

## السيناريو المستقبلي لاستهلاك طاقة الكهرباء والغاز في الجزائر-دراسة قياسية تنبؤية –

The future scenario of electricity and gas energy consumption in Algeria - A predictive econometric study -

بوجعدار إلهام

جامعة قسنطينة 2 – الجزائر

[boudjadarilhem@yahoo.fr](mailto:boudjadarilhem@yahoo.fr)

تاريخ النشر: 2023/06/07

ميهوب سماح\*

مخبر الاقتصاد وإدارة الأعمال، قسنطينة 2 – الجزائر

[Sameh.mihoub@univ-constantine2.dz](mailto:Sameh.mihoub@univ-constantine2.dz)

تاريخ الاستلام: 2023/03/11

تاريخ القبول: 2023/04/01

ملخص:

يعتبر قطاع الطاقة في الجزائر من الطاقات الأساسية والحيوية لما لها من دور في تحقيق النمو والاستقرار لباقي القطاعات، لذلك نهدف من خلال هذه الورقة البحثية الى التعرف على واقع استهلاك الطاقة الكهربائية وكذا طاقة الغاز باعتبارهما الطاقتين الأكثر استخدام في الجزائر لذا ركزت عليهما الدراسة، كما نهدف الى الوصول الى النموذج القياسي التنبؤي لاستهلاك الطاقتين في الجزائر، حيث اعتمدنا على منهجية بوكس جنكيز من خلال اعتماد نموذج الإنحدار الذاتي المتكامل للمتوسطات المتحركة (ARIMA) في التعرف على الاستهلاك المستقبلي للقطاعات بالاعتماد على سلاسل الاستهلاك الكلي للطاقتين من 1996 الى 2020، وتوصلت الدراسة الى أن النموذج الأفضل لاستهلاك الكلي الكهرباء هو ARMA(1,1) والنموذج الأفضل لاستهلاك الغاز هو ARIMA(0,1) وحسب هذين النموذجين فإن الاستهلاك الخاص بالطاقتين سيستمر في الزيادة السنوات القادمة.

الكلمات المفتاحية: استهلاك، الطاقة الكهربائية، طاقة الغاز، بوكس جنكيز، التنبؤ.

تصنيفات JEL: N7

### Abstract:

The energy sector in Algeria consider revising vital due to its role in achieving growth and stability. In this research study, we identify the reality of electric energy consumption and that of gas. Because those are the two most used energies in Algeria. We develop a standard predictive model for the consumption of the two energies in Algeria, where we relied on the methodology of the Box–Jenkins method, using integrated autoregressive, moving average (ARIMA) time series models to identify the future consumption of the two sectors based on of the total consumption chains of the two energies from 1996 to 2020. The study concluded that the best model for the total electricity consumption is ARIMA (1.1) and the best gas consumption model is ARIMA (0.1) According to these two models, the consumption of both energies will continue to increase in the years to come.

**Keywords:** Consumption, Electric energy, Gas energy, Jenkins box,

**Jel Classification Codes:** N7

\* المؤلف المراسل.

1- مقدمة:

يمثل قطاع المحروقات المصدر الأول لإيرادات الميزانية العامة في الجزائر، لذا نجدتها توليه اهتمام خاص نظرا لماله من دور في توجيه الاستثمار وزيادة العوائد، فمكائنه الحساسة جعلت الجزائر تتبني عدد من الاصلاحات الاقتصادية في المجال لتوسيع الاستثمار في القطاع وتعبئة العملة الصعبة لتحقيق حيوية للنشاط الاقتصادي لكون المصدر الأول للعوائد الدولة.

يعتبر استهلاك الطاقة مركز كل المؤشرات الاقتصادية المرتبطة بسوق الطاقة، فهو أهم عنصر يتحكم في الطلب الإنتاج الاستثمار وحتى في العائد بالنسبة لدول الربعية، لذلك فتغيراته هي أهم عنصر يدرس في المجال وباعتبار الطاقة عنصر أساسي بالنسبة لأغلب القطاعات الحيوية في البلد فتجددنا دراسته ومعرفة عوامل زيادته وعوامل التحكم فيه، إن الجزائر كغيرها من الدول تعتمد بنسبة كبير على الطاقات الأحفورية وخاصة الغاز في إنتاج الطاقة الكهربائية فالتداخل بين هذين القطاعين يؤكد على أن زيادة أحدهما تؤدي الى زيادة الآخر في الوقت الراهن أين توجه الجزائر نحو الطاقات المتجددة يمثل الا 5% من حصيلتها الطاقوية الاجمالية ولا تزال الجزائر لسنوات عديدة تعتمد على هذا المصدر في إنتاج الكهرباء نظرا من جهة لتوفره ومن جهة ثانية وجود بنية تحتية لإنتاج الكهرباء من الغاز والتي تمثل 95% من الحصيلة الطاقوية، وبالتالي فمن المهم معرفة التنبؤات بحجم الاستهلاك لبناء سياسة طاقوية محكمة تضمن الامن الطاقوي للبلاد وللمتعاملين معها.

1-1- إشكالية البحث: تتمحور إشكالية البحث حول التساؤل التالي:

ما هو النموذج المناسب لتنبؤ بحجم الاستهلاك المستقبلي للطاقة الكهربائية الكلية وطاقة الغاز في الجزائر؟

2-1- فرضية الدراسة:

يهدف الإجابة عن إشكالية البحث تم صياغة فرضيته كما يلي:

تعتبر نماذج بوكس جنكيز من أفضل نماذج التنبؤ باستهلاك الكهرباء والغاز في الجزائر.

3-1- أهداف البحث:

- التعرف على واقع استهلاك الطاقة الكهربائية وطاقة الغاز في الجزائر؛
  - توضيح طريقة التنبؤ باستخدام بوكس جنكيز وإثبات جدارتها في ذلك؛
  - الوصول الى النموذج الملائم لتنبؤ بالاستهلاك الخاص بالطاقة الكهربائية وطاقة الغاز في الجزائر حتى سنة 2030.
- 4-1- منهج البحث: تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في البحث، كما اعتمدنا على منهجية بوكس جنكيز حيث تم تطبيقها نموذج الإنحدار الذاتي المتكامل للمتوسطات المتحركة (ARIMA) على متغير حجم الاستهلاك الكلي للطاقة الكهربائية واستهلاك طاقة الغاز خلال الفترة 1994-2020 في الجزائر.
- 5-1- الدراسات السابقة: نظرا لقلت الدراسة في هذا الجانب فقط تم الاطلاع على عدد منها مرتبط بالموضوع يمكن سردها كما يلي:

- كتاب من إعداد مجموعة من الباحثين هم:

TIME SERIES ANALYSIS بعنوان، George EP Box, Gwilym M Jenkins, Gregory C Reinsel, and Greta M Ljung Forecasting and Control الصادر عن دار النشر، Fifth Edition، يعتبر المرجع الرئيسي لطريقة التنبؤ بوكس جنكيز، حيث أن أصحاب الطريقة يفسرون ويحددون شروط العمل بها وكيفية العمل بها بطريقة رياضية تقنية لتأكيد نجاعة الطريقة في التعرف على أفضل نموذج لتنبؤ.

- بحث علمي من طرف الباحث Yves GRENIER، تحت عنوان

Modèles ARMA à coefficients dépendant du temps estimateurs et applications. ARMA models with time-dependent coefficients: estimators and applications، في مجلة Traitement du Signal، مجلد 3 العدد 4، حيث تم تلخيص كل أعماله في هذا المقال المرتبطة بطريقة اعتماد نموذج ARMA، وتبيين الحالات الأفضل لتطبيق النموذج.

- مقال لأحلام أحمد جمعة وهالة فاضل حسين، بعنوان "تحليل خصائص نماذج السلاسل الزمنية لبيانات القطاع النفطي في العراق ما بين 1958-2008 بعد تحليل السلسلة الزمنية للبيانات توصل الباحثان باستخدام منهجية بوكس جنكيز الى أن النموذج المناسب لتنبؤ هو ARIMA(1.0.1)

- دراسة لمنير شهاب أحمد العكيدي، بعنوان التنبؤ بالتلوث البيئي بأستعمال بوكس جنكيز لمحطة الوزيرية بغداد، توصل الى أن هناك زيادة في معدلات التلوث بالنسبة لغاز أكسيد الكربون وغاز النتروجين وتوصل الى أن نموذج ARIMA(2.1.2) هو الملائم ونموذج ARIMA(0.1.1) مناسبة لغاز الكابون والكبريت والجسيمات العالقة توصل الى أن النموذج الملائم هو ARIMA(0.1.1) وانخفاض معدلات التلوث بالنسبة لهذا العامل.

1-6-هيكل الدراسة: تم تقسيم الدراسة الى محورين أساسيين، أولهما دراسة تنبؤيه للاستهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر، أما المحور الثاني سنعرض من خلاله دراسة تنبؤيه للاستهلاك للغاز في الجزائر  
2-دراسة تنبؤيه للاستهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر:

سنقوم من خلال هذا المبحث بعرض دراسة استشرافية تنبؤية مبنية على معطيات استهلاك الطاقة في الجزائر، حيث سنعمد منهجية بوكس جنكيز في التنبؤ باستهلاك الطاقة في الجزائر يعرف هذا النموذج التنبؤي بنموذج الإنحدار الذاتي المتكامل للمتوسطات المتحركة، ويرمز له بالرمز ARIMA، ويعتبر العلمان Gwilym Jenkins-George Box أول من إستخداما هذا النموذج في مجال تحليل السلاسل الزمنية (Vandaele W. &. 1983)

يهدف دراسة أفاق استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر، سيتم عرض من خلال هذا الجزء وصف لمتغير الدراسة، واختبار نموذج ARIMA المناسب له والمحقق لشروط التنبؤ.

1-2-وصف متغير استهلاك الكهرباء في الجزائر: تستهلك الجزائر سنويا كميات متزايدة من الكهرباء المنتجة سنويا ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (1) كمية الكهرباء المستهلكة في الجزائر خلال الفترة 1994-2020 TWH

السنوات	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
الاستهلاك الكلي	15 6	16 1	16 7	17 1	18 7	20	21 2	22 3	23 3	25 4
العائلات	27389	28678	30377	30748	34510	38048	40792	43322	46148	51538
الصناعي	21920	22378	22532	22687	22597	23666	24865	26111	27137	28570
السنوات	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الاستهلاك الكلي	26 3	29 5	26	30 6	32 9	30 6	36 6	41 2	46 3	48 8
العائلات	53827	62377	764 59	63778	71712	36684	42325	46494	53150	61852
الصناعي	29538	31878	33466	35086	34798	36418	45720	47297	53860	56412
السنوات	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020			
الإستهلاك الكلي	53 1	57 6	60 1	64 8	66 7	71 5	70 1			
الصناعي	63284	70819	72756	78394	89014	95519	83166			
العائلات	57672	62788	66866	72655	74412	78988	78919			

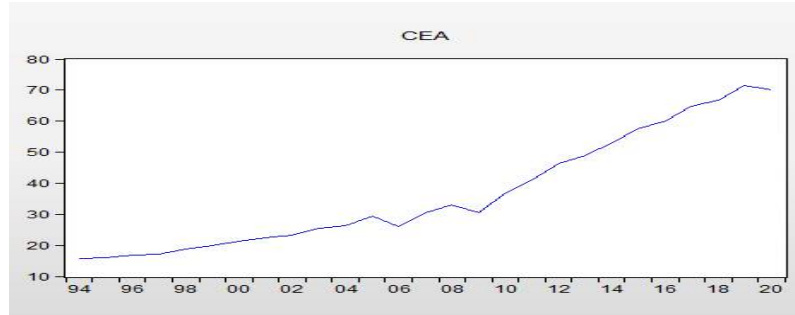
المصدر: وكالة AIE، التقرير السنوي، لسنة 2021، الموقع [www.iaea.org](http://www.iaea.org) (AIE - Pays & Régions - Algérie)

نلاحظ من خلال الجدول التزايد الهائل والمستمر لاستهلاك الكهرباء في الجزائر، كما نلاحظ إذا أردنا تحليل الاستهلاك أن قطاع العائلات يستهلك كميات كبيرة فاقت في بدايتها الاستهلاك الصناعي وفي سنوات الأخيرة نلاحظ زيادة الاستهلاك الصناعي أين أصبحت أكثر من الاستهلاك العائلي ولكن بنسب صغيرة، ما يؤكد على أن الجزائر لا تملك بنية صناعية كبيرة من جهة وعلى التبذير الحاصل في قطاع العائلات من جهة ثانية.

سنعرض التمثيل البياني للسلسلة الممثلة لكمية الكهرباء المستهلكة كليا في الجزائر وسيتم الرمز لها بالرمز CEA وهو

المتغير الذي ستقوم عليه دراستنا، وبهدف معرفة خصائصه نعرض الشكل التالي:

شكل رقم (1): استهلاك الكلي للكهرباء في الجزائر خلال الفترة 1994-2020 الوحدة Tj



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من الشكل أعلاه أن استهلاك الكهرباء في الجزائر في تزايد مستمر منذ سنة 1995، وهذا يرجع لزيادة الطلب على الكهرباء ما أدى بالدولة إلى تطوير الإنتاج من خلال الزيادة السنوية لعدد محطات التحويل أو التوليد لتغطية الطلب المحلي والخارجي عليها.

2-2- منهجية بوكس جنكيز في التنبؤ بالاستهلاك الكلي للكهرباء في الجزائر: تعتبر أهم منهجية تعتمد في التنبؤ بحجم متغير في سنوات القادمة، كما تساهم في دراسة السيناريوهات المستقبلية، وستعرض من خلال هذا العنصر مختلف المراحل التي تبني عليها.

1-2-2- دراسة استقرار سلسلة للاستهلاك الكلي للكهرباء: نلاحظ من الشكل رقم (1) أن السلسلة تحتوي على مركبة الاتجاه العام ما يؤكد على عدم استقرارها في المستوى، ويهدف حل هذه المشكلة سنستخدم الفروقات من الدرجة الأولى أو الثانية ونستعمل اختبار ديكي فولار الموسع هو الأكثر استخدام (Vandaele W. &, 1983) ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول التالي:

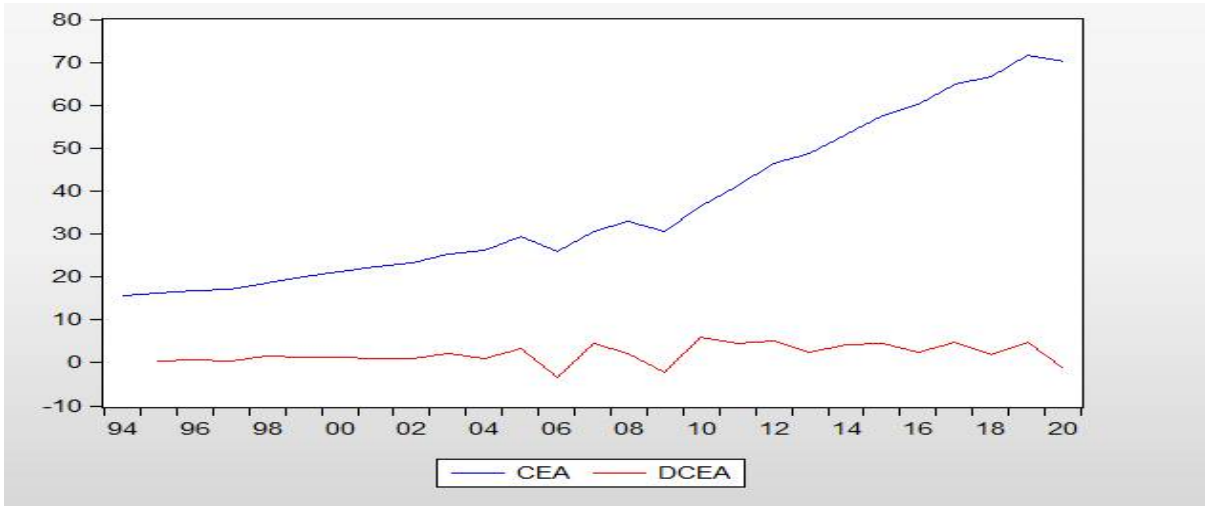
جدول رقم (2): نماذج اختبار الاستقرار

قرار	عند الفرق الأول			عند المستوى			البيان المتغير
	None	Trend et Intercept	Intercept	None	Trend et Intercept	Intercept	
I(1)	بدون	قاطع ومتجه	القاطع	بدون	قاطع ومتجه	القاطع	البيان المتغير
	-0,654	-6,252	-2,986	-2,6569	-4,356	3.7114-	القيمة الحرجة (5%)
	-1 956	-3,603	-5,164	4,7937	-1,597	1,385	CEA
	0.4228	<b>0 0001</b>	<b>0,0003</b>	1,000	0,766	0,998	مستوى الدلالة

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه النماذج الثلاثة المعتمدة في دراسة الاستقرار، حيث يبين أن القيمة الجدولية أكبر من القيمة المحسوبة في كل النماذج عند المستوى ما يجعلنا نقر بعدم إستقرارية السلسلة عند المستوى، وما يؤكد ذلك هو عدم معنوية إختبار ديكي فولور في النماذج الثلاثة عند المستوى، أما بالنسبة للاستقرار عند الفرق الأول نلاحظ أن القيمة الجدولية أقل من القيمة المحسوبة في كل من نموذج بوجود قاطع وكذا قاطع ومتجه وما يؤكد على أن قيمة مستوى دلالة الإختبار التي نلاحظ أنها أقل من 05 0، أي أن الاختبار معنوية ما يؤكد على إستقرار السلسلة في الفرق الأول من خلال النموذج الأول والثاني، وعدم استقرارها في النموذج الثالث، ويمكن توضيح السلسلة بعد إجراء الفروقات من الدرجة الأولى من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (2) التمثيل البياني للسلسلة عند المستوى وعند الفرق الأول



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من خلال الشكل أن سلسلة الاستهلاك الكلي للكهرباء قد استقرت عند الفرق الأول، وان الاتجاه العام للسلسلة زال.

2-2-2- الإرتباط الذاتي والجزئي للسلسلة DFNP: حتى تتمكن من معرفة النموذج الملائم لآبد علينا من معرفة دالة الإرتباط الذاتي والجزئي للسلسلة، بهدف تحديد القيم التي تكون خارج مجال الثقة (Nelson, 1973)، والجدول التالي يبين لنا ذلك :

جدول رقم(3): الإرتباط الذاتي والجزئي للسلسلة DCEA

Date: 12/21/22 Time: 19:01  
Sample: 1994 2020  
Included observations: 25

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			-0.603	-0.603	10.211	0.001
2			0.101	-0.412	10.508	0.005
3			0.143	-0.037	11.136	0.011
4			-0.134	0.023	11.713	0.020
5			0.177	0.263	12.773	0.026
6			-0.308	-0.186	16.137	0.013
7			0.335	0.039	20.348	0.005
8			-0.225	-0.096	22.358	0.004
9			0.147	0.200	23.271	0.006
10			-0.124	-0.081	23.958	0.008
11			-0.085	-0.289	24.308	0.011
12			0.258	-0.153	27.761	0.006

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews.

نلاحظ من الشكل الذي يمثل السلسلة عند الفرق الأول أن نتوءات الإرتباط الذاتي الجزئي والإرتباط الذاتي قد خرجت عن مجال الثقة عند التأخير 1 في الإرتباط الذاتي، وعند 1، 2 في الإرتباط الذاتي الجزئي، وهذا يعني وجود الكثير من الاحتمالات لنماذج ARIMA التقديرية وسيتم اختيار أفضل نموذج يناسب المعطيات لتنبؤ بحجم الاستهلاك الكلي للكهرباء في الجزائر.

2-2-3- تقدير النموذج التنبؤي: بينت نتائج الاختبار نماذج ARIMA أنه يوجد 6 نماذج إلا أن أفضل نموذج ARIMA(1,1,1) لأن قيمة معيار المفاضلة AIC له تقدر ب 4 390969915، والجدول التالي يبين ذلك:

جدول رقم (4): أفضل نموذج لتنبؤ باستهلاك الكهرباء في الجزائر

Automatic ARIMA Forecasting  
Selected dependent variable: D(DCEA)  
Date: 12/21/22 Time: 20:24  
Sample: 1994 2020  
Included observations: 25  
Forecast length: 0

---

Number of estimated ARMA models: 6  
Number of non-converged estimations: 0  
Selected ARMA model: (1,1)(0,0)  
AIC value: 4.39096991517

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

يمكن عرض خصائص النماذج المقترحة من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (5): نماذج ARIMA المقترحة لسلسلة التنبؤية

Model Selection Criteria Table

Dependent Variable: D(DCEA)

Date: 12/21/22 Time: 20:21

Sample: 1994 2020

Included observations: 25

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(1,1)(0,0)	-55 278094	4 390970	4 582946	4 448054
(0,1)(0,0)	-56 681595	4 420859	4 564841	4 463672
(2,0)(0,0)	-56 141522	4 454928	4 646903	4 512012
(2,1)(0,0)	-55 361137	4 471195	4 711165	4 542551
(1,0)(0,0)	-59 671975	4 642369	4 786350	4 685182
(0,0)(0,0)	-66 155156	5 048530	5 144518	5 077072

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

سوف يتم التعرف على نتائج أربع نماذج الأولى في جدول ومقارنتها كما يلي:  
 عند حساب كل نموذج على حدى تم استبعاد النماذج غير المعنوية والمتمثلة في  $ARIMA(1, 1, 0)$   $ARIMA(0, 1, 1)$  أما بقية النماذج فجاءت معالمها معنوية، ويمكن إدراج خصائصها من خلال ما يلي:

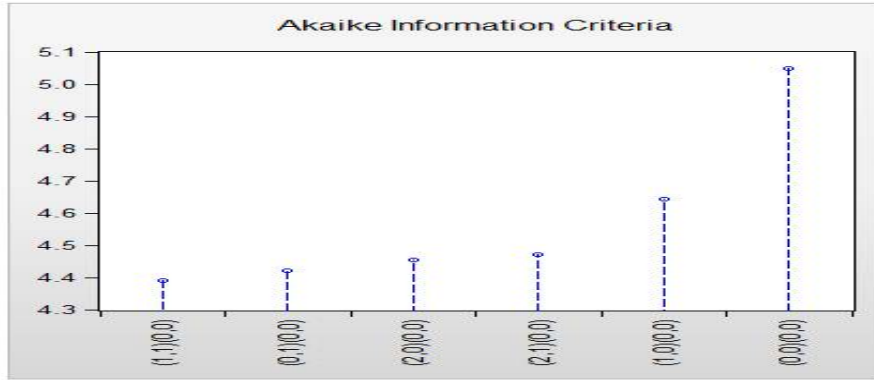
جدول رقم (6) تحديد أفضل نموذج من خلال المقارنة ما بين النماذج

نماذج ARMA	(1,1)	(2,0)	(2,1)
SIG	3	2	2
$\text{Sigma}^2$	5 619	6 249	6 01
$R^2$	-0.0518	-0.169	0.124-
AIC	4 832	4 856	4 917
sc	4 978	4 953	5 062

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

يبين الجدول بوضوح أن نموذج  $ARMA(1, 1)$  هو أفضل نموذج نظرا لتحقيقه لشروط الأفضلية، حيث أن Akaike أقل وقيمة Schwarz هي الأخرى أقل مقارنة بباقي النماذج، كما أن  $\text{Sigma}^2$  هي الأخرى كانت أقل في هذا النموذج، كما حقق النموذج معامل التحديد قدر ب 0.051 ويمكن توضيح الأفضلية في الترتيب من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (3): نماذج ARIMA المقترحة حسب الأفضلية



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

يبين الشكل بوضوح أن الفروقات بين القيم الحقيقية والمتوقعة في مجموعها أقل في نموذج  $ARIMA(1,1)$  عن باقي النماذج، ما يؤكد على أفضليته في التنبؤ بقيمة استهلاك الكهرباء الكلية.  
 4-2-2- تقدير نموذج استهلاك الكهرباء الكلي في الجزائر: يمكن عرض معالم النموذج التنبؤ الأفضل من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (7): تقدير أفضل نموذج  $ARIMA(1, 1)$

Dependent Variable: D(CEA)  
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)  
 Date: 12/21/22 Time: 20:58  
 Sample: 1995 2020  
 Included observations: 26  
 Convergence achieved after 25 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.975152	0.101390	9.617878	0.0000
MA(1)	-0.804015	0.314239	-2.558612	0.0176
SIGMASQ	5.619625	1.986283	2.829217	0.0095
R-squared	-0.051232	Mean dependent var		2.096154
Adjusted R-squared	-0.142643	S.D. dependent var		2.357877
S.E. of regression	2.520440	Akaike info criterion		4.832939
Sum squared resid	146.1103	Schwarz criterion		4.978104
Log likelihood	-59.82821	Hannan-Quinn criter.		4.874742
Durbin-Watson stat	2.343679			
Inverted AR Roots	.98			
Inverted MA Roots	.80			

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

يبين الجدول معنوية اختبار سودنت لكل من الثابت عند مستوى الدلالة 0.01، وكذا معنوية كل من  $MA(1)$ ،  $AR(1)$ ، وهو ما يؤكد على صلاحية النموذج لتنبؤ الاستهلاك الكلي للكهرباء ويهدف تأكيد من صلاحيته سنقوم بتأكد من عدم تعرضه للمشاكل القياسية المعروفة.

2-2-5-فحص النموذج (دراسة المشاكل القياسية للنموذج): بعد تحديد أفضل نموذج ألا وهو  $ARIMA(1,1)$  سنقوم في مرحلة ثانية باختبار البواقي والتعرف على مدى تطابق المشاهدات مع القيم المحسوبة من النموذج المختار وتؤكد من سلامة النموذج من خلال ما يلي:

❖ اختبار استقرار البواقي: لقد تم اختبار استقرار البواقي من خلال عرض دالة الارتباط والارتباط الجزئي والجدول التالي يبين ذلك

جدول رقم (8): نتائج اختبار استقرار البواقي

Date: 12/21/22 Time: 21:20  
Sample: 1994 2020  
Included observations: 26

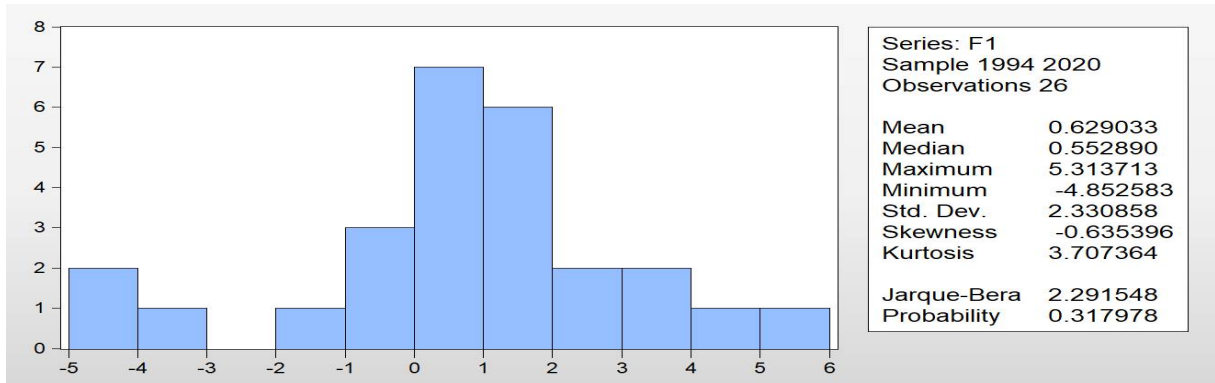
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.356	-0.356	3.6925	0.055
		2	0.075	-0.060	3.8613	0.145
		3	0.142	0.171	4.4990	0.212
		4	-0.045	0.080	4.5669	0.335
		5	0.032	0.033	4.6026	0.466
		6	-0.271	-0.337	7.2717	0.296
		7	0.210	-0.007	8.9582	0.256
		8	-0.236	-0.158	11.209	0.190
		9	-0.005	-0.041	11.210	0.262
		10	-0.171	-0.286	12.544	0.250
		11	0.030	-0.092	12.587	0.321
		12	0.141	0.131	13.623	0.325

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من الشكل أن كل الأعمدة من دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الجزئي تقع في مجال الثقة، بالتالي سلسلة بواقي النموذج المختار مستقرة.

❖ التوزيع الطبيعي للبواقي: تم فحص التوزيع الطبيعي للبواقي من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (4): التوزيع الطبيعي للبواقي استهلاك الكهرباء في الجزائر



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من خلال الجدول والشكل أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي نتيجة لبلوغ مستوى دلالة الاختبار قيمة قدرت ب 0,317، حيث أنها أكبر من 0,05 ما يؤكد على قبول الفرض الصفري الذي يقر بتوزيع بواقي النموذج المقترح توزيعاً طبيعياً.

❖ اختبار ثبات تباين البواقي: تم إختبار ثبات تباين البواقي من خلال استعمال اختبار ARCH والجدول التالي يبين نتائج الاختبار



جدول رقم (9): ثبات تباين البواقى استهلاك الكهرباء في الجزائر

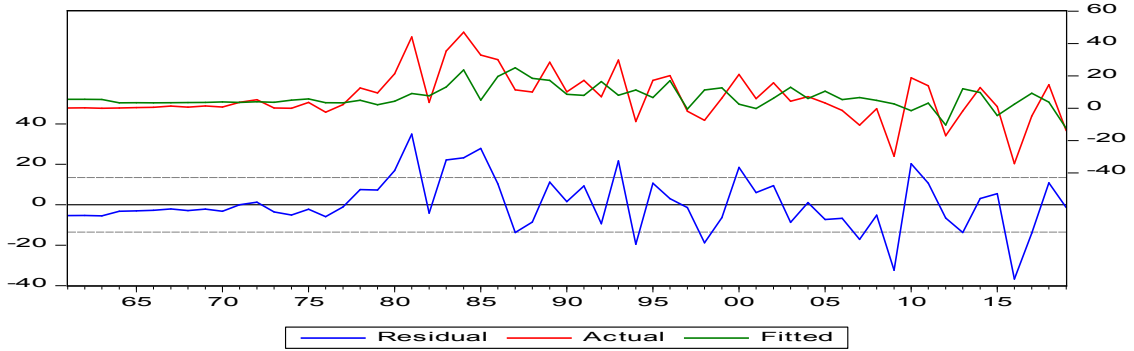
Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	2.345983	Prob. F(2,21)	0.1203
Obs*R-squared	4.382972	Prob. Chi-Square(2)	0.1118

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من خلال الجدول أن النموذج لا يعاني من مشكل عدم ثبات تباين البواقى، لأن القيمة الاحتمالية لاختبار كاي مربع قدرت ب 0,1118 وهي أكبر من 5% ما يؤكد ثبات تباين البواقى، وما يزيد تأكيد ذلك هو عدم معنوية اختبار فيشر، حيث قدرت ب 0,1203 وهي أكبر من 0,05 ما يؤكد على حصة الفرضية الصفرية التي تقر بثبات التباين الخاص بالبواقى.

❖ نتائج التنبؤ باستخدام النموذج المقترح: سيتم عرض مقارن لقيم الحقيقية لإنتاج الكهرباء مع القيم المتوقعة بالنموذج المختار وكذا بواقى النموذج من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (5): مقارنة القيم الاستهلاك مع القيم المتوقعة بالنموذج والمتوقع من البواقى



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

بين الشكل المقارنة بين القيم الحقيقية والقيم المتوقعة بالنموذج المختار، حيث نلاحظ التقارب الكبير بين السلسلة المقدره والسلسلة الحقيقية ما يجعلنا نقر بجودة النموذج في التنبؤ

❖ التنبؤ بالنموذج حتى سنة 2030: سيتم التنبؤ بالنموذج للسنوات القادمة من خلال الجدول التالي:

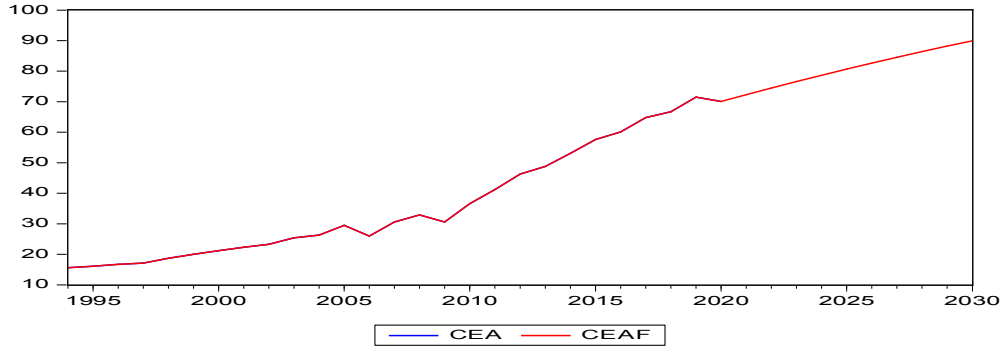
جدول رقم(10): التنبؤ باستهلاك الكهرباء في الجزائر ب kج

السنوات	التنبؤ باستهلاك الكهرباء في الجزائر
2021	72.31976453597172
2022	74.48437211699071
2023	76.59519328918035
2024	78.65356454318222
2025	80.66078916037052
2026	82.61813803803951
2027	84.52685049408681
2028	86.3881350517017
2029	88.2031702045554
2030	89.973105162978

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

يمكن إعادة توضيح حجم الإنتاج المتوقع باستخدام النموذج المختار من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (6): التنبؤ باستهلاك الكهرباء في الجزائر بالنموذج المقترح ب kJ



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

يتضح من خلال الجدول أعلاه التزايد المستمر والطفيف لاستهلاك الكهرباء في الجزائر في السنوات القادمة، ما يؤكد على الاستقرار النسبي له، حيث ستكون الزيادة السنوية في الاستهلاك في 8 سنوات القادمة حسب النموذج المختار في حدود تقريبا 2,5 Tj سنويا، لذلك على الدولة العمل على الاستثمار في مجال الإنتاج لمواجهة الزيادة المرتقبة في الاستهلاك وتبقى نتائج النموذج التنبؤي المتوصل إليه من خلال الدراسة صحيحة في ظل الظروف العادية وفي حالة عدم حدوث تغيير أو طوارئ، كما يبقى صحيح في حالة بقاء البنية التحتية الصناعية خاصة على ما هي عليه الآن، أما في حالة تغير هذه الأخيرة فإن ذلك سيعطي نتائج أخرى تتطلب خطط لتغيير السياسة الطاقوية في البلاد والتوسيع في إنتاج الكهرباء لمواجهة الطلب عليها، ويتم ذلك من خلال تعدد مصادر الإنتاج والاستثمار خاصة في الطاقات المتجددة لتوفير الطلب من جهة وللحفاظ على الطاقات الأحفورية من جهة ثانية باعتبار المصدر الأول في إنتاج الكهرباء في الجزائر.

### 3-دراسة تنبؤية للاستهلاك الكلي للغاز في الجزائر:

سنعرض من خلال هذا العنصر حجم استهلاك الغاز والنموذج القياسي الأفضل لتنبؤ بحجم الاستهلاك حتى 2030

### 3-1 وصف متغير الاستهلاك الكلي للغاز:

جدول رقم (11): كمية المستهلكة سنويا من الغاز ما بين الفترة 1994-2020 (Tj)

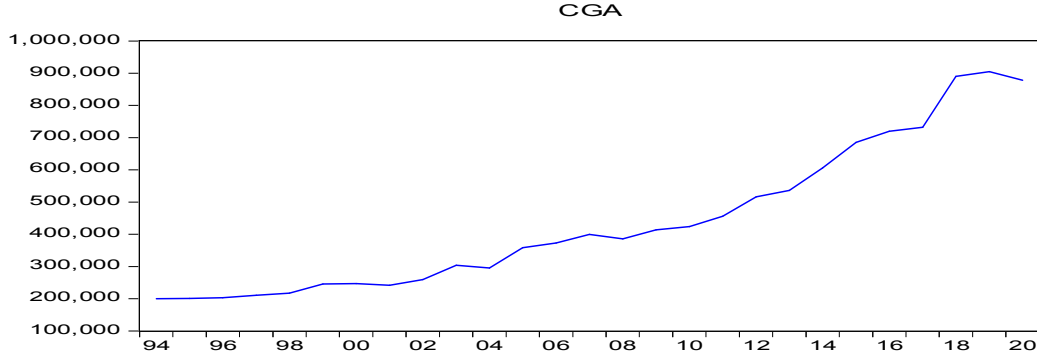
السنوات	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
استهلاك الغاز في الجزائر CGA	199833	200809	203273	210722	217313	245616	246945	241520	259630
السنوات	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
استهلاك الغاز في الجزائر CGA	303668	295508	358318	373152	399646	385764	413605	423947	456151
السنوات	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
استهلاك الغاز في الجزائر CGA	516378	536329	605705	685505	719919	732271	890407	904935	878229

المصدر: وكالة AIE، التقرير السنوي، لسنة 2021، الموقع <http://www.iaea.org> (Algerie -Pays & Régions -AIE)

3-2 منهجية بوكس جنكيز في التنبؤ باستهلاك الغاز في الجزائر: سيعتمد التنبؤ في هذه الجزء على متغير الاستهلاك الكلي للغاز في الجزائر، وسيتم اعتماد نفس المنهجية

3-2-1- استقرار السلسلة الزمنية: كمية الغاز المستهلكة في الجزائر والتي سنرمز لها بالرمز CGA، بهدف معرفة خصائصها وتطورها نعرض الشكل الموالي:

شكل رقم(7): كميات الغاز المستهلك في الجزائر خلال الفترة 1994-2020 الوحدة TJ خام



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي EvIEWS

يبين الشكل بوضوح الاتجاه العام لسلسلة ما يؤكد على عدم استقرارها في المستوى، حيث نلاحظ أنها في تزايد مستمر منذ سنة 1994، (AIE، 2021) وهذا يرجع لزيادة الطلب على الغاز ما أدى بالدولة إلى زيادة الإنتاج حيث بلغ حجم الاستهلاك سنة 2020 ما يقدر بـ 878229 TJ ومن بين أسباب الاستهلاك الواسع لهذه الطاقة استخدامها في إنتاج الكهرباء في الجزائر بالإضافة إلى استخداماته الأخرى، ويهدف حل مشكلة مركبة الاتجاه العام كان لازما علينا اعتماد طريقة الفروقات من الدرجة الأولى أو الثانية، يمكن إدراجها فيما يلي:

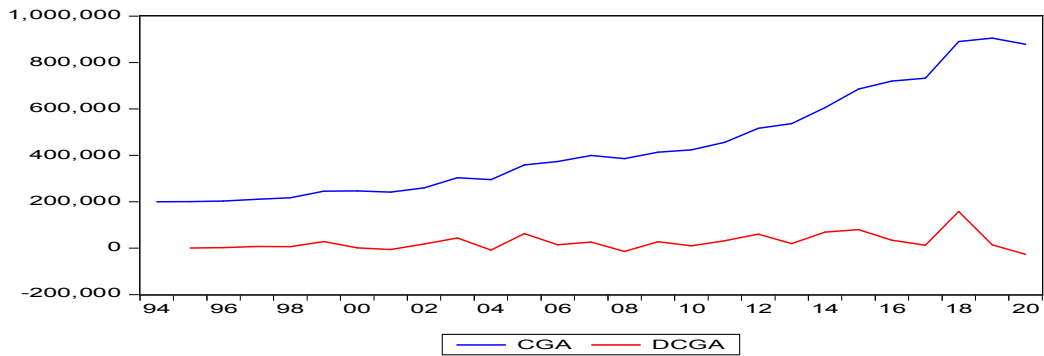
جدول رقم (12): اختبار استقرار سلسلة استهلاك الغاز في الجزائر

القرار	الفرق الاول			المستوى			البيان المتغير
	None	Trend et Intercept	Intercept	None	Trend et Intercept	Intercept	
I(1)	بدون	قاطع ومتجه	القاطع	بدون	قاطع ومتجه	القاطع	القيمة الحرجة 5%
	-1.957	-3.6121	-2.986	-1.955	-3.595	-3.0123	CGA
	0.641	-5.492	-4.739	4.319	-1.554	2.095	مستوى الدلالة
	0.847	0.0009	0.0009	0.999	0.783	0.9997	

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات البرنامج الإحصائي EvIEWS.

من خلال الجدول الذي يوضح النماذج الثلاثة المعتمدة في دراسة الإستقرارية نلاحظ أن القيمة الجدولية أكبر من القيمة المحسوبة في كل النماذج عند المستوى، ما يجعلنا نقر بعدم إستقرارية السلسلة عند المستوى، وما يؤكد ذلك هو عدم معنوية اختبار ديكي فولور في النماذج الثلاثة عند المستوى، أما بالنسبة للاستقرار عند الفرق الأول نلاحظ أن القيمة الجدولية أكبر من القيمة المحسوبة في نموذج بدون قاطع ومتجه وما يؤكد ذلك قيمة مستوى دلالة الاختبار التي نلاحظ أنها أكبر من 0.05 وبالتالي غير مستقرة عند هذا النموذج، أما في نموذج بوجود قاطع وكذا بوجود قاطع ومتجه فإننا نلاحظ أن القيمة الجدولية أقل من المحسوبة وكذا معنوية الاختبار أقل من 0,05 ما يؤكد على استقرار السلسلة في الفرق الأول من خلال النموذج الأول والثاني، ويمكن توضيح السلسلة بعد إجراء الفروقات من الدرجة الأولى من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (8) التمثيل البياني لسلسلة عند المستوى وعند الفرق الأول



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من خلال الشكل أن السلسلة استقرت عند الفرق الأول، وزوال مشكل الاتجاه العام.

2-2-3- الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة DCGA: حتى تتمكن من معرفة النموذج الملائم لابد علينا من معرفة دالة الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة، بهدف تحديد القيم التي تكون خارج مجال الثقة (Nelson, 1973)، والجدول التالي يبين لنا ذلك:

جدول رقم(13): الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة DCGA

Date: 12/22/22 Time: 19:08  
Sample: 1994 2020  
Included observations: 25

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.470	-0.470	6.2224	0.013
		2 -0.074	-0.379	6.3824	0.041
		3 0.101	-0.187	6.6961	0.082
		4 0.154	0.159	7.4622	0.113
		5 -0.279	-0.098	10.098	0.073
		6 0.153	0.005	10.932	0.090
		7 0.021	0.013	10.948	0.141
		8 -0.161	-0.182	11.983	0.152
		9 0.183	0.107	13.393	0.146
		10 -0.151	-0.156	14.424	0.154
		11 0.030	-0.071	14.467	0.208
		12 -0.069	-0.172	14.713	0.257

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من الشكل الذي يمثل السلسلة عند الفرق الأول أن درجات الارتباط الذاتي الجزئي قد خرجت عن مجال الثقة عند التأخير 1 و 2 وفي الارتباط الذاتي عند 1. وهذا ما يؤكد تعدد نماذج التنبؤ وبالتالي لابد من اختيار أفضلها الذي يحقق الشروط القياسية.

3-3- تقدير النموذج وفحصه: بينت نتائج الاختبار للنماذج أنه يوجد 6 نماذج إلا أن أفضل نموذج  $ARIMA(0,1,0)$  وقيمة معيار المفاضلة AIC له تقدر ب  $-1,75324714034$  ويمكن عرض خصائص النماذج المقترحة من خلال الجدول التالي :

جدول رقم (14): نماذج  $ARIMA$  المقترحة لسلسلة التنبؤية

Model Selection Criteria Table  
Dependent Variable: DLOG(CGA)  
Date: 12/22/22 Time: 20:47  
Sample: 1994 2030  
Included observations: 26

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(0,1)(0,0)	35.435072	-1.753247	-1.622632	-1.707199
(0,0)(0,0)	34.308142	-1.746386	-1.659309	-1.715687
(1,0)(0,0)	35.211364	-1.741155	-1.610540	-1.695107
(2,0)(0,0)	35.551466	-1.705485	-1.531331	-1.644087
(1,1)(0,0)	35.452025	-1.700109	-1.525956	-1.638712
(2,1)(0,0)	35.555036	-1.651624	-1.433932	-1.574877

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

سوف يتم التعرف على نتائج أربع نماذج الأولى في جدول ومقارنتها وعند حساب كل نموذج على حدى تم إستبعاد النماذج غير المعنوية والمتمثلة في النموذج  $(2,1,1)$  ARIMA، أما باقي النماذج فجاءت معالمها معنوية، ويمكن إدراج خصائصها من خلال مايلي:

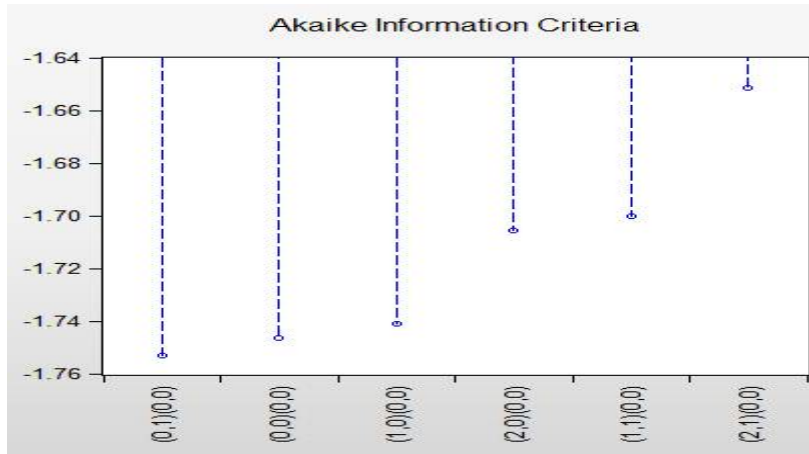
جدول رقم (15): تحديد أفضل نموذج من خلال المقارنة ما بين النماذج

نماذج ARMA	(1,1)	(1,0)	(0,1)	(0,0)
SIG	2	1	1	1
$\text{Sigma}^2$	1,43E=09	1,78E=09	1,85E=09	
$R^2$	0.06-	-0,319	0,37-	000
AIC	24,18	24,39	24,33	23,92
Sc	24,32	24,29	24,42	23,95

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

يبين الجدول بوضوح أن نموذج  $ARMA(0,1)$  هو أفضل نموذج نظرا لتحقيقه لشروط الأفضلية حيث أن مؤشر Akaike أقل وقيمة Schwarz هي الأخرى أقل كما أن  $\text{Sigma}^2$  هي الأخرى أقل في هذا النموذج، كما حقق معامل التحديد أعلى قيمة قدرت ب 00، ويمكن توضيح الأفضلية في الترتيب من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (9): نماذج ARIMA المقترحة حسب الأفضلية



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews.

يبين الشكل بوضوح أن الفروقات بين القيم الحقيقية والمتوقعة في مجموعها أقل في نموذج  $ARIMA(0,1)$  عن باقي النماذج، ما يؤكد على أفضليته في التنبؤ.

3-3-1- تقدير نموذج الافضل لتنبؤ بكميات استهلاك الغاز في الجزائر: يمكن عرض معالم النموذج الأفضل لتنبؤ من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (16) تقدير أفضل نموذج ARIMA(0,1)

Dependent Variable: DLOG(CGA)  
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)  
Date: 12/23/22 Time: 14:42  
Sample: 1995 2020  
Included observations: 26  
Convergence achieved after 8 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	0.192808	0.261173	0.738236	0.0033
SIGMASQ	0.006971	0.001785	3.905342	0.0007
R-squared	-0.666896	Mean dependent var		0.056939
Adjusted R-squared	-0.736350	S.D. dependent var		0.065949
S.E. of regression	0.086902	Akaike info criterion		-1.972822
Sum squared resid	0.181245	Schwarz criterion		-1.876045
Log likelihood	27.64668	Hannan-Quinn criter.		-1.944954
Durbin-Watson stat	1.851143			
Inverted MA Roots	-19			

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

يبين الجدول معنوية إختبار سودنت لكل من الثابت عند مستوى الدلالة 0.01، وكذا معنوية MA(1)، وهو ما جعل هناك معنوية في إختبار دنت البالغة 0.0033، وهو ما يؤكد على صلاحية النموذج لتنبؤ بقيمة الغاز المستهلك في الجزائر ويهدف تأكيد ذلك لابتدا من فحصه وتبين عدم تعرضه لمشاكل القياس المعروفة.

2-3-3-فحص النموذج المختار: بعد تحديد أفضل نموذج أيا وهو ARIMA(0,1) نختبر البواقي لهذا النموذج من خلال مايلي:  
❖ إختبار إستقرار البواقي: لقد تم إختبار إستقرار البواقي من خلال عرض دالة الإرتباط والإرتباط الجزئي والجدول التالي يبين ذلك.

جدول رقم (17): نتائج إختبار استقرار البواقي إنتاج الكهرباء من الطاقة النووية في فرنسا

Date: 12/22/22 Time: 21:43  
Sample: 1994 2030  
Included observations: 26  
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

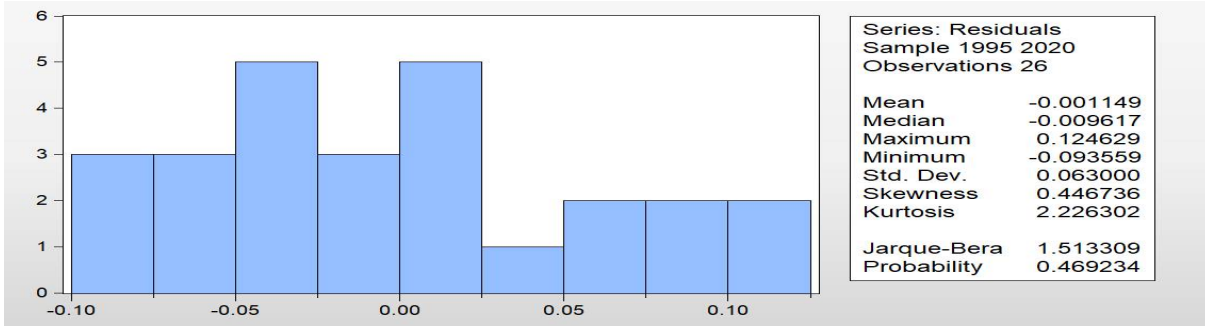
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.014	0.014	0.0055	
		2 -0.034	-0.034	0.0407	0.840
		3 0.093	0.094	0.3164	0.854
		4 0.028	0.024	0.3417	0.952
		5 -0.301	-0.299	3.4843	0.480
		6 0.059	0.070	3.6100	0.607
		7 0.000	-0.023	3.6100	0.729
		8 -0.132	-0.087	4.3185	0.742
		9 0.102	0.132	4.7673	0.782
		10 -0.060	-0.190	4.9324	0.840
		11 0.006	0.094	4.9344	0.896
		12 0.169	0.169	6.4128	0.844

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من الشكل أن كل الأعمدة في كل من دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الجزئي تقع في مجال الثقة، بالتالي سلسلة بواقي النموذج المختار مستقرة.

❖ التوزيع الطبيعي للبواقي: تم حساب التوزيع الطبيعي للبواقي من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (10): التوزيع الطبيعي للبواقي لاستهلاك الغاز في الجزائر



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من خلال الجدول والشكل أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي نتيجة لبلوغ مستوى دلالة الاختبار قيمة قدرت ب 0.420، حيث أنها أكبر من 0.05 ما يؤكد على قبول الفرض الصفري الذي يقرب توزيع بواقي النموذج المقترح طبيعياً. ❖ إختبار ثبات تباين البواقي: تم اختبار ثبات تباين البواقي من خلال استعمال اختبار ARCH والجدول التالي يبين نتائج الاختبار.

جدول رقم (18): ثبات تباين البواقي استهلاك الغاز في الجزائر

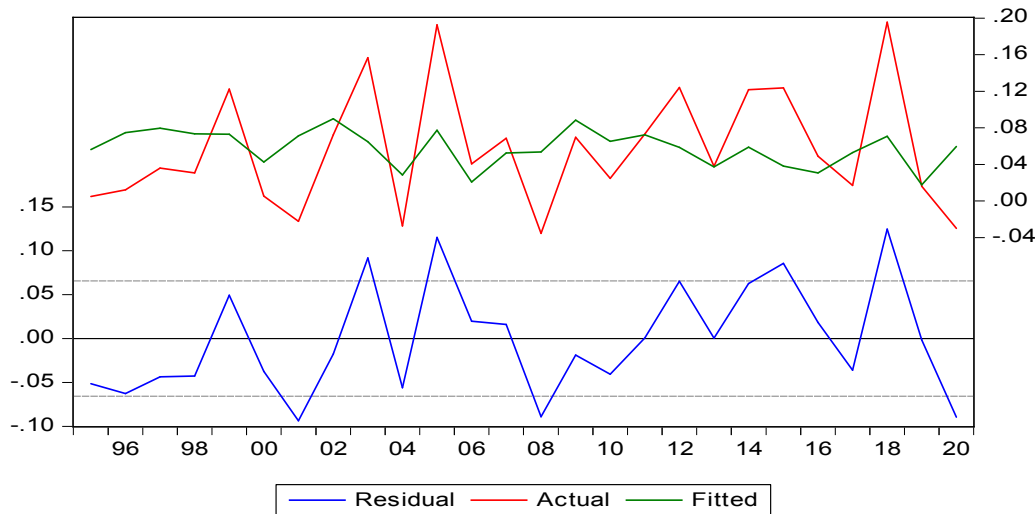
Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.974771	Prob. F(2,21)	0.1637
Obs*R-squared	3.799228	Prob. Chi-Square(2)	0.1496

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

نلاحظ من خلال الجدول أن النموذج لا يعاني من مشكل عدم ثبات تباين البواقي، لأن القيمة الاحتمالية لاختبار كاي مربع قدرت ب 0.3293 وهي أكبر من 5% ما يؤكد ثبات تباين البواقي، وما يزيد تأكيد ذلك هو عدم معنوية اختبار فيشر، حيث قدرت ب 0.3379 وهي أكبر من 0.05 ما يؤكد على حصة الفرضية الصفرية التي تقر بثبات التباين. ❖ نتائج التنبؤ باستخدام النموذج المقترح: سيتم عرض مقارن لقيم الحقيقية لإنتاج الكهرباء مع القيم المتوقعة بالنموذج المختار وكذا بواقي النموذج من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (11) مقارنة القيم استهلاك الغاز الحقيقية والمتوقعة والبواقي



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

بين الشكل المقارنة بين القيم الحقيقية والقيم المتوقعة بالنموذج المختار، حيث نلاحظ التقارب الكبير بين السلسلة المقدره والسلسلة الحقيقية ما يجعلنا نقر بجودة النموذج في التنبؤ.

❖ التنبؤ بالنموذج حتى سنة 2025: سيتم التنبؤ بالنموذج للسنوات القادمة من خلال الجدول التالي:

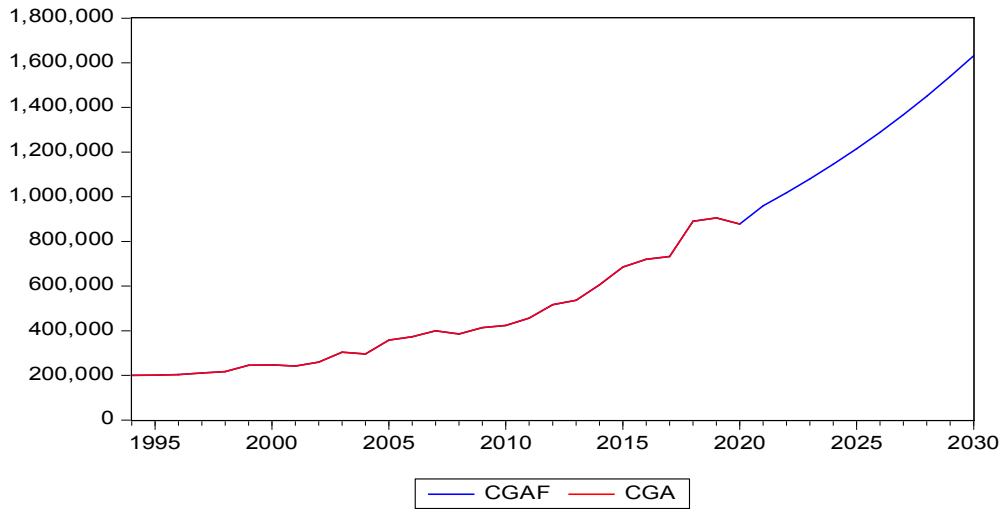
جدول رقم (19): التنبؤ باستهلاك الغاز في الجزائر خلال الفترة 2021-2030 الوحدة(KJ)

السنوات	الاستهلاك المتوقع من الغاز في الجزائر
2021	959612.4595455389
2022	1017937.480854139
2023	1079807.483344267
2024	1145437.930144704
2025	1215057.380182908
2026	1288908.284144599
2027	1367247.828811586
2028	1450348.832718245
2029	1538500.696245795
2030	1632010.409463075

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews

يتضح من خلال الجدول أعلاه التزايد المستمر في استهلاك الغاز في الجزائر في السنوات القادمة، ما يؤكد على الغاز لايزال في الفترة اللاحقة كمصدر رئيسي للطاقة الكهربائية وأن عملية التدعيم في إنتاج الكهرباء من المصادر الأخرى وخاصة المتجددة ستكون بسيطة جدا في اطار البرامج المسطرة من طرف الدولة، كما أن حجم استخدامه في باقي القطاعات وخاصة المنزلي سيساهم في زيادة الاستهلاك السنوي له، وحسب النموذج المقدر فإن الاستهلاك سيحقق تقريبا زيادة في حدود 50000 T خام سنويا حتى الفترة 2030 تبقى نتائج النموذج التنبؤ المتوصل إليه من خلال الدراسة صحيحة في ظل الظروف العادية وفي حالة عدم حدوث تغيير أو طوارئ، وكذا عدم وضع خطط لتغيير السياسة الطاقوية في البلاد كالأستثمار الواسع في الطاقات المتجددة خلال هذه الفترة. ويمكن توضيح حجم الاستهلاك في الفترة المتنبأ بها من خلال الشكل التالي:

جدول رقم (20): التنبؤ باستهلاك الغاز في الجزائر خلال الفترة 2021-2030 الوحدة(KJ)



المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews



## 4-الخاتمة:

يعتبر استهلاك الطاقة من الأمور التي تبحث فيها كل الدول وتعمل على توفيرها، لما له من دور في جميع القطاعات في أساس الحركة الاقتصادية وحتى العلمية والإنسانية نظرا لاستخدامها في مجال الاقتصادي، المالي وحتى الصحي لذلك يحضى بهذا الأهمية فترشيد وزيادة كفاءة استخدامه عنصر أساسي ولقد توصلنا من خلال دراستنا الى مجموعة من النتائج كما يلي:

- ✓ الاستهلاك المتزايد للطاقات الاحفورية في الجزائر؛
- ✓ الاستهلاك المتزايد للطاقة الكهربائية؛
- ✓ اعتماد الجزائر بنسب 95% على الطاقات الاحفورية في انتاج الطاقة الكهربائية؛
- ✓ تطوير مصدر وحيد في مجال الطاقات المتجددة وهو الطاقة الشمسية.
- ✓ لم تتبنى الدولة العديد من إجراءات الترشيد فيما عدا عدد قليل منها (كالتسعير، وتغيرات العدادات) لذلك لا بد على الدول اتباع عدد من الأساليب والتي تم التطرق اليها لترشيد استهلاك الطاقة.
- تمكنا من خلال هذا المشروع الذي تم رصد فيه كل المعطيات المرتبطة باقتصاد الطاقة ولا سيما الاستهلاك وترشيده إلى الوصول لعدد من النتائج يمكن إدراجها فيما يلي:
- ✓ تستهلك الجزائر كميات كبيرة من النفط والغاز وهي ناتجة عن الاستخدام الواسع لهذه الطاقة وخاصة في مجال إنتاج الكهرباء وكذا عن الطلب المتزايد عليها، بالإضافة الى عامل التبذير والتهدير المرتبط بها.
- ✓ حجم استهلاك الكهرباء، الغاز، البنزين والديزل في الجزائر عرف زيادة مستمر وهذا يرجع من جهة للطلب ومن جهة ثانية لتطبيق الدولة لسياسة فك العزلة وتزويد الأفراد بالكهرباء، حيث وصلت إلى التغطية الشاملة في السنوات الأخيرة خاصة في الجنوب أين تبنت الطاقة الشمسية كأسلوب لتزويد الأفراد.
- ✓ حجم استهلاك الكهرباء للقطاع العائلي أكبر من القطاع الصناعي، وتقاربهما في الفترة الأخيرة منذ 2013 وهذا ما يؤكد على التبذير الكبير في القطاع من جهة وعلى ضعف البنية التحتية الصناعية من جهة ثانية.
- ✓ استهلاك القطاع العائلي في الجزائر للكهرباء بكميات تفوق احتياجاته الفعلية، ويرجع ذلك لعدد من العوامل كالتسعيرة، عدم وعي العائلات، نوعية الآلات والمعدات وغيرها
- ✓ عدم قدرة المؤسسات المنتجة على مجابهة الزيادة المفرطة الناتجة عن التبذير في مجال استهلاك الطاقات، ما يضيف عليها عيى توسيع الاستثمار.
- ✓ ضعف مساعي الدول في مجال الترشيد واتباع استراتيجيات ردعية.
- ✓ حجم استهلاك الكهرباء حسب النموذج القياسي المتنبأ به (1.1) ARMA الذي توصلنا اليه يؤكد على أن استهلاك الكهرباء في الجزائر سيتزايد بمعدل 2,5T تقريباً سنوياً حتى سنة 2030
- ✓ حجم استهلاك الغاز في الجزائر حسب النموذج القياسي الخاص بالتنبؤ (0.1) ARMA الذي توصلنا اليه يؤكد على أن استهلاك الغاز في الجزائر سيتزايد بمعدل 50000T تقريباً سنوياً حتى سنة 2030، ويمكن تفسير زيادة استهلاك الغاز في السنوات القادمة من خلال عاملين أساسيين أولهما أن الجزائر ستبقى تعتمد عليه في عدد من المجالات وخاصة في مجال انتاج الكهرباء في السنوات القادمة نظرا لوجود بنية تحتية من جهة ونظرا لضخامة تمويل تغيير البنية التحتية من جهة ثانية والتوجه نحو التحول الطاقوي بمعنى الطاقات المتجددة، ومن ثم فالتقليل من حجم استهلاكه سواء

محليا أو خارجيا سيكون ببطيء ومبني على التحول الطاقوي الذي نرى أنه لازال بعيد نوعا وأكبر دليل على ذلك هو البرامج المخططة منذ 2011 ولم يتم تجسيد ولا برنامج منها وحتى التي تم تخطيطها لسنة 2030 برامج لا تؤكد على تحول طاقي كبير وإنما تؤكد التحول الطاقوي البطيء جدا، أما العامل الثاني فهو تصدره لأوروبا عبر الانبوين الشرقي والغربي من خلال عقود طويلة الأجل ولا تزال قائمة في السنوات القادمة، بالإضافة الى استخدامه في عدد من القطاعات الأخرى كالنقل والمنازل في التدفئة والطهي.

### 5- قائمة المراجع:

- 1- Box, G. a. (1979). *Time Series Analysis, Forecasting and Control*. Sanfransiscow, Holden-Day.
- 2- Gouvernement. (16 aout 2018). Des mesures pour réduire la part du nucléaire à 50% à l'horizon 2025. SITE <https://www.gouvernement.fr/des-mesures-pour-reduire-la-part-du-nucleaire-a-50-a-l-horizon-2025>.
- 3- Nelson, G. (1973). *Applied Time Series Analysis For Managerial Forecasting*". Holden-Day, Inc.
- 4- Rateau, O. (Publié le 04/01/2021). EDF a atteint en 2020 son objectif de production d'origine nucléaire.
- 5- Vandaele, W. &. (1983). "Applied Time Series and Box-Jenkins Models. John Wiley.
- 6- Vandaele, W. (1983). "Applied Time Series and Box-Jenkins Models. John Wiley.
- 7- الطاقة الدولية للوكالة AIE الموقع AIE الوكالة الدولية للطاقة . التقرير السنوي للوكالة الدولية للطاقة (2021). Algérie -Pays & Régions -AIE (iea.org).