

التنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر، باستخدام منهجية بوكس جينكينز  
**forecasting inflation rates in Algeria using box jenkins approach**

بن قدور هادية<sup>1</sup>، حميدة مختار<sup>2</sup>

**Benkaddour Hadia<sup>1</sup>, Homida Mokhtar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> جامعة الحلفة (الجزائر)، [h.benkaddour@mail.univ-djelfa.dz](mailto:h.benkaddour@mail.univ-djelfa.dz)

<sup>2</sup> جامعة الحلفة (الجزائر)، [m.homida@mail.univ-djelfa.dz](mailto:m.homida@mail.univ-djelfa.dz)

تاريخ الاستلام: 2020/05/31 تاريخ القبول: 2020/09/04 تاريخ النشر: 2020/11/14

**ملخص:**

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل البيانات الشهرية لمعدلات التضخم في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 2013:01 إلى غاية 2020:01 بعدد مشاهدات 85 مشاهدة، وذلك باستخدام نماذج السلاسل الزمنية الموسمية. وتطبيق منهجية بوكس جنكينز أظهرت النتائج أن النموذج الملائم لتمثيل بيانات الظاهرة محل الدراسة هو النموذج الموسمي المضاعف  $SARIMA(3,0,7) \times (1,1,2)_{12}$ . تم التأكيد من صلاحية النموذج وفعالته في التنبؤ في الأجل القصير، وأخيراً تم التنبؤ بمعدلات التضخم الشهرية للفترة : 2021:12-2020:02

كلمات مفتاحية: التضخم، بوكس جينكينز، النموذج الموسمي المضاعف.

تصنيفات JEL : E32, E31, C32 .

**Abstract:**

This study aims to analyze the monthly data of inflation rates in Algeria during the extended period from 01/2013 to 01/2020 with 85 views using the seasonal time series models. By applying the

<sup>1</sup> المؤلف المرسل: بن قدور هادية ، الإيميل: [h.benkaddour@mail.univ-djelfa.dz](mailto:h.benkaddour@mail.univ-djelfa.dz)

Box–Jenkins method, the results indicated that the appropriate model for representing the data of the phenomenon under study was the double seasonal model,  $SARIMA(3, 0, 7) \times (1, 1, 2)_{12}$ . The validity of this model in addition to its effectiveness in short-term forecasting were confirmed. Finally, the monthly inflation rates for the period 02-2020 to 12-2021 were forecast.

**Keywords:** Inflation; Box–Jenkins; Double seasonal model.

**JEL Classification Codes:** C32, E31, E32.

## 1. مقدمة:

يعتبر التضخم ظاهره اقتصادية مألوفة تعاني منها كافة الدول سواء المتقدمة منها أو النامية، وإن اختلفت درجة حدتها في المجموعتين من الدول، إذ يصنف كأهم المؤشرات الرئيسية لمدى تحكم الدولة في أوضاع الاقتصاد الكلي، فتم تفسيره وإرجاع أسبابه في ظل الأدبيات النظرية والأبحاث الأكاديمية لعدة عوامل منها ما هو نقدي وأخرى متعلقة بزيادة الطلب الكلي، أو بتراجع العرض الكلي وأخرى لعوامل هيكلية، مسبباً بذلك انعكاسات سلبية تلقى بظلالها على الصعيدين الاقتصادي والاجتماعي خاصة في الدول النامية بحكم ضعف اقتصاديات هذه الدول؛ والجزائر كغيرها من الدول النامية، تعاني من اختلالات هيكلية في بنائها الاقتصادي تجعلها دائما عرضة للتضخم الذي يعتبر التحدي الرئيسي لأي بلد. ومن هنا قمنا بهذه الدراسة لغرض إيجاد نموذج ملائم يستخدم للتنبؤ في المدى القصير بمعدلات التضخم في الجزائر لسنتي 2020 و2021، باستخدام منهجية بوكس- جنكينز، التي تعتبر من أهم الأساليب الإحصائية الحديثة التي يمكن من خلالها تفسير ظاهرة التضخم والتنبؤ بقيمتها المستقبلية على ضوء ما حدث في الماضي.

### 1.1. إشكالية الدراسة: على ضوء ما سبق نطرح الاشكالية التالية:

إلى أي مدى يمكن استعمال منهجية بوكس-جكينز للتعامل مع واقعية بيانات الدراسة والتوصل إلى نموذج ملائم لأجل التنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر لسنتي 2020 و2021؟ وما هي مزايا ومساوى النموذج المبني بهذه الأساليب؟ وما مدى صلاحيته؟

## 2.1. فرضيات البحث: للإجابة على إشكالية الدراسة ارتأينا وضع الفرضيات التالية:

- بداية يمكننا أن نقر بان للتنبؤ باستخدام الأساليب الكمية أهمية كبيرة لدى لصناع القرار إذ يساعد على تلافي بعض المخلفات السلبية الناتجة عن الظاهرة محل الدراسة في المستقبل، ويسهم بصورة مباشرة في تحديد سير عملية التنمية الاقتصادية.
- وجود عوامل موسمية تتحكم في أسعار الاستهلاك، من شأنها أن تؤثر على معدلات التضخم في الجزائر.
- يمكن التوصل الى نموذج ملائم وتفسير القيم الحالية للتضخم عن طريق القيم المبطة له.
- فعالية منهجية بوكس جينكينز في التحليل والتنبؤ بالسلاسل الزمنية المدى القصير.

## 2.1. أهمية الدراسة: نهدف من خلال هذه الدراسة :

- الى التعرف على منهجية بوكس - جينكينز
- التنبؤ في المدى القريب بمعدلات التضخم في الاقتصاد الجزائري لفترة: 2020-2021
- تنمية معرفتنا في مجال التنبؤ.

## 2.1. منهج البحث: لاختبار الفرضيات أعلاه، اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي.

## 5.1. الأدوات الإحصائية المستعملة: برنامج Eviews10

6.1. مجال وحدود الدراسة : الإطار المكاني للدراسة : الجزائر أما فترة الدراسة: 01-2013 الى غاية 01-2020.

## 7.1. الإطار النظري والدراسات السابقة:

إن أهم الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث دراسة الباحث سعيد هتهات (2005) ، حيث هدفت هذه الدراسة إلى محاولة إعطاء طابع تجديدي للدراسات التنبؤية حول التضخم في الجزائر، باستخدام نماذج السلاسل الزمنية غير الخطية بالإضافة إلى تحديد اتجاه السببية بين ظاهرتي

التضخم والبطالة في الجزائر. استعمل الباحث بيانات شهرية من 1990:01 الى غاية 2005:05 توصلت نتائج الدراسة القياسية إلى أن أحسن نموذج يمثل السلسلة هو نموذج  $MA(1)$  مع خطأ  $ARCH(1)$ . أما بالنسبة لاتجاه السببية بين التضخم والبطالة فقد توصلت نتائج اختبار Granger إلى وجود سببية ثنائية ما بين هاتين الظاهرتين.

وفي عام (2018)، قام الباحثين بوعافية سمير، ورحالي بلقاسم، بدراسة تحليلية تنبؤية لمستويات التضخم في الجزائر خلال الفترة 1990-2016، هدفت هذه الدراسة إلى الوقوف على ظاهرة التضخم في الجزائر، وهذا بإجراء دراسة تحليلية خلال فترة الدراسة بالاعتماد على نماذج السلاسل الزمنية وكانت أهم نتائجها أن ارتفاع معدلات التضخم خلال مراحل متقطعة من فترة الدراسة يعود أساسا إلى الإفراط في الإصدار النقدي والتوسع في الإنفاق الحكومي، إضافة إلى ارتفاع أسعار السلع الاستهلاكية المستوردة من السوق العالمية، كما بينت الدراسة أنه من المتوقع استمرار وتيرة التضخم خلال سنتي 2017-2018 مع تسجيلها لأعلى وأدنى معدل خلال الأشهر سبتمبر وجويلية على التوالي.

في عام (2016)، قام الباحثين I. U. Moffat and A. E. David بنمذجة معدلات التضخم في نيجيريا باستخدام منهجية بوكس جينكينز، وبيانات الدراسة سنوية غطت الفترة 1961-2016، توصلت نتائج الدراسة القياسية إلى أن النموذج الأكثر ملائمة لتمثيل معدلات التضخم هو  $ARIMA(0,0,1)$  ومن اهم التوصيات القيام بسياسات مالية فعالة تهدف إلى مراقبة الاتجاه التضخمي لنيجيريا لتجنب الآثار الضارة.

## 2. مفاهيم عامة حول التضخم :

**1.2 مفهوم التضخم:** " هو كل زيادة في التداول النقدي يترتب عليه زيادة في الطلب الكلي الفعال عن العرض الكلي للسلع والمنتجات في فترة زمنية معينة تؤدي إلى زيادة في المستوى العام للأسعار" (عباية، 2004، صفحة 25).

**2.2 طرق قياس التضخم:** يتم قياس التضخم باستخدام عدة مؤشرات أهمها:

1. الرقم القياسي لأسعار المستهلكين: ويعكس التغيرات التي تطرأ على القوة الشرائية للنقود والتي تستخدم في الإنفاق على البنود المختلفة للمعيشة ما بين فترتين زمنيتين (قدي، 2006، صفحة 46). يعبر معدل التغير في هذا المؤشر بين فترتين  $t$  و  $t-1$ ، عن معدل التضخم للفترة  $t$ ، ويحسب كما يلي:

$$\text{INF}_t = \frac{CPI_t - CPI_{t-1}}{CPI_{t-1}} \times 100 \quad (\text{كافي، 2018، صفحة 348})$$

ب. الرقم القياسي الضمني: ويتضمن هذا المؤشر أسعار جميع السلع والخدمات المتاحة في الاقتصاد سواء كانت استهلاكية أو وسيطة أو إنتاجية. كما يضم جميع أنواع الأسعار جملة وتجزئة على السواء. ويعبر عنه أحيانا بالمكمش (قدي، 2006، صفحة 47). ويتم الحصول عليه من خلال العلاقة:

$$\text{PGDP} = \frac{\text{قيمة الناتج الداخلي الخام بالأسعار الجارية في سنة المقارنة}}{\text{قيمة الناتج الداخلي الخام بالأسعار الحقيقية في سنة الأساس}} \times 100$$

3.2. معايير قياس القوى التضخمية: توجد ثلاث معايير لقياس القوى التضخمية، نوجزها فيما يلي:

1. معامل الاستقرار النقدي (قدي، 2006، صفحة 47): وينطلق هذا المعيار من النظرية الكمية

$$B = \frac{\Delta M}{M} - \frac{\Delta Y}{Y} \quad \text{للقود. ويعبر عنه بالمعادلة التالية:}$$

حيث:  $B$  معامل الاستقرار النقدي  $\frac{\Delta M}{M}$ : نسبة تغير الكتلة النقدية  $\frac{\Delta Y}{Y}$ : نسبة تغير الناتج المحلي الخام.

ب. معيار فائض الطلب: ينطلق هذا المعيار من الأطروحات الكثرية بخصوص الطلب الفعلي وتحديد

$$D = (C_p + C_G + I + \Delta S) - Y \quad \text{المستوى العام للأسعار، ويتم قياسه من المعادلة التالية:}$$

حيث:  $D$ : فائض الطلب  $C_p$ : الاستهلاك الخاص بالأسعار الجارية  $C_G$ : الاستهلاك العام بالأسعار الجارية  $I$ : الاستثمار في الأصول الثابتة بالأسعار الجارية  $\Delta S$ : الاستثمار في المخزون السلعي بالأسعار الجارية  $Y$ : الناتج المحلي بالأسعار الثابتة.

ت. معيار الإفراط النقدي: ينتسب هذا المعيار إلى النظرية الكمية المعاصرة للاقتصاد الأمريكي مليون

فريدمان، ويتم حساب الإفراط النقدي الزائد عن المستوى الملائم الضروري للمحافظة على استقرار

$$M' = \lambda Y_t + M_t \quad \text{الأسعار على النحو التالي:}$$

حيث:  $M_t'$  حجم الإفراط النقدي،  $\lambda$  متوسط نصيب الوحدة من الناتج المحلي الخام الحقيقي من كتلة النقود المتداولة السائدة في سنة الأساس عند مستوى معين من الأسعار،  $Y_t$ : حجم الناتج المحلي الخام الحقيقي بالاسعار الثابتة في السنة  $t$ ،  $M_t$ : كمية النقود المتداولة بالفعل في السنة  $t$ .

#### 4.2. أنواع التضخم :

ا. من حيث الأسباب المنشئة له :

✓ **تضخم الطلب** " التضخم الناشئ عن جذب الطلب": يزداد الطلب الكلي مع ثبات العرض الكلي (رجب، 2011، صفحة 37).

✓ **تضخم التكاليف** " تضخم النفقات": ينشأ هذا التضخم عندما يكون السبب في ارتفاع الأسعار هو زيادة التكاليف. من زيادة أثمان خدمات عوامل الإنتاج، الى ارتفاع الاجور (رجب، 2011، صفحة 138).

ب. من حيث قوته:

✓ **التضخم الجامح**: وهو من اخطر انواع التضخم وفيه ترتفع الاسعار بمعدل كبير جدا . وتتناقص قيمة العملة الى درجة تصبح فيها زهيدة وذات قيمة تافهة (رجب، 2011، صفحة 31).

✓ **التضخم الزاحف**: ويقصد به الارتفاع في المستوى العام للاسعار بشكل متوسط.

ت. من حيث تدخل الدولة به :

✓ **التضخم المكبوت**: ففي هذا النوع تحدد الدولة باجراءاتها المختلفة التشريعية والادارية مستوى الاسعار. مانعة تعديها الاقصى من الارتفاع

✓ **التضخم الطليق**: وهذا التضخم بعكس التضخم المكبوت. حيث ان الحكومة في هذا النوع لا تتدخل لمنع ارتفاع الاسعار فيترك طليقا.

#### 5.2. الآثار المترتبة عن التضخم:

ا- اثر التضخم على الجهاز النقدي الداخلي: عندما تفقد النقود وظائفها كوسيط للمبادلة وأداة للدفع يترتب على ذلك الحاجة الى كميات أكبر من الوحدات النقدية لمواجهة زيادة المدفوعات النقدية الجارية

بسبب رفع ارتفاع الأسعار وبذلك تزيد كمية النقود المصدرة من جانب البنك المركزي وتتوسع البنوك التجارية في خلق الائتمان دون أن تقابل الزيادة في كمية النقود المعروضة زيادة فعلية في الإنتاج . وينتج عن ذلك زيادة مستمرة في الأسعار وتفقد النقود وظائفها الأساسية جميعا.

ب- **اثر التضخم على الإنتاج** : يؤدي التضخم الى حدوث مراكز اختناق في الجهاز الإنتاجي تنعكس على كافة القطاعات الاقتصادية ويعاني الاقتصاد عندئذ من معدلات نمو بطيئة.

ت- **اثر التضخم على القطاع الخارجي للاقتصاد**: واقع الأمر أن كافة الاقتصاديات تعاني من التضخم في العلاقات الاقتصادية الدولية، سواء الدول المتقدمة أو المتخلفة، وذلك من خلال التجارة الخارجية او تحركات رؤوس الاموال او من خلال المشروعات الدولية (كافي، 2018، صفحة 359). واذا كانت الأسعار المحلية للدولة مرتفعة فان طلبها الداخلي والخارجي على سلعها ينخفض، لان الأسعار تعتبر من وجهة المستهلك المحلي والأجنبي مرتفعة، مما يعمل هذا على تقليص الصادرات المحلية وارتفاع قيمة الواردات من السلع والخدمات الأجنبية نحو الداخل (صالح، 2013، صفحة 13).

ينتقل التضخم من خلال أسعار السلع المستوردة من الدول التي تعاني من التضخم. فارتفاع السلع المستوردة يؤدي الى ارتفاع الأسعار بصفة عامة في السوق الداخلية، بل ان السلع تتبع هذا الاتجاه، ونستطيع ان نقدر مدى خطورة هذا التضخم من خلال قياس نسبة الواردات إلى الناتج المحلي الذي يعطى بالعلاقة التالية:  $M/Y$  حيث  $M$  : تمثل الصادرات،  $Y$  : الناتج المحلي. فكلما كان هذا المؤشر مرتفع فهذا يعني أن التضخم المستورد يؤدي إلى معدلات مرتفعة في التضخم الداخلي. كما يمكن للتضخم أن يؤثر على دولة لها استقرار نقدي مجرد أنها تندمج وتتكامل مع الاقتصاد العالمي، فالأثر الضار للتضخم في علاقات الدولية هو اثر مزدوج ومتبادل (صالح، 2013، صفحة 13). يؤثر التضخم سلبا على الكفاءة والعدالة، وهاتان القاعدتان لا يستطيع أي اقتصاد ان يسير بمعزل عنهما لذلك كان التضخم الذي يؤثر على هاتين القاعدتين مدمورا ومكروها من الحكومات والاقتصاديات.

### 3. مفاهيم أساسية لنماذج بوكس جينكينز

**3.1. مفهوم السلسلة الزمنية :** السلسلة الزمنية هي مجموعة من القيم لمؤشر إحصائي معين حسب تسلسل زمني، بحيث كل فترة زمنية يقابلها قيمة عددية للمؤشر تسمى مستوى السلسلة، وبمعنى آخر هي متتالية لقيم متغير إحصائي خلال مجالات زمنية متساوية (أسبوع، شهر، سنة ...). (احمد، 2008/2007، صفحة 68)

**3.2. دالة الارتباط الذاتي:** معامل الارتباط هو مقياس يقيس قوة الارتباط بين قيم الظاهرة  $\{X_t\}$  في فترات زمنية مختلفة، والصيغة الرياضية له كالتالي (Bourbonnais, 2015, p. 240):

$$\rho_k = \frac{Cov(X_t, X_{t-k})}{\sqrt{Var(X_t).Var(X_{t-k})}} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0}, \quad k = 1, 2, \dots, / \rho_0 = 1, \quad \rho_k = \rho_{-k}$$

**3.3. الضجة البيضاء:** الضجة البيضاء (Bruit blanc) هي متتالية من المتغيرات العشوائية المستقلة عن بعضها البعض وذات توزيعات متطابقة يكون فيها التوقع الرياضي معدوم والتباين ثابت :

$$1 - E(\varepsilon_t) = 0$$

$$2 - V(\varepsilon_t) = \sigma^2$$

$$3 - Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-h}) = 0$$

**3.4. الاستقرار:** يطلق مفهوم الاستقرار إحصائيا على السلسلة الزمنية التي يكون وسطها الحسابي وتباينها ثابتان عبر الزمن كما لا تحتوي على مركبة فصلية او مركبة دورية ... الخ من المركبات التي تجعل السلسلة غير مستقرة. تكون السلسلة الزمنية مستقرة او ساكنة اذا تذبذبت حول وسط حسابي ثابت، مع تباين ليس له علاقة بالزمن (حشمان، 2010، صفحة 140). نقول عن السياق العشوائي  $X_t$  إنه مستقر من المرتبة الثانية إذا تحققت الشروط الثلاثة الآتية (Hurlin, p. 32):

$$E(x_t^2) < \infty \quad \forall t \in Z \quad \blacksquare$$

$$E(x_t) = m \quad \forall t \in Z \quad \blacksquare \quad \text{مستقل عن الزمن}$$

$$Cov(x_t, x_{t+h}) = E(x_{t+h} - m)(x_t - m) = 0 \quad \blacksquare \quad \text{مستقل عن الزمن}$$

$\gamma(h)$  : التغاير وهو مستقل عن الزمن،  $h$  الفجوة الزمنية بين اللحظتين المأخوذتين.



#### 4.4. نماذج بوكس جينكنز غير الموسمية :

-نموذج الانحدار الذاتي  $AR(P)$ : يكتب الانحدار من الدرجة  $P$  للسلسلة الزمنية  $X_t$  ويرمز له

بـ:  $AR(P)$  حيث يعطى بالعلاقة التالية:  $X_t = c + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + \xi_t$

حيث أن  $c, \phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$  معالم النموذج و  $\xi_t$ : تشويش ابيض (Rene, 1994, p. 164)

$$1 - E(\xi_t) = 0$$

$$2 - V(\xi_t) = \sigma^2$$

$$3 - Cov(\xi_t, \xi_{t'}) = 0 \quad \text{si } t \neq t'$$

وعادة ما يفسر نموذج الانحدار الذاتي بواسطة معامل التأخير  $L$  حيث:

$$X_t = c + \phi_1 L X_t + \phi_2 L^2 X_t + \dots + \phi_p L^p X_t + \xi_t$$

$$\Rightarrow (1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p) X_t = \xi_t + c \Rightarrow \phi(L) X_t = X_t - \phi_1 X_{t-1} - \phi_2 X_{t-2} - \dots - \phi_p X_{t-p} = \xi_t + c$$

$$E_t = m \quad \text{اذا كان } X_t \text{ مستقر : } E_t$$

نماذج الانحدار الذاتي دائما قابلة للعكس أي تحمل صيغة الانعكاسية لكنها ليست دائما مستقرة،

والنموذج  $AR(p)$  يكون مستقر اذا فقط اذا كان جذور كثير الحدود  $\phi(L)$  اكبر من الواحد أي

تقع خارج الدائرة الأحادية للمستوي المركب. وإيجاد دالة التباين المشترك لهذا النموذج فانه يتم ضرب

طرفي المعادلة بالحد  $X_{t-k}$  واخذ التوقع فنحصل:

$$E(X_t X_{t-k}) = \phi_1 E(X_{t-1} X_{t-k}) + \phi_2 E(X_{t-2} X_{t-k}) + \dots + \phi_p E(X_{t-p} X_{t-k})$$

$$\gamma_k = \phi_1 \gamma_{k-1} + \phi_2 \gamma_{k-2} + \dots + \phi_p \gamma_{k-p} \dots \dots \dots (1)$$

ويمكن إيجاد دالة الارتباط الذاتي ACF للنموذج  $AR(P)$  بقسمة الصيغة (1) على  $\gamma_0$  فنحصل

$$\rho_k = \begin{cases} 1 & K=0 \\ \phi_1 \rho_{k-1} + \phi_2 \rho_{k-2} + \dots + \phi_p \rho_{k-p} & K > 0 \end{cases} \quad \text{على الصيغة التالية:}$$

ب- نموذج المتوسطات المتحركة:  $MA(q)$  : وصيغته كالتالي

$$X_t = m + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \dots \dots \dots (4) / E(X_t) = m$$

ويرمز لهذا النموذج بـ  $MA(q)$  حيث  $q$  تمثل درجة النموذج.

وعادة ما يفسر نموذج المتوسطات المتحركة بواسطة معامل التأخير  $\mathbf{L}$  حيث:  $X_t = m + \theta(L)\varepsilon_t$  الأوساط المتحركة المحددة تكون دائما مستقرة وتكون قابلة للعكس عندما تكون جذور المعادلة

$\theta(L)$  أكبر من الواحد. ولإيجاد دالة التباين المشترك لهذا النموذج نحسب  $E(X_t, X_{t-k})$

$$E(X_t, X_{t-k}) = E(\varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q})(\varepsilon_{t-k} - \theta_1 \varepsilon_{t-k-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-k-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-k-q})$$

$$\gamma_k = \begin{cases} (1 + \theta_1^2 + \theta_2^2 + \dots + \theta_q^2) \sigma_\varepsilon^2 & k = 0 \\ (-\theta_k + \theta_1 \theta_{k+1} + \dots + \theta_{q-k} \theta_q) \sigma_\varepsilon^2 & 0 < k \leq q \\ 0 & k > q \end{cases}$$

دالة الارتباط الذاتي للنموذج تصاغ كما يلي:

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} = \begin{cases} 1 & k = 0 \\ \frac{-\theta_k + \theta_1 \theta_{k+1} + \dots + \theta_{q-k} \theta_q}{1 + \theta_1^2 + \theta_2^2 + \dots + \theta_q^2} & 0 < k \leq q \\ 0 & k > q \end{cases}$$

ج- نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة  $ARMA(p, q)$ :

ويكتب بالصيغة الآتية:  $X_t - \phi_1 X_{t-1} - \phi_2 X_{t-2} - \dots - \phi_p X_{t-p} = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$

ويرمز لهذا النموذج بـ  $ARMA(p, q)$  حيث  $p, q$  تمثلان درجته.

يادخال معامل التأخير  $\mathbf{L}$  على الصيغة الرياضية أعلاه الخاصة بالنموذج  $ARMA(p, q)$

#### 5.4. نماذج بوكس جينكينز الموسمية:

1.5.4- السلسلة الزمنية الموسمية: يقصد بها مجموعة من القيم المشاهدة المرتبطة مع بعضها تولدت

بشكل متعاقب مع استمرار الزمن وتحتوي على الظاهرة الموسمية والتي تشير إلى النمط المتماثل لحركة

السلسلة الزمنية في الأشهر (الايام، الفصول، ..) المتقابلة خلال السنوات المتتالية (طعمة، 2015، صفحة

22). إذا تضمنت السلسلة كلا من الموسمية والاتجاه العام فانه يكون من الصعب تمييز الموسمية لإطغاء

الاتجاه العام عليها.

#### 2.5.4- نماذج السلاسل الزمنية الموسمية:

ا- نموذج الانحدار الذاتي الموسمي  $SAR(P)$ : حيث  $P$  تمثل درجة النموذج ويصاغ كما يلي:

$$X_t = c + \phi_S X_{t-S} + \phi_{2S} X_{t-2S} + \dots + \phi_{SP} X_{t-SP} + \xi_t$$

و بإدخال معامل التأخير L، يصبح النموذج:

$$X_t = c + \phi_S L^S X_t + \phi_{2S} L^{2S} X_t + \dots + \phi_{pS} L^{pS} X_t + \xi_t$$

$$\Rightarrow (1 - \phi_S L^S - \phi_{2S} L^{2S} - \dots - \phi_{pS} L^{pS}) X_t = \xi_t + \mu \Rightarrow \phi(L^S) X_t = \xi_t + c$$

ب- نموذج المتوسطات المتحركة الموسمي SMA(Q): حيث Q تمثل درجة النموذج ويصاغ كما يلي:

$$X_t = m + \varepsilon_t - \theta_S \varepsilon_{t-S} - \theta_{2S} \varepsilon_{t-2S} - \dots - \theta_Q \varepsilon_{t-QS}$$

و بإدخال معامل التأخير L، يصبح النموذج:

$$X_t = m + \theta(L^S) \varepsilon_t$$

ت- نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة الموسمي SARMA(P,Q)<sub>s</sub>:

$$X_t - \phi_1 X_{t-S} - \phi_2 X_{t-2S} - \dots - \phi_p X_{t-pS} = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-S} - \theta_2 \varepsilon_{t-2S} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-QS}$$

حيث Q, P تمثلان درجة النموذج. ويكون هذا الأخير مستقر وقابل للقلب اذا كان مقلوب كل الجذور كثير حدود معامل التأخير داخل الدائرة الوحدة.

ث- النموذج الموسمي المضاعف SARMA(p,q)(P,Q)<sub>s</sub>: وعبارة عن خليط من النماذج غير

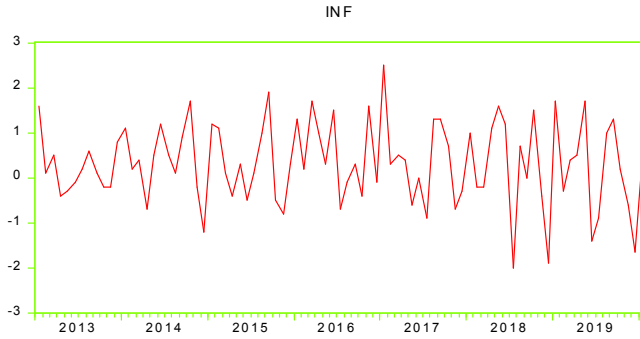
الموسمية والنماذج الموسمية.

4-6- مراحل منهجية بوكس-جنكينز: هناك اربع مراحل لغرض بناء نموذج لتمثيل سلسلة زمنية ساكنة وتمثل في تشخيص النموذج الملائم للبيانات، تقدير معالم النموذج، اختبار ملائمة النموذج المشخص، التنبؤ.

5. نمذجة وتحليل المعدلات الشهرية للتضخم في الجزائر خلال الفترة 2013:01-2020:01:

1.5. البيانات: البيانات المستخدمة في هذه الدراسة تتمثل في معدلات التضخم الشهرية في الجزائر خلال الفترة الممتدة من جانفي 2013 إلى غاية جانفي 2020، بعدد مشاهدات 85 مشاهدة تتراوح في الغالب ما بين 2.00% و 2.5% و بمعدل 0.31% على العموم، وتشتت عن المتوسط بمقدار 0.91.

الشكل 1: معدلات التضخم في الجزائر خلال الفترة من 2013:01-2020:01



المصدر : من اعداد الباحثين اعتمادا على مخرجات Eviews 10

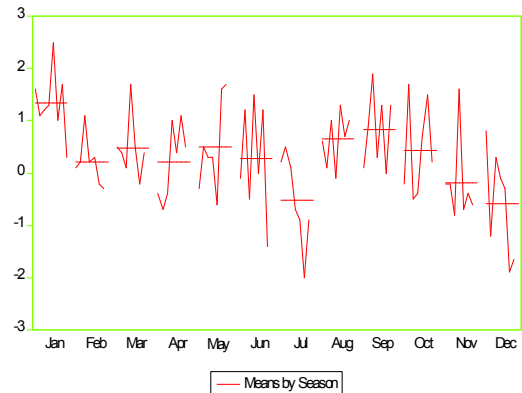
رمزنا للسلسلة محل الدراسة بـ: Inf

2.5- الكشف عن المركبات الفصلية والاتجاه العام: يتبين من خلال الأشكال (1) و(3) ان السلسلة الزمنية (inf) مرحليا ليس بها اتجاه عام كما يظهر جليا من خلال التمثيل الموسمي للسلسلة ودالة الارتباط الذاتي وجود المركبة الموسمية في هذه السلسلة، حيث من خلال الرسم البياني الموسمي نلاحظ بوضوح أن الأشهر المتراكمة تظهر متوسطات مختلفة بشكل ملحوظ، مما يشير إلى التقلب الموسمي المنتظم وبالنظر إلى الساعات بين الأشهر تدل على أن العلاقة بين المركبات تأخذ الشكل التجميعي. كما يمكننا أيضا أن نكشف عن الجانب الموسمي للسلسلة من خلال الرسم البياني لدالة الارتباط الذاتي AC الذي يظهر أعمدة معنوية عند 12 و 24 و متتالية من 12.

الشكل 2: التمثيل الموسمي للسلسلة inf by season الشكل 3: دالة الارتباط الذاتي للسلسلة (inf)

INF by Season

Correlogram of INF		AC	PAC	Q-Stat	Prob
Autocorrelation	Partial Correlation	1 -0.056	-0.056	0.2734	0.601
		2 -0.223	-0.227	4.6942	0.096
		3 -0.186	-0.226	7.8194	0.050
		4 0.056	-0.035	8.1059	0.085
		5 0.094	0.001	8.9231	0.112
		6 -0.196	-0.247	12.529	0.051
		7 0.192	0.201	16.030	0.025
		8 0.043	0.002	16.207	0.040
		9 -0.020	-0.018	16.248	0.062
		10 -0.066	0.042	16.671	0.082
		11 -0.022	-0.000	16.721	0.116
		12 0.219	0.167	21.563	0.043
		13 -0.144	-0.065	23.705	0.034
		14 -0.068	-0.040	24.180	0.044
		15 -0.046	-0.040	24.404	0.059
		16 0.100	0.020	25.477	0.062
		17 0.120	0.083	27.046	0.057
		18 -0.136	-0.047	29.102	0.047



المصدر : من اعداد الباحثين اعتمادا على Eviews10

المصدر : من اعداد الباحثين اعتمادا على Eviews10

و للتأكد من وجود أو عدم وجود المركبات نلجأ الى الاختبارات الإحصائية في العنصر الموالي.

### 1.2.5. الكشف عن المركبات الفصلية والاتجاه العام:

أ- للكشف عن وجود المركبة الفصلية ضمن السلسلة المدروسة نختبر الفرضية الصفرية التالية:

$$H_0 \quad \text{عدم وجود المركبة فصلية :} \quad F_c = \frac{V_P}{V_R} \sim F_{p-1, (n-1)(p-1)}$$

حيث:  $V_P$ : تباين العامل الشهري،  $V_R$ : تباين العامل العشوائي

من خلال نتائج الجدول 1 يمكننا حساب القيمة المحسوبة لاختبار فيشر  $F_c$ :

$$F_c = \frac{V_P}{V_R} \sim F_{p-1, (n-1)(p-1)} \rightarrow \frac{V_P}{V_R} \sim F_{(11, 66)}$$

$$F_c = 3.59$$

الإحصائية المحسوبة ( $F_c=3.59$ )

اكبر من الإحصائية المجدولة وعليه نرفض  $H_0$  عند مستوى معنوية 5% ونقبل الفرضية البديلة

التي تنص على وجود المركبة الفصلية ضمن السلسلة المدروسة

ب- اما بالنسبة للكشف عن مركبة الاتجاه العام، فنختبر الفرضية الصفرية التالية:

$$H_0 \quad \text{عدم وجود مركبة الاتجاه العام:} \quad F_c = \frac{V_A}{V_R} \sim F_{n-1, (n-1)(p-1)}$$

حيث:  $V_A$ : يمثل تباين العامل السنوي.

بالاستعانة بنتائج الجدول 1 يمكننا حساب القيمة المحسوبة لاختبار فيشر  $F_c$ :

$$F_c = \frac{V_A}{V_R} \sim F_{n-1, (n-1)(p-1)} \rightarrow \frac{V_A}{V_R} \sim F_{(6, 66)}$$

$$F_c = 0.33$$

الإحصائية المحسوبة ( $F_c=0.33$ ) اقل من الإحصائية المجدولة وعليه نقبل  $H_0$  بمستوى

معنوية (5%) ونرفض الفرضية البديلة وبالتالي نقر بعدم وجود مركبة الاتجاه العام ضمن

السلسلة.

وعليه أثبتت نتائج اختبار فيشر وجود المركبة الفصلية وعدم وجود مركبة الاتجاه العام.

الجدول 1: جدول تحليل التباين (ANOVA 2)

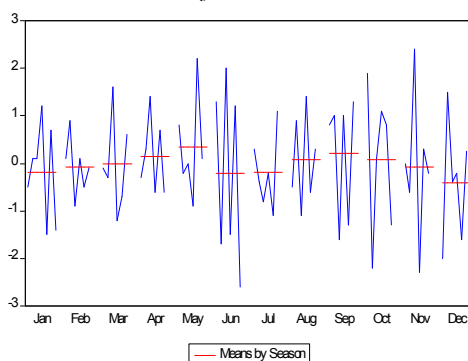
نوع المقدرات	مجموع المربعات	درجة الحرية	التباين
تباين العامل الشهري	$S_p = N \sum_{j=1}^p (X_{.j} - X_{..})^2 = 25.30$	11	$V_p = \frac{S_p}{P-1} = 2.30$
تباين العامل السنوي	$S_A = P \sum_{i=1}^N (X_{i.} - X_{..})^2 = 1.28$	6	$V_A = \frac{S_A}{N-1} = 0.213$
تباين العامل العشوائي	$S_R = \sum_i^N \sum_{j=1}^p (X_{ij} - X_{i.} - X_{.j} + X_{..})^2 = 4240$	66	$V_R = \frac{S_R}{(N-1)(P-1)} = 0.64$
التباين الكلي	$S_T = \sum_i^N \sum_{j=1}^p (X_{ij} - X_{..})^2 = 68.98$	83	$V_T = \frac{S_T}{NP-1} = 0.83$

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Excel.

3.5. دراسة استقرار السلسلة:

انزع المركبة الموسمية: اثبتت نتائج اختبار فيشر أن السلسلة الزمنية موسمية، اي تعيد نفسها كل 12 شهر، ولتخلص من الموسمية نقوم بأخذ الفروق الموسمية من الدرجة 12، نسمى عندئذ السلسلة المتحصل عليها ب:  $\text{infsa} = \nabla_{12} \text{inf} = \text{inf} - \text{inf}(-12)$

الشكل 4: التمثيل الموسمي للسلسلة  $\text{infsa}$



المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على Eviews 10

من خلال التمثيل البياني الموسمي للسلسلة الشكل 4

بعد إجراء الفروقات الموسمية نلاحظ توافق من حيث المتوسط بين الأشهر . مما يدل على التخلص من المركبة الموسمية.

### ب-دراسة استقرارية السلسلة **infsa** باستعمال اختبار **ADF** :

للتأكيد بشكل دقيق من سكون السلسلة نطبق إستراتيجية اختبار جذر الوحدة **ADF** في البداية نقدر النموذج رقم 6، من خلال نتائج هذا النموذج يتضح أن إحصائية ستيودنت المحسوبة لمعامل الاتجاه العام اقل من القيمة المحدولة عند مستوى معنوية 1%، وعليه نقبل الفرضية ( $H_0: b=0$ ) أي ان معامل الاتجاه غير معنوي. ومنتقل إلى تقدير النموذج 5، أظهرت نتائج هذا النموذج عدم معنوية الثابت عند 1% وعليه ننتقل الى تقدير النموذج 4 ونتائج هذا الأخير نجدها في الجدول الموالي

### الجدول 3 : نتائج اختبار **ADF**

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on INFSA		
Null Hypothesis: INFSA has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 1 (Fixed)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.967438	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.597939	
5% level	-1.945456	
10% level	-1.613799	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات 10 EViews

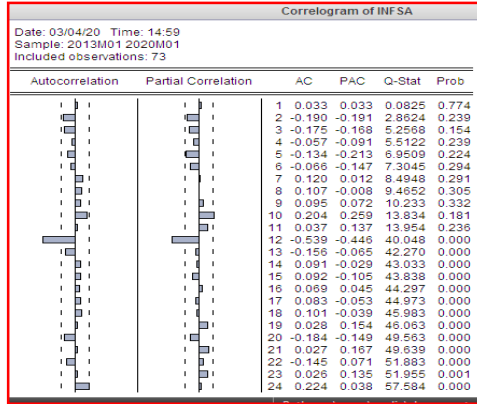
من خلال الجدول 3 نلاحظ أن الإحصائية المحسوبة لاختبار ديكي فيلور المطور **ADF** اقل من القيم الحرجة عند مستويات المعنوية : 1%، 5% و 10% ومنه نرفض الفرضية الصفرية التي تنص على وجود جذر الوحدة في السلسلة، والسلسلة **infsa** مستقرة.

و في المرحلة الموالية وبلاستعانة بدالتي الارتباط الذاتي **ACP** و **AC** نقوم بمرحلة التشخيص.

### 4.5.1.4.5. نمذجة السلسلة **infsa** باستخدام منهجية بوكس جينكينز:

1.4.5.1. التشخيص: تعتبر مرحلة التشخيص مرحلة مهمة في تحليل السلاسل الزمنية، وتشمل معرفة النموذج وتحديد رتبته، ويتم ذلك من خلال منحى دالتي الارتباط الذاتي **ACP** و **AC** للسلسلة المستقرة **infsa** والشكل البياني التالي يمثل دالة الارتباط الذاتي للسلسلة **infsa** :

الشكل 4: دالة الارتباط الذاتي للسلسلة



من خلال تفحصنا للتمثيل البياني لدالتي الارتباط الذاتي البسيطة AC والجزئية ACP للسلسلة (infsa) نلاحظ بالنسبة ل: SAR عمود واحد مهم عند التأخير:  $P=1$  أما بالنسبة ل: SMA فنلاحظ عمودين مهمين عند التأخير:  $Q=1$  و  $Q=2$ . وبالنسبة ل: AR نلاحظ اعمدة مهمة عند:  $p=5$  و  $p=10$  اما فيما يخص ال: MA فهناك اعمدة مهمة عند:  $q=2$  و  $q=10$  تم ترشيح كل النماذج المحتملة من اجل ( $p=1..10$ )، ( $q=1..10$ )، ( $P=1$ ) و ( $Q=1..2$ ) لأنه يمكن أن تكون هناك أعمدة خامدة ولكنها معنوية.

2.4.5. تقدير النموذج: وبعد تقدير كل النماذج المحتملة ، توصلنا لاختيار أفضل نموذج لتمثل بيانات

السلسلة (inf) وذلك بالاعتماد على اقل قيمة

للمعايير Aic و Sic ومعنوية المعامل، واستقرارية المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على Eviews10

النموذج فكان افضل نموذج هو : SARIMA(3,0,7)x(1,1,2)<sub>12</sub>

و فيما يلي نتائج تقدير النموذج الملائم:



الجدول 4: تقدير النموذج الملائم للسلسلة infsa

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.217293	0.121272	-1.791781	0.0777
SAR(12)	-0.841134	0.108468	-7.754678	0.0000
MA(7)	0.255910	0.119442	2.142550	0.0358
MA(2)	-0.227486	0.116988	-1.944519	0.0560
SMA(24)	-0.441221	0.239337	-1.712530	0.0914
SIGMASQ	0.596047	0.124001	4.806810	0.0000
R-squared	0.522582	Mean dependent var		-0.029452
Adjusted R-squared	0.488954	S.D. dependent var		1.125089
S.E. of regression	0.905969	Akaike info criterion		2.644623
Sum squared resid	43.51144	Schwarz criterion		2.932880
Log likelihood	-90.52874	Hannan-Quinn criter.		2.719647
Durbin-Watson stat	2.030951			
Inverted AR Roots	.95-.26i	.95+.26i	.70+.70i	.70-.70i
	.30+.52i	.30-.52i	.26-.95i	.26+.95i
	.26-.95i	.26+.95i	.69	.70+.70i
Inverted MA Roots	.84-.48i	.84+.48i	.93+.25i	.93-.25i
	.68-.68i	.68+.68i	.78+.34i	.78-.34i
	.25+.93i	.25-.93i	.19+.77i	.19-.77i
	.00+.97i	.00-.97i	.25+.93i	.25-.93i
	.48+.84i	.48-.84i	.53+.61i	.53-.61i
	.68-.68i	.68+.68i	.84+.48i	.84-.48i
	.93-.25i	.93+.25i	.97	.97

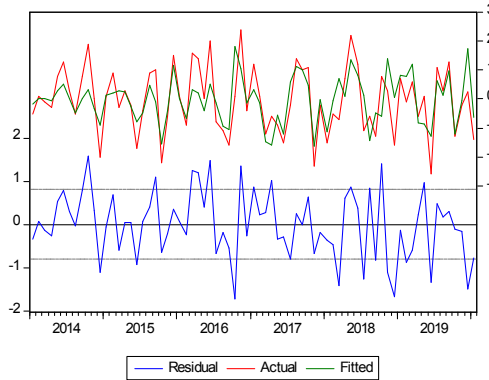
المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتمادا على Eviews10

3.4.5-مرحلة تدقيق التشخيص :

تهدف هذه المرحلة الى اختبار قوة النموذج الاحصائي المولد للسلسلة عبر الخطوات التالية :

1.3.4.5. مقارنة السلسلتين الاصلية والمقدرة لـ infsa:

الشكل 5: مقارنة السلسلة الأصلية مع المقدرة



المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتمادا على Eviews10

من خلال الشكل 5 يمكننا ملاحظة شبه المطابقة بين منحنىي السلسلة الأصلية ومنحى السلسلة

المقدرة هذا من شأنه أن يعطينا فكرة عن مدى أهمية تعبير النموذج المقدر على بيانات السلسلة.

2.3.4.5. اختبار معنوية المعالم :

من خلال نتائج الجدول 4، نلاحظ ان كل معلم النموذج لها دلالة معنوية عند 10% .

### 3.3.4.5. تحليل استقرارية النموذج :

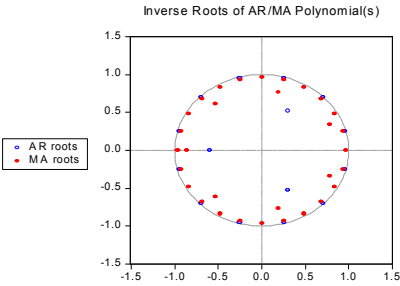
تحقق شرطي الاستقرار وقابلية القلب لكثير الحدود للنموذج المقترح دليل على كفاية النموذج لتمثيل بيانات الظاهرة محل الدراسة، وشرط الاستقرار وقابلية النموذج هو أن يكون مقلوب كل جذور كثير الحدود للنموذج المقدر تقع داخل الدائرة الأحادية للمستوي المركب. ومن خلال الشكل 6 كما يمكننا الملاحظة ان كل مقلوب الجذور لكثير الحدود تقع داخل الدائرة الاحادية. الشكل 6: مقلوب جذور كثير الحدود للنموذج المقدر

AR Root(s)	Modulus	Cycle
0.255114 ± 0.952100i	0.985688	4.800000
-0.255114 ± 0.952100i	0.985688	3.428571
0.952100 ± 0.255114i	0.985688	24.000000
-0.952100 ± 0.255114i	0.985688	8.000000
-0.696986 ± 0.596986i	0.985688	2.565657
-0.696986 ± 0.596986i	0.985688	2.181818
-0.601195 ± 0.520650i	0.601195	6.000000
-0.300597 ± 0.520650i	0.601195	6.000000

No root lies outside the unit circle.  
ARMA model is stationary.

MA Root(s)	Modulus	Cycle
0.250212 ± 0.933805i	0.966746	4.800000
0.933805 ± 0.250212i	0.966746	24.000000
-0.837227 ± 0.483373i	0.966746	2.400000
-3.056-16 ± 0.966746i	0.966746	4.000000
0.966746	0.966746	12.000000
0.837227 ± 0.483373i	0.966746	2.666667
-0.683593 ± 0.683593i	0.966746	6.000000
-0.483373 ± 0.837227i	0.966746	3.000000
0.683593 ± 0.683593i	0.966746	9.000000
-0.933805 ± 0.250212i	0.966746	2.181818
-0.250212 ± 0.933805i	0.966746	3.428571
-0.966746	0.966746	15.40555
-0.866617 ± 0.77816 ± 0.336079i	0.866617	15.40555
-0.77816 ± 0.336079i	0.866617	15.40555
-0.534326 ± 0.611264i	0.611880	2.744786
0.188819 ± 0.766790i	0.766636	4.730666

No root lies outside the unit circle.  
ARMA model is invertible.

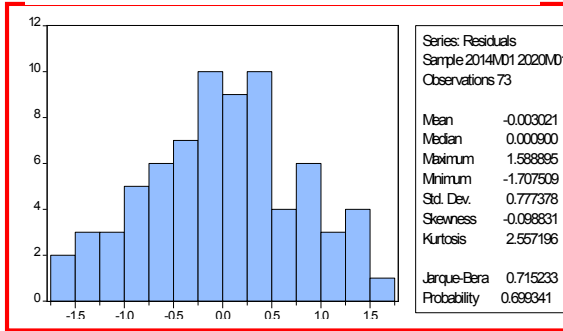


المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتمادا على Eviews10

### 4.3.4.5. تحليل سلسلة البواقي :

- تحليل دالة الارتباط الذاتي للبواقي واختبار التوزيع الطبيعي:
- الارتباط الذاتي للأخطاء: من خلال الشكل البياني 7 لدالة الارتباط الذاتي للبواقي نلاحظ أن كل قيم معاملات الارتباط تقع داخل مجال الثقة وهذا مؤشر على غياب الارتباط الذاتي لبواقي، كما أن كل الاحتمالات لإحصائية لـ Ljung-Box للتأخرات من 1 الى غاية 24 أكبر من 5% وبالتالي نقبل بأن البواقي هي عبارة عن تشويش ابيض.
- اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي: من خلال نتائج اختبار Jaque-Bera للتوزيع الطبيعي نلاحظ ان الاحتمالية تساوي 0.69 اكبر من 0.01 وعليه نقبل الفرضية الصفرية عند مستوى معنوية 5% والتي تنص على أن سلسلة البواقي تتبع التوزيع الطبيعي، وعليه فالبواقي عبارة عن تشويش ابيض يتبع التوزيع الطبيعي.

الشكل 8: اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي



الشكل 7: دالة الارتباط الذاتي لسلسلة بواقي

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.023	-0.023	0.0418		
2	0.020	0.020	0.0730		
3	-0.021	-0.020	0.1087		
4	-0.019	-0.021	0.1385		
5	-0.066	-0.066	0.4902		
6	-0.063	-0.066	0.8130	0.367	
7	-0.008	0.010	1.3966	0.847	
8	-0.030	-0.032	0.8983	0.826	
9	0.076	0.070	1.3966	0.847	
10	0.045	0.043	1.5616	0.906	
11	0.141	0.134	3.3199	0.769	
12	0.054	0.060	3.5796	0.827	
13	-0.008	-0.008	3.5857	0.852	
14	-0.015	-0.005	3.6072	0.836	
15	-0.016	0.003	3.6329	0.962	
16	0.074	0.101	4.1575	0.965	
17	0.090	0.131	4.9492	0.960	
18	0.075	0.096	5.5151	0.962	
19	0.090	0.110	6.3292	0.957	
20	-0.176	-0.193	9.5126	0.849	
21	0.136	0.122	11.448	0.781	
22	-0.113	-0.111	12.810	0.749	
23	0.012	0.021	12.825	0.802	
24	-0.092	-0.071	13.778	0.796	

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على Eviews10

### ب- تحليل دالة الارتباط الذاتي لمربع البواقي واختبار ثبات تباين:

تحليل دالة الارتباط الذاتي لمربع البواقي: من خلال الشكل البياني 9 لدالة الارتباط الذاتي لمربع البواقي نلاحظ أن كل قيم معاملات الارتباط تقع داخل مجال الثقة ، مما يدل على ثبات التباين، كما يمكننا ان نلاحظ ذلك من خلال منحنى البواقي في الشكل 5 باللون الأزرق.

ولتأكيد ذلك نستعمل اختبار ARCH

اختبار ثبات تباين للبواقي: باستعمال اختبار ARCH والذي يعتمد على الفرضية المدومة التي تنص على ثبات تباين البواقي، ومن خلال نتائج في الجدول 5. وعلى أساس الاحتمال المرافق لهذا الاختبار يمكننا قبول الفرضية المدومة عند مستوى معنوية 5% والإقرار بثبات تباين الأخطاء خلال فترة الدراسة.

الشكل 9: دالة الارتباط الذاتي لمربع البواقي

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.085	0.085	0.2334		0.629
2	0.058	0.055	0.2379		0.889
3	-0.008	-0.008	0.2404		0.971
4	0.013	0.013	0.2533		0.993
5	-0.042	-0.044	0.3953		0.995
6	0.124	0.129	1.6572		0.948
7	0.110	0.098	2.6598		0.914
8	-0.092	-0.109	3.3821		0.906
9	-0.041	-0.030	3.5250		0.940
10	-0.181	-0.186	6.3784		0.763
11	-0.205	-0.193	10.104		0.621
12	-0.004	0.013	10.105		0.677
13	-0.041	-0.082	10.255		0.673
14	-0.108	-0.100	11.346		0.659
15	-0.090	-0.088	12.116		0.670
16	-0.001	0.023	12.116		0.736
17	0.051	0.152	12.373		0.777
18	-0.043	-0.040	12.555		0.817
19	-0.083	-0.139	13.255		0.825
20	0.058	0.056	13.335		0.863
21	0.112	0.082	14.660		0.840
22	-0.014	-0.052	14.692		0.876
23	0.082	-0.004	15.110		0.891
24	0.153	0.082	17.719		0.811

الجدول 5: نتائج اختبار ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH		
F-statistic	0.600332	Prob. F(10,52) 0.8062
Obs*R-squared	6.520473	Prob. Chi-Square(10) 0.7698

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتمادا على Eviews10

كل الاختبارات السابقة تشير إلى قبول النموذج إحصائياً وبالتالي يمكننا التنبؤ بمعدلات التضخم لسنتي 2020 و 2021.

#### 4.4.5. التنبؤ بمعدلات التضخم لسنتي 2020 و 2021:

يعد التنبؤ من الأهداف الأساسية لأي دراسة، وفي هذه البحث تم التوصل إلى إمكانية استخدام النموذج  $SARIMA(3,0,7) \times (1,1,2)_{12}$  للتنبؤ وذلك لاجتيازه لكل مراحل اختبارات التدقيق بدرجة جيدة. وفيما يلي نتائج التنبؤ لسنة 2020 و 2021:

الجدول 6: التنبؤ بمعدلات التضخم لسنتي 2020 و 2021

شهر	معدلات التضخم	
	2020	2021
جانفي	0.4506	1.2779
فيفري	0.32761	0.5578
مارس	-0.5626	-0.5181
أفريل	0.25506	0.1827
ماي	0.7468	0.584
جوان	0.2722	0.2057
جويلية	0.30081	0.3552
أوت	0.6212	0.5341
سبتمبر	0.8188	0.5658
أكتوبر	-0.2462	-0.2356
نوفمبر	-0.3875	-0.1263

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتمادا على Eviews10

#### 6. خاتمة:

تضمنت هذه الدراسة نمذجة وتحليل معدلات التضخم الشهرية في الجزائر، وذلك بغية التنبؤ بمعدلات هذه الظاهرة لسنتي 2020-2021 ، ويمكن تلخيص نتائج الدراسة فيما يلي:

- يعتبر التضخم التحددي الرئيسي لأي بلد و التنبؤ بهذه الظاهرة يساعد على تلافي بعض المخلفات السلبية الناتجة عنها ويسهم بصورة مباشرة في تحديد سير عملية التنمية الاقتصادية.
- توصلت نتائج اختبار فيشر إلى وجود المركبة الموسمية ضمن السلسلة وعدم وجود مركبة الاتجاه العام خلال فترة الدراسة. وللتخلص من المركبة الفصلية قمنا بإجراء الفروق من الدرجة 12. اما نتائج اختبار ADF فأشارت إلى عدم وجود جذر الوحدة في السلسلة واستقرارية infsa.

□ النموذج الملائم لتمثيل بيانات السلسلة هو النموذج الموسمي المضاعف

$SARIMA(3,0,7) \times (1,1,2)_{12}$  لاجتيازه لكل مراحل اختبارات التدقيق. وبالتالي صلحيته

للتنبؤ. وفي الاخير تم التنبؤ بمعدلات التضخم الشهرية لسنتي 2020-2021

7. **الصعوبات:** في كثير من الأحيان يصعب تشخيص النموذج من خلال دالتي الارتباط الذاتي البسيطة

والجزئية لخمود بعض الأعمدة مع أن المعاملات في النموذج تكون معنوية، فيضطر الباحث إلى حذف

بعض المعطيات.

5. **قائمة المراجع:**

**المؤلفات:**

1. عبد المجيد قدي. (2006). المدخل الى السياسات الاقتصادية الكلية دراسة تحليلية تقييمية. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
2. غازي حسين عباية. (2004). التضخم المالي. الاسكندرية: مؤسسة شباب الجامعة.
3. مصطفى يوسف كافي. (2018). مبادئ الاقتصاد الجزئي والكلي. الفا للوثائق
4. رجب و. ح. (2011). التضخم والكساد الاسباب والحلول. دار النفائس
5. مولود حشمان. (2010). السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ القصير المدى. ديوان المطبوعات الجامعية.

6. Bourbonnais, R. (2015). Econométrie, 9eme Edition . Paris: DUNOD.
7. Rene, G. (1994). Econométrie. France: Presses Universitaires de France.

**الأطروحات :**

8. -بن احمد احمد. (2008/2007). النمذجة القياسية للاستهلاك الوطني للطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة 1988:10-2007:09، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع اقتصاد كمي، جامعة الجزائر. الجزائر.

**المقالات :**

9. صالح رت. (2013). علاقة الواردات ببعض المتغيرات الاقتصادية العالمية. 1970-2010مجلة الباحث13
10. ناظم عبدالله عبد الحمدي، سعيد عبد الكريم طعمة. (2015). استخدام نماذج السلاسل الزمنية الموسمية للتنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة الفلوجة. مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد 4 ، العدد 7 ، 22.

- 11.-Hurlin, C. (s.d.). Séries Temporelles cours. France, Econométrie Appliquée, Université d'Orléans