

تأثير الطاقة على التنمية الاقتصادية في الجزائر

ط.د. دربال فاطمة الزهراء

طالبة دكتوراه

باحثة بمخبر التنمية والجماعات المحلية

جامعة مصطفى اسطمبولي-معسكر

fatimazohra80@live.fr

أ.د. مختاري فيصل

أستاذ التعليم العالي

رئيس فرقة بحث بمخبر التنمية

والجماعات المحلية

جامعة مصطفى اسطمبولي - معسكر

mokhtarifaycal@gmail.com

الملخص:

تهدف هذه الدراسة لتوضيح دور الطاقة على تحقيق التنمية الاقتصادي في الجزائر خلال الفترة 1971-2016، وذلك باستخدام اختبارات التالية: التكامل المشترك، السببية وتقدير معادلة النموذج بشعاع تصحيح الخطأ VECM فقد توصلنا إلى وجود علاقة سلبية بين نصيب الفرد من الناتج المحلي واستعمال الطاقة، وكذلك بين نصيب الفرد من الناتج المحلي و انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وعلاقة طردية بين رأسمال الثابت والعمل (عامل إنتاج) ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

الكلمات المفتاحية: استعمال الطاقة، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، التنمية الاقتصادية، اختبار السببية لغرانجر، شعاع تصحيح الخطأ VECM.

Abstract

This study aims to analyze the relationship between energy use and economic development in Algeria over the period 1971-2016. By using co-integration Johansen test, Granger causality, and vector error correction model (VECM), we found a negative relationship between per capita GDP and energy use, and carbon dioxide emissions, and a positive relationship between per capita GDP and labor.

Keywords: energy use; carbon dioxide emissions; economic development; Granger causality; vector error correction model (VECM)

Jel Classification : C33 ;D63

1-المقدمة:

يعتبر القطاع الطاقوي مهما في تحقيق التنمية الاقتصادية لما للطاقة من دور مهم في شتى المجالات سواء الصناعية، الزراعية..... وغيرها وبنوعيتها سواء الطاقات المتجددة وغير المتجددة، فاستعمالها حب الكلاسيك يعتبر من أهم مدخلات عوامل الإنتاج مثل رأسمال، العمل إلا أن البعض الآخر يعتبرونها من المدخلات الوسيطة في الإنتاج.

كما برزت النظرية الكلاسيكية الجديدة للمعادن Gray 1913 ، Hottelling 1931 ، Hebert فقد إهتمت بالتطورات الحاصلة بالمجال الطاقوي وقاموا بدراسة الموارد القابلة للنضوب وأشاروا إلى البحث عن البدائل الطاقوية والإهتمام بالموارد المتجددة والحفاظ على غير المتجددة فالإشكال الطاقوي يكمن في كيفية الإستعمال والإستثمار فيه الذي يبرز دور الطاقة في التنمية الاقتصادية فالوفرة قد تؤدي بالأثر الإيجابي كما قد تؤدي إلى الغثر السلبي الذي يجعل الدول تعاني من المرض الهولندي وبالأخص الدول الريعية ومهددة بنفاذ الموارد الطاقوية الناضبة، إضافة إلى التأثير البيئي الذي يظهر نتيجة إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ، فالجزائر دولة ريعية بالدرجة الأولى تعاني من المرض الهولندي فإقتصادها مرهون بالقطاع الطاقوي وبالأخص المحروقات فقد تصل نسبة الصادرات إلى 97 %.

-إشكالية البحث:

سنحاول في هذه الورقة البحثية توضيح دور إستعمالات الطاقة لتحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر من خلا إبراز دور الطاقة كعامل مهم في الإنتاج وتأثيرها على البيئة.

-منهجية البحث:

ولتحقيق هدف هذه الدراسة قمنا بتقسيم الدراسة إلى المحاور التالية:

- 1-الإطار النظري: نوضح دور الطاقة في تحقيق التنمية الاقتصادية.
- 2-الدراسات التجريبية: نتطرق لأهم الدراسات السابقة الدارسة للموضوع.
- 3-الدراسة التطبيقية: دراسة تأثير الطاقة على تنمية الاقتصادية في الجزائر خلال الفترة (1971-2016)

1-الإطار النظري:

تعتبر الطاقة مهمة لتحقيق التنمية الاقتصادية وخاصة في الألفية إرتبطت أهداف التنمية الاقتصادية بالطاقة، فالإستثمار الطاقوي يساعد على خلق مناصب شغل ويرفع من التنمية الصناعية والزراعية، وهذا من أهم أهداف الإنمائية للألفية Millennium Development Goals في القضاء على الفقر المدقع والجوع، إضافة إلى أهداف الأخرى، فالطاقة ضرورية في تحقيق النمو الاقتصادي فهي من الأساسيات ومستلزمات الإنتاج (نموذج Solow 1974 ، Stigliz 1997)، كما تظهر مكانة الطاقة في شتى المجالات الصناعية، والزراعية عندما تحتل الآلات مكان العمالة في حالة إرتفاع اسعار الطاقة(وقود الآلات) تخفض مدخلات الطاقة في الإقتصاد¹، كما يظهر تأثير الطاقة على التنمية الاقتصادية، كما يظهر تأثير الطاقة على التنمية الاقتصادية في الجانب البيئي وهذا حسب تقرير التنمية العالمي

¹-Vlahinić-Dizdarević, Nela, and Saša Žiković. "The role of energy in economic growth: the case of Croatia." Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu 28.1 (2010).p37.

في سنة 1992 في تطرقهم لعلاقة اكسيد الكربون ونصيب الفرد من الناتج الإجمالي في 47 مدينة موزعة على 31 بلد. تؤثر الأسعار الطاقوية على سيرورة التنمية الإقتصادية سواء بالإيجاب أو بالسلب، فالإيجاب في حالة ارتفاعها في الدول التي تتميز بالوفرة في الموارد الطاقوية، أما في حالة الإنخفاض سوف تؤثر بالعكس على هذه الدول ما يجعلها تعاني من صدمات وأزمات تؤخر معدلان نموها الإقتصادية وتراجع سيرورة التنمية الإقتصادية لديها بسبب انخفاض المداخل الطاقوية، فالصدمة الإيجابية الأولى لسنة 1973 التي رفعت الأسعار ارتفاعا غير متوقع ومن ذلك المنطلق بدأ الحرص والتحوط من تقلبات الأسعار إلا أن هذا التحوط المستمر أدى إلى وقوع أزمات أخرى كأزمة 1986 وفيمايلي تطور اسعار النفط من 1987 إلى 2015.

الشكل رقم 01: تطور أسعار النفط من 1987 إلى 2015.



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة

2- الدراسات التجريبية:

✓ دراسة Mahadevan وآخرون¹ (2007)، وجدت علاقة ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة والناتج المحلي الإجمالي بطريقة بانل لنموذج تصحيح الأخطاء panel error correction model باستخدام بيانات 20 مستوردا ومصدر للطاقة الصافية من 1971 إلى 2002 فيبين مصدري الطاقة هناك علاقة ثنائية الاتجاه بين النمو الإقتصادي واستهلاك الطاقة في البلدان المتقدمة من خلال الأمدن القصير والطويل.

أما في البلدان النامية استهلاك الطاقة لا يحفز النمو في المدى القصير كما قد تحققت هذه النتيجة أيضا بالنسبة لمستوردي الطاقة فمرونة استجابة الدول المتقدمة لنمو واستهلاك الطاقة أكبر مقارنة مع الدول النامية بالرغم من أن مرونة دخلها أقل كما قد ناقشت الورقة البحثية الآثار المترتبة على السياسة الطاقوية التي تدعو إلى إتباع نهج الشمولية.

✓ دراسة Akinlo² (2008) تبحث في العلاقة بين الطاقة المستهلكة والنمو الإقتصادي لـ 11 دولة في جنوب الصحراء الكبرى في إفريقيا فقد استعملوا طريقة ARDL وجدت الدراسة أن الطاقة المستهلكة متكاملة مع النمو الإقتصادي في كامبيرون، كوديفوار، غامبيا، غانا، السينغال، السودان وزيمبابوي.

تشير النتائج أن استهلاك الطاقة له تأثير ايجابي كبير في المدى الطويل على النمو الإقتصادي في غانا، كينيا، السنغال

¹- Mahadevan, Renuka, and John Asafu-Adjaye. "Energy consumption, economic growth and prices: a reassessment using panel VECM for developed and developing countries." *Energy Policy* 35.4 (2007).

²- Akinlo, Anthony E. "Energy consumption and economic growth: evidence from 11 Sub-Sahara African countries." *energy economics* 30.5 (2008)

والسودان ويظهر اختبار السببية لغرانجر أن العلاقة ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة والنمو الإقتصادي لغامبيا، غانا والسينغال، كما يظهر إختبار غرانجر أن النمو الإقتصادي يسبب في استهلاك الطاقة في السودان، زيمبابوي وعدم وجود علاقة سببية في الكامرون، كوديفوار، نيجريا، كينيا، وتوغو وتوصلوا كنتيجة نهائية أنه ينبغي على كل بلد أن يضع سياسات ملائمة للحفاظ على الطاقة.

✓ درس Odhiambo¹ (2009) لعلاقة السببية بين استهلاك الطاقة والنمو الإقتصادي في تانزانيا Tanzania خلال الفترة 1971 الى 2006 بإستعمال طريقة (ARDL autoregressive distributed lag) وبإختبار الحدود Bound Testing تم تحليل العلاقة عند المستوى وقد إستخدموا إثنين من وكلاء إستهلاك الطاقة، إجمالي إستهلاك الطاقة للفرد واستهلاك الكهرباء للفرد الواحد فنتائج إختبار الحدود تظهر أن هناك علاقة مستقرة طويلة المدى بين وكلاء استهلاك الطاقة والنمو الإقتصادي، كما تظهر نتائج السببية أن هناك علاقة سببية أحادية الإتجاه من إجمالي إستهلاك الطاقة إلى النمو الإقتصادي وبشكل عام وجدت الدراسة أن إستهلاك الطاقة يحفز النمو في تنزانيا .

✓ فدراسة Acaravci وآخرون² (2010) توضح العلاقة السببية بين ثاني أكسيد الكربون، الطاقة المستهلكة والنمو الإقتصادي بطريقة ARDL ل 19 دولة أوروبية فقد حددت الدراسة المتغيرات

¹- Odhiambo, Nicholas M. "Energy consumption and economic growth nexus in Tanzania: An ARDL bounds testing approach." *Energy Policy* 37.2 (2009).

²- Acaravci, Ali, and Ilhan Ozturk. "On the relationship between energy consumption, CO 2 emissions and economic growth in Europe." *Energy* 35.12 (2010).

التالية ثاني أكسيد الكربون للفرد ، الطاقة المستهلكة للفرد، أما مربع نصيب الفرد الحقيقي استعمل فقط للدول التالية الدانمارك، ألمانيا، ايسلندا، إيطاليا والبرتغال فقد وجدوا تقديرا إيجابيا بين انبعاثات الكربون والنتائج المحلي الخام وتأثير سلبي من انبعاثات الكربون الى مربع نصيب الفرد الحقيقي.

✓ دراسة Alam وآخرون¹ (2011) كذلك وضخوا العلاقة السببية بين

الطاقة المستهلكة، غاز ثاني أكسيد الكربون والدخل في الهند بنماذج ديناميكية فقد أقرروا بوجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون على المدى الطويل وتوصلوا أن لا انبعاثات الكربون ولا استهلاك الطاقة تسبب في الدخل الحقيقي واستنتجوا ان الهند تتبع سياسات الحفاظ على الطاقة وتحسين الكفاءة دون عرقلة النمو وهذا ما يتيح خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون دون التأثير على النمو الإقتصادي.

✓ دراسة Pao, Hsiao-Tien وآخرون² (2011) يبحثون في

العلاقة الديناميكية بين انبعاثات الملوثات من الطاقة المستهلكة والمدخلات في البرازيل خلال الفترة 1980 إلى 2007 وبتطبيق نموذج GM ونموذج التنبؤ خلال الفترة 2008 إلى 2013 ، وتشير النتائج السببية الى وجود علاقة سببية قوية ثنائية الاتجاه بين الدخل، استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومن أجل الحد من الانبعاثات وتجنب الأثر السلبي على النمو

¹- Alam, Mohammad Jahangir, et al. "Dynamic modeling of causal relationship between energy consumption, CO 2 emissions and economic growth in India." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15.6 (2011):

²- Pao, Hsiao-Tien, and Chung-Ming Tsai. "Modeling and forecasting the CO 2 emissions, energy consumption, and economic growth in Brazil." *Energy* 36.5 (2011)

الإقتصادي ينبغي على البرازيل أن تعتمد استراتيجية مزدوجة لزيادة الاستثمار في البنى التحتية للطاقة وتعزيز سياسات الحفاظ على الطاقة.

✓ دراسة Wang, Shaojian وآخرون¹ (2016) تبحث هذه الورقة في علاقات التكامل المشترك بين النمو الاقتصادي، استهلاك الطاقة، وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الصين، باستخدام البيانات للفترة 1990-2012.

وتطور الدراسة إطاراً مفاهيمياً شاملاً لإجراء هذا التحليل، وتشير نتائج اختبارات التكامل المشترك إلى وجود علاقة طويلة الأمد بين المتغيرات، مما يشير إلى أن نسبة أخطاء الاختلال التي يمكن تعديلها في الفترة التالية لن تمثل سوى جزء صغير من التغيرات .

وعلاوة على ذلك، فإن تحليل دوال الاستجابة وجد أن تأثير الصدمة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على النمو الاقتصادي أو استهلاك الطاقة كان هامشياً فقط.

وأخيراً، وجدت العلاقات غرانجر بين النمو الاقتصادي، واستهلاك الطاقة، وانبعاثات CO₂ علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة، وتم العثور على علاقة سببية أحادية الاتجاه من استهلاك الطاقة إلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

¹- Wang, Shaojian, et al. "The relationship between economic growth, energy consumption, and CO 2 emissions: empirical evidence from China." *Science of the Total Environment* 542 (2016).

✓ دراسة Emamgholi, Amir S¹ (2017) تبحث هذه الورقة في تأثير حجم الحكومة على مدى استجابة الإنتاج والإنفاق الحكومي لصدمات أسعار النفط في 28 دولة مصدرة خلال الفترة 1990 إلى 2016، تشير النتائج أن حجم الإنفاق الحكومي الذي يقاس بنسب الناتج المحلي الإجمالي إلى الإنفاق غير النفطي أكبر من نمو الناتج غير النفطي، وذلك استجابة لصدمة أسعار النفط الإيجابية وأن الزيادة غير متوقعة في أسعار النفط تؤدي إلى التوسع في الإنفاق الحكومي، كما أثبتوا وجود علاقة مباشرة بين حجم الحكومة واستقرار الاقتصاد الكلي في البلدان المصدرة للنفط وتشير النتائج إلى أن ضبط أوضاع المالية العامة والتنويع الاقتصادي يساعد على التحوط من تقلبات أسعار النفط.

3- الدراسة التطبيقية:

إعتمادا على النظريات الكلاسيكية والنيوكلاسيكية والدراسات التجريبية السابقة و على دراسة Renou-Maissant, Patricia²، ففي نمذجة الطاقة والتنمية الاقتصادية نجد العلاقة تكون بإدخال البيئة كمدخلات في الإنتاج ، ودراسة Mehari³ لحالة إثيوبيا في نمذجته للعلاقة بين الطاقة والتنمية الاقتصادية وعلى دراسة David باعتبار الطاقة عامل مهم في الإنتاج ودراسة AkAzed وآخرون فحسب ماسبق قمنا بتحديد النموذج بالشكل التالي:

$$GDP=f(K,L,E,CO_2)$$

¹- Emamgholi, Amir S. Sadeghi. "Oil Price Shocks and Economic Growth in Oil-Exporting Countries: Does the Size of Government Matter?." (2017).

²-Renou-Maissant, Patricia. "Energy substitution modelling." The econometrics of energy systems 7 (2007).p 148.

³- Mehari, Wondimaghegn. "Energy and Economic Growth in Ethiopia: Granger Causality Approach." (2011).

1- تحديد متغيرات الدراسة: بعد تحديدنا للنموذج بالشكل التالي:

$$GDP=f(K,L,E,CO_2)$$

GDP : الناتج المحلي الخام وهو مؤشر قياس التنمية الاقتصادية
PIB par habitant (\$US constant 2005)

K: رأسمال إجمالي للتكوين: (Gross capital formation)
(current US

L: العمل: (population occupée)

E: الطاقة: (kg de pétrole par)
(habitant - équivalence)

CO₂: غاز ثاني أكسيد الكربون (Emissions de CO₂ (tonnes)
(métriques par habitant)

إعتمادا على قاعدة البيانات مؤشرات التنمية العالمية
(<http://www.worldbank.org>)، والمكتب الوطني للإحصاء

<http://www.ons.dz/-Statistiques-Economique-.html>

- وصف البيانات:

	LGDP	LK	LLAB	LE	LCO2
Mean	8.214816	23.66439	8.544886	6.634972	1.057620
Median	8.193815	23.53498	8.563178	6.748753	1.105207
Maximum	8.485909	25.30367	9.291459	7.221836	1.319086
Minimum	7.749753	21.30621	7.736744	5.446737	0.223144
Std. Dev.	0.153609	0.921520	0.501794	0.442476	0.223394
Skewness	-0.327863	-0.135427	-0.155216	-1.191502	-1.585104
Kurtosis	3.329594	3.207010	1.882545	3.628743	5.799535
Jarque-Bera	1.032336	0.222746	2.578056	11.64188	34.28459
Probability	0.596803	0.894605	0.275539	0.002965	0.000000
Sum	377.8816	1088.562	393.0648	305.2087	48.65050
Sum Sq. Dev.	1.061802	38.21392	11.33086	8.810310	2.245728
Observations	46	46	46	46	46

-اختبار استقرارية السلاسل الزمنية:

من أجل إختبار ADF نستعمل طريقة المربعات الصغرى لتقدير النماذج التالية بالنسبة لكل متغير مدروس: ¹

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} - \sum_{j=1}^p \theta_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} - \sum_{j=1}^p \theta_j \Delta X_{t-j} + C + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} - \sum_{j=1}^p \theta_j \Delta X_{t-j} + C + d_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

حيث p عدد التأخرات في النماذج التي تحدد بإستعمال معامل AKAIKE و SCHWARZ و X_t : التفاضل الأول للمتغير x المعادلة الأولى تمثل نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى، أما الثانية هي نموذج الانحدار الذاتي بوجود ثابت والثالثة وجود إتجاه عام k يقوم إختبار ADF على الفرضيتين التاليتين :

الفرضية العدمية: $H_0: \rho = 1$

الفرضية البديلة: $H_1: \rho < 1$

و بإستعمال طريقة المربعات الصغرى تقدر المعلمة ρ في النماذج 1 و 2، و 3 على الترتيب ونحصل على t_{ρ} التي تخضع لتوزيع ستودنت فإذا كانت $|t_{\rho}|$ أكبر من القيم الحرجة الجدولية فإننا نقبل الفرضية العدمية أي عدم وجود جذور وحيدة وبالتالي استقرار السلاسل الزمنية.

¹- Bombonnais R, 2002, Econometrie Dunod, 4 em Edition , Paris. p 234.

الجدول رقم 01: اختبار استقرارية السلاسل الزمنية عند المستوى
والفروق الاولى عن طريق ADF واختبار Phillips-Perron

At Level						
		LGDP	LK	LLAB	LE	LCO2
With Constant	t-Statistic	-2.6600	-2.1548	-0.6447	-3.8761	-4.5559
	Prob.	0.0890	0.2252	0.8500	0.0045	0.0006
		*	n0	n0	***	***
With Constant & Trend	t-Statistic	-3.0548	-2.4487	-2.2306	-2.9908	-5.3091
	Prob.	0.1295	0.3509	0.4618	0.1460	0.0004
		n0	n0	n0	n0	***
Without Constant & Trend	t-Statistic	2.0151	2.0780	6.1143	2.7313	0.6771
	Prob.	0.9884	0.9900	1.0000	0.9981	0.8585
		n0	n0	n0	n0	n0
At First Difference						
		d(LGDP)	d(LK)	d(LLAB)	d(LE)	d(LCO2)
With Constant	t-Statistic	-7.5701	-3.5247	-7.6588	-5.2258	-12.0679
	Prob.	0.0000	0.0118	0.0000	0.0001	0.0000
		***	**	***	***	***
With Constant & Trend	t-Statistic	-7.3535	-3.6617	-7.6800	-5.5865	-12.1942
	Prob.	0.0000	0.0359	0.0000	0.0002	0.0000
		***	**	***	***	***
Without Constant & Trend	t-Statistic	-7.1572	-3.0737	-5.0598	-4.2566	-10.8050
	Prob.	0.0000	0.0029	0.0000	0.0001	0.0000
		***	***	***	***	***

من نتائج اختبار الاستقرارية الموضحة أعلاه أن المتغيرات (Lgdp, Loil, Lk , LLAB, LCO2, LE) هي سلاسل غير مستقرة في

المستوى لأن القيم المحسوبة أكبر من القيم المجدولة عند مستوى معنوية 5%. بعد أخذ الفروقات الأولى تصبح هذه المتغيرات مستقرة ومعنوية عند 1% 5% 10% حسب ما يبينه الجدول في اختبار فيليبس بيرون.

– تحديد درجة التقدير المثلى باستخدام منهج الحدود نقوم بالكشف عن وجود تكامل مشترك، وذلك بتحديد عدد فترات الإبطاء الزمني للمتغيرات بالاعتماد على المؤشرات التالية:

Sequential modified LR test statistic، Final prediction error، Akaike information criterion، Schwarz information criterion، Hannan-Quinn information criterion،

بحيث يتم اختيار طول الإبطاء التي تعطي أقل قيمة للمؤشرين AIC، SC، لمتغيرات الدراسة وقد كانت نتائج الاختبار النحو التالي:

LAG	LOGL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	87.30256	NA	1.50e-08	-3.828026	-3.623235	-3.752506
1	341.4176	437.3142*	3.56e-13*	-	-	-
				14.48454*	13.25579*	14.03141*
2	358.9966	26.16414	5.27e-13	-14.13938	-11.88668	-13.30865
3	388.4923	37.04109	4.87e-13	-14.34848	-11.07183	-13.14015

من خلال الجدول و بالاعتماد على المعايير AKAIKE و SCHARZ و H.Q نقول أن التأخير المقبول هو $p=1$ و هذا لأنه يقابل أصغر قيمة بالنسبة لمعظم المعايير.

– اختبار السببية:

Prob	F-statistic	عدد المشاهدات	الفرضية العدمية
0.7138	0.13634	45	LK لا يسبب LGDP
0.0006	13.6470		LGDP لا يسبب LK
0.2701	1.24906	45	LLAB لا يسبب LGDP
0.1047	2.75055		LGDP لا يسبب LLAB

0.0977	2.86955	45	LE لا يسبب LGDP
0.0027	10.1380		LGDP لا يسبب LE
0.0006	13.7261	45	LCO2 لا يسبب LGDP
0.0156	6.35657		LGDP لا يسبب LCO2
0.5672	0.33262	45	LLAB لا يسبب LK
0.1669	1.97823		LLAB لا يسبب LK
0.0097	7.34454	45	LE لا يسبب LK
0.0019	10.9680		LK لا يسبب LE
0.0035	9.55221	45	LCO2 لا يسبب LK
0.0056	8.53755		LK لا يسبب LCO2
0.0883	3.04587	45	LE لا يسبب LLAB
0.2203	1.54821		LLAB لا يسبب LE
0.5884	0.29742	45	LCO2 لا يسبب LLAB
0.0101	7.25499		LLAB لا يسبب LCO2
0.7476	0.10494	45	LE لا يسبب LCO2
0.0007	13.2541		LCO2 لا يسبب LE

من خلال اختبار السببية لغرانجر نجد أنه يوجد علاقة سببية بين الناتج الداخلي الخام وإجمالي تكوين رأسمال الثابت واستعمال الطاقة، كما يوجد علاقة سببية متبادلة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والناتج الداخلي الخام، وعلاقة سببية متبادلة بين استعمال الطاقة و إجمالي تكوين رأسمال وأيضا علاقة سببية متبادلة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وإجمالي تكوين رأسمال الثابت، كما توصلنا أيضا أن ارتفاع نسبة العمال تسبب التلوث وأن استعمال الطاقة يسبب في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

-التكامل المشترك لـ Johansen

تقوم هذه المرحلة على اختبار JOHANSES (1988) لدراسة العلاقة في المدى الطويل بين مجموعة متغيرات متكاملة من نفس

الدرجة ، وهذا بالإعتماد على الأشعة المرتبطة بالقيم الحاصلة الأكبر للمصفوفة π ويسمح إختبار JOHANSEN بحساب عدد علاقات التكامل المتزامن والمسماة برتبة مصفوفة التكامل المتزامن ويقوم هذا إختبار على تقدير النموذج التالي : $Y_t = \Delta_0 + A_1 \Delta Y_{t-1} + A_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + A_p \Delta Y_{t-p+1} + \pi Y_{t-1} + \varepsilon$ تكتب على الشكل التالي : $P, \pi = \sum_{i=1}^p A_{i-t}$: عدد التأخرات في النموذج ، رتبة المصفوفة $r = (\pi_p) = R_g$ والتي تمثل عدد علاقات التكامل المتزامن والجدول التالي يوضح اختبار التكامل المشترك ل

Johansen

الفرضيات	قيم Eigen	اختبار الأثر Trace statistic	القيم الحرجة %5	الاحتمالات
*r=0	0.540007	86.03529	69.81889	0.0015
*r≤1	0.373795	51.86740	47.85613	0.0200
*r≤2	0.363868	31.27200	29.79707	0.0336
r≤3	0.227678	11.36861	15.49471	0.1898
r≤4	2.43E-05	0.001070	3.841466	0.9737

اختبار الإمكانية العظمى جوهانسون

عدد متجهات التكامل المشتركة المفترضة	قيم Eigen	اختبار الإمكانية العظمى Max-Eigen Statistic	القيم الحرجة %5	الاحتمالات
*r=0	0.540007	34.16789	33.87687	0.0462
r≤1	0.373795	20.59540	27.58434	0.3014
r≤2	0.363868	19.90339	21.13162	0.0735
r≤3	0.227678	11.36754	14.26460	0.1367
r≤4	2.43E-05	0.001070	3.841466	0.9737

يتضح أن إحصائية الأثر اكبر من من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5 %، وبالتالي نرفض الفرضية العدمية H_0 أي وجود علاقة

تكامل متزامن حيث عدد المتجهات التكامل المتزامن هي $r=3$ عند مستوى 5 % مما يدل علاقتي تكامل بين متغيرات الدراسة .

-نموذج تصحيح الخطأ (VECM)

من اختبار نموذج تصحيح الخطأ تحصلنا على المعادلة التالية:

$$LGDP = -0.180100 LK + 0.401792 LLAB - 0.452767 LE - 0.220216 LCO2$$

من خلال المعادلة نجد تأثير سلبي للطاقة المستعملة وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون على النمو الإقتصادي في الجزائر وتأثير ايجابي لكل من تكوين رأسمال والعمل على النمو الاقتصادي.

خاتمة:

يرتبط الإقتصاد الجزائري بمحور مهم وهو الإقتصاد الطاقوي، إلا أن هذا الأخير مرهون بالعديد من التقلبات وخاصة في مجال الطاقات الناضبة وغير المتجددة، فالإستعمال الطاقوي ينمي القطاع الصناعي والزراعي إلا أن كثرة الإستخدام قد تضر بالبيئة، فقد توصلنا في دراستنا أن الإستعمال الطاقة له أثر سلبي على النمو الإقتصادي فقد فسرنا هذا اعتمادا على العديد من الدراسات كدراسة Farhani أن استخدام الطاقة في الجزائر أقل من التكلفة الخارجية، كما قد ينتج عن هذا الإستخدام انبعاثات ثاني أكسيد الكربوني، وهذا مايلوث البيئة ويرجع بالسلب على النمو الاقتصادي، كما وجدنا أن توفير فرص العمل قد يؤثر بالإيجاب على النمو الإقتصادي وهذا ناتج عن تخفيف من معدلات البطالة.

المراجع:

1. Vlahinić-Dizdarević, Nela, and Saša Žiković. "The role of energy in economic growth: the case of Croatia." *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu* 28.1 (2010).
2. Mahadevan, Renuka, and John Asafu-Adjaye. "Energy consumption, economic growth and prices: a reassessment using panel VECM for developed and developing countries." *Energy Policy* 35.4 (2007).
3. Akinlo, Anthony E. "Energy consumption and economic growth: evidence from 11 Sub-Saharan African countries." *energy economics* 30.5 (2008)
4. Odhiambo, Nicholas M. "Energy consumption and economic growth nexus in Tanzania: An ARDL bounds testing approach." *Energy Policy* 37.2 (2009).
5. Acaravci, Ali, and Ilhan Ozturk. "On the relationship between energy consumption, CO 2 emissions and economic growth in Europe." *Energy* 35.12 (2010).
6. Alam, Mohammad Jahangir, et al. "Dynamic modeling of causal relationship between energy consumption, CO 2 emissions and economic growth in India." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15.6 (2011):
7. Pao, Hsiao-Tien, and Chung-Ming Tsai. "Modeling and forecasting the CO 2 emissions, energy consumption, and economic growth in Brazil." *Energy* 36.5 (2011)
8. Wang, Shaojian, et al. "The relationship between economic growth, energy consumption, and CO

- 2 emissions: empirical evidence from China." *Science of the Total Environment* 542 (2016).
9. Emamgholi, Amir S. Sadeghi. "Oil Price Shocks and Economic Growth in Oil-Exporting Countries: Does the Size of Government Matter?." (2017).
10. Renou-Maissant, Patricia. "Energy substitution modelling." *The econometrics of energy systems* 7 (2007).
11. Mehari, Wondimaghegn. "Energy and Economic Growth in Ethiopia: Granger Causality Approach." (2011).
12. Bombonnais R, 2002, *Econometrie* Dunod, 4^{em} Edition, Paris.