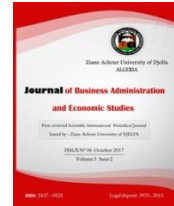




مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية



www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/313/

موقع المجلة:

نمذجة تطاير سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو في الجزائر للفترة (01:2012 - 12:2019) باستخدام نماذج ARIMA

Modeling the volatility of the exchange rate of the Algerian dinar against the euro in Algeria For the period (01:2012 - 12:2019) using ARIMA models

كيحل عبد الباقي،¹ Kihal Abdelbaki، *kihaabdo10@gmail.com،

بوكرديد عبد القادر،² Boukredid Abdelkadir، a.boukredid@gmail.com،

¹ أستاذ محاضر "ب"، المخبر: الاقتصاد الحديث والتنمية المستدامة، جامعة أحمد بن يحيى الونشريسي تيسمسيلت (الجزائر)

² أستاذ محاضر "أ"، المخبر: الاقتصاد الحديث والتنمية المستدامة، جامعة أحمد بن يحيى الونشريسي تيسمسيلت (الجزائر)

تاريخ النشر: 2021/12/31

تاريخ القبول: 2021/11/08

تاريخ الإرسال: 2021/09/14

الكلمات المفتاحية

ملخص

تهدف الورقة البحثية إلى دراسة نمذجة تطاير سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو خلال الفترة الممتدة من جانفي 2012 إلى غاية ديسمبر 2019 باستخدام نماذج ARIMA، تطرقنا في الجانب النظري إلى مفاهيم سعر الصرف ووظائفه وكذلك قمنا بتحليل تطور سعر الصرف في الجزائري . أما في الجانب التطبيقي اعتمدنا على منهجية بوكس - جنكينز (Box-Jenkins) والتي توصلنا من خلال المفازلة بين النماذج وبناءا على عدة معايير أن أفضل نموذج يمكنه تمثيله للسلسلة الزمنية لسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو هو نموذج ARIMA (0,1,1).

سعر الصرف؛ نماذج
ARIMA؛ بوكس -

جنكينز؛ الاقتصاد
الجزائري.

تصنيف JEL: F31 ؛ C58 ؛ f4 ؛ C5

Abstract

The research paper aims to study the modeling of the volatility of the exchange rate of the Algerian dinar against the euro during the period from January 2012 to December 2019 using ARIMA models.

As for the practical side, we relied on the Box-Jenkins methodology, which concluded, through a comparison between models and based on several criteria, that the best model that can represent the time series of the exchange rate of the Algerian dinar against the euro is the ARIMA (0,1,1) model.

Keywords

exchange rate ; ARIMA models ; Box-Jenkins ; Algerian economy .

JEL Classification Codes : F31 ؛ C58 ؛ f4 ؛ C5

* البريد الإلكتروني للباحث المرسل: kihaabdo10@gmail.com

1. مقدمة:

يتميز كل اقتصاد في العالم باعتماده على سعر صرف خاص به، بحسب إمكانياته ودرجة تطوره، فنجد أن هذا المتغير هو أداة ربط بين قيمة السلع والأصول والأجور في الأسواق المحلية، ونظيرتها في الأسواق الخارجية (السوق العالمية) وتنشأ من خلالها العديد من العلاقات الدولية، وأهمها إمكانية توجه وانتقال رؤوس الأموال إلى بلد دون آخر، إذ لهذا المتغير (سعر الصرف) دور مباشر في المعاملات الدولية.

لذا سيتم مناقشة هذا المفهوم وعلاقته بالاقتصاد الجزائري في دراسة قياسية كمساهمة إضافة لدراسات سابقة في مجال الموضوع، للتعقب سيرورة هذا المتغير وأثره على الاقتصاد الجزائري كنموذج من نماذج اقتصاديات الدول النامية وتعتمد الدراسة في بناء نموذجها على كل من النظرية الاقتصادية ودراسات تطبيقية سابقة لها.

مشكلة الدراسة

إنطلاقاً مما سبق تبرز معالم إشكالية بحثنا فيما يلي:

ما هو النموذج القياسي الأفضل لدراسة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو في الجزائر ؟

وبالتالي يمكن أن تتفرع عنها هذه الأسئلة نقاط معينة وهي كالتالي:

يمكن تفريع إشكالية البحث للأسئلة الفرعية التالية:

- هل النموذج الأفضل هو ARIMA لسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو في الجزائر ؟
- هل يوجد أثر ARCH في الدراسة ؟
- هل يمكن التنبؤ بالنموذج الأفضل لسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو في الجزائر ؟

فرضيات الدراسة

لمعالجة إشكالية البحث والأسئلة الفرعية، قمنا بصياغة بعض الفرضيات التي نعتبرها أكثر الإجابات احتمالاً

للأسئلة المطروحة، وهي كالتالي:

- نعم النموذج الأفضل هو ARIMA لسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو في الجزائر؛
- يوجد أثر ARCH في الدراسة ؛
- هل يمكن التنبؤ بالنموذج الأفضل لسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو في الجزائر .

أهمية الدراسة

تَكمن أهمية هذا البحث في:

- قد يكون من أهم الموضوعات الاقتصادية التي ينبغي دراستها موضوع سعر الصرف، كونه يَعدُّ و من أهم المتغيرات الرئيسية في عملية التنمية، خاصة وأن الجزائر قد وضعت من ضمن أهدافها الاقتصادية القيام ببرامج استثمارية ضخمة، وإن من أهم العقبات التي تواجه تنفيذ هذه البرامج بنجاح، هو إيجاد مصادر تمويل كافية، لذلك قد يكون سعر الصرف أحد أهم هذه المصادر، وبالتالي ستكون التنمية من خلال سياسات اقتصادية فعّالة، أمر في غاية الأهمية؛
- على إثر الجدل الواسع حول طبيعة سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو في الكثير من الدراسات النظرية والتطبيقية، سيتم في هذا البحث اختبار هذه الدراسة في الجزائر .

أهداف الدراسة

نسعى من دراستنا هذه إلى تحقيق الأهداف الأساسية للبحث والمتمثلة في:

- يهدف البحث إلى اختيار أفضل نموذج من نماذج ARIMA في السلاسل الزمنية لسعر الصرف باستعمال معايير الأفضلية الخاصة ببناء نماذج السلاسل الزمنية ومن ثم استخدام النموذج المقدر للتنبؤ.
- استخدام الطرق القياسية الحديثة في تحليل الظواهر الاقتصادية باستعمال برنامج Eviews 10.

المنهج المتبع:

اعتمدت هذه الدراسة على عدة مناهج حيث استخدمت المنهج الوصفي لتحليل ودراسة التطورات في متغير الدراسة. بالإضافة إلى المنهج القياسي للبحث على النموذج القياسي الأفضل لدراسة تقلبات سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو في الجزائر، وهذا من خلال الاستعانة بمجموعة من الأدوات الإحصائية التي توفرها لنا مبادئ النظرية الإحصائية والتحليل الاقتصادي الكمي، بالاستعانة ببعض البرامج الإحصائية منها: Eviews10.

II. الإطار النظري والدراسات السابقة:

1. الإطار النظري لسعر الصرف:

أ. مفهوم سعر الصرف:

يوجد العديد من التعاريف المتعلقة بتعريف سعر الصرف التي قدمها المفكرين الاقتصاديين والتي يمكن تناولها على النحو التالي:

- **تعريف سعر الصرف:** يعبر عن عدد الوحدات النقدية التي تبديل به وحدة من العملة المحلية إلى أخرى أجنبية (بين عملتين مختلفتين)، وبمعنى آخر هو عبارة عن "نسبة مبادلة عملة معينة بالعملات الأخرى" أي هو (عدد وحدات العملة المحلية المتساوية لوحدة العملة الأجنبية)، ويمكن النظر إليه بشكل معكوس أي (عدد وحدات العملة الأجنبية المتساوية لوحدة العملة المحلية (أبو عميرة، 2020، صفحة 48)).

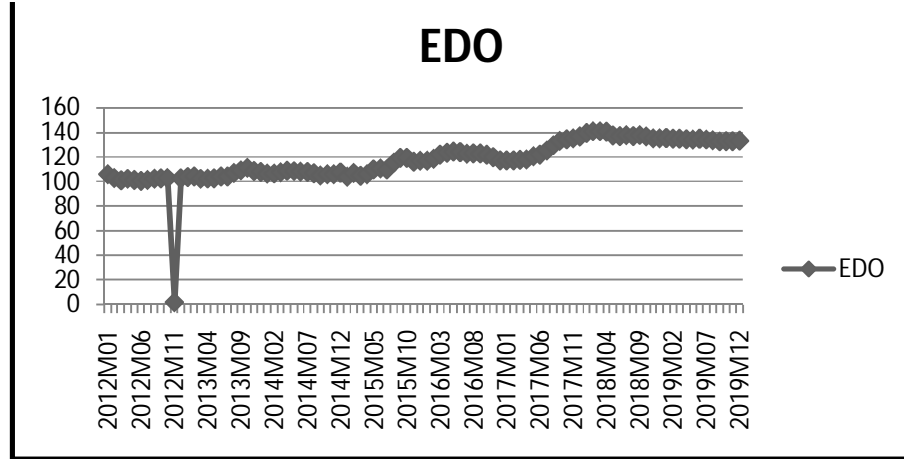
ب. وظائف سعر الصرف:

- يقوم سعر الصرف بوظائف عدة نوجزها على النحو التالي: (نوفل و صرارمة، 2017، الصفحات 397-398).
- **وظيفة قياسية:** حيث يعتمد المنتجون المحليون على سعر الصرف لغرض قياس ومقارنة الأسعار المحلية مع أسعار السوق العالمية. وهكذا يمثل سعر الصرف لهؤلاء بمثابة حلقة الوصل بين الأسعار المحلية والعالمية.
- **وظيفة تطويرية:** وهذا عن طريق صادرات معينة إلى مناطق معينة من خلال تشجيع الصادرات. ومن جانب آخر يمكن أن يؤدي سعر الصرف إلى الاستغناء أو تعطيل فروع صناعية معينة أو الاستعانة بالاستيراد التي تكون أسعارها أقل من الأسعار المحلية وبالتالي فإن سعر الصرف يؤثر على التركيب السلعي والجغرافي للتجارة الخارجية للدول.
- **وظيفة توزيعية:** أي أن سعر الصرف يمارس وظيفة توزيعية على مستوى الاقتصاد الدولي وذلك بفعل ارتباطه بالتجارة الخارجية. حيث تقوم هذه الأخيرة بإعادة توزيع الدخل القومي العالمي والثروات الوطنية بين الدول وبالتالي فإن عملية تخفيض أو زيادة القيمة الخارجية للعملة (التغير في سعر الصرف) ستؤثر على حجم الاحتياطي الموجود لدى البنك المركزي لدول أخرى.

ت.تطور سعر الصرف:

بالاستعانة بمعطيات الدراسة يمكن لنا أن نحدد مباشرة الأثر الذي مارسه تقلبات سعر الصرف الجزائري مقابل اليورو، ومن خلال هذا الأخير يمكن التطرق للشكل التالي:

شكل رقم (01): تطور سعر الصرف الجزائري مقابل اليورو



المصدر: بناء على معطيات الملحق رقم 01

نلاحظ من الشكل أعلاه تقلبات سعر الصرف الجزائري مقابل اليورو كما يلي: (بغداد ، 2013، الصفحات 138-139).

- شهد سعر الصرف الجزائري مقابل اليورو في سنة 2012 انخفاضا كبيرا وهذا راجع للأزمة النفطية التي أثرت في الاقتصاد بالجزائر.
- ضعف التباين في التدرج عزز العلاقة التجارية الجزائرية مع المجموعة الاقتصادية الأوروبية.
- يتبين كذلك أن التغير في سعر صرف الدينار الجزائري اليورو ضعيف بالنسبة للمتوسط.

2.الدراسات السابقة:

أ. دراسة حنان تلمساني، جمال زدون (2015)، بعنوان:

نمذجة قياسية لتطاير سعر الصرف الجزائري بالنسبة لعملة الدولار الأمريكي باستعمال نماذج ARIMA وARCH باستخدام بيانات شهرية للفترة 1990-2013 في الجزائر

هدفت الدراسة للبحث على النموذج الأفضل لنمذجة تطاير سعر الصرف الجزائري بالنسبة لعملة الدولار الأمريكي باستعمال نماذج ARIMA وARCH باستخدام بيانات شهرية للفترة 1990-2013 في الجزائر، وخلصت الدراسة إلى أن النموذج المقبول لتمثيل التباين الشرطي لسعر الصرف هو النموذج GARCH(0,2).

ب. دراسة Chaido Dritsaki (2019)، بعنوان:

Modeling the Volatility of Exchange Rate Currency Using Garch Model

هدفت الدراسة لنمذجة تقلبات سعر الصرف باستخدام نموذج GARCH في اليونان للفترة ما بين أوت 1953 وجانفي 2017 International Economics، وتوصلت الدراسة إلى أن النموذج المقبول هو النموذج ARIMA(0,0,1)-EGARCH(1,1) وأبضا هذا النموذج يمكن التنبؤ به في سلسلة سعر الصرف اليورو/ الدولار الأمريكي.

ت.دراسة Ardita Todri (2016)، بعنوان:

Approching Eur/Chf Exchange Rate Volatility In Albanian Market

هدفت الدراسة لمقاربة تقلبات سعر الصرف اليورو بالنسبة لعملة الفرنك السويسري في السوق الألباني، مقال منشور في Journal of Corporate Governance, Insurance, and Risk Management (JCGIRM)، العدد 2، المجلد 3، وخلصت الدراسة إلى أن النموذج المقبول لتمثيل التباين الشرطي لسعر الصرف هو النموذج GARCH(1,1).
ث. محور الدراسة من الدراسات السابقة:

- إن الاختلاف في الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة هو اختيار متغير سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو عن متغير سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل الدولار للدراسة والمعالجة وكذلك التأثيرات والنتائج المترتبة عن تقلبات المتغير وعدم استقرارها كما اختلفت هاته الدراسة عن سابقتها في الإطار الزمني والمكاني.
- أما أوجه التشابه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة هي كلاهما استخدمتا نفس الطريقة وهي Box-Jenkis

III. الطريقة والإجراءات:

1. تحديد النموذج المستخدم في الدراسة ومتغيرها

بعدما تم تجميع المعطيات الإحصائية لمتغير الدراسة فقد تم الاعتماد على نموذج ARIMA(p, d, q) حيث تشير p إلى عدد متباطات المتغير التابع (AR) و d عدد المرات التي تؤخذ فيها الفروق للحصول على سكون السلسلة الزمنية و q عدد متباطات حد الخطأ، وذلك من أجل البحث على النموذج القياسي الأفضل لهذه الدراسة. ويتكون النموذج المقترح من المتغيرات التالية:

أ. متغير الدراسة: يتمثل في:

- سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو (بقيم متوسط الفترة) ونرمز له ب (EDO)؛

2. منهجية الدراسة

لاستكمال الجانب التطبيقي لهذه الدراسة وضاء الصبغة القياسية تم الاعتماد على مجموعة من النماذج القياسية من بينها:

أ. منهجية بوكس-جنكيز Box-Jenkis:

يعتبر العالمان G. Jenkis, G. Box هما أول من قدما هذا الأسلوب في مجال تحليل السلاسل الزمنية وذلك في كتابهما الشهير Time Series Analysis Forecating & control عام 1970، وقد بينا في هذا الكتاب طريقة التطبيق العملي لهذه النماذج في مختلف المجالات الاقتصادية وغير الاقتصادية.

- نماذج السلاسل الزمنية العشوائية الخطية:

تعتمد نماذج السلاسل الزمنية العشوائية الخطية في تفسيرها للظاهرة في اللحظة الحالية على الملاحظات الماضية للظاهرة والأخطاء العشوائية، ومن بين أهم هذه النماذج ما يلي:

نماذج المتوسط المتحرك (MA) Moving Average (MA): نموذج المتوسط المتحرك في أبسط أشكاله من الدرجة الأولى هو بالشكل التالي: (Roy Bjarne , 2017, p. 14)

(1) MA نموذج المتوسط المتحرك من الدرجة الأولى يتضمن أن Y_t تعتمد على قيمة المتغير العشوائي الحالي ويعتبر

u_t ضجيج أبيض، ونموذج المتوسط المتحرك من درجة (q): (Arnau, 2015, p. 13)

وباستخدام متباينة المشغل

لأن MA(q) تعرف أنها متوسط متحرك ثابت ومن ذلك يتبع أن المتوسط المتحرك ساكن مادامت q محدودة.
نماذج الانحدار الذاتي من الدرجة أعلى من الواحد AR(P): لتعميم نموذج الانحدار من الدرجة الأولى AR(1)
نستخدم AR(p) الرقم داخل القوس يمثل درجة عملية الانحدار الذاتي. على سبيل المثال AR(2) سيكون من الدرجة
الثانية: (Carolina , 2012, p. 25)

وكذلك AR(p) سيكون انحدار ذاتي من الدرجة P كما يلي: (QSAAlpha research, 2021, p. 6)

أو باستخدام رمز الجمع :

وأخيرا باستخدام متباينة المشغل Lag Operator والذي يمتلك الخاصية $L^n Y_t = Y_{t-n}$
يمكن كتابة نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة p كما يلي:

السكون في نموذج الانحدار الذاتي: شرط كون AR(p) ساكنة هو إذا كان جذر P للمعادلة كثيرة الحدود $\emptyset(z) = 0$
يكون اكبر من الواحد في القيمة المطلقة حيث تشير Z للمتغير الحقيقي.

نماذج ARMA: جمع نماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسط المتحرك نتحصل على سلسلة زمنية تسمى
ARMA(p,q): (Matthieu , 2008, p. 42)

ونكتب باستخدام صيغة الجمع:

أو باستخدام متباينة المشغل
$$Y_t(1 - \theta_1 L - \theta_2 L^2 - \dots - \theta_p L^p) = (1 - \vartheta_1 L - \vartheta_2 L^2 - \dots - \vartheta_p L^p) u_t$$

بناء على ذلك كون شرط السكون

$$\emptyset(z) = 0$$

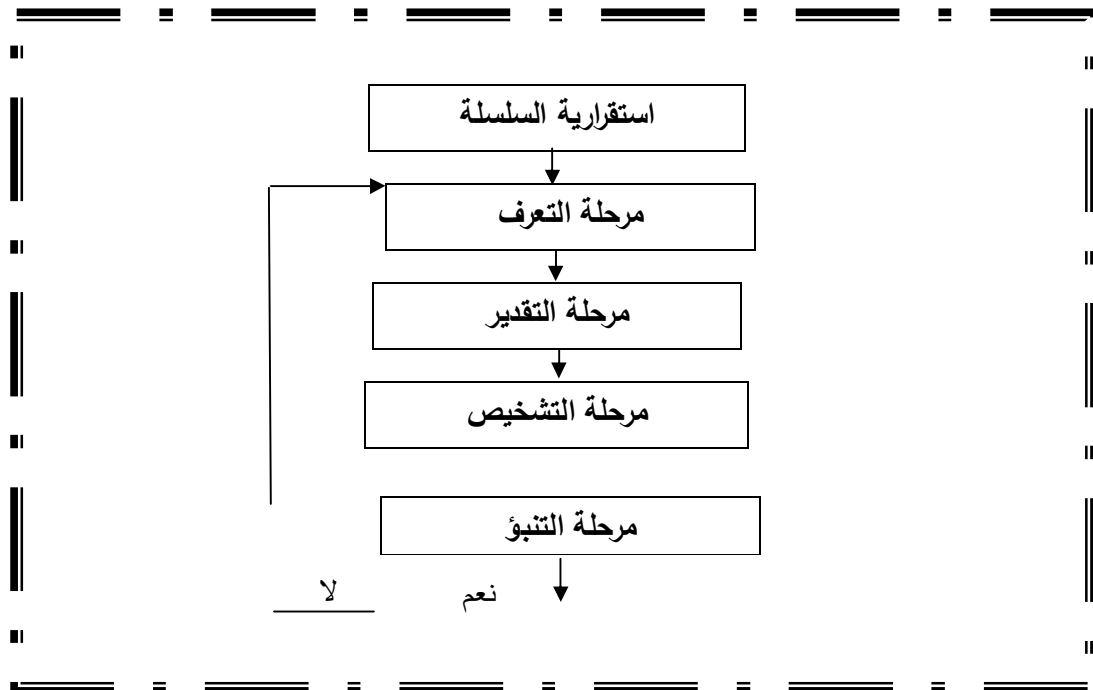
يتعامل مع جزء $AR(p)$.

تكامل السلسلة الزمنية ونماذج **ARIMA**: نماذج **ARMA** تكون فقط مع سلاسل زمنية t ساكنة. هذا يعني ان يكون المتوسط والتباين والتغاير ثابت عبر الزمن. ولكن معظم السلاسل الزمنية والمالية تمتلك متجه عبر الزمن وكذلك المتوسط ل Y_t خلال سنة واحدة سيختلف عن المتوسط في سنة أخرى. هكذا المتوسط لمعظم السلاسل الزمنية الاقتصادية والمالية غير ثابت عبر الزمن. مما يشير إلى أن السلاسل الزمنية غير ساكنة لتجنب هذه المشكلة وللحصول على سلاسل زمنية ساكنة نحتاج لإزالة المتجه من البيانات الأصلية ويتم ذلك من خلال استخدام الفروق: (Mikhail & Michel yan , 2017, pp. 6-7)

معظم السلاسل الزمنية عند الفروق الأولى. فإذا كانت ساكنة في الفروق الأولى تسمى متكاملة من الدرجة الأولى $I(1)$ وهذا يكمل المصطلح **ARIMA** إذا كانت السلسلة الزمنية غير ساكنة في الفروق الأولى يجب أخذ الفروق الثانية): (Nasiru, 2016, p. 27)

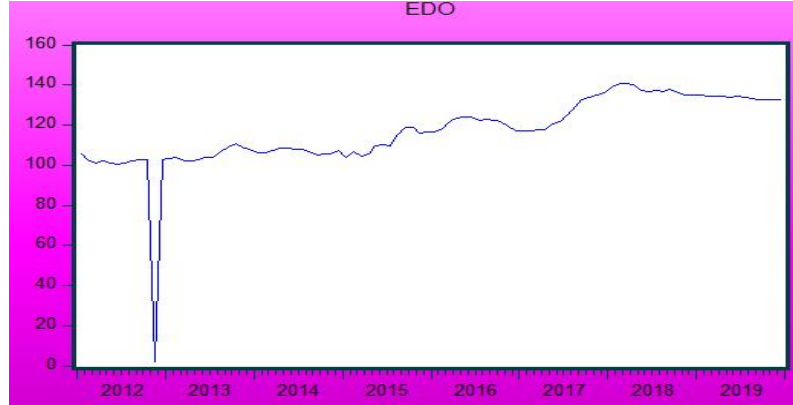
إذا كانت السلسلة الزمنية ساكنة في الفروق الثانية تسمى متكاملة من الدرجة الثانية $I(2)$. وبصفة عامة إذا كانت السلسلة الزمنية أخذت لها الفروق من الدرجة d لتكون ساكنة فنه يقال إنها متكاملة من الدرجة d أي $I(d)$ لذا يسمى نموذج $ARIMA(p, d, q)$ حيث تشير p إلى عدد متباطات المتغير التابع (AR) و d عدد المرات التي تؤخذ فيها الفروق للحصول على سكون السلسلة الزمنية و q عدد متباطات حد الخطأ.

ب. خطوات التنبؤ وفق منهجية بوكس-جنكيز **Box-Jenkins**:
تتمثل منهجية بوكس جنكيز في المخطط التالي:



IV. نتائج الدراسة (التحليل والمناقشة)

سنقوم بحساب تطاير سلسلة سعر الصرف من خلال النماذج ARCH، لأجل ذلك نقوم بنمذجة قياسية لسعر الصرف خلال الفترة الممتدة من جانفي 2012 حتى ديسمبر 2019. الملحق رقم 01 المرحلة الأولى: تحليل بيانات سلسلة سعر الصرف ودراسة استقراريتها.
شكل رقم (02): تطور سلسلة سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو



المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

من خلال ملاحظتنا للشكل أعلاه أن سنة 2012 شهد سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو انخفاضا كبيرا وهذا راجع للأزمة النفطية التي أثرت في الاقتصاد بالجزائر، على العموم نرى المنحنى في تزايد مستمر لسعر الصرف على شكل سحابة نقاط خلال الفترة من جانفي 2012 إلى ديسمبر 2019، وهذا ما يدل على وجود مركبة الاتجاه العام ضمن السلسلة EDO مما يوحي بعدم استقرار هذه السلسلة. وللتوضيح أكثر نقوم برسم الترابط الذاتي ACF والترابط الذاتي الجزئي PACF كالآتي:

شكل رقم (03): لدالة الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة EDO

Correlogram of EDO

Date: 07/30/21 Time: 21:24
Sample: 2012M01 2019M12
Included observations: 96

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.647	0.647	41.462	0.000	
2	0.629	0.363	81.122	0.000	
3	0.612	0.234	119.04	0.000	
4	0.605	0.180	156.50	0.000	
5	0.597	0.118	192.17	0.000	
6	0.585	0.067	225.55	0.000	
7	0.536	0.020	255.93	0.000	
8	0.520	0.019	284.85	0.000	
9	0.484	-0.029	310.14	0.000	
10	0.448	-0.053	332.10	0.000	
11	0.385	-0.124	348.49	0.000	
12	0.376	-0.038	364.34	0.000	
13	0.362	0.003	379.23	0.000	
14	0.351	0.032	393.40	0.000	
15	0.335	0.040	406.43	0.000	
16	0.316	0.033	419.20	0.000	
17	0.297	0.020	428.68	0.000	
18	0.282	0.016	438.26	0.000	
19	0.268	0.014	447.05	0.000	
20	0.256	0.005	455.14	0.000	
21	0.245	-0.001	462.69	0.000	
22	0.237	-0.009	469.83	0.000	
23	0.217	-0.032	475.90	0.000	
24	0.198	-0.038	481.03	0.000	
25	0.173	-0.050	485.00	0.000	
26	0.165	-0.018	488.65	0.000	
27	0.136	-0.045	491.17	0.000	
28	0.125	-0.018	493.33	0.000	
29	0.103	-0.025	494.82	0.000	
30	0.073	-0.045	495.58	0.000	
31	0.054	-0.027	496.01	0.000	
32	0.041	-0.004	496.25	0.000	

المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

من خلال التمثيل البياني أعلاه نلاحظ أن قيم دالة الارتباط الذاتي r_h تقع خارج مجال الثقة من التأخير $h=1$ إلى $h=24$ أي أنها ذات معنوية إحصائية تختلف عن الصفر غير أنها تتناقص بشكل جيبي مع ارتفاع قيم التأخيرات h وهذا يوحي بوجود مركبة الاتجاه العام ضمن السلسلة EDO وبن السلسلة غير مستقرة وهذا يوافق تحليل تطور سلسلة سعر الصرف. لذا نلجأ إلى دراسة استقراريه السلسلة EDO باستخدام اختبار ديكي فولر المطور ADF واختبار فليبس بيرون PP، وهذا ما نلاحظه في الجدولين التاليين:

جدول رقم (01): نتائج اختبار ديكي- فولر الموسع (ADF)

الاحتمال	الإحصائية المحسوبة	النموذج	مستوي الفرق
0.000	-8.617	6	عند المستوى EDO
0.0005	-4.402	5	
0.5317	-0.414	4	
0.000	-16.223	6	الفرق الأول DEDQ
0.000	-16.312	5	
0.000	-16.386	4	

المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

نلاحظ من النتائج الواردة في الجدول رقم (02)، أن السلسلة EDO غير مستقرة عند مستوى معنوية 5%، أي وجود جذر وحدوي في النماذج الثلاثة وإزالة عدم الاستقرارية تُجرى الفروقات من الدرجة الأولى فوجدنا أن السلسلة EDO قد أصبحت مستقرة، في النماذج الثلاثة عند مستوى معنوية 5%. وبالتالي فإن درجة تكامل السلسلة هي 1. وللتأكد من ذلك قمنا باختبار (PP) التي تم تلخيص نتائجها كالآتي:

جدول رقم (02): نتائج اختبار فليبس بيرون (PP test)

الاحتمال	الإحصائية المحسوبة	النموذج	مستوي الفرق
0.000	-8.626	6	عند المستوى EDO
0.000	-4.265	5	
0.705	0.079	4	
0.000	-71.009	6	الفرق الأول DEDQ
0.000	71.163	5	
0.000	34.240	4	

المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

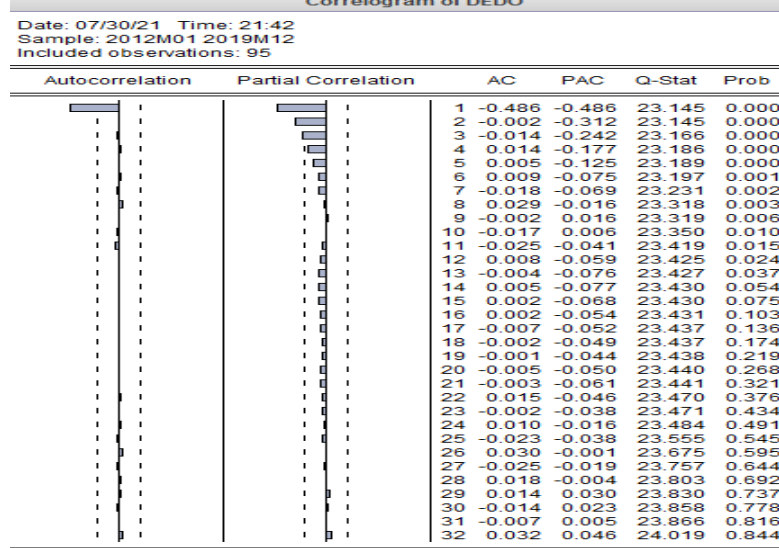
المرحلة الثانية: نمذجة سعر الصرف باستخدام منهجية Box-Jenkins:

اقترحت منهجية Box-Jenkins مجموعة من النماذج الممكنة للسلسلة المستقرة DEDQ والمعرفة على نحو الصيرورة ARMA(p,q) والتي تكتب على النحو التالي:

$$DEDQ = a_0 + a_1 DEDQ_{t-1} + a_2 DLEDQ_{t-2} + \dots + a_p DEDQ_{t-p} + b_1 \varepsilon_{t-1} + b_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + b_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t$$

ويغرض معرفة قيم كل من p و q نلجئ لمنحنى دالة الارتباط الذاتي للسلسلة المستقرة DEDQ :

شكل رقم (04): لدالة الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة DEDO



المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

نلاحظ من تحليل هذا التمثيل البياني لدالتي الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية للسلسلة DEDO يمكننا أن نرشح النماذج التالية: MA(1)، AR(1)، AR(2)، AR(3)، ARMA(1,1)، ARMA(2,1)، ARMA(3,1).

المرحلة الثالثة: تقدير النموذج

سنقوم بتقدير كل النماذج الممكنة لاستخراج أحسن نموذج من خلال معايير أساسية منها حسابية وأخرى بيانية، بالنسبة للمعايير الحسابية هي أن تأخذ النموذج الذي يكون فيه احتمال أقل من 0.05 ومؤشرات AIC، Sch، HQ، LogMV أقل قيمة، نقترح العناصر التالية:

جدول رقم (03): المفاضلة بين النماذج الممكنة

LogMV	HQ	Sch	AIC	المعيار النماذج المرشحة
-367.7787	7.806541	7.838581	7.784815	MA(1)
-377.5962	8.013225	8.045265	7.991500	AR(1)
-390.2259	8.279113	8.311153	8.257387	AR(2)
-390.2169	8.278923	8.310963	8.257197	AR(3)
-390.2260	8.311030	8.359091	8.278442	ARMA(1,1)
-367.7746	7.838369	7.886430	7.805781	ARMA(2,1)
-367.7776	7.838432	7.886492	7.805843	ARMA(3,1)

المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

نلاحظ من الجدول رقم (03) أن أحسن نموذج هو MA(1) لأن لديه أقل قيمة بالنسبة لـ AIC، Sch، HQ، وأكبر قيمة للمعيار LogMV، وقيم هذا النموذج المختار كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول رقم (04): النموذج المختار

Dependent Variable: DEDO
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 08/04/21 Time: 19:19
 Sample: 2012M02 2019M12
 Included observations: 95
 Convergence achieved after 51 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	-0.771873	0.052299	-14.75890	0.0000
SIGMASQ	133.6599	3.638560	36.73427	0.0000

R-squared	0.382287	Mean dependent var	0.285809
Adjusted R-squared	0.375645	S.D. dependent var	14.78785
S.E. of regression	11.68479	Akaike info criterion	7.784815
Sum squared resid	12697.69	Schwarz criterion	7.838581
Log likelihood	-367.7787	Hannan-Quinn criter.	7.806541
Durbin-Watson stat	2.028864		

Inverted MA Roots	.77
-------------------	-----

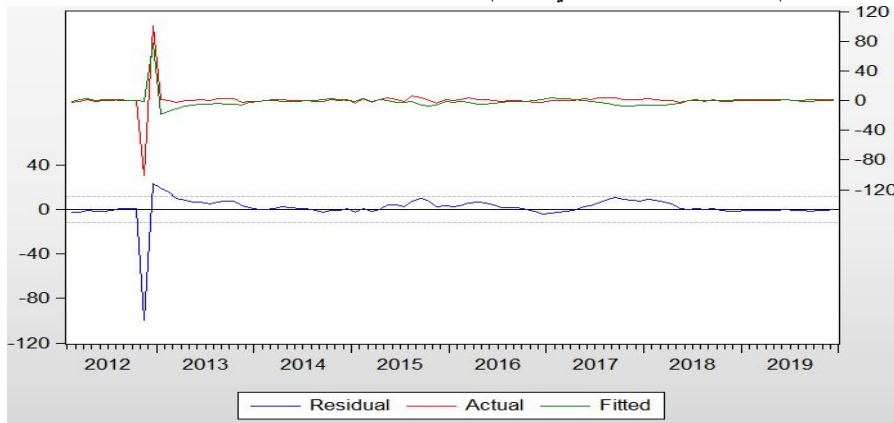
المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

من خلال المقارنة السابقة على النماذج المتحصل عليها وجدنا أحسن نموذج هو MA(1) حيث بالنسبة للمعنوية الفردية لمعالم النموذج فان معامل MA(1) مقبول عند مستوي معنوية 1% وهذا باستعمال اختبار Student، إذا النموذج يكتب على الشكل التالي:

$$DEDQ = -0.199\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

■ **سلسلة البواقي:** من خلال التمثيل يمكننا ملاحظة التطابق بين السلسلة الأصلية (Actual) والمقدرة (Fitted)، وهذا ما يعطينا فكرة عن مدى أهمية تعبير النموذج المقدر MA(1) على بيانات السلسلة المدروسة، كما نرى تذبذبات سلوك سلسلة البواقي داخل مجال الثقة منخفض.

شكل رقم (05): سلسلة البواقي والقيم الفعلية للسلسلة المدروسة (اختبار التطابق)

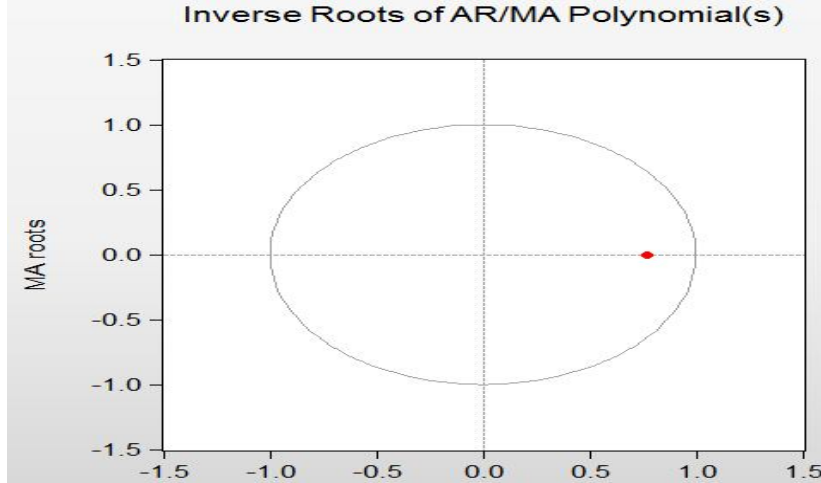


المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

أما في 2012، تذبذبات السلسلة عالية أي خارج مجال الثقة واستمرت السلسلة بفتترات تأثير منخفض تليها فترات تأثير عالي وبهذا السلوك يكون لديها مؤشرا أوليا على وجود ظاهرة عدم التجانس الشرطي للتباين أي وجود تأثيرات عائلة (ARCH-GARCH) في النموذج لذلك سوف ننقل للخطوة اللاحقة في اختبار وجود أثر ARCH في النموذج. ■ **دراسة استقرارية النموذج و قابليته للقلب:**

من خلال الشكل رقم (06) نلاحظ أن الوسط المتحرك $MA(1)$ تقع داخل الدائرة الوحيدة وطولتيهما اقل من 1 وبالتالي فإن النموذج $MA(1)$ مستقر، أما عن القابلية للقلب فإن النموذج $MA(1)$ هو قابل للقلب بالتعريف، وعليه يمكننا القول أن الصيرورة محل الدراسة $MA(1)$ هي نموذج مستقر قابل للقلب.

شكل رقم (06): دراسة استقرارية النموذج و قابليته للقلب.



المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

المرحلة الرابعة: تقييم صلاحية النموذج المعتمد لبيانات عينة الدراسة

في هذه المرحلة سنقوم بالاختبار البياني للبقايا ومن ثمة نقوم باختبار التوزيع الطبيعي:

▪ الاختبار البياني للبقايا: تتمثل فيما يلي:

شكل رقم (07): دالة الارتباط الذاتي والجزئي للبقايا

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.029	-0.029	0.0839	0.691	
2	-0.027	-0.028	0.1576	0.900	
3	-0.023	-0.025	0.2105	0.974	
4	0.011	0.009	0.2221	0.993	
5	0.016	0.015	0.2470	0.998	
6	0.011	0.012	0.2602	1.000	
7	-0.011	-0.009	0.2726	1.000	
8	0.006	0.007	0.2767	1.000	
9	-0.033	-0.033	0.3930	1.000	
10	-0.082	-0.085	1.1231	0.999	
11	-0.096	-0.105	2.1426	0.995	
12	-0.064	-0.079	2.5908	0.995	
13	-0.051	-0.068	2.8810	0.996	
14	-0.033	-0.048	3.0051	0.998	
15	-0.028	-0.036	3.0958	0.999	
16	-0.028	-0.034	3.1905	0.999	
17	-0.035	-0.041	3.3222	1.000	
18	-0.028	-0.037	3.4231	1.000	
19	-0.019	-0.034	3.4665	1.000	
20	-0.010	-0.034	3.4777	1.000	
21	0.010	-0.021	3.4907	1.000	
22	0.037	0.004	3.6651	1.000	
23	0.035	0.006	3.8191	1.000	
24	0.038	0.014	4.0029	1.000	
25	0.021	0.002	4.0635	1.000	
26	0.056	0.038	4.4833	1.000	
27	0.031	0.014	4.6108	1.000	
28	0.059	0.044	5.0972	1.000	
29	0.053	0.044	5.4893	1.000	
30	0.020	0.014	5.5484	1.000	
31	0.018	0.016	5.5933	1.000	
32	0.033	0.037	5.7493	1.000	

المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

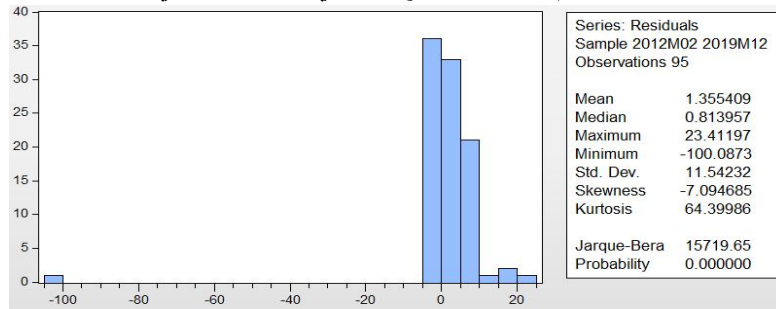
نلاحظ من خلال دالة الارتباط الذاتي للبقايا، أن معاملات الارتباط الذاتي المحسوبة من أجل الفجوات $h=32$ كلها معنوياً معدومة (تقع داخل مجال الثقة) مما يعني عدم وجود ذاكرة ضمن سلسلة البقايا، وتأكيد هذه النتيجة يكون على أساس اختبار Ljung-Box والإحصائية المحسوبة لهذا الاختبار توافق القيمة الأخيرة في العمود Q-Stat. ومن

خلال الاحتمال المرافق لهذه الإحصائية يمكننا قبول الفرضية المدعومة بمستوى معنوية 5% والإقرار بعدم وجود ذاكرة ضمن سلسلة بواقي النموذج وبالتالي عدم وجود ارتباط ذاتي ضمن بواقي النموذج.

▪ **إختبار Liung-Box.** نستعمل هذا الاختبار لمعرفة هل أن البواقي عبارة عن شوشرة بيضاء أم لا، حيث توافق إحصائية الاختبار LB آخر قيمة في العمود Q-Stat أي:
 لدينا الإحصائية $LB=5.74$ أقل من الإحصائية الجدولية $\chi^2_{0.05,96}$ نقبل فرضية العدم، والتي تبين أن الباقي هو عبارة عن شوشرة بيضاء.

▪ **إختبار التوزيع الطبيعي:** نقوم خلال هذا الاختبار بمعرفة هل أن البواقي ϵ_t تخضع للقانون الطبيعي أم لا.

شكل رقم (08): التوزيع الطبيعي لسلسلة البواقي



المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

من أجل هذا يمكننا أن نستعين باختبار Jarque-Berra

نختبر فرضية العدم (سلسلة البواقي ذات توزيع طبيعي H_0) وذلك بالمقارنة بين القيمة المحسوبة لـ Jarque-Berra إذ نجد:

ومنه نرفض طبيعية البواقي (التوزيع الطبيعي للبواقي) عند مستوى معنوية 5%.

ومن خلال النتائج المتوصل إليها نقول بأن البواقي عبارة عن تشويش أبيض ومن يمكن أن تكون هناك نماذج ARCH، لأن البواقي لا تأخذ توزيعاً طبيعياً، هذا يعني أنها غير خطية، وللتأكد من أن السلسلة تتبع نموذج ARCH من عدمه نستخدم الرسم البياني لمربع البواقي واختبار ARCH نحصل على:

شكل رقم (09): دالة الارتباط الذاتي والجزئي لمربع البواقي

Correlogram of Residuals Squared						
Date: 08/04/21 Time: 20:26						
Sample: 2012M01 2019M12						
Included observations: 95						
	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.042	0.042	0.1723	0.678		
2	0.022	0.020	0.2189	0.896		
3	0.007	0.005	0.2238	0.974		
4	-0.007	-0.008	0.2290	0.994		
5	-0.011	-0.010	0.2409	0.999		
6	-0.013	-0.012	0.2592	1.000		
7	-0.014	-0.012	0.2788	1.000		
8	-0.015	-0.013	0.3012	1.000		
9	-0.013	-0.011	0.3189	1.000		
10	0.000	0.002	0.3189	1.000		
11	0.001	0.001	0.3190	1.000		
12	-0.003	-0.004	0.3202	1.000		
13	-0.004	-0.004	0.3220	1.000		
14	-0.004	-0.005	0.3241	1.000		
15	-0.004	-0.004	0.3263	1.000		
16	-0.004	-0.004	0.3285	1.000		
17	-0.004	-0.004	0.3305	1.000		
18	-0.005	-0.004	0.3330	1.000		
19	-0.005	-0.005	0.3359	1.000		
20	-0.005	-0.005	0.3389	1.000		
21	-0.005	-0.005	0.3419	1.000		
22	-0.004	-0.004	0.3444	1.000		
23	-0.005	-0.005	0.3476	1.000		
24	-0.005	-0.005	0.3509	1.000		
25	-0.005	-0.005	0.3545	1.000		
26	-0.005	-0.005	0.3573	1.000		
27	-0.005	-0.005	0.3613	1.000		
28	-0.005	-0.005	0.3649	1.000		
29	-0.005	-0.005	0.3690	1.000		
30	-0.004	-0.004	0.3713	1.000		
31	-0.004	-0.004	0.3737	1.000		
32	-0.005	-0.005	0.3774	1.000		

المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

من خلال التمثيل أعلاه نلاحظ أنه لا وجود لقيم خارج مجال الثقة، مما يدل على عدم وجود تأثير لنموذج ARCH غير انه لا يمكننا أن نحكم عليه من خلال الرسم فقط ولهذا سوف نختبر هذا التأثير إحصائيا.

المرحلة الخامسة: اختبار ARCH EFFECT

الاختبار يجرى لاختبار الفرضية العدمية (لا يوجد تأثير ARCH في النموذج: H_0) كالتالي:

جدول رقم (05): نتائج اختبار عدم تجانس التباين (ARCH TEST)

Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	0.162021	Prob. F(1,92)	0.6882	
Obs*R-squared	0.165252	Prob. Chi-Square(1)	0.6844	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 08/04/21 Time: 20:34				
Sample (adjusted): 2012M03 2019M12				
Included observations: 94 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	129.3552	107.9332	1.198474	0.2338
RESID^2(-1)	0.041929	0.104166	0.402518	0.6882
R-squared	0.001758	Mean dependent var	135.0189	
Adjusted R-squared	-0.009092	S.D. dependent var	1032.836	
S.E. of regression	1037.521	Akaike info criterion	16.74810	
Sum squared resid	99033356	Schwarz criterion	16.80222	
Log likelihood	-785.1608	Hannan-Quinn criter.	16.76996	
F-statistic	0.162021	Durbin-Watson stat	2.001674	
Prob(F-statistic)	0.688237			

المصدر: إعداد الباحثين بناء على مخرجات برنامج EViews 10

من خلال نتائج اختبار ARCH في الجدول أعلاه ينتج لنا أن قيمة إحصاءة OBS R-Squared قد بلغت قيمتها 0.1652 بقيمة احتمالية $p-value=0.6844$ ، وبما أن هذه القيمة أكبر من مستوى المعنوية $\alpha=0.1$ يعني رفض الفرضية البديلة وقبول الفرضية العدمية، ومن ثم الحكم بعدم وجود تأثير الانحدار الذاتي غير المشروط للتباين (عائلة ARCH) في النموذج.

V. الخلاصة:

من خلال دراستنا القياسية والتي تم فيها نمذجة سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو، تطرقنا إلى الإطار النظري لسعر الصرف من خلال مفاهيمه ووظائفه وكذلك قمنا بتحليل المنحنى البياني لسعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو.

واعتمدنا في الدراسة على منهجية بوكس - جنكينز (Box-Jenkins) وضحنا مراحل هذا الأخير من خلال تحديد النموذج وتشخيصه وتقديره، بالاستعانة ببرنامج Eviews10 لغرض التنبؤ.

وبعد ما قمنا بتجريب عدة صيغ رياضية مرشحة لنماذج ARIMA بالاعتماد على معياري Akaike و Schwarz أقل ما يمكن، توصلنا من خلاله إلى أفضل نموذج هو ARIMA (0,1,1)، الذي أعطى أفضل تمثيل للسلسلة الزمنية لسعر الصرف، إلا أن عدم وجود أثر اختبار ARCH في سلسلة البواقي، الأمر الذي حتم علينا التوقف وعدم استخدام نماذج ARCH وهذه ميزة عامة في السلاسل الزمنية المالية.

ومن خلال هذه النتائج تبين لنا أننا لا نستطيع القيام بالمرحلة الأخيرة وهي التنبؤ لمنهجية بوكس جنكينز، نظرا لعدم وجود التوزيع الطبيعي.

اقتراحات وتوصيات الدراسة:

من خلال النتائج المتوصل إليها، يمكننا تقديم بعض الاقتراحات التي نراها تتماشى مع هذا العمل على النحو التالي:

نقترح على الاقتصاديين الذين يتعاملون بهذه الأنواع من المعاملات في الجزائر، تنفيذ نماذج ARIMA لتقدير سعر الصرف الدينار الجزائري مقابل اليورو على المدى القصير.

آفاق البحث:

على ضوء النتائج التي تحصلنا عليها يمكننا التركيز على هذا المجال مستقبلا على النقاط التالية:

- نمذجة قياسية لتقلبات سعر الصرف الحقيقي في الجزائر باستخدام نماذج (ARCH & GARCH)؛
- قياس تقلبات سعر البترول في الجزائر باستخدام تقنيات النمذجة غير الخطية؛
- دراسة قياسية لأثر تغير سعر الصرف الدينار الجزائري بالنسبة لعملة اليورو على الأزمات المالية المصرفية في الجزائر.

VI. الهوامش والإحالات:

1. Arnau, g. (2015, July 15). Analysis of financial markets : technical Analysis against time series. Barcelona, probability, logic and statistics. Barcelona, Spain.
2. Carolina , G. M. (2012, June – July). Time Series Analysis, Autoregressive, MA and ARMA processes. Madrid, Spain.
3. Roy Bjarne , N. (2017, May 31). Re-examining the Profitability of Moving Average Rules in Various Financial Markets. *the master university of Agder*.
4. Matthieu , S. (2008, November 14). Stationary Models: MA, AR, and ARMA. India.
5. Mikhail, Z., & Michel yan , d. (2017, July 2). Using The Multiplicative Double Seasonal Holt-Winters Method To Forecast Short-Term Electricity Demand. (E. U. Rotterdam, Éd.) *Bsc Econometrics & Operatins Research*.
6. Nasiru, M. I. (2016, December). Autoregressive Integrated Moving Average Arima Model for the Major Airline Disasters in the World from 1960 Through 2013. *International Journal of Mathematics and Statistics Studies*, 4(6).

7. QSAIpha research. (2021). *Autoregressive Moving Average ARMA(p, q) Models for Time Series Analysis - Part 1*. Consulté le 7 15, 2021, sur QuantStart:
<https://www.quantstart.com/articles/Autoregressive-Moving-Average-ARMA-p-q-Models-for-Time-Series-Analysis-Part-1/>
8. بعلول نوفل، و عبد الوحيد صرارمة. (2017). أثر تقلبات سعر صرف الدينار مقابل الدولار الأمريكي على رصيد ميزان مدفوعات الجزائر - دراسة تحليلية قياسية للفترة 2000_2014. (جامعة أم البواقي، الجزائر،، المحرر) مجلة ميلاف للبحوث والدراسات (5).
9. بغداد زيان. (2013). دراسة تغيرات سعر الصرف اليورو والدولار وأثرها على المبادلات التجارية الخارجية الجزائرية. شهادة الماجستير، 138-139. علوم المالية، الجزائر.
10. هشام أبو عميرة. (2020). تقدير أثر تقلبات سعر الصرف على الواردات المصرية خلال الفترة (1962-2018) باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للمتباطئات الموزعة (ARDL). (كلية التجارة، المحرر) المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، (1)6.

VII. الملاحق:

Monthly	EDO	الملحق رقم (01): معطيات الدراسة			
2012M01	105,7933	2014M09	104,836	2017M05	120,32
2012M02	102,7223	2014M10	105,8203	2017M06	121,7398
2012M03	100,8745	2014M11	105,8137	2017M07	125,0415
2012M04	102,0503	2014M12	107,2148	2017M08	129,2818
2012M05	101,0924	2015M01	103,7936	2017M09	132,8672
2012M06	100,4728	2015M02	106,7693	2017M10	134,0158
2012M07	101,0935	2015M03	104,5653	2017M11	134,8636
2012M08	102,1551	2015M04	105,77	2017M12	136,3679
2012M09	102,5195	2015M05	109,6907	2018M01	139,2468
2012M10	102,7521	2015M06	110,5029	2018M02	140,6867
2012M11	1,9232	2015M07	109,5572	2018M03	140,6503
2012M12	102,5174	2015M08	115,2582	2018M04	140,2924
2013M01	103,549	2015M09	119,1244	2018M05	137,2141
2013M02	104,0254	2015M10	119,0729	2018M06	136,6277
2013M03	102,0821	2015M11	115,8187	2018M07	137,4622
2013M04	102,3012	2015M12	116,7436	2018M08	136,697

2013M05	102,4911	2016M01	116,7193	2018M09	137,5762
2013M06	103,9294	2016M02	118,2573	2018M10	136,3601
2013M07	103,8805	2016M03	121,6899	2018M11	134,8318
2013M08	106,9176	2016M04	123,2917	2018M12	134,9261
2013M09	108,9135	2016M05	124,1525	2019M01	135,1788
2013M10	110,9536	2016M06	123,7817	2019M02	134,667
2013M11	108,3847	2016M07	122,3857	2019M03	134,5572
2013M12	107,6492	2016M08	122,6993	2019M04	134,1687
2014M01	106,3946	2016M09	122,5744	2019M05	133,8299
2014M02	106,4144	2016M10	121,5219	2019M06	134,4935
2014M03	107,3107	2016M11	119,5893	2019M07	133,9326
2014M04	108,5834	2016M12	116,993	2019M08	133,3035
2014M05	108,311	2017M01	116,958	2019M09	132,3799
2014M06	107,82	2017M02	116,9841	2019M10	132,566
2014M07	107,6819	2017M03	117,4223	2019M11	132,5693
2014M08	106,5767	2017M04	117,8136	2019M12	132,9452

المصدر: بنك الجزائر

الملحق رقم (02): نتائج اختبار ADF للسلسلة EDO																																																																																																																																																					
الجدول (03): نتائج اختبار EDO للنموذج (4)	الجدول (02): نتائج اختبار EDO للنموذج (5)	الجدول (01): نتائج اختبار EDO للنموذج (6)	الجدول (06): نتائج اختبار DEDO للنموذج (4)	الجدول (05): نتائج اختبار DEDO للنموذج (5)	الجدول (04): نتائج اختبار DEDO للنموذج (6)																																																																																																																																																
<p>Null Hypothesis: EDO has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Augmented Dickey-Fuller test statistic</td> <td>-0.414002</td> <td>0.5317</td> </tr> <tr> <td>Test critical values:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1% level</td> <td>-2.589531</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-1.944248</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-1.614510</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*MacKinnon (1996) one-sided p-values.</p> <p>Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(EDO) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:32 Sample (adjusted): 2012M02 2019M12 Included observations: 95 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EDO(-1)</td> <td>-0.005316</td> <td>0.012840</td> <td>-0.414002</td> <td>0.6798</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.001443 Mean dependent var 0.285809 Adjusted R-squared 0.001443 S.D. dependent var 14.78785 S.E. of regression 14.77717 Akaike info criterion 8.234515 Sum squared resid 20526.29 Schwarz criterion 8.261398 Log likelihood -390.1395 Hannan-Quinn criter. 8.245378 Durbin-Watson stat 2.959740</p>		t-Statistic	Prob.*	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.414002	0.5317	Test critical values:			1% level	-2.589531		5% level	-1.944248		10% level	-1.614510		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	EDO(-1)	-0.005316	0.012840	-0.414002	0.6798	<p>Null Hypothesis: EDO has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Augmented Dickey-Fuller test statistic</td> <td>-4.402386</td> <td>0.0005</td> </tr> <tr> <td>Test critical values:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1% level</td> <td>-3.500659</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-2.892200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-2.583192</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*MacKinnon (1996) one-sided p-values.</p> <p>Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(EDO) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:31 Sample (adjusted): 2012M02 2019M12 Included observations: 95 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EDO(-1)</td> <td>-0.347180</td> <td>0.078862</td> <td>-4.402386</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>40.82191</td> <td>9.311723</td> <td>4.383927</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.172458 Mean dependent var 0.285809 Adjusted R-squared 0.163560 S.D. dependent var 14.78785 S.E. of regression 13.52454 Akaike info criterion 8.067716 Sum squared resid 17010.92 Schwarz criterion 8.121482 Log likelihood -381.2165 Hannan-Quinn criter. 8.089442 F-statistic 19.38100 Durbin-Watson stat 2.489427 Prob(F-statistic) 0.000029</p>		t-Statistic	Prob.*	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.402386	0.0005	Test critical values:			1% level	-3.500659		5% level	-2.892200		10% level	-2.583192		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	EDO(-1)	-0.347180	0.078862	-4.402386	0.0000	C	40.82191	9.311723	4.383927	0.0000	<p>Null Hypothesis: EDO has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Augmented Dickey-Fuller test statistic</td> <td>-8.617522</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>Test critical values:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1% level</td> <td>-4.057528</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-3.457808</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-3.154859</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*MacKinnon (1996) one-sided p-values.</p> <p>Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(EDO) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:31 Sample (adjusted): 2012M02 2019M12 Included observations: 95 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EDO(-1)</td> <td>-0.888953</td> <td>0.103156</td> <td>-8.617522</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>82.62605</td> <td>9.845603</td> <td>8.392178</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>@TREND("2012M01")</td> <td>0.446825</td> <td>0.066188</td> <td>6.752309</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.446676 Mean dependent var 0.285809 Adjusted R-squared 0.434647 S.D. dependent var 14.78785 S.E. of regression 11.11897 Akaike info criterion 7.686252 Sum squared resid 11374.10 Schwarz criterion 7.768991 Log likelihood -362.0970 Hannan-Quinn criter. 7.718841 F-statistic 37.13396 Durbin-Watson stat 2.023777 Prob(F-statistic) 0.000000</p>		t-Statistic	Prob.*	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.617522	0.0000	Test critical values:			1% level	-4.057528		5% level	-3.457808		10% level	-3.154859		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	EDO(-1)	-0.888953	0.103156	-8.617522	0.0000	C	82.62605	9.845603	8.392178	0.0000	@TREND("2012M01")	0.446825	0.066188	6.752309	0.0000	<p>Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(EDO) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:31 Sample (adjusted): 2012M02 2019M12 Included observations: 95 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EDO(-1)</td> <td>-0.005316</td> <td>0.012840</td> <td>-0.414002</td> <td>0.6798</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	EDO(-1)	-0.005316	0.012840	-0.414002	0.6798	<p>Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(EDO) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:31 Sample (adjusted): 2012M02 2019M12 Included observations: 95 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EDO(-1)</td> <td>-0.347180</td> <td>0.078862</td> <td>-4.402386</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>40.82191</td> <td>9.311723</td> <td>4.383927</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	EDO(-1)	-0.347180	0.078862	-4.402386	0.0000	C	40.82191	9.311723	4.383927	0.0000	<p>Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(EDO) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:31 Sample (adjusted): 2012M02 2019M12 Included observations: 95 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EDO(-1)</td> <td>-0.888953</td> <td>0.103156</td> <td>-8.617522</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>82.62605</td> <td>9.845603</td> <td>8.392178</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>@TREND("2012M01")</td> <td>0.446825</td> <td>0.066188</td> <td>6.752309</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	EDO(-1)	-0.888953	0.103156	-8.617522	0.0000	C	82.62605	9.845603	8.392178	0.0000	@TREND("2012M01")	0.446825	0.066188	6.752309	0.0000
	t-Statistic	Prob.*																																																																																																																																																			
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.414002	0.5317																																																																																																																																																			
Test critical values:																																																																																																																																																					
1% level	-2.589531																																																																																																																																																				
5% level	-1.944248																																																																																																																																																				
10% level	-1.614510																																																																																																																																																				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																																																																	
EDO(-1)	-0.005316	0.012840	-0.414002	0.6798																																																																																																																																																	
	t-Statistic	Prob.*																																																																																																																																																			
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.402386	0.0005																																																																																																																																																			
Test critical values:																																																																																																																																																					
1% level	-3.500659																																																																																																																																																				
5% level	-2.892200																																																																																																																																																				
10% level	-2.583192																																																																																																																																																				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																																																																	
EDO(-1)	-0.347180	0.078862	-4.402386	0.0000																																																																																																																																																	
C	40.82191	9.311723	4.383927	0.0000																																																																																																																																																	
	t-Statistic	Prob.*																																																																																																																																																			
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.617522	0.0000																																																																																																																																																			
Test critical values:																																																																																																																																																					
1% level	-4.057528																																																																																																																																																				
5% level	-3.457808																																																																																																																																																				
10% level	-3.154859																																																																																																																																																				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																																																																	
EDO(-1)	-0.888953	0.103156	-8.617522	0.0000																																																																																																																																																	
C	82.62605	9.845603	8.392178	0.0000																																																																																																																																																	
@TREND("2012M01")	0.446825	0.066188	6.752309	0.0000																																																																																																																																																	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																																																																	
EDO(-1)	-0.005316	0.012840	-0.414002	0.6798																																																																																																																																																	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																																																																	
EDO(-1)	-0.347180	0.078862	-4.402386	0.0000																																																																																																																																																	
C	40.82191	9.311723	4.383927	0.0000																																																																																																																																																	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																																																																	
EDO(-1)	-0.888953	0.103156	-8.617522	0.0000																																																																																																																																																	
C	82.62605	9.845603	8.392178	0.0000																																																																																																																																																	
@TREND("2012M01")	0.446825	0.066188	6.752309	0.0000																																																																																																																																																	

<p>Null Hypothesis: EDO has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Augmented Dickey-Fuller test statistic</td> <td>-0.414002</td> <td>0.5317</td> </tr> <tr> <td>Test critical values:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1% level</td> <td>-2.598331</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-1.944248</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-1.614510</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*Mackinnon (1996) one-sided p-values.</p> <p>Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(EDO) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:32 Sample (adjusted): 2012M02 2019M12 Included observations: 95 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EDO(-1)</td> <td>-0.005316</td> <td>0.012840</td> <td>-0.414002</td> <td>0.6798</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.001443 Mean dependent var 0.285809 Adjusted R-squared 0.001443 S.D. dependent var 14.78785 S.E. of regression 14.77717 Akaike info criterion 8.234515 Sum squared resid 20526.29 Schwarz criterion 8.261398 Log likelihood -390.1395 Hannan-Quinn criter. 8.245378 Durbin-Watson stat 2.959740</p>		t-Statistic	Prob.*	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.414002	0.5317	Test critical values:			1% level	-2.598331		5% level	-1.944248		10% level	-1.614510		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	EDO(-1)	-0.005316	0.012840	-0.414002	0.6798	<p>Null Hypothesis: D(EDO) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Augmented Dickey-Fuller test statistic</td> <td>-16.31241</td> <td>0.0001</td> </tr> <tr> <td>Test critical values:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1% level</td> <td>-3.501445</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-2.892536</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-2.583371</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*Mackinnon (1996) one-sided p-values.</p> <p>Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(EDO,2) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:33 Sample (adjusted): 2012M03 2019M12 Included observations: 94 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D(EDO(-1))</td> <td>-1.485993</td> <td>0.091090</td> <td>-16.31241</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.459927</td> <td>1.347270</td> <td>0.341377</td> <td>0.7338</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.743085 Mean dependent var 0.036669 Adjusted R-squared 0.740292 S.D. dependent var 25.62687 S.E. of regression 13.05985 Akaike info criterion 7.998009 Sum squared resid 15691.48 Schwarz criterion 8.052121 Log likelihood -373.9064 Hannan-Quinn criter. 8.019866 F-statistic 266.0948 Durbin-Watson stat 2.303659 Prob(F-statistic) 0.000000</p>		t-Statistic	Prob.*	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-16.31241	0.0001	Test critical values:			1% level	-3.501445		5% level	-2.892536		10% level	-2.583371		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	D(EDO(-1))	-1.485993	0.091090	-16.31241	0.0000	C	0.459927	1.347270	0.341377	0.7338	<p>Null Hypothesis: D(EDO) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Augmented Dickey-Fuller test statistic</td> <td>-16.22380</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>Test critical values:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1% level</td> <td>-4.058619</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-3.458326</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-3.155161</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*Mackinnon (1996) one-sided p-values.</p> <p>Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(EDO,2) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:33 Sample (adjusted): 2012M03 2019M12 Included observations: 94 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D(EDO(-1))</td> <td>-1.485923</td> <td>0.091589</td> <td>-16.22380</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.328979</td> <td>2.773992</td> <td>0.118594</td> <td>0.9059</td> </tr> <tr> <td>@TREND('2012M01')</td> <td>0.002700</td> <td>0.049916</td> <td>0.054094</td> <td>0.9570</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.743093 Mean dependent var 0.036669 Adjusted R-squared 0.737447 S.D. dependent var 25.62687 S.E. of regression 13.13120 Akaike info criterion 8.019253 Sum squared resid 15690.98 Schwarz criterion 8.100422 Log likelihood -373.9049 Hannan-Quinn criter. 8.052040 F-statistic 131.6069 Durbin-Watson stat 2.303690 Prob(F-statistic) 0.000000</p>		t-Statistic	Prob.*	Augmented Dickey-Fuller test statistic	-16.22380	0.0000	Test critical values:			1% level	-4.058619		5% level	-3.458326		10% level	-3.155161		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	D(EDO(-1))	-1.485923	0.091589	-16.22380	0.0000	C	0.328979	2.773992	0.118594	0.9059	@TREND('2012M01')	0.002700	0.049916	0.054094	0.9570
	t-Statistic	Prob.*																																																																																																			
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.414002	0.5317																																																																																																			
Test critical values:																																																																																																					
1% level	-2.598331																																																																																																				
5% level	-1.944248																																																																																																				
10% level	-1.614510																																																																																																				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																	
EDO(-1)	-0.005316	0.012840	-0.414002	0.6798																																																																																																	
	t-Statistic	Prob.*																																																																																																			
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-16.31241	0.0001																																																																																																			
Test critical values:																																																																																																					
1% level	-3.501445																																																																																																				
5% level	-2.892536																																																																																																				
10% level	-2.583371																																																																																																				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																	
D(EDO(-1))	-1.485993	0.091090	-16.31241	0.0000																																																																																																	
C	0.459927	1.347270	0.341377	0.7338																																																																																																	
	t-Statistic	Prob.*																																																																																																			
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-16.22380	0.0000																																																																																																			
Test critical values:																																																																																																					
1% level	-4.058619																																																																																																				
5% level	-3.458326																																																																																																				
10% level	-3.155161																																																																																																				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																	
D(EDO(-1))	-1.485923	0.091589	-16.22380	0.0000																																																																																																	
C	0.328979	2.773992	0.118594	0.9059																																																																																																	
@TREND('2012M01')	0.002700	0.049916	0.054094	0.9570																																																																																																	

الملحق رقم (02): نتائج اختبار PP للسلسلة EDO																																																																																																					
الجدول (01): نتائج اختبار EDO للمنموذج (6)	الجدول (02): نتائج اختبار EDO للمنموذج (5)	الجدول (03): نتائج اختبار EDO للمنموذج (4)																																																																																																			
<p>Null Hypothesis: EDO has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Adj. t-Stat</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Phillips-Perron test statistic</td> <td>-8.626022</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>Test critical values:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1% level</td> <td>-4.057528</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-3.457808</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-3.154859</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*Mackinnon (1996) one-sided p-values.</p> <p>Residual variance (no correction) 119.7274 HAC corrected variance (Bartlett kernel) 121.6613</p> <p>Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(EDO) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:34 Sample (adjusted): 2012M02 2019M12 Included observations: 95 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EDO(-1)</td> <td>-0.888953</td> <td>0.103156</td> <td>-8.617522</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>82.62605</td> <td>9.845603</td> <td>8.392178</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>@TREND('2012M01')</td> <td>0.446625</td> <td>0.066168</td> <td>6.752309</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.446676 Mean dependent var 0.285809 Adjusted R-squared 0.434647 S.D. dependent var 14.78785 S.E. of regression 11.11697 Akaike info criterion 7.686252 Sum squared resid 11374.10 Schwarz criterion 7.766901 Log likelihood -362.0970 Hannan-Quinn criter. 7.718841 F-statistic 37.13396 Durbin-Watson stat 2.023777 Prob(F-statistic) 0.000000</p>		Adj. t-Stat	Prob.*	Phillips-Perron test statistic	-8.626022	0.0000	Test critical values:			1% level	-4.057528		5% level	-3.457808		10% level	-3.154859		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	EDO(-1)	-0.888953	0.103156	-8.617522	0.0000	C	82.62605	9.845603	8.392178	0.0000	@TREND('2012M01')	0.446625	0.066168	6.752309	0.0000	<p>Null Hypothesis: EDO has a unit root Exogenous: Constant Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Adj. t-Stat</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Phillips-Perron test statistic</td> <td>-4.265840</td> <td>0.0009</td> </tr> <tr> <td>Test critical values:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1% level</td> <td>-3.500669</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-2.892200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-2.583192</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*Mackinnon (1996) one-sided p-values.</p> <p>Residual variance (no correction) 179.0623 HAC corrected variance (Bartlett kernel) 163.0115</p> <p>Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(EDO) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:36 Sample (adjusted): 2012M02 2019M12 Included observations: 95 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EDO(-1)</td> <td>-0.347180</td> <td>0.078862</td> <td>-4.402386</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>40.82191</td> <td>9.311723</td> <td>4.383927</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.172458 Mean dependent var 0.285809 Adjusted R-squared 0.163560 S.D. dependent var 14.78785 S.E. of regression 13.52454 Akaike info criterion 8.067716 Sum squared resid 17010.92 Schwarz criterion 8.121482 Log likelihood -381.2165 Hannan-Quinn criter. 8.089442 F-statistic 19.36100 Durbin-Watson stat 2.489427 Prob(F-statistic) 0.000029</p>		Adj. t-Stat	Prob.*	Phillips-Perron test statistic	-4.265840	0.0009	Test critical values:			1% level	-3.500669		5% level	-2.892200		10% level	-2.583192		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	EDO(-1)	-0.347180	0.078862	-4.402386	0.0000	C	40.82191	9.311723	4.383927	0.0000	<p>Null Hypothesis: EDO has a unit root Exogenous: None Bandwidth: 64 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Adj. t-Stat</th> <th>Prob.*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Phillips-Perron test statistic</td> <td>-0.079484</td> <td>0.7056</td> </tr> <tr> <td>Test critical values:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1% level</td> <td>-2.598331</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5% level</td> <td>-1.944248</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10% level</td> <td>-1.614510</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*Mackinnon (1996) one-sided p-values.</p> <p>Residual variance (no correction) 216.0663 HAC corrected variance (Bartlett kernel) 54.41588</p> <p>Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(EDO) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:36 Sample (adjusted): 2012M02 2019M12 Included observations: 95 after adjustments</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EDO(-1)</td> <td>-0.005316</td> <td>0.012840</td> <td>-0.414002</td> <td>0.6798</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.001443 Mean dependent var 0.285809 Adjusted R-squared 0.001443 S.D. dependent var 14.78785 S.E. of regression 14.77717 Akaike info criterion 8.234515 Sum squared resid 20526.29 Schwarz criterion 8.261398 Log likelihood -390.1395 Hannan-Quinn criter. 8.245378 Durbin-Watson stat 2.959740</p>		Adj. t-Stat	Prob.*	Phillips-Perron test statistic	-0.079484	0.7056	Test critical values:			1% level	-2.598331		5% level	-1.944248		10% level	-1.614510		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	EDO(-1)	-0.005316	0.012840	-0.414002	0.6798
	Adj. t-Stat	Prob.*																																																																																																			
Phillips-Perron test statistic	-8.626022	0.0000																																																																																																			
Test critical values:																																																																																																					
1% level	-4.057528																																																																																																				
5% level	-3.457808																																																																																																				
10% level	-3.154859																																																																																																				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																	
EDO(-1)	-0.888953	0.103156	-8.617522	0.0000																																																																																																	
C	82.62605	9.845603	8.392178	0.0000																																																																																																	
@TREND('2012M01')	0.446625	0.066168	6.752309	0.0000																																																																																																	
	Adj. t-Stat	Prob.*																																																																																																			
Phillips-Perron test statistic	-4.265840	0.0009																																																																																																			
Test critical values:																																																																																																					
1% level	-3.500669																																																																																																				
5% level	-2.892200																																																																																																				
10% level	-2.583192																																																																																																				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																	
EDO(-1)	-0.347180	0.078862	-4.402386	0.0000																																																																																																	
C	40.82191	9.311723	4.383927	0.0000																																																																																																	
	Adj. t-Stat	Prob.*																																																																																																			
Phillips-Perron test statistic	-0.079484	0.7056																																																																																																			
Test critical values:																																																																																																					
1% level	-2.598331																																																																																																				
5% level	-1.944248																																																																																																				
10% level	-1.614510																																																																																																				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																																																																																	
EDO(-1)	-0.005316	0.012840	-0.414002	0.6798																																																																																																	
الجدول (04): نتائج اختبار DEDO للمنموذج (6)	الجدول (05): نتائج اختبار DEDO للمنموذج (5)	الجدول (06): نتائج اختبار DEDO للمنموذج (4)																																																																																																			

Null Hypothesis: D(EDO) has a unit root Exogenous: None Bandwidth: 75 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel					Null Hypothesis: D(EDO) has a unit root Exogenous: Constant Bandwidth: 55 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel					Null Hypothesis: D(EDO) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Bandwidth: 93 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel				
	Adj. t-Stat	Prob.*			Adj. t-Stat	Prob.*			Adj. t-Stat	Prob.*				
Phillips-Perron test statistic	-34.24007	0.0000			-71.16372	0.0001			-71.00928	0.0001				
Test critical values:	1% level -2.589795				1% level -3.501445				1% level -4.058619					
	5% level -1.944286				5% level -2.892536				5% level -3.458326					
	10% level -1.614487				10% level -2.583371				10% level -3.155161					
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.					*Mackinnon (1996) one-sided p-values.					*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Residual variance (no correction)	167.1421				Residual variance (no correction)	166.9307				Residual variance (no correction)	166.9253			
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	23.12432				HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.907328				HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.856170			
Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(EDO.2) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:39 Sample (adjusted): 2012M03 2019M12 Included observations: 94 after adjustments					Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(EDO.2) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:39 Sample (adjusted): 2012M03 2019M12 Included observations: 94 after adjustments					Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(EDO.2) Method: Least Squares Date: 07/30/21 Time: 21:37 Sample (adjusted): 2012M03 2019M12 Included observations: 94 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(EDO(-1))	-1.485294	0.090639	-16.38688	0.0000	D(EDO(-1))	-1.485893	0.091090	-16.31241	0.0000	D(EDO(-1))	-1.485923	0.091589	-16.22380	0.0000
					C	0.459927	1.347270	0.341377	0.7336	C	0.328979	2.773992	0.118594	0.9059
										@TREND("2012M01")	0.002700	0.049916	0.054094	0.9570
R-squared	0.742759	Mean dependent var	0.036669		R-squared	0.743085	Mean dependent var	0.036669		R-squared	0.743093	Mean dependent var	0.036669	
Adjusted R-squared	0.742759	S.D. dependent var	25.62687		Adjusted R-squared	0.740292	S.D. dependent var	25.62687		Adjusted R-squared	0.737447	S.D. dependent var	25.62687	
S.E. of regression	12.99787	Akaike info criterion	7.977998		S.E. of regression	13.05985	Akaike info criterion	7.998009		S.E. of regression	13.13120	Akaike info criterion	8.019253	
Sum squared resid	15711.36	Schwarz criterion	8.005054		Sum squared resid	15591.48	Schwarz criterion	8.052121		Sum squared resid	15690.98	Schwarz criterion	8.100422	
Log likelihood	-373.9659	Hannan-Quinn criter.	7.988927		Log likelihood	-373.9054	Hannan-Quinn criter.	8.019966		Log likelihood	-373.9049	Hannan-Quinn criter.	8.052040	
Durbin-Watson stat	2.301570				F-statistic	266.0948	Durbin-Watson stat	2.303659		F-statistic	131.6069	Durbin-Watson stat	2.303690	
					Prob(F-statistic)	0.000000				Prob(F-statistic)	0.000000			

الملحق رقم (04): نتائج تقدير نماذج السلاسل الزمنية العشوائية الخطية

الجدول رقم (01): نتيجة تقدير نموذج MA(1)	الجدول رقم (02): نتيجة تقدير نموذج AR(1)	الجدول رقم (03): نتيجة تقدير نموذج AR(2)																																													
<p>Dependent Variable: DEDO Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH) Date: 08/04/21 Time: 19:19 Sample: 2012M02 2019M12 Included observations: 95 Convergence achieved after 51 iterations Coefficient covariance computed using outer product of gradients</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MA(1)</td> <td>-0.771873</td> <td>0.052299</td> <td>-14.75890</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>SIGMASQ</td> <td>133.6599</td> <td>3.638560</td> <td>36.73427</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.382287 Mean dependent var 0.285809 Adjusted R-squared 0.375645 S.D. dependent var 14.78785 S.E. of regression 11.88479 Akaike info criterion 7.784815 Sum squared resid 12697.69 Schwarz criterion 7.838581 Log likelihood -367.7787 Hannan-Quinn criter. 7.806541 Durbin-Watson stat 2.028864</p> <p>Inverted MA Roots .77</p>	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	MA(1)	-0.771873	0.052299	-14.75890	0.0000	SIGMASQ	133.6599	3.638560	36.73427	0.0000	<p>Dependent Variable: DEDO Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH) Date: 08/04/21 Time: 19:17 Sample: 2012M02 2019M12 Included observations: 95 Convergence achieved after 158 iterations Coefficient covariance computed using outer product of gradients</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AR(1)</td> <td>-0.480488</td> <td>0.022887</td> <td>-20.99409</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>SIGMASQ</td> <td>165.4641</td> <td>5.139110</td> <td>32.19703</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared 0.235303 Mean dependent var 0.285809 Adjusted R-squared 0.227080 S.D. dependent var 14.78785 S.E. of regression 13.00086 Akaike info criterion 7.991500 Sum squared resid 15719.09 Schwarz criterion 8.045265 Log likelihood -377.5962 Hannan-Quinn criter. 8.013225 Durbin-Watson stat 2.307188</p> <p>Inverted AR Roots -.48</p>	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	AR(1)	-0.480488	0.022887	-20.99409	0.0000	SIGMASQ	165.4641	5.139110	32.19703	0.0000	<p>Dependent Variable: DEDO Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH) Date: 08/04/21 Time: 19:20 Sample: 2012M02 2019M12 Included observations: 95 Failure to improve objective (non-zero gradients) after 4 iterations Coefficient covariance computed using outer product of gradients</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Coefficient</th> <th>Std. Error</th> <th>t-Statistic</th> <th>Prob.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AR(2)</td> <td>-0.001393</td> <td>1.794566</td> <td>-0.000776</td> <td>0.9994</td> </tr> <tr> <td>SIGMASQ</td> <td>216.4598</td> <td>6.625698</td> <td>32.66974</td> <td>0.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>R-squared -0.000375 Mean dependent var 0.285809 Adjusted R-squared -0.011132 S.D. dependent var 14.78785 S.E. of regression 14.86993 Akaike info criterion 8.257387 Sum squared resid 20563.68 Schwarz criterion 8.311153 Log likelihood -390.2259 Hannan-Quinn criter. 8.279113 Durbin-Watson stat 2.971511</p> <p>Inverted AR Roots -.00+.04i -.00-.04i</p>	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	AR(2)	-0.001393	1.794566	-0.000776	0.9994	SIGMASQ	216.4598	6.625698	32.66974	0.0000
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																											
MA(1)	-0.771873	0.052299	-14.75890	0.0000																																											
SIGMASQ	133.6599	3.638560	36.73427	0.0000																																											
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																											
AR(1)	-0.480488	0.022887	-20.99409	0.0000																																											
SIGMASQ	165.4641	5.139110	32.19703	0.0000																																											
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.																																											
AR(2)	-0.001393	1.794566	-0.000776	0.9994																																											
SIGMASQ	216.4598	6.625698	32.66974	0.0000																																											
الجدول رقم (04): نتيجة تقدير نموذج AR(3)	الجدول رقم (05): نتيجة تقدير نموذج ARMA(1,1)	الجدول رقم (06): نتيجة تقدير نموذج ARMA(2,1)																																													

مichel عبد الباقي & بوكريدي عبد القادر / نمذجة تطاير سعر الصرف الجزائري مقابل اليورو في
الجزائر للفترة (01 : 2012 - 12 : 2019) باستخدام نماذج ARIMA

Dependent Variable: DEDO
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 08/04/21 Time: 19:22
Sample: 2012M02 2019M12
Included observations: 95
Convergence achieved after 65 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	-0.010634	0.075430	-0.140976	0.8882
MA(1)	-0.768414	0.055212	-13.91747	0.0000
SIGMASQ	133.6487	3.636872	36.74826	0.0000

R-squared 0.382338 Mean dependent var 0.285809
Adjusted R-squared 0.368911 S.D. dependent var 14.78785
S.E. of regression 11.74763 Akaike info criterion 7.805781
Sum squared resid 12696.63 Schwarz criterion 7.886430
Log likelihood -367.7746 Hannan-Quinn criter. 7.838369
Durbin-Watson stat 2.036313

Inverted AR Roots -.00+ .10i -.00- .10i
Inverted MA Roots .77

Dependent Variable: DEDO
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 08/04/21 Time: 19:30
Sample: 2012M02 2019M12
Included observations: 95
Failure to improve objective (non-zero gradients) after 8 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	1.000000	2.545123	0.392908	0.6953
MA(1)	-1.000000	0.002085	-479.6457	0.0000
SIGMASQ	216.4602	10.04683	21.54512	0.0000

R-squared -0.000378 Mean dependent var 0.285809
Adjusted R-squared -0.022125 S.D. dependent var 14.78785
S.E. of regression 14.95054 Akaike info criterion 8.278442
Sum squared resid 20563.72 Schwarz criterion 8.359091
Log likelihood -390.2260 Hannan-Quinn criter. 8.311030
Durbin-Watson stat 2.970115

Inverted AR Roots 1.00
Inverted MA Roots 1.00

Dependent Variable: DEDO
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 08/04/21 Time: 19:19
Sample: 2012M02 2019M12
Included observations: 95
Convergence achieved after 51 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	-0.771873	0.052299	-14.75890	0.0000
SIGMASQ	133.6599	3.638580	36.73427	0.0000

R-squared 0.382287 Mean dependent var 0.285809
Adjusted R-squared 0.375645 S.D. dependent var 14.78785
S.E. of regression 11.68479 Akaike info criterion 7.784815
Sum squared resid 12697.69 Schwarz criterion 7.838581
Log likelihood -367.7787 Hannan-Quinn criter. 7.806541
Durbin-Watson stat 2.028864

Inverted MA Roots .77

الجدول رقم (07): نتيجة تقدير نموذج
ARMA(3,1)

Dependent Variable: DEDO
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 08/04/21 Time: 19:23
Sample: 2012M02 2019M12
Included observations: 95
Convergence achieved after 59 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.005304	0.089140	-0.059499	0.9527
MA(1)	-0.770528	0.052489	-14.67981	0.0000
SIGMASQ	133.6568	3.643558	36.68306	0.0000

R-squared 0.382301 Mean dependent var 0.285809
Adjusted R-squared 0.368873 S.D. dependent var 14.78785
S.E. of regression 11.74799 Akaike info criterion 7.805843
Sum squared resid 12697.40 Schwarz criterion 7.886492
Log likelihood -367.7776 Hannan-Quinn criter. 7.838432
Durbin-Watson stat 2.031411

Inverted AR Roots .09- .15i .09+ .15i -.17
Inverted MA Roots .77