تطور الاستهلاك الطاقوي لقطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية في الجزائر: تحديات وآفاق (دراسة قياسية)

The evolution of energy consumption for the sector of industry, construction and public works in Algeria: challenges and prospects (empirical study)

بن حمودة يوسف، مخبر ديناميكية الاقتصاد الكلي والتغيرات الهيكلية (DYNAMECS)
جامعة عبد الحميد بن باديس – مستغانم، youcef.benhamouda@univ-mosta.dz

تاريخ الاستلام:2020/08/15 تاريخ القبول: 2021/01/24 تاريخ النشر: 2022/06/03

ملخص: من خلال هذه الدراسة سيتم متابعة تطور الاستهلاك الطاقوي لقطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية في الجزائر وذلك بهدف الوصول إلى تقديرات دقيقة لمستويات الاستهلاك المستقبلي. اعتمدت الدراسة على أسلوب تحليل السلاسل الزمنية وتوصلت إلى أنه في حال استمرار الوثيرة الحالية فإنه في غضون سنة 2030 سوف يعرف الاستهلاك زيادة بنسبة (66%) مقارنة بسنة 2018. وعليه لابد على الجزائر التفكير من الآن في تنويع مصادر الطاقة وخصوصا تلك المتجددة منها.

الكلمات المفتاحية : استهلاك الطاقة؛ الصناعة ؛ الأشغال العمومية ؛ الجزائر.
تصنيف JEL: *Q43* ، *Q48*

***Abstract*:** Through this study, the energy consumption of the industrial, construction and public works sector in Algeria will be monitored with the aim of reaching accurate estimates of future consumption levels. The study relied on the method of analyzing time series and concluded that if the current evolution continues, during the year 2030, consumption will increase by (66%) compared to the year 2018. Therefore, Algeria must think from now on diversifying energy sources, especially renewable ones.

.**keyword**: Energy consumption; Industry; Public works; Algeria.
JEL classification code : *Q43 ،Q48*

المؤلف المرسل: بن حمودة يوسف،
***الإيميل*: youcef.benhamouda@univ-mosta.dz.**

1. مقدمة:

بلغ الاستهلاك الوطني الكلي للطاقة في الجزائر 65 مليون طن نفط مكافئ (Tep : tonne équivalent pétrole) سنة 2018 وهو ما يمثل تقريبا ثلث (39.3 %) الإنتاج الكلي. في حين وصل الاستهلاك النهائي للطاقة إلى 48.1 مليون طن نفط مكافئ مقسمة كما يلي: 10.5 مليون (21.82%) لقطاع الصناعة والبناء والأشغال العمومية، 15.3 مليون (31.8%) لقطاع النقل و22.4 مليون (46.56%) لقطاع الأسر وغيرها (وزارة الطاقة، 2019). وبالتالي يمثل قطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية القطاع الأقل استهلاكا للطاقة بكميات تقترب من ربع الاستهلاك النهائي الكلي للطاقة في الجزائر. والسؤال الذي يطرح هو:

هل سيضل هذا القطاع الاستراتيجي هو الأقل استهلاكا للطاقة في ظل طموح الدولة للنهوض بالاقتصاد الوطني؟ وكم ستكون قيمة هذ الاستهلاك في غضون سنة 2030؟

تتفرع من هذه الإشكالية عدة تساؤلات فرعية:

- ✓ ما هو التطور المتوقع في استهلاك الطاقة من طرف قطاع الصناعة والبناء والأشغال العمومية في الجزائر؟
- ✓ بأي وثيرة سيكون هذا التطور؟
- ✓ وهل سيقابله تطور بنفس الوثيرة في بقية القطاعات؟

تفرض الإجابة على الإشكالية فرضيتين:

في الأولى تكون الإجابة بنعم وبالتالي نقول أن ترتيب قطاع الصناعة والأشغال العمومية لن يتغير نسبة لبقية القطاعات ليبقى الأقل استهلاكا وهذا في حال استمرار وثيرة الاقتصاد على ما هي عليه الآن، بحيث سيقابل هذه الوثيرة ارتفاع للاستهلاك في القطاعات الأخرى وبالخصوص قطاع الأسر ما يجعل من قطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية دوما القطاع الأقل استهلاكا ومع ذلك فقد يؤدي النمو الطبيعي للاستهلاك في هذا القطاع لبلوغ ضعف الكميات المسجلة حاليا.

في الثانية تكون الإجابة بـ لا ونقول أن قطاع الصناعة سيعرف ارتفاعا بوثيرة متسارعة ما يؤهله لتبوء المرتبة الأولى من حيث الاستهلاك الطاقوي، وهذا في حال دخول مختلف البرامج والتدابير المسطرة في إطار النهوض بالاقتصاد حيز التنفيذ وفي هذه الحالة قد يتضاعف

الاستهلاك إلى ثلاثة أضعاف ما هو عليه الآن. إلا أنه في كلتا الحالتين لابد من دراسة تطور الاستهلاك استنادا لبيانات السنوات الماضية للخروج بتقدير واقعي من شأنه إعطاء فكرة شاملة حول ما سيكون عليه الاستهلاك في غضون السنوات القادمة.

في هذا السياق تهدف هذه الدراسة لتقدير الاستهلاك الطاقوي المستقبلي لقطاع الصناعة، البناء و الأشغال العمومية في الجزائر اعتمادا على السلاسل الزمنية، بحيث سنقوم ببناء نموذج من نوع (ARIMA) واستخدام هذا النموذج لإجراء التنبؤات في غضون سنة 2030.

تم هيكلة الدراسة حسب أسلوب (IMRAD) وهو الأسلوب الأمثل للأبحاث القياسية بحيث تم تقسيم البحث إلى أربعة أقسام أساسية: مقدمة تتناول الإطار العام للدراسة، قسم الطريقة والأدوات الذي يبين طبيعة البيانات والأساليب الإحصائية التي تم الاعتماد عليها لمعالجة الإشكالية. قسم النتائج والتحليل الذي يعرض مختلف النتائج المتوصل إليها وخاتمة تقدم مجموعة من التوصيات.

فيما يخص الدراسات السابقة فهناك مجموعة من الأبحاث تناولت العلاقة بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة في الجزائر وتوصلت في مجملها إلى وجود علاقة قوية موجبة في المديين القصير والطويل بين النمو الاقتصادي ومعدلات استهلاك الطاقة. سنورد نتائج بعض هذه الدراسات فيما يلي:

في دراسة نشرت في مجلة « Renewable and sustainable energy reviews » سنة 2017 تم دراسة العلاقة بين كل من النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة في الجزائر خلال الفترة (1980-2012) بحيث تم الكشف على وجود ارتباط بين الناتج المحلي الخام الحقيقي ورأس لمال و استهلاك الطاقة بنوعيها المتجددة و الغير متجددة و ذلك على المدى الطويل. أما على المدى القصير فوجدت الدراسة أن الرفع من نسب النمو يعتمد على كل من استهلاك الطاقات الغير متجددة ورأس المال دون غيرهما. بحيث أظهرت النتائج أن الطاقات المتجددة لم يكن لها أثر ذو معنوية. من ناحية أخرى بينت النتائج وجود ارتباط أحادي الاتجاه من الطاقات المتجددة نحو النمو الاقتصادي على المدى الطويل وهو ما يدل على ضرورة الاهتمام بهذا النوع من الطاقة الذي يمثل مستقبل الطاقة في الجزائر.(AMRI, 2017)

وفي دراسة أخرى للكشف عن العلاقة السببية الديناميكية بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الكهرباء ذات المصادر المتجددة، استهلاك الكهرباء ذات المصادر الغير متجددة والنمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام نموذج انحدار ذاتي ذو فجوات زمنية موزعة (ARDL) خلال الفترة (1980–2018) تأكد وجود علاقة تكاملية طويلة المدى بين المتغيرات. كما أنه على المدى الطويل، تبين أن للنمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة تأثير ضار على البيئة (BELAID & YOUSSEF, 2017).

2. الطريقة والأدوات:

متغيرات الدراسة:

تم التعبير عن الاستهلاك الطاقوي لقطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية في الجزائر بالمتغيرة ($indus$) بحيث اعتمد الكيلو طن نفط مكافئ (K Tep Kilo Tonne équivalent pétrole) كوحدة قياس.

الطريقة:

تم جمع البيانات المتعلقة بالاستهلاك الطاقوي لقطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية في الجزائر للفترة الممتدة بين 1980 و2018 بوحدة قياس كيلو طن نفط مكافئ (K Tep Kilo Tonne équivalent pétrole) وذلك من خلال الحصائل الطاقوية السنوية للجزائر بحيث تم تشكيل سلسلة زمنية من 39 مشاهدة تمت معالجتها احصائيا باستخدام برنامج (Eviews).

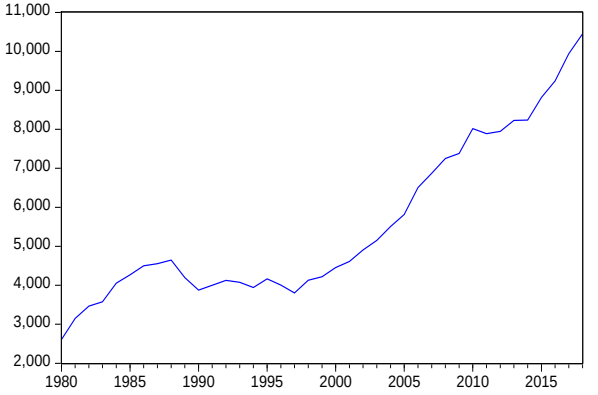
بدأ تحليل السلسلة الزمنية بدراسة الإستقرارية اعتمادا على اختبارات ديكي فولر الموسعة (Augmented Dickey-Fuller) وبعد أن تبين عدم استقرارها تم اللجوء إلى الفروق الأولى ثم الثانية لتستقر السلسلة عندها.

تم بعد ذلك اختيار النموذج الأنسب لتمثيل السلسلة الزمنية وهو من نوع ARIMA (1,2,0) ليتم تقدير معادلة النموذج واختبار قدرته على التنبؤ. بعد التأكد من أن النموذج سليم ويمكن الاعتماد عليه، تم تقدير الاستهلاك الطاقوي للسنوات القادمة إلى غاية سنة 2030.

1.2. دراسة استقرارية السلسلة الزمنية:

سيتم من خلال هذه الدراسة متابعة تطور استهلاك الطاقة من طرف قطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية في الجزائر. لهذا الغرض وحتى نتمكن من بناء نموذج قياسي من شأنه التنبؤ بالاستهلاك المستقبلي تم جمع البيانات للفترة (1980 – 2018). فيما يلي تمثيل لهذه البيانات معبر عنه بالمتغيرة $(indus)$:

الشكل(1): تطور استهلاك الطاقة من طرف قطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية في الجزائر خلال الفترة (1980 – 2018)



المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على الحصائل الطاقوية السنوية لوزارة الطاقة الجزائرية

إن دراسة استقرارية السلسلة لابد أن تمر أولا على دراسة دوال الارتباط الذاتي ودوال الارتباط الذاتي الجزئي (Dor, 2009). تم إيجاد هذه الدوال من أجل فترات إبطاء $(h = 9)$ وهي ممثلة في الجدول الموالي:

جدول(1): نتائج حسابات دوال الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للسلسلة الزمنية $(indus)$

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.888	0.888	33.198	0.000
		2	0.787	-0.011	59.944	0.000
		3	0.698	0.008	81.613	0.000
		4	0.613	-0.033	98.792	0.000
		5	0.545	0.033	112.77	0.000
		6	0.475	-0.048	123.69	0.000
		7	0.411	-0.006	132.15	0.000
		8	0.342	-0.070	138.20	0.000
		9	0.265	-0.084	141.94	0.000

من إعداد الباحث اعتمادا على نتائج حسابات برنامج (Eviews)

يقدم الجدول رقم (01) نتائج حساب دوال الارتباط الذاتي (AC) والارتباط الذاتي الجزئي (PAC) مع الأعمدة البيانية الموافقة لكل منها. يظهر جليا من خلال الجدول الانخفاض التدريجي لقيم الارتباط الذاتي الجزئي، كما تظهر نتائج اختبار (Q) أن جميع قيم الإحتمالات الحرجة $\alpha_c = 0.000$ وهي بذلك أقل من (0.05) ما يؤدي إلى رفض الفرضية H_0 التي تقول أن المعاملات ρ_k معدومة. بالتالي يمكن القول أن السلسلة $(indus)$ لا تشكل ضوضاء بيضاء (white noise) وقد لا تكون سلسلة مستقرة.

لنتعرف إذا ما كانت السلسلة مستقرة أم لا سوف نجري اختبار ديكي فولر الموسع (FULLER & DICKEY، 1981) بالاعتماد على استراتيجية اختبار جذر الوحدة الممثلة في الشكل (2). يقوم اختبار ديكي فولر الموسع على تقدير ثلاثة نماذج (BOURBONNAIS, 2007):

نموذج (1): نموذج انحدار ذاتي بوجود الاتجاه العام والثابت:

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \emptyset_j \, \Delta X_{t-j+1} + c + bt + \varepsilon_t$$

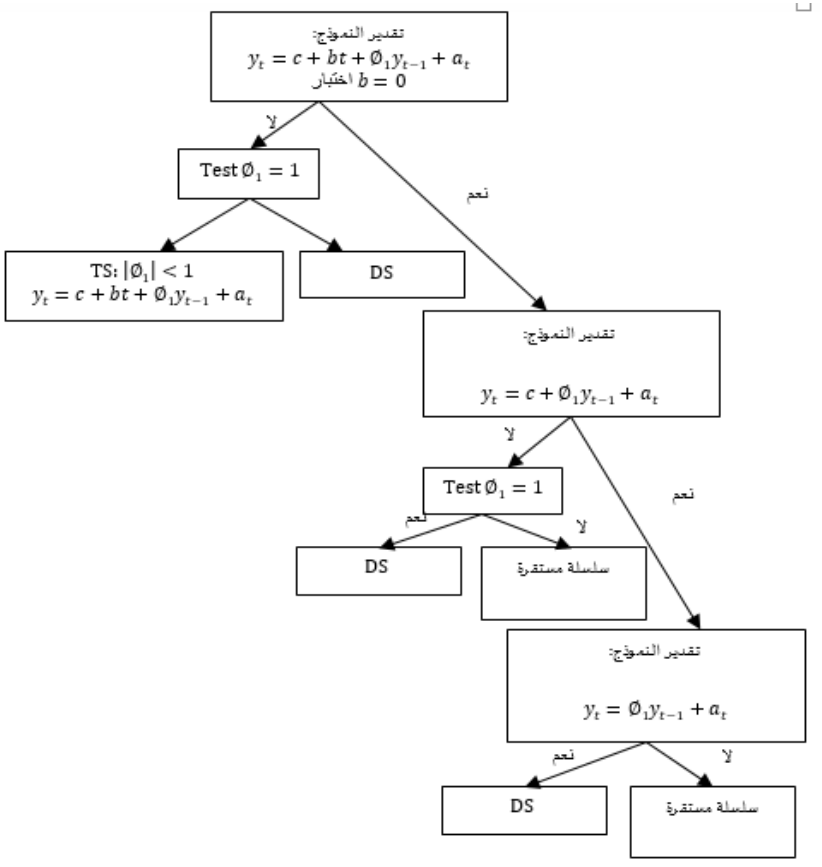
نموذج (2): نموذج انحدار ذاتي بوجود الثابت:

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \emptyset_j \, \Delta X_{t-j+1} + c + \varepsilon_t$$

نموذج (3): نموذج انحدار ذاتي بدون اتجاه عام وبدون ثابت:

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \emptyset_j \, \Delta X_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

الشكل (2): استراتيجية اختبارات جذر الوحدة



المصدر: Regis Bourbonnais,2007, p 234

أظهرت اختبارات ديكي فولر الموسعة على السلسلة الزمنية ($indus$) النتائج الموضحة في الجدول الموالي:

جدول (2): نتائج اختبارات ديكي فولر الموسعة

الفرضية H_0: $indus$ لها جذر وحدوي		
عدد فترات الإبطاء (أدنى قيمة لمعيار Schwarz) = 1		
اختبار DFA	t Statistique	الاحتمال
نموذج (1)	0.339297	0.9982
نموذج (2)	2.115480	0.9999
نموذج (3)	5.404167	1.000

من إعداد الباحث اعتمادا على نتائج حسابات برنامج (Eviews).

نلاحظ من خلال الجدول أن الاحتمالات الحرجة للنماذج الثلاثة للاختبار أكبر من (0.05) وعليه لا نرفض الفرضية $_0$ ونستطيع القول أن السلسلة $(indus)$ لها جذر وحدوي وهي بذلك غير مستقرة. إن تقدير معلمات النموذج (01) باستخدام طريقة المربعات الصغرى بينت أن معامل خط الاتجاه ليس مختلفا عن الصفر معنويا وبالتالي نرفض فرضية سلسلة من نوع (TS) ونقول أن $(indus)$ تمثل سلسلة من نوع (DS). ومن أجل جعلها ساكنة (مستقرة) نلجأ إلى الفروق الأولى:

$$dindus_t = indus_t - indus_{t-1}$$

نلجأ بعد ذلك لاختبار السلسلة $(dindus)$ من جديد وذلك عن طريق دراسة دوال الإرتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي مدعمة باختبار جذر الوحدة. يقدم الجدول (3) نتائج حسابات دوال الإرتباط الذاتي فيما يقدم الجدول (4) نتائج اختبارات جذر الوحدة:

جدول (3): نتائج حسابات دوال الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للسلسلة الزمنية $(dindus)$

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.344	0.344	4.8684	0.027
		2	0.328	0.237	9.3993	0.009
		3	0.260	0.111	12.326	0.006
		4	0.137	-0.037	13.165	0.010
		5	0.009	-0.129	13.169	0.022
		6	-0.028	-0.066	13.205	0.040
		7	0.153	0.240	14.346	0.045
		8	-0.005	-0.042	14.347	0.073
		9	-0.082	-0.175	14.701	0.099

من إعداد الباحث باستخدام برنامج (Eviews)

جدول (4): نتائج اختبارات جذر الوحدة للسلسلة الزمنية $(dindus)$

الفرضية H_0: $indus$ لها جذر وحدوي		
عدد فترات الإبطاء (أدنى قيمة لمعيار Schwarz) = 1		
اختبار DFA	t Statistique	الاحتمال
نموذج (1)	-4.788066	0.0024
نموذج (2)	-4.099072	0.0028
نموذج (3)	-1.525078	0.1177

من إعداد الباحث اعتمادا على نتائج حسابات برنامج (Eviews)

تظهر النتائج أن السلسلة الزمنية $(dindus)$ هي الأخرى غير مستقرة وهي من النوع (DS) وعليه سوف نقوم مرة أخرى بالاعتماد على طريقة الفروق بحثا عن استقرارية السلسلة بحيث:

$$ddindus_t = dindus_t - dindus_{t-1}$$

نلجأ بعد ذلك لاختبار السلسلة $(ddindus)$ من جديد وذلك عن طريق دراسة دوال الإرتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي مدعمة باختبار جذر الوحدة. يقدم الجدول (5) نتائج حسابات دوال الإرتباط الذاتي فيما يقدم الجدول (6) نتائج اختبارات جذر الوحدة:

جدول (5): نتائج حسابات دوال الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للسلسلة الزمنية $(ddindus)$

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.512	-0.512	10.496	0.001
		2	0.087	-0.237	10.807	0.005
		3	-0.006	-0.104	10.809	0.013
		4	0.081	0.073	11.097	0.025
		5	-0.099	-0.009	11.539	0.042
		6	-0.138	-0.277	12.426	0.053
		7	0.286	0.079	16.349	0.022
		8	-0.079	0.189	16.660	0.034
		9	-0.092	0.000	17.096	0.047

من إعداد الباحث اعتمادا على نتائج حسابات برنامج (Eviews)

جدول (6): نتائج اختبارات جذر الوحدة للسلسة الزمنية $(dindus)$

الفرضية H_0: $indus$ لها جذر وحدوي		
عدد فترات الإبطاء (أدنى قيمة لمعيار Schwarz) = 1		
اختبار DFA	t Statistique	**الاحتمال**
نموذج (1)	−10.40199	**0.000**
نموذج (2)	−10.37430	**0.000**
نموذج (3)	−10.51982	**0.000**

من إعداد الباحث اعتمادا على نتائج حسابات برنامج (Eviews)

من خلال نتائج اختبارات الإستقرارية يتبين أن السلسلة الزمنية $(ddindus)$ مستقرة وعليه يمكن نمذجة الاستهلاك الطاقوي لقطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية في الجزائر عن طريق نموذج انحدار ذاتي متكامل ARIMA (1,2,0) لا يحتوي على الثابت (const).

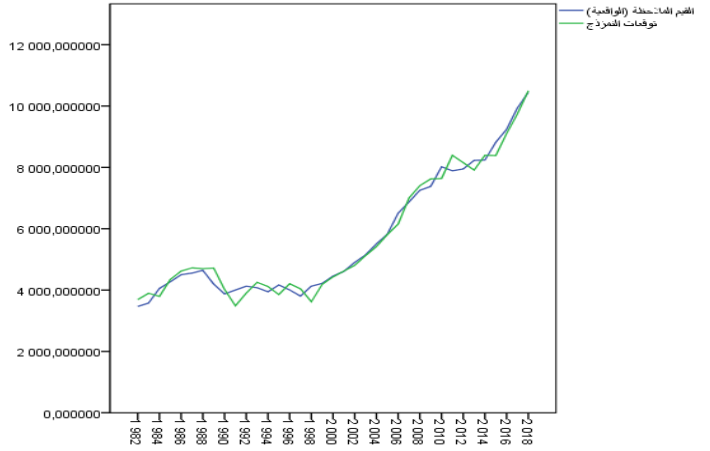
2.2. تقدير النموذج:

تم تقدير النموذج ARIMA (1,2,0) باستخدام برنامج (Eviews) وظهرت النتائج التالية (يمكن الاطلاع على النتائج بالتفصيل في الملحق 01):

$$ddindus_t = -0.517625\ ddindus_{t-1} \qquad [1]$$
$$(-3.588055)$$

انطلاقا من نتائج التقدير نلاحظ أن معامل AR(1) معنوي احصائيا بحيث كان احتماله يساوي (0.0010) أي أقل من (0.05) كما كانت قيمة معامل التحديد وإحصائية داربن واتسون (DW=2.25) مقبولة وهو ما يوحي بجودة توفيق النموذج وفيما يلي تمثيل بياني لقيم الاستهلاك الطاقوي التي تمت ملاحظتها مع قيم الاستهلاك الطاقوي المتوقعة التي قدمها النموذج المتوصل إليه على نفس المعلم بحيث يتبين أن النموذج يقترب بشكل جيد من القيم الواقعية:

الشكل (3): تمثيل بياني للقيم الملاحظة والقيم المحسوبة باستخدام النموذج المتوصل إليه



من إعداد الباحث باستخدام برنامج (SPSS)

للتأكد من قابلية النموذج للاستخدام في إيجاد توقعات الاستهلاك الطاقوي المستقبلي لقطاع الصناعة والبناء والأشغال العمومية في الجزائر، لابد من تحليل البواقي اعتمادا على دوال الارتباط الذاتي وكذا اختبار مدى اتباع الأخطاء لقانون طبيعي بحيث يمثل الجدول الموالي دوال الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للبواقي:

الجدول (7): دوال الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للبواقي

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.154	-0.154	0.9259	
		2	-0.188	-0.217	2.3501	0.125
		3	0.108	0.043	2.8372	0.242
		4	0.075	0.066	3.0761	0.380
		5	-0.238	-0.198	5.5756	0.233
		6	-0.100	-0.172	6.0335	0.303
		7	0.288	0.179	9.9426	0.127
		8	-0.040	0.028	10.019	0.187
		9	-0.178	-0.092	11.620	0.169

من إعداد الباحث باستخدام برنامج (Eviews)

نلاحظ من خلال الجدول أنه لا توجد أي قيمة خارج مجال الثقة المحدد بالنقاط المتقاطعة كما أن الاحتمال لإحصائية Q أكبر من (0.05) مهما كانت فترة الإبطاء وبالتالي يمكن القول أننا في حالة ضوضاء بيضاء. أما فيما يخص اختبار ما إذا كانت الأخطاء تتبع قانون طبيعي فبينت نتائج المعالجة باستخدام برنامج (Eviews) (أنظر الملحق 02) أن الاحتمال لإحصائية جارك بيرا (Jarque-Bera) يساوي (0.725656) أي أكبر بكثير من القيمة (0.05) وهو ما يؤكد أن الأخطاء تتبع فعلا القانون الطبيعي. وعليه يمكن الاعتماد على النموذج المتوصل إليه في إجراء التوقعات للاستهلاك الطاقوي المستقبلي لقطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية.

3. النتائج والتحليل:

اعتمادا على النموذج الذي تم بناؤه والتأكد من قابليته لإجراء التوقعات، أظهرت نتائج التنبؤ المستقبلي بالاستهلاك الطاقوي لقطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية بالجزائر خلال الفترة (2019 – 2030) القيم المدونة في الجدول الموالي بحيث تم تقدير هذه القيم بنفس وحدة القياس أي الكيلو طن نفط مكافئ (K Tep Kilo Tonne équivalent :pétrole)

جدول (8): التنبؤ بالاستهلاك الطاقوي المستقبلي لقطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية بالجزائر

السنة	الاستهلاك	السنة	الاستهلاك
2019	11057.42	**2025**	**14484.97**
2020	11612.86	**2026**	**15057.80**
2021	12195.20	**2027**	**15631.15**
2022	12763.62	**2028**	**16204.22**
2023	13339.25	**2029**	**16777.44**
2024	13911.15	**2030**	**17350.58**

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على النموذج المتوصل إليه

يعتبر قطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية قطاعا استراتيجيا نظرا للدور الذي يلعبه في التنمية الاقتصادية بحيث يضم هذا القطاع ركائز الاقتصاد الوطني المتمثلة أساسا في الصناعة (بما فيها الصناعات الحديدية والمعدنية والميكانيكية، الصناعات التحويلية، الصناعات الكيميائية وصناعات أخرى)، البناء والأشغال العمومية (التي تضم كل ما يتعلق بالبنى التحتية للاتصال والنقل بما فيها بناء الطرق، الموانئ، المطارات وصيانتها). وبالرغم من أن هذا القطاع يعتبر أقل استهلاكا من باقي القطاعات في الجزائر إلا أن استهلاكه للطاقة يعرف تتطورا متسارعا في السنوات الأخيرة فعلى سبيل المثال بلغ نمو الاستهلاك بين سنتي 2017 و2018 معدل 5.1%.

هذه الزيادة راجعة أساسا إلى ارتفاع استهلاك القطاع الفرعي للصناعات الحديدية والمعدنية والميكانيكية (ISMME Industrie sidérurgiques, métalliques, mécaniques et électriques) و الذي عرف نموا استهلاكيا يقدر بـ (+68%) خلال نفس الفترة نتيجة لانتعاش الصناعة في هذا المجال. يليه القطاع الفرعي للصناعات الكيميائية بنسبة (+60%) ثم مواد البناء بنسبة (+6.6%) وفيما يلي جدول يبين الكميات المستهلكة لكل قطاع فرعي تابع لقطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية:

جدول(9): كميات الطاقة المستهلكة من طرف القطاعات الفرعية التابعة لقطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية

الكميات (K Tep)	2017	2018	نسبة التطور
قطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية يضم:			
مواد البناء	4370	4659	%6.6+
الصناعات الحديدية والمعدنية والميكانيكية	765	1283	%67.7+
البناء والأشغال العمومية	441	486	%10.3+
الصناعات التحويلية	1134	1122	%1.1−
الصناعات الكيميائية	338	541	%60.1+
صناعات أخرى	2895	2359	%18.5−
المجموع	**9943**	**10450**	**%5.1+**

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على بيانات الحصيلة الطاقوية للجزائر لسنة 2018.

يبين الجدول (8) أن استهلاك قطاع الصناعة، البناء والأشغال العمومية المتوقع لسنة 2030 سيكون في حدود 17350.58 كيلو طن نفط مكافئ وهو ما يعادل زيادة بـ (66.03%) مقارنة بسنة 2018 هذا في حال استمرار وثيرة الاستهلاك على ما هي عليه الآن. أما في حال إعادة بعث النشاط الاقتصادي فسيكون الاستهلاك أكبر بكثير بحيث يمكن أن يبلغ 30000 كيلو طن نفط مكافئ وتبقى وثيرة ارتفاع الاستهلاك مرهونة بما سيعرفه هذا القطاع من نشاط خلال الفترة القادمة.

الفترة التي من المفترض أن تعرف انطلاق مختلف مخططات الإنعاش الاقتصادي إلى جانب ما يعرفه قطاع البناء من تطور سواء على مستوى المنشآت القاعدية أو على مستوى بناء السكنات بمختلف الصيغ وكذلك دخول بعض التقنيات الجديدة في البناء التي تتطلب استهلاكا أكبر للطاقة. بحيث تمكن هذه التقنيات من إعطاء وثيرة أسرع للبناء ولكنها في المقابل تتطلب استهلاكا أكبر للطاقة.

وعليه يمكن ترجيح الفرضية الأولى التي تشير إلى تضاعف الكمية المستهلكة في غضون 2030 بحيث مع نمو متوازن للقطاع قد يعرف الاستهلاك ارتفاعا في حدود ضعف ما هو عليه الآن. وذلك في انتظار دخول جميع مخططات الإنعاش الاقتصادي حيز التنفيذ ما من

شأنه إعطاء وثيرة أسرع لتطور الاستهلاك، هذ التطور الذي لابد أن يقابله تفكير في تنويع مصادر الطاقة والرفع من إمكانيات الإنتاج الحالية.

في هذا السياق فإن تناقص موارد الطاقات الغير متجددة، الطلب المتزايد على الطاقة، ضرورة بلوغ أهداف التنمية المستدامة والتقطن للتبعات الصحية كلها أسباب دفعت بالدول لترقية موارد الطاقات المتجددة والجزائر كباقي الدول ما فتئت تواصل جهودها الرامية لتحقيق الفعالية الطاقوية. و تجدر الإشارة هنا إلى أن موضوع اقتصاد الطاقة أصبح يحتل مكانة هامة عبر العالم وخصوصا مع تفاقم المشاكل المناخية المتعلقة بالاحتباس الحراري بحيث حظيت العلاقة بين كل من: استهلاك الطاقة، الناتج المحلي الخام وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بقسط وافر من الدراسات والأبحاث (SEHID GORUS & AYDIN, 2019) التي أجمعت في مجملها على التفكير في الانتقال نحو الطاقات النظيفة التي من شأنها تحقيق معدلات نمو اقتصادي مقبولة مع الحفاظ على البيئة والتوازن الإيكولوجي في العالم.

4. الخاتمة:

إن جودة الحياة وأمن الأجيال الحالية والمستقبلية يرتبط ارتباطا وثيقا بمدى توافر الموارد الطاقوية واستدامتها (BOUDGHENE STAMBOULI, KHIAT, FLAZI, & KITAMURA, 2012). إن استهلاك الطاقة في الدول المتطورة ينمو بمعدل 1% سنويا في حين ينمو بمعدل 5 % في الدول النامية. (MUNEER, ASIF, & MUNAWWAR, 2005) بهذه الوثيرة يمكن لاحتياطات البترول و الغاز أن تغطي الطلب لمدة 50 سنة بالنسبة للبترول و 70 سنة بالنسبة للغاز. في ظل هذه الظروف لا بد على الجزائر، شأنها شأن بقية دول العالم، أن تعمل على تنويع مصادر الطاقة وبالخصوص تلك المتجددة منها واستخدام تقنيات انتاج صديقة للبيئة هذا التوجه من شأنه إعطاء حلول لمواجهة التزايد في الطلب المستقبلي على الطاقة من جهة، والحفاظ على البيئة من جهة أخرى خاصة وأن الجزائر تحتل المرتبة الثالثة إفريقيا من حيث انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

في هذا السياق تعهدت الجزائر بخفض هذه الانبعاثات بمعدل 7% على الأقل في غضون سنة 2030 (BOUZAIT & Del P.PABLO-ROMERO, 2016) وذلك وفق برنامجها الرامي إلى تطوير وتنمية استغلال الطاقات المتجددة والرفع من الفعالية الطاقوية

وهو برنامج طموح يهدف إلى تحقيق اقتصاد في الطاقة يصل إلى 63 مليون طن نفط مكافئ في غضون سنة 2030.

قائمة المراجع:

AMRI, F. (2017). The relationship amongst energy consimption (renewable and non-renewable) and GDP in Algeria. *Renewable and sustainable energy reviews*(76), pp. 62-71.

BELAID, F., & YOUSSEF, M. (2017). Environmental degradation, renewable and non-renewable electricity consumption and economic growth : assessing the evidence from Algeria. *Energy policy*(102), pp. 277-287.

BOUDGHENE STAMBOULI, A., KHIAT, Z., FLAZI, S., & KITAMURA, Y. (2012). A review on the renewable energy development in Algeria: current persective, energy scenario and sustainability issues. *Renewable and sustainable energy reviews*(16), pp. 4445-4460.

temporelles. Paris : Dunod.

BOUZAIT, M., & Del P.PABLO-ROMERO, M. (2016). Co2 emission and economic growth in Algeria. (96), pp. 93-104.

DICKEY, D., & FULLER, W. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with unit root. *Econometrica, 49*(4).

Dor, E. (2009). *Econométrie.* paris: Pearson Education France.

MUNEER, T., ASIF, M., & MUNAWWAR, S. (2005). Sustainable production of solar electricity with particular reference to the indian economy. *Renewable andsustainable energy reviews*(9), pp. 444-473.

SEHID GORUS, M., & AYDIN, M. (2019). The relationship between energy consumption, economic growth and Co2 emission in MENA countries: causality analysisin the frequebcy domain. *Energy*(168), pp. 815-822.

وزارة الطاقة .(2019) *الحصيلة الطاقوية الوطنية 2018.* https://www.energy.gov.dz/Media/galerie/benational_2018-edition-2019_5dac85774bce1.pdf

Ministry of Energy (2018), annual report 2017 https://www.energy.gov.dz/Media/galerie/bilan_des_realisations_2017_edition-2018_5dac754bb6086.pdf

Ministry of Energy (2017), annual report 2016
https://www.energy.gov.dz/Media/galerie/benational_2016_edition_2017_5dac4b0c5762d.pdf
Ministry of Energy (2016), annual report 2015
https://www.energy.gov.dz/Media/galerie/benational_annee-2015_5dac412d2ff20.pdf

الملاحق:

الملحق (1): نتائج تقدير النموذج

Dependent Variable: DDINDUS
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1983 2018
Included observations: 36 after adjustments
Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.517625	0.144263	-3.588055	0.0010

R-squared	0.268694	Mean dependent var	5.277778
Adjusted R-squared	0.268694	S.D. dependent var	307.1721
S.E. of regression	262.6826	Akaike info criterion	14.00715
Sum squared resid	2415075.	Schwarz criterion	14.05114
Log likelihood	-251.1288	Hannan-Quinn criter.	14.02251
Durbin-Watson stat	2.259613		

Inverted AR Roots	-.52

الملحق (2): نتائج اختبار النموذج