAN (1996) أن طريقة MWALD لاختبار سببية قرانجر GRANGER CAUSALITY من الممكن تقديرها باستخدام نموذج VAR أي يتم تقدير VAR ($K+d_{max}$) و تمثل d_{max} أعلى مستوى من درجة تجانس يتوقع إيجادها ، ثم يتم تقدير اختبار والد المعدل لاختبار سببية قرانجر GRANGER CAUSALITY بطريقة نماذج الانحدار التي تبدو غير مرتبطة ظاهريا Seemingly Unrelated Régression (sur) .و تتميز هذه الطريقة

كما ذكر Zapata and Rambaldi (1997) بأنها لا تتطلب معرفة خصائص التكامل المشترك (أي يمكن إجراء الاختبار حتى في غياب علاقة تكامل مشترك)[ix].

- تم اختبار TODA YAMAMOTO في المدى الطويل لمعرفة اتجاه العلاقة السببية بين متغيرات الدراسة. ولقياس اتجاه العلاقة السببية تم اختيار فترات التباطؤ المناسبة وهي (4) و تم حسابها انطلاقا من معيار (SIC) و (AIC) و جاءت النتائج على النحو التالي:

VEC Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests
Date: 03/13/16 Time: 01:10
Sample: 1980 2012
Included observations: 28

Dependent variable: D(PB)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(ELC)	16.54710	4	0.0024
D(PP)	12.93212	4	0.0116
All	20.74768	8	0.0078

المصدر: من إعداد الباحث باستعمال برنامج Eviews 9

من خلال النتائج المعروضة في الجدول يتضح أن فرضية العدم مرفوضة عند مستوى دلالة 5%، حيث نستنتج أن:

- وجود علاقة سببية بين نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء ونصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام أي أن نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء يسبب نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام.
- وجود علاقة سببية بين سعر البترول ونصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام أي أن سعر البترول يسبب نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام.

خاتمة:

في هذا المقال قمنا بدراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي وسعر البترول في الجزائر خلال الفترة (1980-2012)، باستعمال نموذج التكامل المتزامن وتقدير العلاقة في المدى الطويل باستعمال طريقة المربعات الصغرى المصححة كليا (FMOLS) ، حيث أظهرت النتائج أن هناك علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات في المدى الطول، و أن هناك علاقة طردية ومعنوية بين نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام ونصيب الفرد من استهلاك الكهرباء أي أن الزيادة بواحد كيلووات ساعي من

نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء يقابله الزيادة ب0.62 مليون دولار من الناتج الداخلي الخام، وكذلك علاقة طردية ومعنوية بين سعر البترول و الناتج الداخلي الخام أي أن الزيادة بواحد دولار من سعر البترول يقابله الزيادة ب **6.54** مليون دولار من نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام، وهذا ما يتوافق مع النظرية الاقتصادية، وباستعمال اختبار سببية قرانجر المطورة بالنسبة للمدى الطويل (تودا ياماموتو)، أظهرت النتائج انه هناك علاقة سببية أحادية الاتجاه من نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء إلى نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وهذا ما يثبت صحة الفرضية، وكذلك وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من نصيب الفرد من سعر البترول إلى نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ،لذا يجب التركيز على استهلاك الكهرباء كشرط أساسي لتحقيق النمو الاقتصادي، حيث هناك مستوى عالي للنشاط الاقتصادي مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى الطلب على الكهرباء ،وهذا يعني أن الأولوية لإدارة الكهرباء، والتوليد والتوزيع لتلبية الطلب على النشاط الاقتصادي سواء في المدى القصير أو المتوسط.

إن الجزائر بحاجة ماسة إلى البنية التحتية للطاقة بحيث يمكن تحقيق مستويات أعلى للتنمية الاقتصادية، ويجب أن نفهم أن الطاقة الاحفورية نقترب من نهايتها، وان الطاقة المتجددة هي المص در الرئيسي للطاقة في المستقبل، فمن المستحسن الحفاظ على احتياط النفط والغاز من خلال استغلال مصادر الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية بشكل خاص، واستغلال الطاقة الشمسية بهدف إنتاج الكهرباء والذي سوف يساهم في تلبية احتياجات الطاقة الوطنية وتصديرها إلى الدول الأخرى على المدى البعيد، نظرا لموقعها الجغرافي الاستراتيجي.

الملاحق:

الملحق رقم(1): نتائج اختبار التكامل المتزامن

Sample (adjusted): 1985 2012
Included observations: 28 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: PB ELC PP
Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.707446	57.45150	29.79707	0.0000
At most 1 *	0.459659	23.03652	15.49471	0.0030
At most 2 *	0.187126	5.801006	3.841466	0.0160

Trace test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.707446	34.41498	21.13162	0.0004
At most 1 *	0.459659	17.23551	14.26460	0.0165
At most 2 *	0.187126	5.801006	3.841466	0.0160

Max-eigenvalue test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

الملحق رقم(2): نتائج اختبار طريقة FMOLS

Dependent Variable: PB
Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)
Date: 03/10/16 Time: 18:24
Sample (adjusted): 1981 2012
Included observations: 32 after adjustments
Cointegrating equation deterministics: C
Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ELC	0.623647	0.228749	2.726336	0.0107
PP	6.544952	1.785190	3.666249	0.0010
C	1953.618	136.6425	14.29730	0.0000

R-squared	0.769785	Mean dependent var	2702.071
Adjusted R-squared	0.753908	S.D. dependent var	288.5399
S.E. of regression	143.1379	Sum squared resid	594165.4
Long-run variance	55103.57		

المراجع والاحالات

[i] - Ibrahim, D.M., "**Renewable electricity consumption, foreign direct investment and economic growth in Egypt: An ARDL approach»,** *Procedia Economics and Finance* (2015) - 30- 313 – 323.

[ii] - Dogan, E., " **The relationship between economic growth and electricity consumption from renewable and non-renewable sources : A study of Turkey**", Renewable and Sustainable Energy Reviews (2015)- 52-534 – 546.

[iii] - Shahbaz, M., "**The Dynamics of electricity consumption and economic growth : A revisit study of their causality in Pakistan ",** energy(2012) -39 – 146- 153.

[iv] - Salahuddin, M.," **Is the long-run Relationship between economic growth, electricity Consumption, carbon dioxide emissions and financial development in Gulf Cooperation Council robust ",** Renewable and Sustainable Energy Reviews (2015) - 51- 317-326.

[v] - Helmi, H., "**The nexus between electricity consumption and economic growth in Bahrain** ", Economic Modelling (2014) - 38-227-237.

[vi]– مجلة كهرباء العرب، العدد الثامن عشر،2012، ص61.

[vii]– مجلة كهرباء العرب، العدد الثامن عشر،2012، ص64.

[viii]– مرام تيسير مصطفى الفرا، **دور القطاع المصرفي في تمويل التنمية الاقتصادية الفلسطينية**، رسالة ماجستير، غزة، 2012، ص 126.

[ix] - Alimi.S.R، **"Toda-Yamamoto causality test between money market interest rate and expected inflation: the Fisher hypothesis revisited»**، Européen Scientific Journal (2013) -vol.9- No.7, p129.