

دراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة، النمو الاقتصادي وتغير المناخ باستخدام بيانات
البانل: حالة دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط خلال الفترة (1980-2014)

Study the relationship between energy consumption, economic growth and
climate change using Panel data: The case of MENA zone countries for the
period(2014-1980)

لحول بن علي¹

LAHOUAL Benali¹

¹باحث في العلوم الاقتصادية، (الجزائر)، lahoualbenali@gmail.com

تاريخ النشر: 2021/04/30

تاريخ القبول: 2021/03/28

تاريخ الاستلام: 2021/01/03

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى قياس العلاقة بين استهلاك الطاقة، النمو الاقتصادي وتغير المناخ المتمثل في انبعاث غاز CO_2 لخمس دول من منطقة شمال إفريقيا والشرق الأوسط (MENA) للفترة الزمنية من سنة 1980 إلى سنة 2014، وكذلك دراسة السببية بين المتغيرات الثلاثة في المدى القصير والطويل، وذلك باستخدام تقنيات الاقتصاد القياسي للبيانات الطولية (بانل) وهذا من خلال تقدير النموذج والمفاضلة بين النماذج ثم دراسة استقرارية السلاسل للمتغيرات، اختبار التكامل المشترك للتحقق من وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات المدروسة، ثم تقدير النموذج بتقنية OLS وكذلك تقنية FMOLS، وDOLS التي تعطينا نماذج أكثر كفاءة، ثم تقدير نموذج تصحيح الخطأ لدراسة سببية غرانجر واتجاهها لمعطيات بانل هذا على المدى القصير ثم المدى الطويل.

كلمات مفتاحية: استهلاك الطاقة، النمو الاقتصادي، انبعاث غاز CO_2 . تقدير بانل OLS, FMOLS, DOLS، تحليل سببية بانل.

تصنيفات JEL: Q43: Q33: O13

المؤلف المرسل: لحول بن علي، الإيميل: lahoualbenali@gmail.com

Abstract:

The object of this article is to estimate the relationship between energy consumption, economic growth and climate change, more precisely CO₂ emissions within five countries of the Middle East and North Africa (MENA) zone on the period from 1980 to 2014, and also determine the direction of causality between energy consumption per capita (EC), economic growth per capita (GDP) and CO₂ emissions per capita, either in the short term or long term; and this through the use of econometric techniques in panel data.

The results obtained show the presence of cointegrating relationship between these three variables, moreover, to deal with country heterogeneity and endogeneity bias in the regressors, this paper applies respectively the FMOLS model and the DOLS model for estimate the long-term relationship between these three variables and which gives more efficient results.

The panel causality study reveals that there is a two-way relationship between energy consumption and short-term economic growth, however, in the long term, there are two causal relationships the first ranging from EC and GDP to CO₂; and the second causality going from EC and CO₂ to GDP.

Keywords: Energy consumption, Economic growth, CO₂ emissions, OLS Panel, FMOLS, DOLS, Causality Panel.

Jel Classification Codes : C33 ; O13 ; Q43

1. مقدمة:

يعتبر زيادة استهلاك الطاقة التقليدية وتأثيرها على تغير المناخ من أهم الأسئلة المتداولة حالياً على المستوى الدولي سواء على الصعيد السياسي، الأمني أو الاقتصادي خلال العقود الأخيرة، هناك الكثير من الغازات الملوثة للبيئة جراء التسابق في التصنيع للدول الصناعية الكبرى وكذلك دول جنوب شرق آسيا كاليهند والصين واليابان، إلا أن غاز ثاني أكسيد الكربون CO₂ يعتبر الغاز الأكثر تأثيراً لظاهرة تغير المناخ.

إن العلاقة بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي وانبعث غاز ثاني أكسيد الكربون أصبحت من أهم التحديات التي تواجه صناع القرار من أجل المحافظة على البيئة وبالتالي تكريس مفهوم التنمية المستدامة أي المحافظة على نصيب الأجيال القادمة من الطاقة وكذلك العمل على التقليل أو الحد من ظاهرة تغير المناخ المصاحبة لاستهلاك الطاقة.

تعرف ظاهرة التغير المناخي وخاصة الاحتباس الحراري على أنها الزيادة التدريجية في درجة حرارة أدنى طبقات الغلاف الجوي المحيط بالأرض، ما يرفع بالتالي درجة حرارة الأرض، ويحصل ذلك بسبب زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة، وهي غازات طبيعية تلعب دورا مهما في تدفئة سطح الأرض حتى يمكن الحياة عليه، فبدونها تصل درجة حرارة سطح الأرض إلى 18 درجة مئوية تحت الصفر، حيث تقوم تلك الغازات بامتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء التي تنبعث من سطح الأرض، كانعكاس للأشعة الساقطة على سطح الأرض من الشمس، وتحتفظ بها في الغلاف الجوي للأرض، لتحافظ على درجة حرارة الأرض في معدلها الطبيعي وهو 15 درجة مئوية.

لكن مع التقدم في الصناعة ووسائل المواصلات منذ الثورة الصناعية وحتى الآن مع الاعتماد على الطاقة الناضبة التقليدية (الفحم والبترول والغاز الطبيعي) كمصدر أساسي للطاقة، ومع احتراق هذا الوقود الأحفوري لإنتاج الطاقة؛ كانت تنتج غازات أهمها غاز ثاني أكسيد الكربون بكميات كبيرة تفوق ما يحتاجه الغلاف الجوي للحفاظ على درجة حرارة الأرض (Fauchaux & Joumni, 2005)، وبالتالي أدى وجود تلك الكميات الإضافية من تلك الغازات إلى الاحتفاظ بكمية أكبر من الحرارة في الغلاف الجوي، وبالتالي من الطبيعي أن تبدأ درجة حرارة سطح الأرض في الزيادة. تعد منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا من أكثر المناطق تعرضا لمخاطر تغير المناخ وهذا لما يصاحبه من آثار بيئية كارثية من حيث ارتفاع درجة الحرارة وباعتبار المنطقة أصلا جافة صحراوية مما يزيد ويترتب عنها كوارث على الصعيد الفلاحي، السياحي والصحي على الإنسان والحيوان والنبات (Energies 2050, 2016).

تعتبر منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا أكثر المناطق في العالم التي تتميز بعدم الاستقرار وهذا نتيجة لوجود حروب ذات طابع اقتصادي، ديني، طائفي ومؤخرا ثورات الربيع العربي ضد الأنظمة القائمة، ومن بين أهم الأسباب المؤدية لتلك الاضطرابات هي أن المنطقة تعد من أغنى المناطق بالطاقة حيث تحتوي على 3/2 من احتياطي العالم من النفط، و كذلك منظمة أوبك المصدرة OPEC للطاقة دول MENA يشكلون 80٪ منها، هناك تباين في عدد السكان والدخل الفردي

ووفرة الموارد الطبيعية من دولة إلى أخرى وخاصة بين دول منطقة الخليج العربي وبقية دول منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا.

أهم المؤتمرات الدولية تحت مظلة الأمم المتحدة التي ناقشت ظاهرة استهلاك الطاقة وارتباطها بظاهرة تغير المناخ وخاصة ظاهرة الاحتباس الحراري هو بروتوكول كيوتو سنة 1997 ودخل حيز التنفيذ سنة 2005 (الأمم المتحدة، 2005) وكذلك اتفاقية باريس سنة 2015 (الأمم المتحدة، 2015) ، حيث كان الهدف النهائي الحد من ارتفاع درجة الحرارة لأقل من 2° في نهاية القرن الجاري مع محاولة لتقليص الهدف إلى درجة 1.5° مئوية، تم التصديق على الاتفاقية من قبل أهم الدول الصناعية المسببة لتغير المناخ وكذلك دول العالم بما فيها دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا.

1.1 إشكالية البحث:

إن الورقة البحثية تتمحور حول الإشكالية الآتية:

ما هو تأثير النمو الاقتصادي وتغير المناخ على استهلاك الطاقة في دول الشرق الأوسط وشمال افريقيا خلال الفترة (1980-2014)؟

2.1 منهجية البحث:

وبغرض الإجابة على هذا التساؤل نعتد في ذلك إلى دراسة قياسية للفترة المذكورة سابقا، وذلك من خلال البحث عن العلاقة طويلة الأجل التي تقيس الظاهرة محل الدراسة وذلك بالاعتماد على تقنيات بانل الساكنة والديناميكية وذلك بعد التأكد من تجانس المعطيات للعيينة المدروسة، حيث نعمل على تحديد نوعية النموذج الذي يناسب هاته البيانات، ثم دراسة الاستقرارية، ثم تقدير العلاقة طويلة الأجل إن وجدت، ثم دراسة السببية واتجاهها في المدى القصير وكذلك في المدى الطويل.

2. تحديد النموذج وعينة ومتغيرات الدراسة:

إن العينة المقترحة للدراسة تتكون من 05 دول من منطقة الشرق الأوسط وشمال وإفريقيا وهي: الجزائر، إيران، الأردن، السعودية، تركيا.

المتغيرات محل الدراسة هي كالتالي:

CE : حصة الفرد من استهلاك الطاقة، يقاس كلغ نفط مكافئ

PIB : حصة الفرد من إجمالي الناتج الحقيقي (2010 كسنة أساس) ، يقاس بالدولار الأمريكي

CO₂ : حصة الفرد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، يقاس طن متري.

وتكون الدراسة خلال الفترة من 1980 إلى 2014، كل المعطيات مأخوذة من البنك الدولي للمعطيات (WDI, 2015).

يتم استخدام اللوغاريتم في قياس المتغيرات من أجل تقليل تباعد التباين وخاصة بين دول الخليج والدول الأخرى وتكون المعطيات أكثر تجانساً.

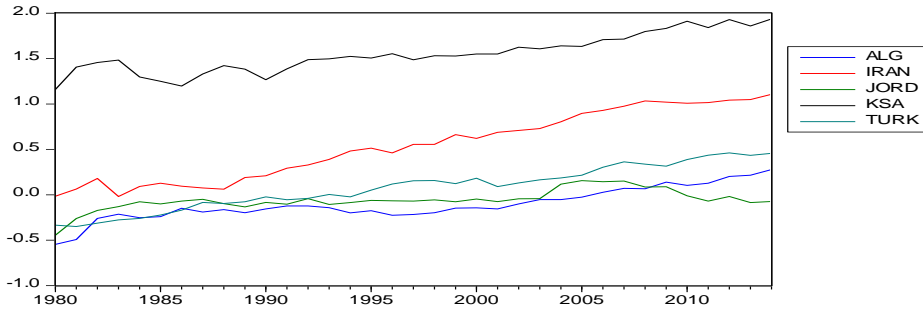
النموذج المقترح للتقدير على النحو التالي:

$$LCE_{it} = \alpha_i + \beta_i LPIB_{it} + \delta_i LCO_{2it} + e_{it}$$

حيث أن: i تمثل الدولة، t تمثل الزمن مقاساً بالسنة، e_{it} يعبر عن الخطأ العشوائي.

من أجل أخذ نظرة على وضعية متغيرات الدراسة بالنسبة لدول العينة، يمثل الشكل رقم 01 استهلاك الطاقة لمجموعة دول العينة.

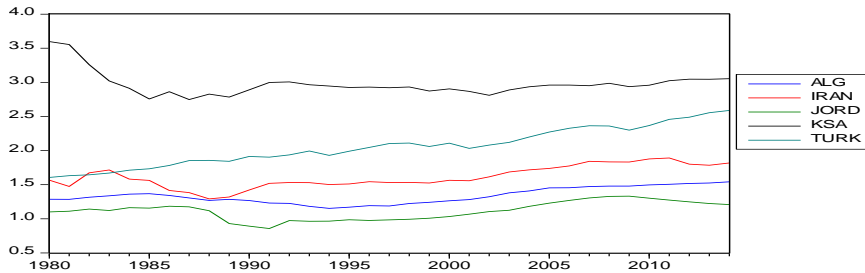
الشكل 1: حصة الفرد من استهلاك الطاقة



المصدر: (من إعداد الباحث)

من خلال الشكل رقم 1 يتضح لنا أن استهلاك الطاقة للفرد لدول العينة تأخذ منحى تصاعدي في الزمن خلال الفترة 1980 إلى 2014، رغم أن هناك تباين في المنحنيات لكن عموماً هناك تجانس من خلال المعطيات.

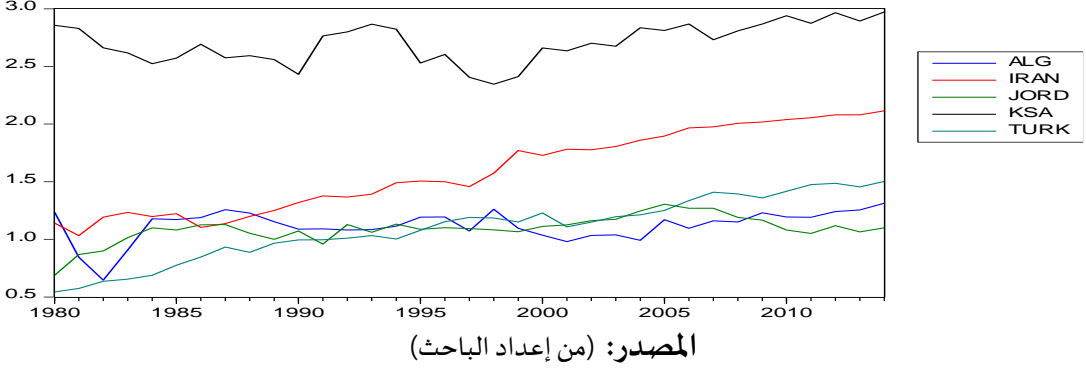
الشكل 2: حصة الفرد من إجمالي الناتج الحقيقي



المصدر: (من إعداد الباحث)

من خلال الشكل رقم 2 يتضح لنا أن الناتج الحقيقي للفرد لدول العينة تأخذ منحى مستقر في الزمن خلال الفترة 1980 إلى 2014.

الشكل 3: حصة الفرد من انبعاث غاز CO₂



من خلال الشكل رقم 3 يتضح لنا أن حصة الفرد من انبعاث غاز ثاني أوكسيد الكربون لدول العينة تأخذ منحى تصاعدي في الزمن خلال الفترة 1980 إلى 2014، رغم أن هناك تباين في المنحنيات إلا أن هناك تجانس من خلال الشكل.

3. دراسة وتحليل نتائج التقدير

بعد التأكد من التجانس بين دول العينة، نتبع الخطوات الآتية كمنهجية للدراسة:

- الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة
- تحديد نوع النموذج بانل المناسب لبيانات للدراسة
- اختبار الاستقرارية
- اختبار التكامل المشترك
- تقدير وتحليل النموذج بتقنيات مختلفة OLS، FMOLS، DOLS
- دراسة السببية.

1.3 الإحصاء الوصفي للعينة المدروسة:

يتضمن الجدول الموالي الإحصاء الوصفي لكافة متغيرات الدراسة:

الجدول 1: الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة

الإحصاء الوصفي لمتغيرات الدراسة			
	LCE	LCO ₂	LPIB
Mean	0.401454	1.519817	1.818793
Median	0.123184	1.199420	1.564828
Maximum	1.936903	2.971914	3.597807
Minimum	-0.545673	0.543980	0.857488
Std. Dev.	0.664263	0.663435	0.682676
Skewness	0.927449	0.988334	0.752647
Kurtosis	2.475111	2.581636	2.333052
Jarque-Bera	27.09694	29.76637	19.76575
Probability	0.000001	0.000000	0.000051
Observations	175	175	175
Cross sections	5	5	5

المصدر: (من إعداد الباحث)

2.3 تحديد النموذج المناسب للدراسة:

إن نماذج بانل اكتسبت في الآونة الأخيرة اهتماماً كبيراً خصوصاً في الدراسات الاقتصادية، نظراً لأنها تأخذ في الاعتبار أثر تغير الزمن وأثر الاختلاف بين الوحدات المقطعية الكائن في بيانات عينة الدراسة، وتأتي نماذج البيانات الطولية في ثلاثة أشكال رئيسية هي: نموذج الانحدار التجميعي (Pooled Regression Model) (PRM)، الذي يعتبر من أبسط نماذج البيانات الطولية حيث تكون فيه جميع المعاملات ثابتة لجميع الفترات الزمنية يمهل أي تأثير للزمن، ونموذج التأثيرات الثابتة (Fixed Effects Model) (FEM) الذي يهدف من خلاله معرفة سلوك كل مجموعة بيانات مقطعية على حدى من خلال جعل معلمة القطع تتفاوت من مجموعة إلى أخرى مع بقاء معاملات الميل ثابتة لكل مجموعة بيانات مقطعية، كما يطلق على نموذج التأثيرات الثابتة اسم نموذج المربعات الصغرى للمتغيرات الوهمية (Least Squares Dummy Variable)، إضافة إلى نموذج التأثيرات العشوائية (Random Effects Model) (REM)، حيث يكون حد الخطأ ε_{it} ذو توزيع طبيعي بوسط مقدراه صفر وتباين مساوي إلى σ^2 كما يطلق عليه نموذج مكونات الخطأ (Error Components Model)

بسبب أن النموذج يحوي مركبين للخطأ (عطية و بوكثير، 2018، صفحة 136)، ومن أهم ايجابيات بيانات البانل أنها تتفوق على السلاسل الزمنية بمفردها أو البيانات المقطعية بمفردها، بالعديد من المزايا (عطية و بوكثير، 2018، الصفحات 136-137) تختصر في:

- التحكم في التباين الفردي، الذي قد يظهر في حالة البيانات المقطعية أو الزمنية، والذي يفضي إلى نتائج متحيزة؛
- تتضمن بيانات بانل محتوى معلوماتي، أكثر من تلك التي في المقطعية أو الزمنية، وبالتالي إمكانية الحصول على تقديرات ذات ثقة أعلى، كما أن مشكلة الارتباط المشترك بين المتغيرات تكون أقل حدة من بيانات السلاسل الزمنية، ومن جانب آخر، تتميز بيانات بانل عن غيرها بعدد أكبر من درجات الحرية وكذلك بكفاءة أفضل؛
- توفر نماذج بانل إمكانية أفضل لدراسة ديناميكية التعديل، التي قد تخفمها البيانات المقطعية، كما أنها أيضا تعتبر مناسبة لدراسة فترات الحالات الاقتصادية، مثل البطالة، الفقر والنمو وغيرها، ومن جهة أخرى يمكن من خلال بيانات بانل الربط بين سلوكيات مفردات العينة من نقطة زمنية لأخرى؛
- تساهم في الحد من إمكانية ظهور مشكلة المتغيرات المهملة، الناتجة عن خصائص المفردات غير المشاهدة، والتي تقود عادة إلى تقديرات متحيزة، وتبرز أهمية استخدام بيانات بانل في أنها تأخذ في الاعتبار ما يوصف " بعدم التجانس أو الاختلاف غير الملحوظ " الخاص بمفردات العينة سواء المقطعية أو الزمنية ؛
- تساعد هذه النماذج في منع ظهور مشكلة انعدام ثبات تباين حد الخطأ Heteroscedasticity الشائعة الظهور عند استخدام بيانات المقطع العرضي في تقدير النماذج القياسية، عند استعمال معطيات بانل، ومن أجل إيجاد النموذج الملائم من بين النماذج الطولية الرئيسية الثلاثة التي سبق ذكرها في هذه الدراسة، يتم تقدير النموذج الأول نموذج التجانس الكلي بطريقة المربعات الصغرى العادية (Hurlin, 2005, pp. 20-22)، النموذج الثاني نموذج الأثر الثابت بطريقة المربعات الصغرى باستعمال المتغيرات الوهمية، أما النموذج الثالث نموذج الأثر العشوائي بطريقة المربعات الصغرى المعممة (Sevestre, 2002, p. 162)، نتحصل على النتائج التالية:

الجدول 2: نتائج تقدير النماذج الثلاثة

نتائج تقدير النماذج الثلاثة			
REM	FEM	PRM	المتغيرات
0.8942 (0.0000)*	0.8964 (0.0000)*	0.1065 (0.0001)*	LCO ₂
0.06753 (0.2527)	0.0472 (0.4873)	0.8873 (0.0000)*	LPIB
-1.0804 (0.0000)*	-1.0468 (0.0000)*	-1.1409 (0.0000)*	α
0.8082	0.9698	0.9598	R ²
362.48 (0.0000)	900.92 (0.0000)	2057.23 (0.0000)	F Prob(F)
0.4185	0.5717	0.4327	DW

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات Eviews10
(.) : تمثل الإحصائية المحسوبة لاختبار Student لمقدرات المعالم.
*، **: يدل على مستوى المعنوية عند 1٪، 5٪ على التوالي

المصدر: (من إعداد الباحث)

3.3 اختبار إمكانية وجود أثر فردي في النموذج:

للمفاضلة بين نموذج الانحدار التجميعي والنموذجين الآخرين أي نموذج التأثيرات الثابتة أو

نموذج التأثيرات العشوائية نستعمل اختبار Fisher، حيث تكون الفرضيات كما يلي:

H₀: نموذج الانحدار التجميعي هو النموذج الملائم.

H₁: نموذج التأثيرات الثابتة و/ أو العشوائية هو الملائم.

$$F_{(N-1, NT-N-K)} \longrightarrow F = \frac{(R_{FEM}^2 - R_{PRM}^2)}{\frac{N-1}{(1-R_{FEM}^2)}} \frac{1}{NT-N-k}$$

نتحصل على أن F_c=112، أما الإحصائية المجدولة F_t=2.60، وبالتالي نرفض فرضية العدم

بمستوى معنوية 1% ونقول أن هناك أثر فردي ضمن بيانات عينة الدراسة.

4.3 اختبار تحديد نوعية الأثر:

بغرض تحديد نوعية الأثر بين الثابت والعشوائي، نستخدم اختبار Hausman الذي تكون

فيه الفرضيات كما يلي:

H_0 : نموذج التأثيرات العشوائية هو الملائم.

H_1 : نموذج التأثيرات الثابتة هو الملائم.

من خلال مخرجات برنامج Eviews وبناء على تنفيذ اختبار Hausman على النموذج

نتحصل على أن الإحصائية المحسوبة

$\chi_c^2=0.42$ أقل من الإحصائية المجدولة $\chi_2^2=9.2$ وهذا عند مستوى معنوية 1٪ ومنه نقبل

الفرضية المعدومة أي أنه لا يوجد بين المتغيرات المفسرة والأثر الفردي، وعليه يكون النموذج الملائم

لبينات عينة الدراسة هو من نوع الأثر الفردي العشوائي، يعني هذا أن دول العينة تتفق من ناحية

معاملات المتغيرات المفسرة وتختلف في قيم الثابت وهذا الاختلاف لا يتحدد على أساس قيم

المتغيرات المفسرة لكل دولة.

4. اختبار استقرارية السلاسل الطولية لمتغيرات النموذج

إن المنهجية في الدراسات التطبيقية تلزم على الباحث قبل تقدير النموذج التأكد من استقرارية

السلاسل الزمنية المستعملة، حيث ان عدم الإستقرارية تؤدي إلى مشكلة الانحدار الزائف والذي

يعطي لنا مقدرات متحيزة.

من أشهر الاختبارات لإستقرارية السلاسل الطولية نذكر:

■ اختبار Levin, Lin et Chu (2002-LLC)؛

■ اختبار Im, Pesaran et Shin (2003-IPS)؛

■ اختبار X^2 -Fisher ADF؛

■ اختبار X^2 -Fisher PP؛

إن النتائج المسجلة في الجدول أدناه لاختبارات جذر الوحدة تؤكد أن كل المتغيرات: LCE,

LCO₂, LPIB في مجملها غير مستقرة في مستوياتها وهذا باستعمال الاختبارات المذكورة سابقا عند

مستوى معنوية 5٪، غير أن استعمال نفس الاختبارات للفروق الأولى لمتغيرات محل الدراسة تبينت

أنها مستقرة عند مستوى معنوية 1٪، وبالتالي نستنتج أن السلاسل الطولية: LCE, LCO₂, LPIB

مستقرة عند الفرق الأول، أي أنها متكاملة عند (1)ا.

الجدول 3: نتائج اختبارات استقرارية السلاسل الطولية

نتائج اختبارات استقرارية السلاسل الطولية			
المتغيرات	LCE	LCO ₂	LPIB
LLC-t*			
المستوى	(0.3558) -0.3698	(0.0556) -1.5928	(0.4505) -0.1242
الفرق الأول	*(0.0000) -6.4196	*(0.0000) -7.1100	*(0.0010) -3.1046
IPS-W-stat			
المستوى	(0.8871) 1.2111	(0.0643) -1.5193	(0.2928) -0.5451
الفرق الأول	*(0.0000) -8.6180	*(0.0000) -7.9023	*(0.0000) -4.2162
ADF-Fisher X ²			
المستوى	(0.8084) 6.0814	** (0.0382) 19.1687	*(0.0072) 24.1452
الفرق الأول	*(0.0000) 82.0906	*(0.0000) 74.5299	*(0.0000) 37.4294
PP-Fisher X ²			
المستوى	(0.2227) 13.0173	*(0.0093) 23.4142	(0.1710) 14.0439
الفرق الأول	*(0.0000) 134.576	*(0.0000) 138.461	*(0.0000) 69.1012
المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات Eviews10 (.) : تمثل الإحصائية المحسوبة لاختبار Student لمقدرات المعالم. * ، **: يدل على مستوى المعنوية عند 1٪، 5٪ على التوالي.			

المصدر: (من إعداد الباحث)

5. اختبار التكامل المشترك

يقصد بالتكامل المشترك أن المتغيرات في المدى البعيد تتقارب بشرط أن تكون السلاسل الطولية تتمتع بخاصية الاستقرار أو السكون، إذا كانت غير مستقرة يؤدي تقديرها إلى انحدار زائف. بعد التأكد من استقرار السلاسل الطولية للمتغيرات وأنها متكاملة من نفس الدرجة، يتم اختبار وجود علاقة توازنية بين السلاسل الطولية للأجل الطويلة عن طريق اختبارات التكامل المشترك، وتعرف علاقات التكامل المتزامن لدى كل من Kao و Pedroni باختبار فرضية جذر الوحدة لبواقي التكامل.

1.5 اختبار Pedroni :

يعد اختبار Pedroni الذي أنجزه سنة 1999 وطوره سنة 2004 من أهم الاختبارات لإثبات التكامل المتزامن للبيانات الطولية، حيث قسمه إلى عدة اختبارات جزئية تنقسم إلى صنفين ذات

بعد داخلي وبعد بيبي، كما يتطلب تطبيقها تقديرا مسبقا للعلاقة على المدى الطويل، وتصاغ فرضيته على النحو التالي:

H_0 : عدم وجود تكامل مشترك .

H_1 : وجود تكامل مشترك.

ويتم الحكم على الاختبار كالتالي: ترفض فرضية العدم أو تقبل من خلال نتائج أغلبية الاختبارات الجزئية.

باعتبار المتغيرات $LPIB$, LCO_2 , LCE مستقرة عند فروقها الأولى أي عند نفس المستوى

وبالتالي يمكننا إجراء اختبارات التكامل المشترك لكل من Pedroni

وKao، مع الأخذ بالاعتبار أن المتغير التابع هو استهلاك الطاقة LEC وبقية المتغيرات هي متغيرات مستقلة.

من خلال النتائج في الجدول رقم 4، وباستعمال اختبار Pedroni لاختبار استقرار البواقي في

النموذج، حيث يتم تصنيف الاختبارات الى مجموعتين: اختبارات البعد الداخلي، واختبارات البعد

البيبي وتتبع هذه الاختبارات التوزيع الطبيعي (Pedroni P. , 2004, pp. 597-625)، يتبين لنا أن

أغلبية الاختبارات الجزئية احتمالهم الحرج أقل من 5%، مما يؤكد وجود علاقة توازنية طويلة الأجل

بين النمو الاقتصادي وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة.

وعليه نرفض الفرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة، بمعنى أن المتغيرات في النموذج هي في

حالة تكامل مشترك ويمكننا تقدير العلاقة طويلة الأجل.

الجدول 4: نتائج اختبارات التكامل المشترك للسلاسل الطولية

نتائج اختبارات التكامل المشترك للسلاسل الطولية		
Pedroni residual cointegration tests (LNEC as dependent variable)		
	Test statistic	Probability
Within-dimension		
Panel v-Statistic	-0.391545	0.6523
Panel rho-Statistic	-1.185058	0.1180
Panel PP-Statistic	-2.593231*	0.0048
Panel ADF-Statistic	-1.305868***	0.0958
Between-dimension		
Group rho-Statistic	-1.828569**	0.0337
Group PP-Statistic	-4.317542*	0.0000
Group ADF-Statistic	-2.355462*	0.0092
Kao residual cointegration tests (LNEC as dependent variable)		
	t- statistic	Probability
ADF	-4.471653*	0.0000

المصدر: من اعداد الباحث بناء على مخرجات Eviews10
* ، ** ، ***: يدل على مستوى المعنوية عند 1٪، 5٪، 10٪ على التوالي.

المصدر: (من إعداد الباحث)

2.5 اختبار Kao :

إن الفرضية المدمومة في اختبار التكامل المشترك Kao تنص على عدم وجود تكامل مشترك بين السلاسل، حيث يعتمد هذا الاختبار الى اختبار استقرارية بواقي الانحدار ويكون ذلك باستعمال اختبار ديكي فولر الموسع (ADF).

من خلال النتائج في الجدول رقم 4، تؤكد على رفض فرضية العدم لهذا الاختبار بمستوى معنوية 1٪ والمتضمنة لعدم وجود تكامل مشترك وبالتالي يمكننا أن المتغيرات المستخدمة في النموذج هي في حالة تكامل مشترك ويمكننا تقدير العلاقة طويلة الأجل.

6. تقدير العلاقة طويلة الأجل

باعتبار متغيرات النموذج في حالة تكامل مشترك، يمكننا تقدير العلاقة طويلة الأجل،

نستعمل في هذه المرحلة عدة طرق للتقدير:

- التقدير بطريقة المربعات الصغرى للنموذج العشوائي المختار سابقا.
- التقدير بطريقة FMOLS طريقة المربعات الصغرى المعدلة كليا.
- التقدير بطريقة DOLS طريقة المربعات الصغرى الديناميكية.
- التقدير لكل دولة على حدى بالطرق الثلاثة.
- تقدير البائل الكلي بالطرق الثلاثة.

الجدول 5: تقدير العلاقة طويلة الأجل للدول الخمس ولبائل بعدة طرق، LEC المتغير التابع

تقدير العلاقة طويلة الأجل للدول الخمس ولبائل بعدة طرق، LEC المتغير التابع						
LCO ₂			LPIB			المتغيرات
OLS	FMOLS	DOLS	OLS	FMOLS	DOLS	الدول/ طرق التقدير
0.3005***	0.460**	0.0456	1.053*	1.0084*	0.996*	الجزائر ALG
1.062*	1.056*	1.039*	-0.033	-0.0033	0.058	إيران IRAN
0.879*	0.831*	0.769*	0.109**	0.137**	0.16**	الأردن JORD
0.874*	1.0865*	0.807	-0.389**	-0.263	0.529	السعودية KSA
0.553*	0.555*	0.534*	0.333*	0.337*	0.375*	تركيا TURK
0.887*	0.938*	0.892*	0.106*	0.095	0.229***	PANEL

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات Eviews10
 *، **، ***: يدل على مستوى المعنوية عند 1٪، 5٪، 10٪ على التوالي.

المصدر: (من إعداد الباحث)

إن تقدير النموذج بطريقة المربعات الصغرى في حالة بيانات بانل عادة ما تمنحنا مقدرات متحيزة وغير متسقة وهذا راجع لداخلية المنحدرات وعدم ثبات التباين للبواقى وكذلك احتمال وجود ارتباط ذاتي للأخطاء (العقاب، 2016، صفحة 21) وهذا ما تثبته قيمة DW من الجدول رقم 2 حيث تساوي 0.4185 أي أن هناك ارتباط ذاتي للأخطاء.

إن التقدير بطريقة FMOLS (Das & Chowdhury, 2012, p. 281) و DOLS تعالج المشاكل المذكورة سلفا، ويعالج مشاكل الضمنية بين المتغيرات أي وجود متغيرات تتحدد داخليا (نبيل خضير، 2018، صفحة 54) وكذلك يعالج مشكلة عدم التجانس بين البلدان مما يضمن الحصول على نتائج غير متحيزة وأكثر كفاءة وقوة.

من خلال الجدول رقم 5 يعطينا الفردي لكل دولة وكذلك تقدير البانل أي للمجموعة ككل وهذا في سبيل دراسة أثر النمو الاقتصادي على استهلاك الطاقة وكذلك مدى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وعلاقته باستهلاك الطاقة.

■ العلاقة بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة:

بالنسبة للعلاقة الفردية (لكل دولة) أن هناك علاقة معنوية وموجبة بين المتغيرين للدول التالية: الجزائر وتركيا عند مستوى معنوية 1٪ والأردن عند مستوى معنوية 5٪ وهذا بتقدير طريقة FMOLS وكذلك بطريقة DOLS.

أما بالنسبة لدولتي إيران والسعودية لا توجد علاقة أي أن النمو الاقتصادي لا يؤثر في استهلاك الطاقة.

بالنسبة للبانل نلاحظ أنه لا توجد علاقة بتقدير طريقة FMOLS بين المتغيرين بينما طريقة DOLS هناك علاقة معنوية وموجبة بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة.

■ العلاقة بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة:

بالنسبة للعلاقة الفردية (لكل دولة) أن هناك علاقة معنوية وموجبة بين المتغيرين لجميع دول العينة عند مستوى معنوية 1٪ ماعدا الجزائر عند مستوى معنوية 5٪ وهذا بتقدير طريقة FMOLS أما بالنسبة لطريقة DOLS هناك كذلك علاقة معنوية وموجبة بين المتغيرين بالنسبة للدول الآتية: إيران، الأردن، تركيا أما بالنسبة للجزائر والسعودية لا توجد علاقة بين المتغيرين.

بالنسبة للبانل نلاحظ أنه توجد علاقة معنوية وموجبة بتقدير طريقة FMOLS و DOLS

بين المتغيرين.

7. تحليل السببية لنموذج بانل

في هذه المرحلة نقوم بفحص العلاقات السببية لنموذج بانل والمتمثل في المتغيرات الثلاثة LCE , $LPIB$, LCO_2 سواء على المدى القصير أو على المدى البعيد وهذا باستعمال طريقة أنجل وجرانجر Engle and Granger، التي تنص على اتباع مرحلتين لدراسة السببية لنماذج بانل. المرحلة الأولى تهدف الى تقدير النموذج المختار للدراسة من أجل دراسة البواقي، أما المرحلة الثانية تهدف الى تقدير المعلمات المتعلقة بالتصحيح للمدى القريب (Dritsaki & Dritsaki, 2014, p. 133). بصفة عامة معادلات السببية لأنجل وجرانجر للمتغيرات الثلاثة تكتب على الشكل التالي:

$$\begin{aligned}\Delta LCE_{i,t} &= \alpha_{1,i} + \sum_{k=1}^m \alpha_{1,1,i,k} \Delta LCE_{i,t-k} + \sum_{k=1}^m \alpha_{1,2,i,k} \Delta LCO_2_{i,t-k} + \sum_{k=1}^m \alpha_{1,3,i,k} \Delta LPIB_{i,t-k} + \lambda_{1,t} ECT_{i,t-1} + \mu_{1,i,t} \\ \Delta LCO_2_{i,t} &= \alpha_{2,i} + \sum_{k=1}^m \alpha_{2,1,i,k} \Delta LCE_{i,t-k} + \sum_{k=1}^m \alpha_{2,2,i,k} \Delta LCO_2_{i,t-k} + \sum_{k=1}^m \alpha_{2,3,i,k} \Delta LPIB_{i,t-k} + \lambda_{2,t} ECT_{i,t-1} + \mu_{2,i,t} \\ \Delta LPIB_{i,t} &= \alpha_{3,i} + \sum_{k=1}^m \alpha_{3,1,i,k} \Delta LCE_{i,t-k} + \sum_{k=1}^m \alpha_{3,2,i,k} \Delta LCO_2_{i,t-k} + \sum_{k=1}^m \alpha_{3,3,i,k} \Delta LPIB_{i,t-k} + \lambda_{3,t} ECT_{i,t-1} + \mu_{3,i,t}\end{aligned}$$

حيث أن Δ يمثل الفرق الأول، k ($k=1, \dots, m$) يمثل عدد التأخيرات المثلى حسب معيار

Schwarz، $ECT_{i,t-1}$ يشير إلى تأثير التكامل المشترك على المدى الطويل للمعادلة حيث

$$ECT_{i,t} = LCE_{i,t} - \beta_i LPIB_{i,t} - \delta_i LCO_2_{i,t}$$

يمثل معامل التعديل في المدى البعيد. $\lambda_{j,i}$

الجدول 6: نتائج اختبار السببية لأنجل وجرانجر لنموذج بانل محل الدراسة

نتائج اختبار سببية بانل				
Dependent variable	Sources of causation (independent variables)			t-test
	Short-run			Long-run
	ΔLCE	ΔCO_2	ΔPIB	ECT
ΔLCE		4.214 (0.1216)	12.269* (0.0022)	-0.0039 (0.9125)
ΔCO_2	0.873 (0.646)		0.749 (0.687)	-0.207* (0.003)
ΔPIB	8.092** (0.0175)	0.825 (0.661)		0.0028** (0.0244)

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات Eviews10
*، **، ***: يدل على مستوى المعنوية عند 1٪، 5٪، 10٪ على التوالي.

المصدر: (من إعداد الباحث)

■ السببية في المدى القصير:

هناك علاقة ثنائية مزدوجة الاتجاه قصيرة الأمد بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة، أي أن في المدى القصير الزيادة في النمو الاقتصادي يتطلب زيادة في استهلاك الطاقة وكذلك الزيادة في استهلاك الطاقة تؤثر في النمو الاقتصادي تأثيرا ايجابيا وهو ما يتوافق مع النظرية الاقتصادية.

■ السببية في المدى البعيد:

حسب نتائج السببية في الجدول أعلاه، هناك علاقتين في المدى البعيد: فإن الزيادة في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون نتيجة للزيادة في استهلاك الطاقة والزيادة في النمو الاقتصادي لدول العينة.

إن التطور في النمو الاقتصادي للدول محل الدراسة نتيجة للزيادة في معدلات استهلاك الطاقة وبالتالي الزيادة في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

8. خاتمة:

يعتبر استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي من أهم المؤشرات في الاقتصاد الكلي، غير أن تأثير استهلاك المحروقات بكميات متزايدة ولفترة زمنية طويلة أدى إلى ظهور تغيرات مناخية وبدقة أكثر بروز إشكالية الاحتباس الحراري بسبب تزايد الغازات الدفيئة في الجو ومن أهمها غاز ثاني أوكسيد الكربون.

قياس المؤشرات الثلاثة أي استهلاك الطاقة، النمو الاقتصادي وكمية انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون المصاحبة لهما لمنطقة شمال افريقيا والشرق الأوسط خلال الفترة 1980-2014 أدى الى قبول النموذج الأثر العشوائي كنموذج يناسب بيانات عينة الدراسة، غير أن النموذج غير مقبول قياسيا بسبب التحيز الناتج عن الارتباط الذاتي للأخطاء والسبب يعود لعدم استقرار السلاسل الطولية لمتغيرات النموذج حسب ما دلت عليه اختبارات الإستقرارية (LLC, IPS, ADF-Fisher X^2 , ADF-Fisher X^2)، أو لعدم قدرة النموذج على تقدير معطيات العينة.

غير أن متغيرات النموذج مستقرة في فروقها الأولى وبالاعتماد على كل من اختبار Kao, PARDONI تأكد لدينا أن المتغيرات في حالة تكامل مشترك من الدرجة الأولى، وبالتالي يمكننا قبول العلاقة طويلة الأجل وتوفر شروط تقدير نموذج تصحيح الخطأ، وباستعمال طريقي التقدير FMOLS طريقة المربعات الصغرى المعدلة كليا، و DOLS طريقة المربعات الصغرى الديناميكية والتي لهما القدرة على معالجة مشكلة الضمنية للمتغيرات ومشكلة عدم تجانس الأفراد أي الدول وكذلك مشكلة عدم ثبات التباين للبواقي ومشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء، مما يضمن الحصول على نتائج غير متحيزة وأكثر كفاءة وقوة.

التقدير كان لكل دولة على حدى باستعمال الطرق الثلاثة: OLS, FMOLS, DOLS الذي يعطي علاقة المتغيرات الثلاثة ببعض البعض حسب كل دولة خلال الفترة 1980 الى 2014 وكذلك قمنا بتقدير البائل لنفس الفترة.

وفي الأخير تطرقنا الى تحليل سببية غرانجر وانجل لمعطيات بانل من حيث الاتجاه وكذلك بالنسبة لتحليلها في المدى القصير والبعيد، حيث تحصلنا أن هناك سببية ثنائية مزدوجة الاتجاه بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي في المدى القصير، أما بالنسبة للمدى البعيد؛ تحصلنا أن الزيادة في انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون نتيجة إلى زيادة استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي،

وكذلك أن النمو الاقتصادي مرتبط باستهلاك الطاقة وزيادة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بالنسبة للنموذج المدروس خلال الفترة المذكورة.

9. قائمة المراجع

1.9 المراجع باللغة العربية:

- عبد السلام عطية، جبار بوكثير. (31 ديسمبر، 2018). نمذجة علاقة تقلبات أسعار النفط بالنمو الاقتصادي باستخدام بيانات بانل. *مجلة الباحث*، الصفحات 135-143.
- علياء نبيل خضير. (31 ديسمبر، 2018). تقدير تأثير استثمارات دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية على نمو الدول العربية. *مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا*، الصفحات 45-58.
- محمد العقاب. (20 سبتمبر، 2016). عوامل الضغط التضخمي في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا-دراسة قياسية-. *مجلة دفاتر اقتصادية*، الصفحات 12-24.

2.9 المراجع باللغة الأجنبية:

- Das, A., & Chowdhury, M. (2012, may 5). Panel cointegration and pooled mean group estimation of energy output dynamics in south asia. *Journal of economics and behavioral studies vol 4, N° 05 (ISSN:2220-6140)*, pp. 277-286.
- Dritsaki, C., & Dritsaki, M. (2014). Causal relationship between Energy Consumption, Economic Growth and CO2 Emissions: A dynamic Panel Data Approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, pp. 125-136.
- Energies 2050. (2016). *Les défis du changement climatique en méditerranée*. Nations unies.
- Fauchaux, S., & Joumni, H. (2005). *Economie et politique des changements climatiques*. paris: Edition la découverte.
- Hurlin, C. (2005). *l'économétrie des données de Panel Modèles linéaires simples*. Paris: Université d'Orleans.

- Pedroni, P. (2000). Fully Modified OLS for heterogeneous cointegrated panels and the case of purchasing power parity . *Working paper in Economics, Indiana University*.
- Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample proprieties of pooled times series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric Theory*, 20, pp. 597-625.
- Pedroni, P. (s.d.). Fully Modified OLS for heterogeneous cointegrated panels and the case of purchasing power parity. *Working Paper in Economics*.
- Sevestre, P. (2002). *économetrie des données de Panel*. Paris: Dunod.
- WDI. (2015). Consulté le octobre 02, 2019, sur World Data Bank: <https://data.worldbank.org>
- الأمم المتحدة. (2005). تاريخ الاسترداد 10 اكتوبر, 2019، من <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kparabic.pdf>
- الأمم المتحدة. (2015). تاريخ الاسترداد 10 اكتوبر, 2019، من https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_arabic_.pdf