

المفاضلة بين نماذج ARCH المختلفة للتنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر (1980–2019)  
**A comparative study between the different ARCH models for predicting inflation rates in Algeria (1980-2019)**

عبد المجيد بوساق<sup>1</sup>، د. فريد برارة<sup>2</sup>

<sup>1</sup> جامعة بومرداس (الجزائر)، a.boussag@univ-boumerdes.dz

<sup>2</sup> جامعة بومرداس (الجزائر)، brarafarid@hotmail.fr

تاريخ الإرسال: 2020/04/19

تاريخ القبول: 2020/05/23

تاريخ النشر: 2020/06/30

**ملخص:**

تهدف هذه الورقة البحثية إلى التنبؤ بالقيم المستقبلية لمعدلات التضخم الفصلية في الجزائر، وذلك بتطبيق نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء، وقد تم استخدام بيانات فصلية لمعدلات التضخم للفترة من الثلاثي الأول 1980 إلى غاية الثلاثي الثاني من سنة 2019.

توصلت الدراسة إلى أن النموذج الأفضل للتنبؤ بمعدلات التضخم الفصلية في الجزائر هو نموذج EGARCH(1,1).

**كلمات مفتاحية:** التضخم، التنبؤ، نموذج EGARCH.

**تصنيفات JEL:** C01, E31.

**Abstract :**

This research paper aims to predict the future rates of quarterly inflation in Algeria by applying models of self-regression conditional on heterogeneity of error variations. Quarterly data were used for inflation rates for the period from the first trio of 1980 to the second of the year 2019.

The study concluded that the best model for predicting quarterly inflation rates in Algeria is the EGARCH(1,1) model.

**Keywords:** inflation, prediction, EGARCH model.

**JEL Classification Cods :** C01 ,E31.

## المقدمة:

إن اتخاذ القرارات وبناء السياسات الاقتصادية المستقبلية لمعالجة الظواهر الاقتصادية، خاصة ظاهرة التضخم تتم بناء على استشراف المستقبل ودراسات تنبؤية لمسار هذه الظاهرة ذات الطابع الدولي والمحلي، فالتحكم في التضخم أولى أهداف جميع دول العالم، حيث شهدت الجزائر أسوأ مشهد لظاهرة التضخم في فترة التسعينيات خاصة ما بين سنة 1990 وسنة 1994 أين سجلت أعلى مستويات لهذه الظاهرة، مما استدعى دراسة هذه الظاهرة من خلال قيمها التاريخية بمعزل عن جميع المتغيرات التي من شأنها أن تؤثر في التضخم خاصة وأن معظم هذه المتغيرات لا يمكن إدراجها في النماذج السببية، فدراسة التنبؤ يمكننا من تحديد مسار الظاهرة في المستقبل، فكان التنبؤ بالتضخم عن طريق تطبيق أهم النماذج التنبؤية الخطية وغير الخطية، العنصر الأهم في النشاط الاقتصادي لما يقدمه من إسهامات خاصة في مجال الرقابة واتخاذ القرارات، وباعتبار السلاسل الزمنية المالية تواجه مشكلة عدم تجانس تباينات الأخطاء في تقدير معالم النماذج المعتمدة على بيانات هذه السلاسل، مما يستدعي تطبيق نماذج الانحدار الذاتي ذات التباين الشرطي غير المتجانس (ARCH) لتحل مشكلة عدم تجانس تباينات الأخطاء.

إشكالية الدراسة. تكمن إشكالية الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي:

فيما يتمثل النموذج التنبؤي الأمثل لمعدل التضخم الفصلي في الجزائر من بين نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء؟

ومن أجل الإجابة على هذا التساؤل الرئيسي استعنا بالأسئلة الفرعية التالية:

- ماذا نعني بالتضخم وما هي أهم مقاييسه؟
- فيما تتمثل نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء؟
- هل يمكن التنبؤ بمعدلات التضخم الفصلية باستخدام نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء.
- ما هو النموذج الأفضل للتنبؤ بمعدلات التضخم الفصلية من بين نماذج ARCH المختلفة.

## فرضيات الدراسة:

تتمثل فرضيات الدراسة فيما يلي:

- بالإمكان التنبؤ بمعدلات التضخم الفصلية باستخدام نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء لكون النموذج الخطي المقدر لسلسلة التضخم الفصلية يعاني من مشكلة عدم تجانس تباينات الأخطاء.

- النمذجة باستخدام نماذج EGARCH تعطي نتائج جيدة في التنبؤ بمعدلات التضخم، مقارنة بنتائج تنبؤ نماذج ARCH المختلفة.

## أسباب اختيار الموضوع:

- التوسع في النماذج القياسية التنبؤية.
- الرغبة الشخصية في التعمق في مواضيع التضخم.

أدوات الدراسة: الكتب، الدراسات السابقة، الهيئات الإحصائية المحلية والدولية، البرامج الإحصائية. أهمية الدراسة: تكتسي هذه الدراسة أهمية بالغة لأن موضوع ظاهرة التضخم يأخذ طابعاً محلياً في الجزائر باعتباره الأكثر تأثيراً على النشاط الاقتصادي، وهو ما يدفع إلى ضرورة دراسته لاستشراف آفاق المستقبل وتأثيراته المختلفة. أهداف الدراسة:

- إبراز الإطار النظري والمفاهيمي للتضخم.
  - التعريف بنماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء.
  - تقدير نموذج تنبؤي لمعدلات ظاهرة التضخم الفصلية في الجزائر.
  - المنهج المتبع: المنهج الوصفي في الجانب النظري ومنهج دراسة الحالة في القياس.
  - منهجية الدراسة: قسمنا هذه الدراسة إلى محورين، المحور الأول تطرقنا فيه إلى الإطار المفاهيمي للتضخم ونماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء، أما المحور الثاني فبني بنمذجة معدلات التضخم الفصلية باستخدام نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء.
  - الدراسات السابقة: هناك العديد من الدراسات السابقة التي تناولت دراسة التنبؤ باستخدام النماذج القياسية، وكذلك التنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر وغيرها من الدول وباستخدام أدوات مختلفة. من بين هذه الدراسات نذكر:
    - سعيح عبد الحكيم وبوساق عبد المجيد، تناولوا موضوع التنبؤ بالمبيعات باستخدام نماذج TGARCH لدراسة حالة المبيعات الشهرية للكهرباء لسونلغاز بالمسيلة والتي نشرت في العدد 30 من مجلة رماح بالأردن سنة 2019، حيث قاما بالمقارنة والمفاضلة بين نماذج ARIMA ونماذج ARCH، أين خلصت النتائج إلى أن نموذج  $TGARCH(1,1,1)$  هو الأفضل للتنبؤ بالمبيعات.
    - عائشة عميش وآخرون، (2019)، استخدام منهجية بوكس-جينكيتز للتنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر خلال الفترة (1970-2016)، مجلة الإبداع، المجلد 9، العدد 1.هدفت هذه الدراسة إلى دراسة وتحليل معدلات التضخم السنوية باستخدام السلاسل الزمنية وفق منهجية جوكس-بونكيتز، أين خلصت النتائج إلى أن النموذج المفضل للتنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر هو نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة  $ARIMA(1,1,0)$  من بين النماذج المرشحة بالاعتماد على المعيارين (AIC, SC).
  - سمير بو عافية، (2018)، دراسة تحليلية تنبؤية لمستويات التضخم في الجزائر خلال الفترة (1990-2016)، مجلة البشائر الاقتصادية، المجلد 4، العدد 1.
- هدفت هذه الدراسة إلى التنبؤ بمعدلات التضخم الشهرية للسنتين 2017-2018 باستخدام السلسلة التاريخية الشهرية لمعدلات التضخم الممتدة من شهر جانفي 1990 إلى غاية ديسمبر 2016، أين خلصت النتائج إلى أن النموذج المفضل للتنبؤ بمعدلات التضخم الشهرية في الجزائر هو نموذج المتوسطات المتحركة
- $MA(1)$
- .

- ناظم عبد الله عبد الحمدي وعلي نبع صايل الصبيحي، (2018)، التنبؤ بمسارات التضخم في العراق للمدة (2011-2020)، مجلة الدنانير، العدد 12.

تم التركيز في هذه الدراسة على التنبؤ بمعدلات التضخم في العراق للمدة 2011-2020 وذلك بالاعتماد على السلسلة التاريخية السنوية بداية من سنة 1970 إلى غاية سنة 2010 وذلك باستخدام نماذج الانحدار ونماذج السلاسل الزمنية والمقارنة بينهما، أين خلصت النتائج إلى أن النموذج المفضل للتنبؤ بمعدلات التضخم السنوية في العراق هو نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة  $ARIMA(0,2,2)$ .

## 1- الإطار النظري للتضخم ونماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء.

### 1-1- مفهوم التضخم وقياسه.

#### 1-1-1- مفهوم التضخم:

تعددت مفاهيم التضخم واختلفت باختلاف الأسباب المسببة للتضخم، نذكر بعض المفاهيم:

- التضخم هو الارتفاع المتزايد في أسعار السلع والخدمات، ويمكن التعبير عنه على أنه الانخفاض المستمر والمتواصل في القيمة الحقيقية لوحدة النقد، أي القدرة الشرائية لتلك الوحدة (فريح، 2018، صفحة 144).

- التضخم هو كل زيادة في التداول النقدي يترتب عليها زيادة في الطلب الكلي الفعال عن العرض الكلي للسلع والمنتجات خلال فترة زمنية معينة، مما يؤدي ذلك إلى زيادة المستوى العام للأسعار (رحالي و بوعافية، 2018، صفحة 38).

- كما تم تعريفه على أنه الفائض في الطلب على السلع والخدمات الذي يفوق العرض الكلي (بالتناج) (جمعة، 2019، صفحة 157).

- التضخم هو عبارة عن زيادة كمية النقود تؤدي إلى ارتفاع الأسعار سواء ظهرت هذه الزيادة من خلال عرض النقود، الأرصدة النقدية أو التوسع في خلق الائتمان أو من خلال الطلب على النقود (الإنفاق النقدي) (بن فالة، 2016، صفحة 40).

### 1-1-2- قياس التضخم:

من أهم المؤشرات التي تقيس ظاهرة التضخم هي (ناظم و الصبيحي، 2018، الصفحات 10-12):

- الرقم القياسي لأسعار المستهلك: يعكس الرقم القياسي لأسعار المستهلك التغيرات التي تطرأ على أسعار المجاميع السلعية المختلفة لهذا الرقم والتي تشمل مجاميع الإنفاق الاستهلاكي على السلع والخدمات الضرورية مثل المواد الغذائية، والدخان، والكحوليات والأقمشة والملابس. ويعد تحديد سنة الأساس من أهم خطوات إعداد الرقم القياسي وينبغي أن تكون سنة عادية وخالية من المؤثرات العرضية ولا تكون سنة فيها كساد أو سنة رواج أو حرب.

- الرقم القياسي الضمني **Implicit Index**: يعد هذا الرقم من أكثر الأرقام القياسي التي يمكن الاعتماد عليها في توضيح اتجاهات الأسعار بسبب شموليته لمعظم السلع والخدمات التي يتم إنتاجها وتداولها، وخاصة في حالة توفر البيانات عن الدخل القومي والنتائج بالأسعار الجارية والثابتة لاحتساب هذا الرقم بشكل دقيق، لكن مع ذلك فإن هذا الرقم يعاني من مشكلة التحيز ومن مشكلة الخدمات التي تتحملها الدولة وكيفية تقديرها، بالإضافة إلى أنه في حالة قيام الحكومة بزيادة

رواتب الموظفين سوف تظهر هذه الزيادة بشكل مباشر في الرقم القياسي الضمني بغض النظر عن الزيادة في الإنتاجية التي قد تصحب هذه الزيادة، كما أن هذا المؤشر لا يصلح لقياس كلفة المعيشة بالنسبة للمستهلك لأن أسعار السلع المصدر والمصدر الاستثنائية كلها تدخل في تركيبه، بينما المستهلك لا يتعامل مع هذه السلع.

## 1-2- نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء.

إن فرضية ثبات تباين الأخطاء غير مقبولة، فبشكل عام نواجه مشكلة عدم تجانس التباين في تقدير معالم النماذج المعتمدة على بيانات مقطعية، حيث يكون هناك تفاوت كبير في قيمها كما هو الحال في البيانات الخاصة بمؤسسات أو مناطق (سعيح و بوساق، 2019، صفحة 219).

ومن خلال دراسة لمعدلات التضخم في المملكة المتحدة سنة 1982، اقترح Engle (1982) استخدام المتغيرة العشوائية لتفسير عدم التجانس الشرطي، وهذا ما تمخض عنه ما يسمى بنماذج الانحدار الذاتي ذات التباين الشرطي غير المتجانس ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) (شيخي، 2011، صفحة 314)، وتتميز هذه النماذج بأن لها متوسط يساوي صفر، وتبايناتها غير ثابتة ومشروطة بالماضي وبهذه الطريقة فقد تم إدراج نموذج الانحدار بأخطاء تتبع النموذج ARCH، يعتبر هذا النموذج وتطويراته المختلفة إحدى الوسائل المهمة لتوصيف التغير عبر الزمن الذي يتميز به، فالنموذج ARCH(P) هو أول نموذج ارتباط ذاتي مشروط بعدم تجانس تباين الأخطاء، حيث التغير في التباين (Volatility) خلال الزمن يمكن نمذجتها، لذلك يجب الأخذ بالاعتبار حقيقة أن التباين المشروط قد يكون متأثراً إلى حد كبير من قيم مربعات سلسلة البواقي للفترات السابقة  $\varepsilon_{t-1}^2, \varepsilon_{t-2}^2, \varepsilon_{t-3}^2, \dots, \varepsilon_{t-p}^2$ ، ومن خلالها يمكن توضيح عدم التجانس المشروط في بيانات السلسلة وتقديم تفسير لاستمرار التذبذب فيها (عباس، بان، و أحمد، 2017، صفحة 3).

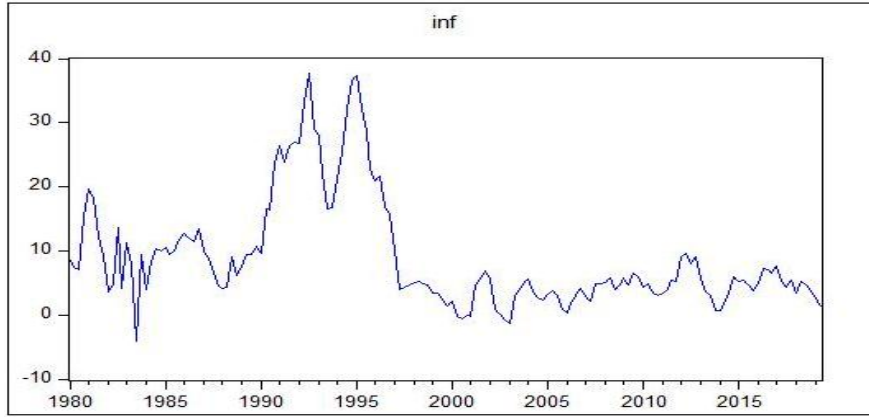
وفي سنة 1986 اقترح Bollersler نماذج GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic)، ثم اقترحت عدة نماذج منها: نماذج TGARCH (Threshold Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic) سنة 1990، و EGARCH (Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic) سنة 1990، و QGARCH (Quasi-Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic) سنة 1993.

## 2- الدراسة القياسية.

### 1-2- دراسة وصفية لبيانات سلسلة معدلات التضخم الفصليّة INF:

نرمز لهذه السلسلة بـ INF وتتكون من 158 مشاهدة ممتدة من الثلاثي الأول من سنة 1980 إلى غاية الثلاثي الثاني من سنة 2019 (بالاعتماد على بيانات صندوق النقد الدولي)، حيث يمثل الشكل الموالي منحني سلسلة معدلات التضخم الفصليّة في الجزائر.

الشكل (01): التمثيل البياني للسلسلة INF.



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج (Eviews10) وبالاعتماد على بيانات صندوق النقد الدولي:

<http://data.imf.org/>

نلاحظ من خلال هذا الشكل أن معدلات التضخم الفصلية عرفت أعلى قيمها ما بين سنة 1990 إلى غاية سنة 1996 حيث عرفت هذه الفترة أسوأ معدلات للتضخم على طول فترة الدراسة، ففي الثلاثي الثالث من سنة 1992 سجل التضخم أكبر معدل حيث بلغ 37,81%، في حين سجل أقل قيمة له ب 4,11- % في الثلاثي الثالث أيضا من سنة 1983، وتشنت هذه السلسلة المقاس بالانحراف المعياري قدر ب 8,62، بمتوسط حسابي قدر ب 9,96%، و يظهر جلياً وجود المركبة الفصلية من خلال التغيرات الموسمية، ومن خلال التمثيل البياني وبالاعتماد على برنامج Eviews نلاحظ أن النموذج الذي تخضع له السلسلة هو النموذج التجميعي.

2-2- دراسة استقرارية السلاسل الزمنية.

نرى من خلال التمثيل البياني (الشكل رقم 1 السابق) عدم استقرارية السلسلة، وللتأكد سنقوم بعدة اختبارات إحصائية.

2-2-1- اختبار معنوية معاملات الارتباط الذاتي للسلسلة INF:

تكون السلسلة الزمنية مستقرة إذا كانت معاملات دالة الارتباط الذاتي  $P_k$  معدومة، أي تقع داخل مجال الثقة،

الجدول رقم 1 الموالى يبين دالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية للسلسلة INF:

الجدول (01): دالة الارتباط الذاتي والجزئية للسلسلة INF.

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.926	0.926	0.926	138.16	0.0000
2	0.863	0.032	0.032	258.73	0.0000
3	0.789	-0.102	-0.102	350.19	0.0000
4	0.698	-0.157	-0.157	440.19	0.0000
5	0.673	-0.412	-0.412	515.09	0.0000
6	0.642	-0.007	-0.007	583.60	0.0000
7	0.610	-0.112	-0.112	645.91	0.0000
8	0.572	-0.202	-0.202	700.00	0.0000
9	0.526	0.171	0.171	747.86	0.0000
10	0.478	0.010	0.010	786.88	0.0000
11	0.438	0.000	0.000	819.64	0.0000
12	0.416	-0.012	-0.012	849.90	0.0000
13	0.388	0.000	0.000	876.15	0.0000
14	0.365	-0.014	-0.014	900.71	0.0000
15	0.336	-0.058	-0.058	919.65	0.0000
16	0.289	-0.088	-0.088	934.56	0.0000
17	0.239	-0.103	-0.103	944.77	0.0000
18	0.185	-0.010	-0.010	950.95	0.0000
19	0.141	0.036	0.036	954.57	0.0000
20	0.100	-0.068	-0.068	955.41	0.0000
21	0.072	-0.015	-0.015	957.36	0.0000
22	0.041	0.034	0.034	957.69	0.0000
23	0.007	0.012	0.012	957.69	0.0000
24	-0.004	-0.043	-0.043	957.69	0.0000
25	-0.053	-0.400	-0.400	957.69	0.0000
26	-0.087	-0.047	-0.047	957.69	0.0000
27	-0.116	-0.079	-0.079	957.69	0.0000
28	-0.131	-0.066	-0.066	957.69	0.0000
29	-0.143	-0.031	-0.031	957.69	0.0000
30	-0.156	0.077	0.077	957.69	0.0000
31	-0.151	-0.048	-0.048	957.69	0.0000
32	-0.155	0.029	0.029	957.69	0.0000
33	-0.147	0.021	0.021	957.69	0.0000
34	-0.135	0.057	0.057	957.69	0.0000
35	-0.132	-0.025	-0.025	957.69	0.0000
36	-0.128	-0.076	-0.076	957.69	0.0000

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

نلاحظ أن معاملات الارتباط الذاتي كلها معنوية تختلف عن الصفر، مما يدل على عدم استقرار السلسلة. 2-2-2- اختبار جذر الوحدة: توجد عدة اختبارات تستخدم في اختبار استقرار السلسلة المدروسة، نجد من بينها اختبار ديكي فولر المطور (ADF) واختبار PP (Philips-Perron)، والتي تستخدم للكشف عن استقرار السلسلة الزمنية من عدمها، والنتائج ملخصة في الجدول التالي:

الجدول (02): نتائج اختبار جذر الوحدة (Unit Root Test) لمتغير الدراسة INF.

UNIT ROOT TEST TABLE (PP)			UNIT ROOT TEST TABLE (ADF)	
At Level			At Level	
INF			INF	
With Const	t-Statistic Prob.	-2.2862 0.1777 n0	t-Statistic Prob.	-1.7578 0.4003 n0
With Const	t-Statistic Prob.	-2.7133 0.2328 n0	t-Statistic Prob.	-1.8912 0.6543 n0
Without Co	t-Statistic Prob.	-1.6163 0.0998 *	t-Statistic Prob.	-1.5866 0.1058 n0

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

من الجدول رقم (2) يتضح أن متغير الدراسة من خلال اختبائي ADF و PP غير مستقر في المستوى. 2-2-3- نوع المركبة الموسمية:

اختبار كستال واليس يبين أن هناك المركبة الموسمية (من خلال الملحق رقم 2 المدرج في قائمة الملاحق أن قيم Probability معنوية ومنه وجود المركبة الموسمية)، سنقوم بالتصحيح الموسمي للسلسلة أي نزع المركبة الموسمية عن طريق استخدام المعاملات الموسمية الفصلية المبينة في الجدول رقم (3) الموالي:

الجدول (03): المعاملات الموسمية.

Date: 04/17/20	Time: 22:59
Sample: 1980Q1	2019Q2
Included observations: 158	
Difference from Moving Average	
Original Series: INF	
Adjusted Series: INFSA	
Scaling Factors:	
1	-0.041504
2	0.065666
3	-0.082948
4	0.058786

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

وبالاستعانة ببرنامج Eviews تحصلنا على السلسلة الجديدة مزروعة المركبة الموسمية INFSA. نقوم بدراسة استقرار السلسلة INFSA من خلال اختبار ADF و اختبار PP، والنتائج المتحصل عليها مبينة في الجدول الآتي:

الجدول (04): نتائج اختبار جذر الوحدة لمتغير الدراسة INFSA.

UNIT ROOT TEST TABLE (PP)			UNIT ROOT TEST TABLE (ADF)	
At Level			At Level	
INFSA			INFSA	
With Const	t-Statistic Prob.	-2.2838 0.1785 n0	t-Statistic Prob.	-1.7556 0.4014 n0
With Const	t-Statistic Prob.	-2.7110 0.2337 n0	t-Statistic Prob.	-1.8899 0.6550 n0
Without Co	t-Statistic Prob.	-1.6170 0.0997 *	t-Statistic Prob.	-1.5887 0.1054 n0

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

يتضح أن السلسلة INFSA من خلال اختبار ADF و PP أيضا غير مستقرة في المستوى.

## 2-2-4- نزع مركبة الاتجاه العام:

لإزالة مركبة الاتجاه العام للسلسلة INFSA نجري عليها فروقات من الدرجة الأولى لنحصل على السلسلة

DINFSA، والملحق رقم (1) يمثل المنحنى البياني للسلسلة DINFSA.

## 2-2-5- دراسة استقرارية السلسلة DINFSA:

لدراسة استقرارية هذه السلسلة نجري الاختبارين (ADF و PP) عليها وبالاستعانة ببرنامج Eviews تحصلنا على

النتائج المبينة في الجدول الموالي:

الجدول (05): نتائج اختبار الاستقرارية على السلسلة DINFSA.

UNIT ROOT TEST TABLE (PP)			UNIT ROOT TEST TABLE (ADF)	
At Level			At Level	
DINFSA			DINFSA	
With Const	t-Statistic Prob.	-13.5356 0.0000 ***	t-Statistic Prob.	-9.1893 0.0000 ***
With Const	t-Statistic Prob.	-13.5176 0.0000 ***	t-Statistic Prob.	-9.1501 0.0000 ***
Without Co	t-Statistic Prob.	-13.5781 0.0000 ***	t-Statistic Prob.	-9.2008 0.0000 ***

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

نلاحظ أن احتمالية إحصائية ستودنت المحسوبة ( $t_{cal}$ ) في كل من اختبار ADF واختبار PP أقل من 1%، أي رفض

الفرضية الصفرية القائلة بوجود جذر وحدوي، ومنه السلسلة DINFSA مستقرة عند مستوى معنوية 1%.

## 2-3-3- تقدير نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ARIMA واختبار أثر ARCH:

## 2-3-1- تقدير نموذج ARIMA:

وبالاستعانة ببرنامج Eviews في تحديد النموذج الأفضل من نماذج ARIMA المرشحة، تقدير النموذج موضح

في الملحق رقم (3).



2-3-2- اختبار أثر ARCH:

بالاعتماد على برنامج Eviews تحصلنا على الجدول رقم (6) الموالي، حيث نلاحظ  $Prob(F)=0,0002$  أقل من 1%، ومنه نقبل الفرضية البديلة التي تدل على وجود أثر ARCH، أي أن نموذج ARIMA المقدر يعاني من مشكلة عدم ثبات التباين.

الجدول (06): نتائج اختبار أثر ARCH.

Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	13.87468	Prob. F(1,154)	0.0003	
Obs*R-squared	12.89325	Prob. Chi-Square(1)	0.0003	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 04/18/20 Time: 00:12				
Sample (adjusted): 1980Q3 2019Q2				
Included observations: 156 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.177431	1.249380	4.144002	0.0001
RESID^2(-1)	0.287522	0.077190	3.724874	0.0003
R-squared	0.082649	Mean dependent var	7.268347	
Adjusted R-squared	0.076692	S.D. dependent var	14.50847	
S.E. of regression	13.94103	Akaike info criterion	8.120287	
Sum squared resid	29930.26	Schwarz criterion	8.159388	
Log likelihood	-631.3824	Hannan-Quinn criter.	8.136168	
F-statistic	13.87468	Durbin-Watson stat	2.028772	
Prob(F-statistic)	0.000274			

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

2-4-4- تقدير نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء للسلسلة (DINFSA):

سنقوم بتقدير النماذج ARCH, GARCH, TARARCH, EGARCH على التوالي كما يلي:

2-4-4-1- تقدير نموذج ARCH:

بالاستعانة ببرنامج Eviews نتحصل على النتائج المبينة في الجدول الموالي:

الجدول (07): تقدر النموذج ARCH(1).

Dependent Variable: DINFSA				
Method: ML ARCH - Normal distribution (OPG - BHHH / Marquardt steps)				
Date: 04/18/20 Time: 00:42				
Sample (adjusted): 1980Q2 2019Q2				
Included observations: 157 after adjustments				
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 412 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
MA Backcast: 1979Q2 1980Q1				
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)				
GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MA(2)	0.281045	0.069772	4.028075	0.0001
MA(3)	0.148522	0.045303	3.278415	0.0010
MA(4)	-0.563354	0.059214	-9.513900	0.0000
Variance Equation				
C	6.957507	0.988676	7.037196	0.0000
RESID(-1)^2	0.171429	0.088618	1.934474	0.0531
R-squared	0.343062	Mean dependent var	-0.046484	
Adjusted R-squared	0.334530	S.D. dependent var	3.263925	
S.E. of regression	2.662590	Akaike info criterion	4.767537	
Sum squared resid	1091.765	Schwarz criterion	4.864869	
Log likelihood	-369.2516	Hannan-Quinn criter.	4.807067	
Durbin-Watson stat	2.016047			

المصدر: مخرجات برنامج (Eviews10).

من الجدول أعلاه نلاحظ قيمة كل من المعيارين Akaike و Schwartz هي على التوالي: 4,76 و 4,86.

2-4-4-2- تقدير نموذج GARCH:

بالاستعانة ببرنامج Eviews نتحصل على النتائج المبينة في الجدول الموالي:

الجدول (08): تقدر النموذج  $GARCH(1,1)$ .

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MA(2)	0.275305	0.055990	4.917028	0.0000
MA(3)	0.161002	0.041686	3.862261	0.0001
MA(4)	-0.691447	0.054965	-12.57984	0.0000
Variance Equation				
C	6.658348	8.205986	0.811401	0.4171
RESID(-1) <sup>2</sup>	-0.073534	0.031143	-2.361148	0.0182
GARCH(-1)	0.376466	0.853490	0.441090	0.6591
R-squared	0.336934	Mean dependent var		-0.046484
Adjusted R-squared	0.328323	S.D. dependent var		3.263925
S.E. of regression	2.674980	Akaike info criterion		4.977127
Sum squared resid	1101.950	Schwarz criterion		5.093926
Log likelihood	-384.7045	Hannan-Quinn criter.		5.024563
Durbin-Watson stat	1.992671			

المصدر: مخرجات برنامج (Eviews10).

من الجدول أعلاه نلاحظ قيمة كل من المعيارين Akaike و Schwartz هي على التوالي: 4,97 و 5,09.

2-4-3- تقدير نموذج TGARCH:

بالاستعانة ببرنامج Eviews نتحصل على النتائج المبينة في الجدول الموالي:

الجدول (09): تقدر النموذج TGARCH.

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MA(2)	0.164574	0.064564	2.548981	0.0108
MA(3)	0.175733	0.058379	3.010225	0.0026
MA(4)	-0.478220	0.056926	-8.400757	0.0000
Variance Equation				
C	-0.046001	0.022065	-2.084770	0.0371
RESID(-1) <sup>2</sup>	0.016299	0.011851	1.375323	0.1690
RESID(-1) <sup>2</sup> *(RESID(-1)<0)	-0.065001	0.021776	-2.984906	0.0028
GARCH(-1)	1.017942	0.000401	2540.860	0.0000
R-squared	0.320071	Mean dependent var		-0.046484
Adjusted R-squared	0.311241	S.D. dependent var		3.263925
S.E. of regression	2.708781	Akaike info criterion		4.463648
Sum squared resid	1129.974	Schwarz criterion		4.599914
Log likelihood	-343.3964	Hannan-Quinn criter.		4.518990
Durbin-Watson stat	2.013926			

المصدر: مخرجات برنامج (Eviews10).

من الجدول أعلاه نلاحظ قيمة كل من المعيارين Akaike و Schwartz هي على التوالي: 4,46 و 4,59.

2-4-4- تقدير نموذج EGARCH:

بالاستعانة ببرنامج Eviews نتحصل على النتائج المبينة في الجدول الموالي:

الجدول (10): تقدر النموذج EGARCH.

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MA(2)	0.200746	0.064725	3.101502	0.0019
MA(3)	0.150274	0.058559	2.735974	0.0052
MA(4)	-0.493141	0.052786	-9.342232	0.0000

Variance Equation				
C(4)	0.038623	0.032362	1.193489	0.2327
C(5)	-0.079287	0.035230	-2.250529	0.0244
C(6)	0.091429	0.031139	2.926164	0.0033
C(7)	1.009052	1.37E-11	7.37E+10	0.0000

R-squared	0.328234	Mean dependent var	-0.046484
Adjusted R-squared	0.319510	S.D. dependent var	3.253925
S.E. of regression	2.692471	Akaike info criterion	4.417827
Sum squared resid	1116.407	Schwarz criterion	4.554093
Log likelihood	-339.7994	Hannan-Quinn criter.	4.473170
Durbin-Watson stat	2.018037		

المصدر: مخرجات برنامج (Eviews10).

من الجدول أعلاه نلاحظ قيمة كل من المعيارين Akaike و Schwartz هي على التوالي: 4,55 و 4,41.

## 2-4-5 - المفاضلة بين النماذج المرشحة:

نقوم بالمفاضلة بين النماذج المرشحة باستخدام المعيارين Akaike و Schwartz، حيث كانت النتائج موضحة في الجدول الموالي:

الجدول (11): المفاضلة بين النماذج المرشحة.

Sc (Schwarz criterion)	Aic (Akaike info criterion)	معايير المفاضلة	النماذج المرشحة
4,86	4,76		ARCH(1)
5,09	4,97		GARCH(1,1)
4,55	4,59		TGARCH (1, 1,1)
4,46*	4,41*		EGARCH (1, 1)

المصدر: من إعداد الباحثين.

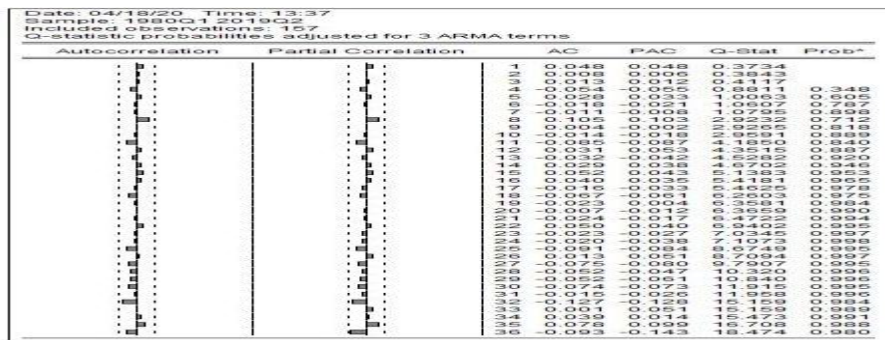
من خلال الجدول وبالمفاضلة بين النماذج وذلك بالاعتماد على أقل قيمة للمعيارين Sc و Aic، فإن النموذج المفضل هو EGARCH(1,1) الذي يأخذ أقل قيمة للمعيارين السابقين 4,41 و 4,46 على التوالي.

2-5-5- اختبار جودة النموذج المقدر: هناك عدة اختبارات تجرى على النموذج المقدر لاختبار جودته هي كالتالي:

2-5-1- اختبار دالة الارتباط الذاتي للبقايا: الجدول الموالي يبين أن Prob أكبر من 5% لجميع المعاملات ومنه نقبل

الفرضية الصفرية القائلة بأنه لا يوجد ارتباط ذاتي بين الأخطاء.

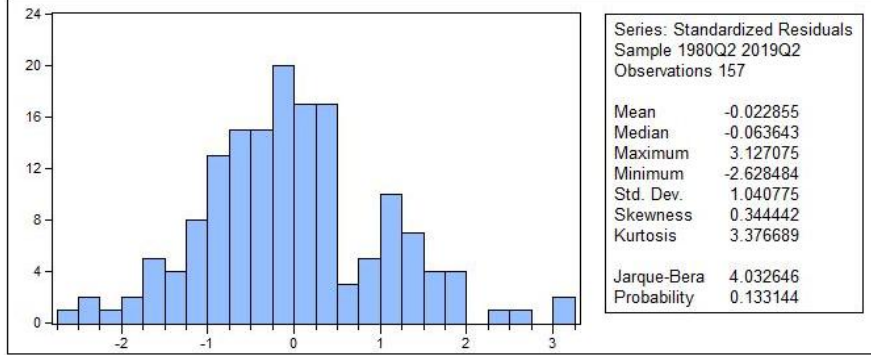
الجدول (12): دالة الارتباط الذاتي لبقايا التقدير EGARCH.



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

2-5-2- اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي التقدير: بالاستعانة بالشكل 3 الموالي لنجري الاختبارات الخاصة بالتوزيع الطبيعي:

الشكل (02): معاملات التوزيع الطبيعي لبواقي.



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

- اختبار **Skewness**:

$$V_1 = \frac{0,34-0}{\sqrt{\frac{6}{157}}} = 1,78 < 1,96$$

ومنه سلسلة البواقي متناظرة.

- اختبار **Kurtosis**:

$$V_2 = \frac{3,37-0}{\sqrt{\frac{24}{157}}} = 8,425 > 1,96$$

ومنه نرفض فرضية التفلطح الطبيعي لسلسلة البواقي.

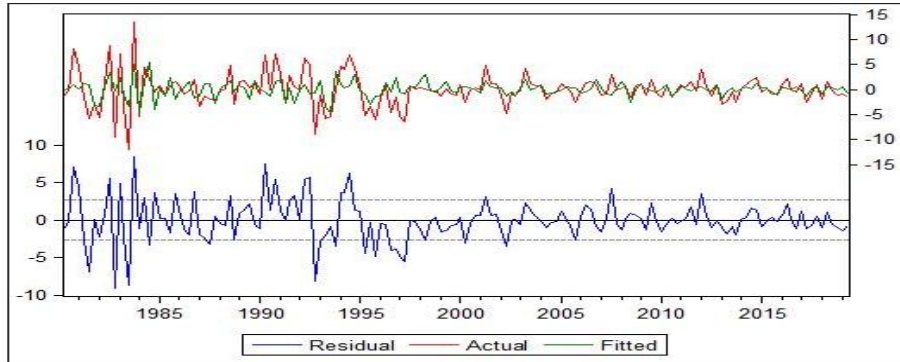
- اختبار **Jarque-Bera**:

إحصائية JB = 4,03 أقل من  $\chi^2_{0,05}(2) = 5,99$  ومنه نقبل فرضية التوزيع الطبيعي للسلسلة.

2-5-3- المقارنة بين السلسلتين الأصلية والمقدرة:

بالاعتماد على برنامج Eviews نحصل على التمثيل البياني المبين في الشكل الموالي:

الشكل (03): التمثيل البياني للسلسلتين الأصلية والمقدرة باستخدام نموذج EGARCH.



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

نلاحظ من خلال الشكل تقاربا كبيرا بين السلسلتين الأصلية والمقدرة باستخدام نموذج SARIMA.



2-5-4- اختبار أثر ARCH:

بالاعتماد على برنامج Eviews تحصلنا على الجدول رقم (12) الموالي:

الجدول (12): نتائج اختبار أثر ARCH.

Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	0.156300	Prob. F(1,154)	0.6931	
Obs*R-squared	0.158169	Prob. Chi-Square(1)	0.6908	
Test Equation:				
Dependent Variable: WGT_RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 04/18/20 Time: 13:39				
Sample (adjusted): 1980Q3 2019Q2				
Included observations: 156 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.048960	0.158899	6.601427	0.0000
WGT_RESID^2(-1)	0.031807	0.080453	0.395348	0.6931
R-squared	0.001014	Mean dependent var	1.083269	
Adjusted R-squared	-0.005473	S.D. dependent var	1.657988	
S.E. of regression	1.662519	Akaike info criterion	3.867282	
Sum squared resid	425.6513	Schwarz criterion	3.906383	
Log likelihood	-299.6480	Hannan-Quinn criter.	3.883164	
F-statistic	0.156300	Durbin-Watson stat	2.000226	
Prob(F-statistic)	0.693133			

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

نلاحظ  $Prob(F)=0,69$  أكبر من 10%، ومنه نقبل الفرضية الصفرية التي تدل على عدم وجود أثر ARCH، أي أن نموذج EGARCH المقدر لا يعاني من مشكلة عدم ثبات التباين.

2-6- التنبؤ باستخدام نموذج EGARCH:

الجدول الموالي يبين التنبؤ بالثلاثي الثالث والرابع من سنة 2019، وكذلك الثلاثي الأول والثاني من سنة 2020:

الجدول (13): التنبؤ باستخدام النموذج المقدر EGARCH.

الفترة	السلسلة المقدرة	السلسلة المقدرة	المعاملات الموسمية	معدل التضخم الفصلي	معدل التضخم الفصلي
	DINFSA	INFSA		المقدر	الفعلي
Q <sub>3</sub> 2019	-0,108847	1,021857	-0,082948	1,02	2,05
Q <sub>4</sub> 2019	0,200798	1,364389	0,058786	1,36	1,78
Q <sub>1</sub> 2020	0,687630	1,951729	-0,041504	1,95	/
Q <sub>2</sub> 2020	0,383718	2,442617	0,065666	2,44	/

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

2-7- النتائج:

بعد دراستنا لموضوع التنبؤ بمعدلات التضخم الفصلية باستخدام نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء، والمفاضلة بين النماذج المرشحة باستعراض حالة الجزائر خلال الفترة 1980-2019 توصلنا إلى مجموعة من النتائج نوجز أهمها في النقاط التالية:

- سلسلة التضخم الفصلية INF غير مستقرة في المستوى باستخدام بعض اختبارات جذر الوحدة ADF و PP.
- وجود المركبة الموسمية ومركبة الاتجاه العام في السلسلة INF، والسلسلة DINFSا مستقرة وذلك بعد نزع المركبتين الفصلية والاتجاه العام.

- إمكانية النمذجة باستخدام نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء.
- إن أفضل نموذج يفسر ظاهرة التضخم هو نموذج:  $EGARCH(1,1)$  من بين النماذج المرشحة، وذلك من خلال أقم قيمة للمعيارين  $Aic$  (Akaike info criterion) و  $Sc$  (Schwarz criterion).
- كل اختبارات جودة النموذج المستخدمة أكدت جودة النموذج المقدر.
- أن النتائج التنبؤية التي توصلنا إليها قاربت القيم الفعلية لمعدلات التضخم الفصلية، وهذه النتائج أكدت أيضا دقة وجودة النموذج المقدر.

#### الخاتمة:

بات من الضرورة دراسة الظواهر الاقتصادية خاصة المؤثرة على النشاط الاقتصادي في الجزائر، وذلك لاستشراف أفاق المستقبل وتأثيرات هذه الظواهر المختلف خاصة في الوضع الراهن الذي تشهده البلاد، حيث نجد ظاهرة التضخم من بين هذه الظواهر المهمة في الحياة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، لذلك قمنا بدراسة تنبؤية لظاهرة التضخم في الجزائر باستخدام النماذج القياسية بالخصوص نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباين، حيث عرضنا أولا ماهية التضخم، وأهم مقاييسه، ولحظة عن نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباين، ثم عرجنا إلى الدراسة القياسية وتحديد النماذج الممكنة للتنبؤ بمعدلات التضخم الفصلية في الجزائر والمفاضلة بينها بالاعتماد على المعيارين  $Aic$  و  $Sc$  في تحديد أفضل النماذج من خلال أقل قيمة لهما، التي أظهرتا أفضل نموذج لمعدلات التضخم الفصلية في الجزائر هو نموذج  $EGARCH(1,1)$ . ومن التوصيات التي يمكن طرحها هي:

- استخدام نتائج الدراسات القياسية في اتخاذ القرارات للتحكم وبناء السياسات الاقتصادية في معالجة ظاهرة التضخم.
- دراسة التطور التاريخي لظاهرة التضخم بمعزل عن جميع المتغيرات المفسرة، خاصة التي يكون من الصعب إدراجها في النماذج السببية.

أهمية النماذج القياسية في الدراسات التنبؤية.

أهمية نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباين في معالجة عدم التجانس، وتجنب الانحدار الزائف.

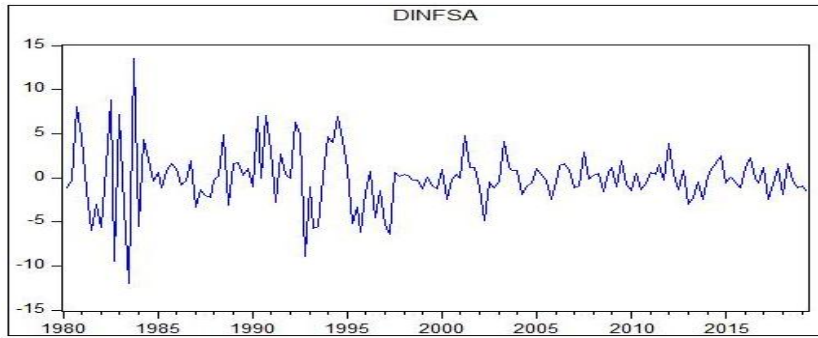
#### المصادر والمراجع:

1. بلقاسم رحالي، و سمير بوعافية. (2018). دراسة تحليلية تنبؤية لمستويات التضخم في الجزائر خلال الفترة 1990-2016. مجلة البشائر الاقتصادية، 4 (1)، 38.
2. جواد شاكور فريخ. (2018). تحليل وقياس العلاقة بين التضخم والإنفاق الاستهلاكي الخاص في دولة الكويت للمدة 1975-2015. مجلة جامعة الأنبار للعلوم الاقتصادية والادارية، 10 (21)، 144.
3. رضوان جمعة. (2019). محاولة بناء نموذج لتفسير أسباب آثار التضخم دراسة قياسية لتركيا 1988-2016. مجلة الباحث، 19 (1)، 157.
4. عبد الحكيم سعيح، و عبد المجيد بوساق. (2019). التنبؤ بالمبيعات باستخدام نماذج  $TGARCH$  دراسة حالة مبيعات الكهرباء الشهرية لزبائن التوتو المتوسط الجزائر مديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة خلال الفترة 2006-2017. مجلة رماح (30)، 219.
5. عبد الله عبد الحمدي ناظم، و علي نبع صايل الصبيحي. (2018). التنبؤ بمسارات التضخم في العراق للمدة 2011-2020. مجلة الدنانير (18)، 10\_12.

6. لفقة كنهير العقابي عباس، عطا بان، و رزاق عبد أحمد. (2017). قياس التطاير في السلاسل الزمنية المالية (نماذج GARCH وARCH). المؤتمر العلمي التاسع بعنوان اسهام الجامعات وقطاعات الأعمال في الجوانب الاقتصادية والمالية والادارية كربلاء: جامعة كربلاء، 3.
7. محمد شيخي. (2011). طرق الاقتصاد القياسي. الأردن: دار الحامد.
8. نصيرة بن فالة. (2016). دور السياسة النقدية في معالجة التضخم دراسة قياسية حالة الجزائر 1970-2014. مجلة البشائر الاقتصادية ، 2 (7)، 40.

الملاحق.

الملحق رقم (1) : التمثيل البياني للسلسلة DINFSA.



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

الملحق رقم (2) : اختبار كستال واليس للكشف عن المركبة الموسمية.

Test for Equality of Medians of INF			
Categorized by values of INF			
Date: 05/22/20 Time: 03:40			
Sample (adjusted): 1980Q1 2019Q2			
Included observations: 158 after adjustments			
Method	df	Value	Probability
Med. Chi-square	4	65.21495	0.0000
Adj. Med. Chi-square	4	56.93699	0.0000
Kruskal-Wallis	4	107.5407	0.0000
Kruskal-Wallis (tie-adj.)	4	107.5407	0.0000
van der Waerden	4	116.1649	0.0000

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).

الملحق رقم (3) : تقدير نموذج ARIMA.

Dependent Variable: DINFSA				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Date: 04/18/20 Time: 00:04				
Sample: 1980Q2 2019Q2				
Included observations: 157				
Convergence achieved after 35 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(2)	0.210257	0.068135	3.085876	0.0024
MA(3)	0.193829	0.051797	3.742093	0.0003
MA(4)	-0.533180	0.055844	-9.547721	0.0000
SIGMASQ	7.228508	0.628018	11.51003	0.0000
R-squared	0.317122	Mean dependent var		-0.046484
Adjusted R-squared	0.303732	S.D. dependent var		3.263925
S.E. of regression	2.723507	Akaike info criterion		4.879639
Sum squared resid	1134.876	Schwarz criterion		4.957505
Log likelihood	-379.0516	Hannan-Quinn criter.		4.911263
Durbin-Watson stat	2.011381			

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (Eviews10).