التنبؤ بالمبيعات بإستخدام منهجية بوكس– جينكز (Box–Jenkins) في المؤسسات الخدمية– دراسة حالة الشركة الجزائرية للتأمينات CAAT – وكالة أدرار.

Sales forecast using the Box-Jenkins methodology in service companies - CASE study of Algerian Insurance Company CAAT - Adrar agency.

نبو مجيد [1]، بن الدين امحمد [2]

[1] عضو مخبر التكامل الاقتصادي الجزائري الأفريقي، جامعة أدرار، E.mail: nebboumajid@univ-adrar.dz

[2] مدير مخبر التكامل الاقتصادي الجزائري الأفريقي، جامعة أدرار، E.mail: mhd.bendine@univ-adrar.dz

تاريخ الاستلام: 2019/05/11 *تاريخ القبول:2020/06/19* *تاريخ النشر:2020/04/30*

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى التنبؤ بالمبيعات الشهرية لخدمة تأمين السيارات على مستوى الشركة الجزائرية للتأمينات – CAAT- من خلال وكالتها بولاية أدرار، خلال الفترة (2016-2018)، بإستخدام منهجية بوكس–جينكز(Box-Jenkins)، ولقد تم الاستعانة بالبرنامج الإحصائي Eviews10، لتقدير نموذج قياسي للتنبؤ بالمبيعات المستقبلية للسداسي الأول لسنة 2018، وأظهرت النتائج بعد المفاضلة بين عدة نماذج قياسية ضمن مجموعة ARIMA، أن النموذج الملائم للمؤسسة هو ARIMA(1,1,5)، وقد تم التأكد من أن هذا النموذج ينتج تنبؤات دقيقة ويمكن الإعتماد عليه في التنبؤ بمبيعات خدمة تأمين السيارات بالمؤسسة محل الدراسة.

الكلمات المفتاحية: التنبؤ بالمبيعات، منهجية بوكس–جينكينز، خدمة التأمين، الشركة الجزائرية للتأمينCAAT.

تصنيف JEL: C13، C52، G22

Abstract:

This Study aims at forecasting the monthly sales of the car insurance service at the level of the Algerian Insurance Company LCAAT- Adrar Agency, duringe the period (2016-2018), using the BOX-Jenkins,The Eviews10 statistical program was used to estimate a standard for predicting future sales for the first semester of 2018.

Followinge the comprison between several standard models within the ARIMA group,the results showed that the appropriate model for the organization is ARIMA(1,1,5), it the appropriate model produces accurate and reliable predictions in forecasting seles of the car insurance service at the institution under study

Keywords: Seles Forecast, BOX- Jenkins Methodology, Insurance Service , Algerian Insurance Company CAAT.

***JEL classification codes*:** C13; C52; G22

المؤلف المرسل: بن الدين امحمد، **الإيميل**: E.mail: mustadine@yahoo.fr

تمهيد:

شهدت صناعة الخدمات تطورا كبيرا في السنوات الأخيرة وذلك للدور الذي أصبحت تؤديه على الصعيد الإقتصادي وحتى الإجتماعي بمساهمتها في تحقيق الرفاه الإجتماعي للأفراد، مما أدى إلى زيادة حدة المنافسة ضمن هذا القطاع الحيوي، ومن بين هذه القطاعات ذات الأهمية للإقتصاد نجد خدمات التأمين التي عرفت رواجا كبيرا في مختلف الدول، ومكانا بين القطاعات الإقتصادية لأي دولة، وذلك للدور الذي يلعبه التأمين في تمويل الإقتصادات والمساهمة في التنمية الإقتصادية.

في ظل هذه التطورات وبتزايد عدد شركات التأمين العاملة في الجزائر خاصة بعد فتح المجال أمام القطاع الخاص، أصبح نجاح أي شركة يعتمد على مقدرتها ونجاحها في أداء مختلف وظائفها بما في ذلك الأداء الجيد لوظيفة إدارة المبيعات التي تفرض تبعية بقية الوظائف الإدارية لها، فتحديد حجم المبيعات المستقبلية يعتبر أبرز أنشطتها، يليه تحديد حجم الإنتاج والذي بدوره يعد محددا لحجم التموين بالمواد التي تستخدم في الإنتاج، ويتبع هذا كله تحديد ما تحتاجه هذه العملية من تدفقات نقدية، وبتالي فإن التنبؤ بالمبيعات نشاط أساسي في مقدمة مختلف الأنشطة الأخرى، فالتنبؤ الجيد ينتج عنه التقدير الجيد لأنشطة ومتطلبات الوظائف الأخرى.

وتوجد العديد من الطرق التي تستخدم في بناء نماذج التنبؤ، فهناك طرق نوعية سهلة وبسيطة تعتمد على الحدس والتخمين، كما أن هناك طرقا كمية حديثة تختلف من حيث استخدامها وخصائصها، تقوم على إستخدام الأساليب الإحصائية والقياسية تأخذ بعين الإعتبار مركبات السلسلة الزمنية، تعرف بمنهجية بوكس جينكز التي تعتمد على تحليل السلاسل الزمنية للظواهر، وتتميز بأنها تمكن من التنبؤ ببيانات الظاهرة مستقبلا إستنادا إلى بيانات السلسلة محل الدراسة في الماضي فقط دون الحاجة لإدخال بيانات سلاسل زمنية لعوامل أخرى تؤثر أو تتأثر بالظاهرة.

– **إشكالية الدراسة:** انطلاقا من ما سبق تتبلور إشكالية الدراسة في التساؤل الجوهري التالي:

ما مدى فعالية نموذج بوكس جنكينز للتنبؤ بمبيعات الشركة الجزائرية للتأمينات CAAT ؟

ويندرج تحت هذا التساؤل الأسئلة الفرعية التالية:

– ما المقصود بالسلاسل الزمنية ؟ وكيف يتم تحليلها؟

– ماهي مراحل المعالجة الإحصائية والرياضية للمعطيات الإقتصادية التي تتطلبها منهجية بوكس جنكينز في إعداد نموذج تنبؤي؟

– كيف يتم تطبيق منهجية بوكس جينكينز للتنبؤ بكمية إنتاج خدمة تأمين السيارات بالشركة الجزائرية للتأمينات **CAAT** من خلال وكالتها المتواجدة بولاية أدرار؟

– هل النموذج المقدر ملائم للتنبؤ بالمبيعات المستقبلية للشركة الجزائرية للتأمينات **CAAT** من خلال وكالتها بأدرار؟

– **فرضيات الدراسة:** قبل الإجابة على التساؤلات المطروحة يمكن صياغة الفرضية الرئسية التالية:

بناء نموذج تنبؤي وفق منهجية بوكس– جينكينز **(Box-Jenkins)**، يتم عبر سلسلة مرتبة من المراحل وتوظيف العديد من الإختبارات الإحصائية، ما يضمن الدقة ويساعد الشركة الجزائرية للتأمينات **CAAT** - وكالة أدرار في تخطيط مبيعات خدمة التأمينات بالمستقبل بشكل أفضل يزيد من رشادة القرارات وفعاليتها.

– **أهمية الدراسة:** تنبع أهمية الدراسة في إعتماد أغلبية متخذي القرار على مستوى مؤسساتنا الإقتصادية على الأساليب التقليدية أو الحدس والخبرة الشخصية عند القيام بعملية التنبؤ، وعليه فإن هذه الدراسة هي محاولة للفت الإنتباه نحو أسلوب كمي ألا وهو منهجية بوكس– جينكينز **(Box-Jenkins)**، الذي أثبت كفاءته في الحصول على تقديرات مقبولة تمثل الواقع بشكل معقول.

– **تقسيمات الدراسة:** للإجابة على التساؤلات المطروحة تم تقسيم الداراسة الى جانبين:

– الجانب النظري: يتضمن الإطار النظري لمنهجية تطبيق طريقة بوكس– جينكينز **(Box-Jenkins)** في نمذجة السلاسل الزمنية ومراحلها الأساسية.

– الجانب التطبيقي: محاولة تطبيق منهجية بوكس جينكيز**(Box-Jenkins)** في نمذجة مبيعات الشركة الجزائرية للتأمينات **CAAT** –وكالة أدرار.

– الجانب النظري :

سنتطرق في هذا الجانب إلى الإطار النظري لمنهجية بوكس– جينكينز **(Box-Jenkins)** من خلال الإشارة إلى أهم النماذج المستخدمة في هذه المنهجية ثم عرض المراحل الأساسية لتطبيق منهجية بوكس– جينكينز.

1– منهجية تطبيق طريقة بوكس– جينكينز (Box-Jenkins) في نمذجة السلاسل الزمنية ومراحلها الأساسية:

تعد منهجية بوكس جينكز المقدمة من طرف **(Gwilyn Jenkns & George box)** في كتابهم الشهير **(Time Series Analysis forecasting and control)** الذي نشر عام 1976، من أهم الطرق بساطة و الأكثر إستخداما في التنبؤ العلمي و التحليل الحديث للسلاسل الزمنية سواء كانت موسمية أو غير موسمية[1]، وعليه قبل التطرق إلى المراحل الأساسية لمنهجية بوكس– جينكز سوف نعرج على أهم النماذج المستخدمة في هذه المنهجية.

1–1– النماذج المستخدمة في منهجية بوكس– جينكز (Box–Jenkins):

إقترح بوكس– جينكز **(Box-Jenkins)** مجموعة من النماذج العشوائية المستقرة تسمى بنماذج الإنحدارالذاتي **(AR) Autoregressive** والمتوسطات المتحركة **Moving Average(MR)**، أما النماذج المختلطة فهي تشمل النوعين المذكورين سابقا والتي تسمى بنماذج الإنحدار الذاتي والمتوسط **Moving Average Models (AR)** [2] وفي الأتي شرح لهذه النماذج :

1–1–1– نماذج الإنحدار الذاتي Autoregressive (AR) : ضمن هذة النماذج تعتمد قيم المتغير الحالي على قيم نفس المتغير في الفترات السابقة ، ويشار إليه بالرمز **A14R(p)**، ويكتب كما يلي :

$$y_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 + \theta_2 y_{t-2} + \cdots + \emptyset_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

حيث أن y_t يمثل قيمة المتغير في الفترة الحالية t ، ε يمثل حد الخطأ العشوائي في الفترة $y_{t-1}, y_{t-2} \dots + y_{t-p}$، تمثل قيم المتغير في الفترات السابقة، $\emptyset_0$ يمثل الثابت، $\emptyset_1 \dots \dots \emptyset_p$ تمثل معالم النموذج، و P فهو يمثل درجة النموذج[3].

1–1–2– نماذج المتوسطات المتحركة Moving Average (MR) : في هذا النموذج تعتمد قيم المتغير الحالي على قيم المتغيرات العشوائية له السابقة والحالية وتكتب معادلتها على الشكل :

$$y_t = \emptyset_0 + \varepsilon_t + \emptyset_2 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

حيث أن : $\emptyset_0, \emptyset_1, \emptyset_2, \dots \emptyset_q$ هي معالم النموذج التي يمكن أن تكون موجبة أو سالبة و $\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \dots \varepsilon_{t-q}$ هي متوسطات متحركة لقيم الحد العشوائي في الفترة t والفترة السابقة ، q تمثل درجة النموذج[4].

1–1–3– النماذج المختلطة المستقرة Mixed models ARMA(p.q) : وهي مزيج من النموذجين السابقين، وتشمل هذه النماذج كما يظهر في الكتابة **ARMA(p.q)** على القسم الإنحداري ذي الدرجة p وقسم المتوسطات المتحركة ذو الدرجة q كما يظهر في الكتابة التالية [5] :

$$Y_t = \emptyset_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} \dots + \emptyset_p Y_{t-p} + \delta + \varepsilon_t + \emptyset_1 \varepsilon_{t-1} + \emptyset_2 \varepsilon_{t-2} + \cdots \emptyset_q \varepsilon_{t-q}$$

ومن خصائص هذا النموذج :

- يكون **ARMA(p.q)** مستقرا إذا كان **AR(p)** مستقرا،

– يكون **ARMA(p.q)** قابلا للإنعكاس إذا كان **AR(p)** قابلا للإنعكاس[6].

د– نماذج ARMA(p.q) غير مستقرة ARMA models (p.d.q): ويسمى هذا النوع من النماذج بالنماذج المتجانسة غير المستقرة من الدرجة **d** و يرمز لها بـ : **ARMA(p.q)** ، وفي كثير من السلاسل، فرضية الإستقرار ليست دائما محققة (دالة الإرتباط الذاتي لا تتجه بسرعة نحو الصفر هذا يستلزم عدم إستقرارية للمشاهدات الموالية)، والفكرة الأساسية هي تطبيق على هذه السلاسل طريقة الفروق من الدرجة الأولى **(1-B)** حتى نحصل على نموذج مستقر [7].

1–1–4– النماذج الموسمية المختلطة SARIMA(p.d.q) : تتميز السلاسل الزمنية في الواقع بوجود المركبة الموسمية، الشيء الذي يؤدي إلى إرتفاع كل من **p** و **q**، وبتالي يصعب عملية تقديرها، ولأجل ذالك وضع نموذج يسمى بالنموذج المختلط ذي المركبة الموسمية **SARIMA(p.d.q)** ويمكن التعبير رياضيا كما يلي :

$$\tilde{\boldsymbol{\phi}}(L)\boldsymbol{\Phi}(L^s)\nabla^d\nabla_s^D = \boldsymbol{\theta}(L)\boldsymbol{\Theta}(L^s)\boldsymbol{\varepsilon_t}$$

حيث :

$$\boldsymbol{\Phi}(L_s) = \mathbf{1} - \boldsymbol{\phi_1}(L^s) - \boldsymbol{\phi_2}L^{2S} - \cdots - \boldsymbol{\phi_p}L^{PS}$$
$$\boldsymbol{\Theta}(L^s) = \mathbf{1} - \boldsymbol{\theta_1}L^s - \boldsymbol{\theta_2}L^{2S} - \cdots - \boldsymbol{\theta_q}L^{qs}$$

يمثل $\boldsymbol{\nabla_S^D = (1 - L^S)^D}$ الفروقات الموسمية من الدرجة $\boldsymbol{D}$ ، و $\mathbf{\nabla^d = (1 - L)^d}$ الفروقات المتتالية من الدرجة d اللذان يستخدمان لتحقيق إستقرارية $\boldsymbol{y_t}$.[8]

1–2– المراحل الأساسية لتطبيق منهجية بوكس– جينكز (Box-Jenkins): تتكون منهجية بوكس– جينكز من أربعة مراحل رئيسية يتم من خلالها الوصول إلى النموذج الأمثل للتنبؤ بالسلسلة الزمنية محل الإهتمام، وتتلخص المراحل الأربعة الأساسية كالتالي :

1–2–1– مرحلة التعرف (Identification): يتم من خلالها الحكم على مدى إستمرار السلسلة الزمنية وتحديد النموذج الذي يمكن أن تخضع له السلسلة، بالإضافة إلى رتبة النموذج المحدد وذالك من خلال التمثيل البياني للسلسلة والكشف عن مركباتها ثم تحليل دالة الإرتباط الذاتي ودالة الإرتباط الذاتي الجزئي، بالإضافة إلى إجراء إختبارات ديكي فلور[9].

1–2–2– مرحلة التقدير (Estimation): بعد الإنتهاء من مرحلة التعرف على نموذج السلسلة الزمنية وذالك بتحديد الرتب **p,d,q** يتم الإنتقال إلى المرحلة الموالية والمتمثلة في تقدير معالم النموذج كما يلي:

– تقدير معالم نموذج الإنحدار الذاتي AR : في هذا النموذج، وبعد تحديد الدرجة $\boldsymbol{P}$، يصبح من السهل تقدير معالمها $(\emptyset_P \dots \emptyset_2, \emptyset_2)$ وذالك بإستخدام إحدى الطرق، كالطريقة المربعات الصغرى أو الطريقة الإنحدارية [10].

– تقدير معالم نماذج المتوسطات المتحركة والمختلطة: تعتبر هذه النماذج $\boldsymbol{MA_q}$ و**ARMA(p,q)** أعقد بكثير من حيث التقدير من النماذج الإنحدارية، كونها غير خطية في المعالم من جهة وعدم مشاهدة متغير الأخطاء من ناحية ثانية، وهدف التقدير هنا هو تحديد معالم القسم الإنحداري وقسم المتوسطات المتحركة **ARMA(p,q)** معا، أو معالم قسم المتوسطات المتحركة لوحدها في نموذج $\boldsymbol{MA_q}$ ،ومن بين أهم طرق التقدير نجد طريقة المربعات الصغرى العادية، طريقة المعقولية العظمى **Method Maximum Likelihood**، طريقة غوس– نيوتن **Method Gauss-Newton** وغيرها [11].

1–2–3– مرحلة التشخيص (Estimation): بعد إتمام مرحلتي التعرف والتقدير يتم القيام بإختبار صلاحية النموذج وقوته الإحصائية من خلال المراحل التالية :

– **إختبار دالة الإرتباط الذاتي للسلسلة** : نقارن فيها دالة الإرتباط الذاتي للسلسلة الأصلية مع تلك المتولدة عن النموذج المقدر، وفي حالة وجود وجود إختلاف جوهري بينهما، فإنه يدل على فشل عملية التحديد وبتالي إعادة عملية بناء النموذج وتقديره من جديد، أما إذا تشابهت الدالتان فإننا ننتقل إلى دراسة وتحليل بواقي التقدير مع دالة الإرتباط الذاتي للبواقي[12].

– **إختبار سلسلة البواقي**: في هذا الإختبار يتم إستخدام إحصائية **(Ljung-box Statistic)** ، والتي تتبع توزيع x^2 بدرجة حرية **k** ونسبة معنوية α ، سواء في حالة العينات الصغيرة أوالكبيرة الحجم، وتعطى بالعلاقة التالية [13] :

$$Q^* = T(T+2)\sum_{k=1}^{k}\frac{\hat{p}^2(k)}{T-K}$$

– **إختبار معنوية المعالم والمعنوية الكلية للنموذج**: بعد تقدير معالم النموذج ينبغي التأكد من أنها معالم معرفة ولايمكنها أن تنعدم، وذالك بإستخدام إختبار " ستيودنت " أما فيما يخص إختبار المعنوية الكلية للنموذج **ARIMA(p,q)** (غير متضمنة لثابت)، نستخدم إحصائية فيشر [14].

1–2–4– مرحلة التنبؤ (Forecasting): بعد الحصول على النموذج النهائي من خلال المراحل السابقة في شكل **ARIMA(p,d ,q)** نصل إلى أخر مرحلة ألا وهي مرحلة حساب التنبؤ [15]، ويمكن تلخيص عملية التنبؤ في الخطوات التالية [16]:

– كتابة النموذج المقدر $\hat{y} = f(\hat{\emptyset}; \hat{\theta}; y_t; \hat{\varepsilon}_t)$ ،

– تعويض **t** بـ **T+h** حيث **h=2،1،....،H**،

– تعويض كل القيم المستقبلية للمتغير الخاص بالظاهرة المدروسة بتنبؤاتها، بينما يتم تعويض الأخطاء المستقبلية بالأصفار والماضية (داخل العينة) بالبواقي.

الجانب التطبيقي:

في هذا الجزء من الدراسة سنحاول تطبيق منهجية **(Box-Jenkins)** للتنبؤ بكمية المبيعات الفعلية من خدمات التأمين على السيارات للشركة الجزائرية للتأمينات **CAAT**- وكالة أدرار، لمعرفة سلوك المتغيرات في المستقبل وهذا بإعتبارها من أنجع الطرق، وذالك عن الفترة الزمنية من عام 2016 إلى 2018 (بالأشهر 36 مشاهدة)، والجدول التالي يوضح كمية المبيعات الشهرية من خدمة تأمين السيارات على مستوى الشركة الجزائرية للتأمينات **CAAT**- وكالة أدرار.

الجدول (1): كمية مبيعات خدمة التأمين السيارات الشهرية من 2016/01/01 إلى 2018/12/31

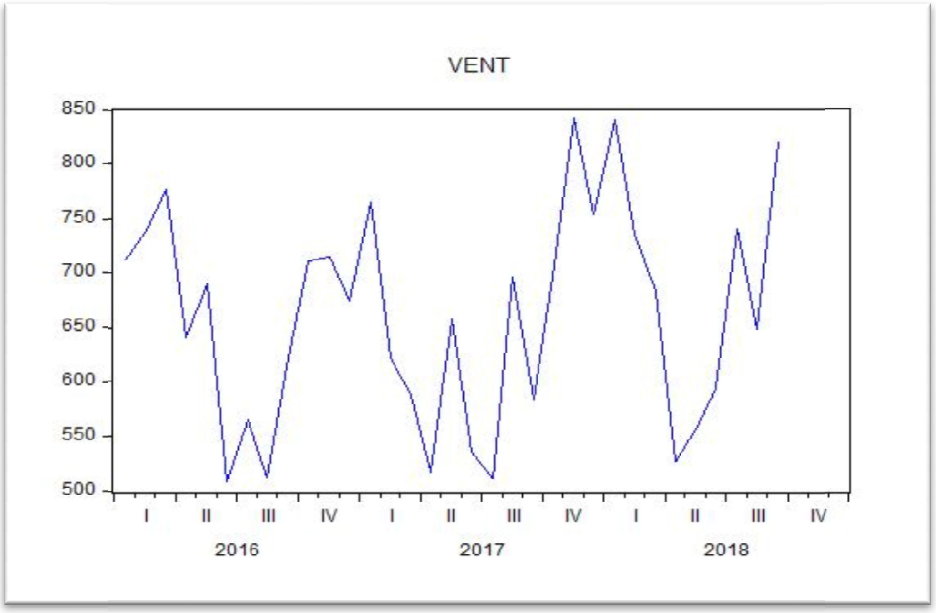
السنوات / الأشهر	2016	2017	2018
جانفي	712	714	814
فيفري	736	657	754
مارس	777	765	840
أفريل	641	622	641
ماي	690	587	683
جوان	508	518	526
جويلة	566	658	656
أوت	509	536	556

سبتمبر	512	511	594
أكتوبر	622	696	740
نوفمبر	588	584	588
ديسمبر	711	697	821

المصدر: إعداد الباحثين بالإعتماد على المعطيات المقدمة من طرف مصلحة الإنتاج بالشركة الجزائرية للتأمينات CAAT– وكالة أدرار.

ويمكن تمثيل هذه السلسلة من خلال الشكل التالي :

الشكل (1) التمثيل البياني لسلسلة مبيعات المؤسسة محل الدراسة



المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على برنامج EVIEWS10

ويمكن تصنيف المتغيرات المستعملة في الدراسة كما يلي :

– المتغير المستقل هو الزمن ونرمز له بـ **T** (الذي هو عبارة عن شهور من 2016/01/01 إلى 2018/12/31)،

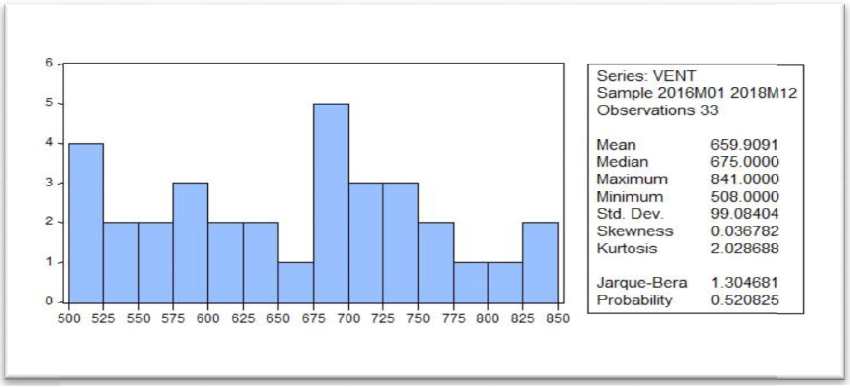
– المتغير التابع هي كمية المبيعات ونرمز له بـ $\mathbf{V_1}$ (المبيعات الشهرية من خدمات تأمين السيارات).

وعليه تأخذ الدالة الشكل التالي : $V_1 = f(t)$

وسوف نستعين في هذه الدراسة ببرنامج **EVIEWS10.**

1– دراسة وصفية لبيانات السلسة $\mathbf{v_1}$: تمثل السلسلة كمية المبيعات الشهرية من خدمات تأمين السيارات الجزائرية للتأمينات **CAAT** - وكالة أدرار، والموجهة لمختلف زبائنها بولاية أدرار، والمحددة بـ 36 مشاهدة ممتدة من 2016/01/01 إلى 2018/12/31، بمتوسط قدره 659.901، وقيمة دنيا 508 سجلت في سنة 2016، وقيمة قصوى 841 سجلت سنة 2018، وتتشتت قيم هذه السلسلة عن متوسطها بإنحراف معياري قدره 99.08، وهو ما يعطينا فكرة عن درجة عدم تجانس مستويات السلسلة، ويمكن تمثيل بيانات السلسلة الزمنية في المنحنى البياني التالي :

الشكل (2) : المنحنى البياني لكمية مبيعات خدمة تأمين السيارات.



المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على برنامج EVIEWS10

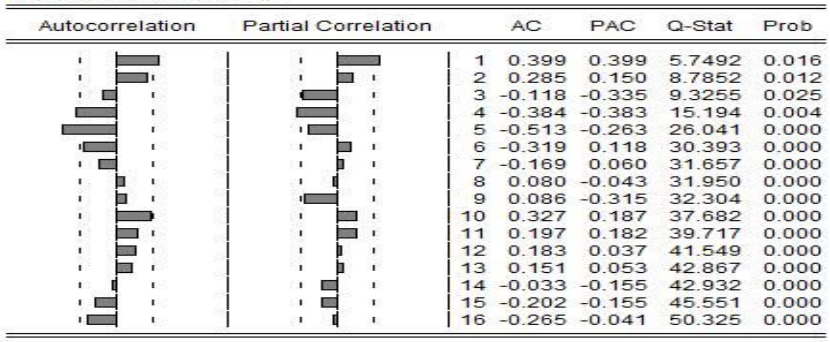
2– تطبيق منهجية بوكس– جينكز (Box-Jenkins) على مبيعات الشركة الجزائرية للتأمينات –CAAT-وكالة أدرار:

ويتم ذالك من خلال إتباع الخطوات التالية :

2–1– دراسة إستقرارية السلسلة v_1: سنحاول من خلال هذه المرحلة التعرف على إستقرارية السلسلة محل الدراسة من عدمه، من خلال القراءة الإحصائية لدالتي الإرتباط الذاتي والجزئي للسلسلة الأصلية وكذا إختبارات **ADF** و**PP** من خلال مايلي :

الشكل (3) دالة الإرتباط الذاتي والجزئي للسلسلة الأصلية

Date: 01/16/19 Time: 18:53
Sample: 2016M01 2018M12
Included observations: 33



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.399	0.399	5.7492	0.016
		2	0.285	0.150	8.7852	0.012
		3	-0.118	-0.335	9.3255	0.025
		4	-0.384	-0.383	15.194	0.004
		5	-0.513	-0.263	26.041	0.000
		6	-0.319	0.118	30.393	0.000
		7	-0.169	0.060	31.657	0.000
		8	0.080	-0.043	31.950	0.000
		9	0.086	-0.315	32.304	0.000
		10	0.327	0.187	37.682	0.000
		11	0.197	0.182	39.717	0.000
		12	0.183	0.037	41.549	0.000
		13	0.151	0.053	42.867	0.000
		14	-0.033	-0.155	42.932	0.000
		15	-0.202	-0.155	45.551	0.000
		16	-0.265	-0.041	50.325	0.000

المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على برنامج EVIEWS10

نلاحظ من خلال دالة الإرتباط الذاتي للسلسلة أن بعض معاملات الإرتباط الذاتي تقع خارج مجال الثقة، ولكن هذا غير كافٍ للحكم على إستقرارية السلسلة من عدمها، وعليه نلجأ إلى إختبار آخر هو **Liung-box** لدراسة المعنوية الكلية لمعاملات الإرتباط الذاتي ذات الفجوات $k \leq 16$ ، وعليه تكون الإحصائية المحسوبة Q^*=50.325 أكبر من الإحصائية المجدولة $X^2_{0.05}$=26.22 ، *وبالتالي* نرفض فرضية العدم H_0 القائلة بأن كل معاملات الإرتباط الذاتي تساوي معنويا الصفر عند مستوى معنوية 5 %، وهذا يعني أن السلسلة غير مستقرة.

ولتأكيد هذه النتيجة (عدم الإستقرارية) نستعين بإختبارات الجذر الوحدوي وفق منهجية **ADF** و**PP** والجدول التالي يوضح الإختبارين:

الجدول (2) نتائج إختبارات الجذر الوحدوي (ADF و PP) للسلسة الأصلية

إختبار وجود الجدر الوحدوي		
الإختبار	**T-STAT**	**Prob**
ADF	-4.93	0.002
PP	-3.27	0.08

مركبات السلسلة الزمنية			
الثابت C	**Prob**	**الإتجاه العام**	**Prob**
894.83	00	4.139	0.04
315.79	00	1.435	0.42

المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على برنامج EVIEWS10

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن هناك تضارب في نتائج الإختبار حيث أظهر إختبار**ADF** أن السلسلة لاتحتوي جذر وحدوي ذالك لأن $\mathbf{T\text{-}STAT_{0.002}} < \mathbf{Prob_{0.05}}$ ، وبتالي إستقرارية السلسلة، بينما أظهر إختبار **pp** أن السلسلة المؤسسة محل الدراسة تحتوي على جذر وحدوي ذالك لأن $\mathbf{T\text{-}STAT_{0.08}} > \mathbf{Prob_{0.05}}$ وبتالي فإن السلسلة غير مستقرة، وبتالي فإنه يتم اللجوء إلى إعتماد إختبار **pp** لأنه أكثر دقة من إختبار**ADF**، كما أن النتائج السابقة الخاصة بدالة الإرتباط الذاتي والجزئي للسلسة الأصلية أظهرت عدم إستقراريتها بناءا على إختبار **Liung-box**.

أما فيما بسيرورة السلسلة فهي من النوع **DS** ذالك لأن الثابت **C** معنوي أي يختلف عن الصفر لأن قيمته الإحتمالية أقل من 0.05، كما أن السلسلة لا تحتوي على إتجاه عام لان قيمته الإحتمالية أكبر من 0.05 وهذا بناء على إختبار **PP**، ولإزالة عدم الإستقرار من السلسلة الأصلية نقوم بإجراء الفرروق من الدرجة الأولى، والجدول التالي يوضح نتائج الإختبار بعد إجراء الفروقات من الدرجة الأولى.

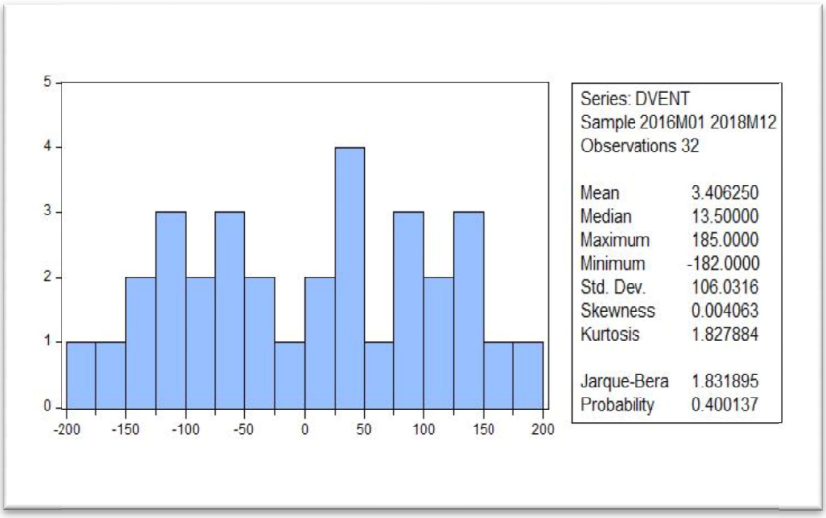
الجدول: (3) نتائج إجراء الإختبار الفرورقات من الدرجة الأولى

إجراء إختبار الفروق من الدرجة الأولى		
الإختبار	**T-STAT**	**Prop**
ADF	-7.75	0.00
P-P	-7.73	0.00

المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على EVIEWS10.

من خلال الجدول السابق وبناءا على إختبار **ADF** و**PP** يتضح أن السلسلة مستقرة عند الفرق من الدرجة الأولى، وما يؤكد ذالك أن **T-STAT-Prop=0.00** وهي أقل من القيمة الحرجة 0.05، وعليه إنطلاقا مما سبق سنختبر ما إذا كانت سلسلة الفروقات من الدرجة الأولى $\mathbf{d\text{-}v_1}$ المستقرة لكمية مبيعات خدمة تأمين السيارات تحمل خصائص التوزيع الطبيعي أم لا، من أجل ذالك يمكننا إستخدام **Jarque-Berra**، نتائج هذا الإختبار مبينة في الشكل التالي :

الشكل (4) : نتائج إختبار فرضية التوزيع الطبيعي للسلسلة $d–v_1$



المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على EVIEWS10

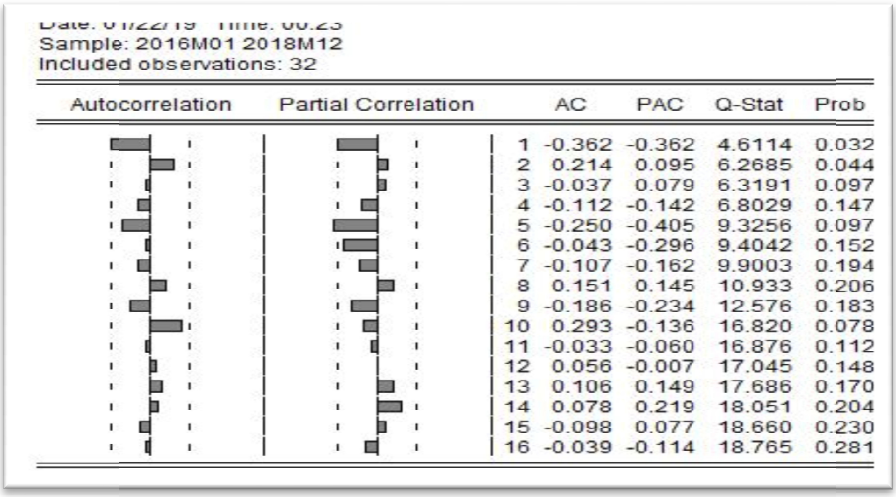
من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن JB=1.83 وهي أكبر من القيمة الإحتمالية 0.40 = **Prop**، وعليه نقبل الفرضية H_0 أي أن بيانات السلسلة **d-v1** تتبع التوزيع الطبيعي

2–2– تقدير نموذج للتنبؤ بمبيعات خدمة تأمين السيارات الشركة الجزائرية للتأمينات CAAT– وكالة أدرار.

بعد التأكد من إستقرارية السلسلة الزمنية نأتي لمرحلة التعرف على النموذج وتقديره.

2–2–1– مرحلة التعرف على النموذج: وهي أول مرحلة، والتعرف على النموذج يعني تحديد رتب النماذج **AR** و**MA**، التي يمكن أن تخضع لها السلسلة الزمنية المستقرة، وبالإعتماد على دالتي الإرتباط الذاتي والجزئي للسلسلة من خلال الشكل التالي :

الشكل : (5) دالة الإرتباط الذاتي والجزئي للسلسلة المستقرة $d–v_1$



المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على برنامج EVIEWS10

من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن كل معاملات الإرتباط الذاتي والجزئي تقع داخل مجال الثقة $(\frac{+1.96}{\sqrt{T}} ، \frac{-1.96}{\sqrt{T}})$ ، بإستثناء **(MA1)** و **(AR1)** عند الفجوة الزمنية **P(1)** و **MA(5)** عند الفجوة **P(5)** ، ووفقا لهذا تكون الصيغة الرياضية للنماذج الثلاثة المقترحة للسلسلة الزمنية المستقرة **d-v1** من الشكل:

1.ARIMA(1،1،5) **2. ARIMA(1،1،1)**

الجدول : (4) قيم معايير المفاضلة بين النماذج

النموذج / المعيار	ARIMA(1.1.5)	ARIMA(1.1.1)
R^2	0.26	0.25
عدد المعلمات المعنوية	12.03	12.10
AIC	12.17	12.10
BIC	12.17	12.24
HQ	12.08	12.14

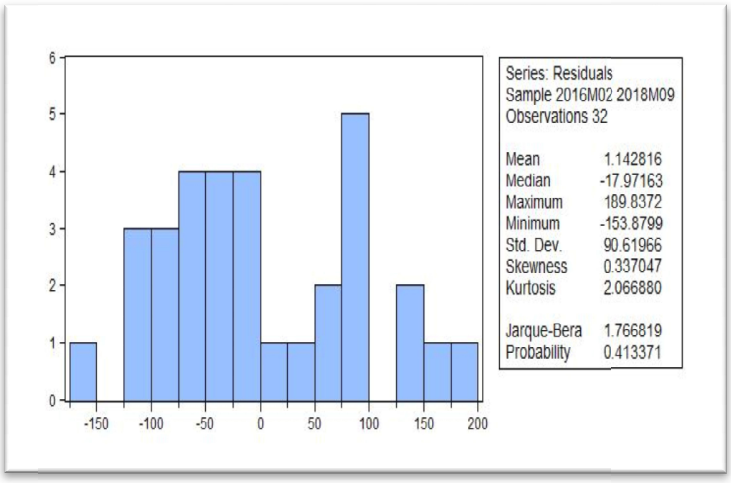
المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على EVIEWS10.

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن النموذج الذي يعبر بدقة عن تغيرات سلسلة مبيعات خدمة تأمين السيارات للشركة الجزائرية للتأمينات **CAAT** –وكالة أدرار هو النموذج **ARIMA(1,1,5)** وذالك لأنه يحتوي على أكبر معامل تحديد R^2 إضافة إلى أن كل المعايير **(AIC,BIC,HQ)** تشير إلى أفضليته.

2-2-2- مرحلة إختبار النموذج الملائم ARIMA(1,1,5) : سنقوم بإختبار النموذج من أجل القيام بعملية التنبؤ وذالك من خلال إختبار التوزيع الطبيعي للبواقي، وإختبار إستقرارية البواقي.

– إختبار التوزيع الطبيعي للبواقي : كانت نتائج هذا الإختبار موضحة من خلال الشكل الموالي :

الشكل (6) : نتائج إختبار التوزيع الطبيعي للبواقي.



المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على EVIEWS10.

من خلال نتائج إختبار **Jarque-Berra** والذي ينص على

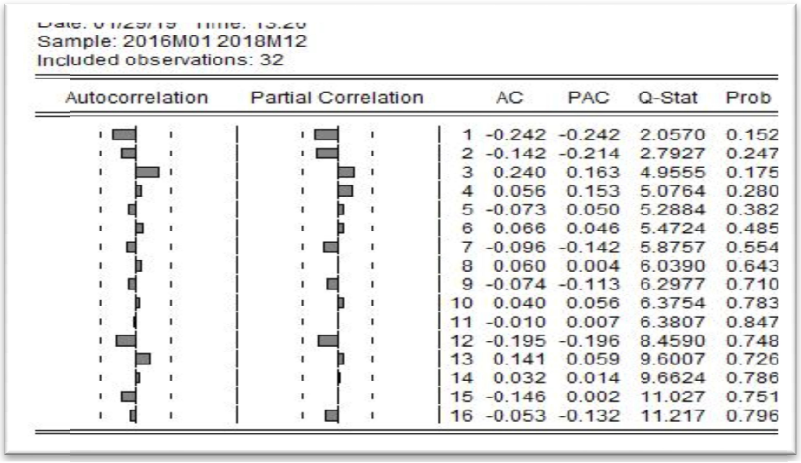
H_0 : البواقي تتبع التوزيع الطبيعي،

H_1 : البواقي لاتتبع التوزيع الطبيعي.

حيث قدرة القيمة المحسوبة لهذا الإختبار (**JB**) بـ 1.76 وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05، وبتالي نقبل **H_0** البواقي تتبع التوزيع الطبيعي.

– إختبار إستقرارية البواقي: كانت نتائج هذا الإختبار موضحة من خلال الشكل الموالي :

الشكل (7): نتائج إختبار سلسلة البواقي


Sample: 2016M01 2018M12
Included observations: 32

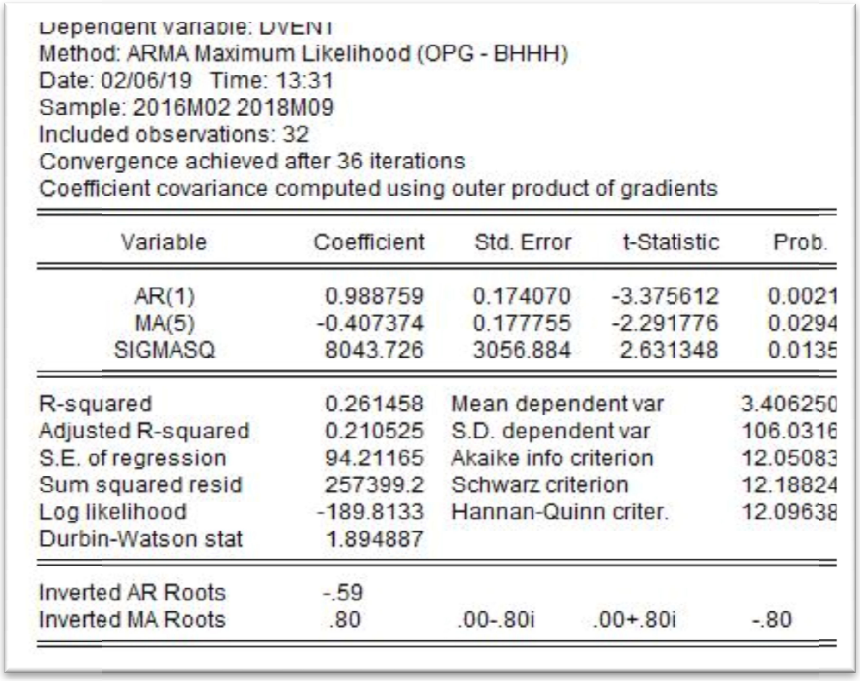
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.242	-0.242	2.0570	0.152
		2	-0.142	-0.214	2.7927	0.247
		3	0.240	0.163	4.9555	0.175
		4	0.056	0.153	5.0764	0.280
		5	-0.073	0.050	5.2884	0.382
		6	0.066	0.046	5.4724	0.485
		7	-0.096	-0.142	5.8757	0.554
		8	0.060	0.004	6.0390	0.643
		9	-0.074	-0.113	6.2977	0.710
		10	0.040	0.056	6.3754	0.783
		11	-0.010	0.007	6.3807	0.847
		12	-0.195	-0.196	8.4590	0.748
		13	0.141	0.059	9.6007	0.726
		14	0.032	0.014	9.6624	0.786
		15	-0.146	0.002	11.027	0.751
		16	-0.053	-0.132	11.217	0.796

المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على EVIEWS10.

من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن كل معاملات الإرتباط الذاتي والجزئي تقع داخل مجال الثقة $\left(\frac{+1.96}{\sqrt{T}} \; ، \; \frac{-1.96}{\sqrt{T}}\right)$، وهذا ما يدل على إستقرارية البواقي.

2–2–3– مرحلة التنبؤ : بناءا على ماسبق، يمكننا التأكيد على أن نموذج **ARIMA(1.1.5)** تجاوز مرحلة الفحص والتشخيص ويمكن إستخدامه في التنبؤ، حيث يمكن صياغة معادلة التنبؤ بالإعتماد على نتائج تقدير النموذج كالتالي :

الشكل(8) يوضح نتائج تقدير نموذج التنبؤ بمبيعات المؤسسة محل الدراسة.


Dependent variable: DVENT
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 02/06/19 Time: 13:31
Sample: 2016M02 2018M09
Included observations: 32
Convergence achieved after 36 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.988759	0.174070	-3.375612	0.0021
MA(5)	-0.407374	0.177755	-2.291776	0.0294
SIGMASQ	8043.726	3056.884	2.631348	0.0135

R-squared	0.261458	Mean dependent var	3.406250
Adjusted R-squared	0.210525	S.D. dependent var	106.0316
S.E. of regression	94.21165	Akaike info criterion	12.05083
Sum squared resid	257399.2	Schwarz criterion	12.18824
Log likelihood	-189.8133	Hannan-Quinn criter.	12.09638
Durbin-Watson stat	1.894887		

Inverted AR Roots	-.59			
Inverted MA Roots	.80	.00-.80i	.00+.80i	-.80

المصدر: من إعداد الباحثان بالإعتماد على EVIEWS10.

وعليه يكون النموذج المقدر للتنبؤ بالإعتماد على الشكل أعلاه كما يلي:

$$\mathbf{Dvent_{T+1} = 0.988Vent_{T-1} - 0.407£_{T-1}}$$

وبإستخدام نموذج **ARIMA (1.1.5)** تم التنبؤ بالقيم المستقبلية لإنتاج خدمة تأمين السيارات على مستوى الشركة الجزائرية للتأمينات **CAAT** وكالة –أدرار– خلال الستة أشهر القادمة من 2019/01/01 إلى 2019/06/31،

حيث سيتم مقارنة القيم الستة المتوقع بها مع القيم الستة الفعلية من 2018/07/01 إلى 2018/12/31 و يتضح ذالك من خلال الجدول التالي:

الجدول (5) القيم التنبؤية لخدمة تأمين السيارات لنموذج ARIMA (1.1.5)

الأشهر	القيم الفعلية	القيم التنبؤية
2018 M07	656	549.144
2018 M08	556	572.01
2018 M09	594	594.602
2018 M10	740	616.922
2018 M11	649	638.975
2018 M12	821	660.763
2019 M01	-	840.604
2019 M02	-	859.972
2019 M03	-	879.109
2019 M04	-	898.015
2019 M05	-	916.695
2019 M06	-	953.385

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على **EVIEWS10**.

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن التنبؤات المستقبلية تشير إلى أن هناك إستمرار في الإنتاج المتزايد من خدمة تأمين السيارات، كما أظهرت القيم التنبؤية تناسقا مع القيم الفعلية خلال السداسي الثاني من سنة 2018، وهذا مايعطينا فكرة على مدى أهمية النموذج المقدر.

الخلاصة:

لقد قمنا في هذه الدراسة بتطبيق إحدى الطرق الكمية الحديثة للتنبؤ بالمبيعات، وهي طريقة بوكس جينكنز، حيث تم تطبيقها على سلسلة زمنية من 36 مشاهدة من 2016/1/1 إلى 2018/12/31 تحاكي الطلب الشهري على خدمة تأمين السيارات إعتمادا على معطيات الشركة الجزائرية للتأمينات **CAAT-** وكالة أدرار بهدف الحصول على نموذج قياسي للتنبؤ بكمية المبيعات من خدمة تأمين السيارات في الفترات المستقبلية، وإستنتاجنا من هذا مدى فعالية هذه الطريقة والتي سنضعها بين أيدي مسؤولي المؤسسة بغرض إستعمالها كقاعدة عملية لوضع خطط إنتاج خدمات الإنتاج والخطط المرتبطة بها، وقد خلصت هذه الدراسلة بجملة من النتائج كالتالي :

– تشكل سلسلة مبيعات خدمة تأمين السيارات للشركة الجزائرية للتأمينات سياقا عشوائيا غير مستقر وقد تم التأكد من عدم إستقراريتها من خلال إختبار**Liung-box** لدراسة المعنوية الكلية لمعاملات الإرتباط الذاتي،

– يشير إختبار جذر الوحدة **PP** إلى أن سلسلة مبيعات المؤسسة محل الدراسة تحتوي على جذر أحادي وذالك لأن7 **$T\text{-}STAT_{0.08} > Prob_{0.05}$** ،

– تم تسكين السلسلة الزمنية (إستقرارها) عند أخذ الفروق من الدرجة الأولى.

– نموذج السلسلة الزمنية للمؤسسة محل الدراسة هي من النوع **DS**، كما أنها لاتحتوي على إتجاه عام وهذا بناء على إختبار **PP**،

– إن النموذج الأفضل من بين النماذج التي وضعت في هذه الدراسة للتنبؤ بكمية مبيعات خدمة تأمين السيارات للمؤسسة محل الدراسة هو النموذج **ARIMA (1.1.5)** من خلال ملاحظة معايير المقارنة بين النماذج نجد أن له أصغر قيمة لكل من المعايير الثلاثة **AIC** و**BIC** و **HQ** كما أن له أكبر قيمة على وفق معيار معامل التحديد، يحمل الصيغة الرياضية التالية :

$$Dvent_{T+1} = 0.988Vent_{T-1} - 0.407£_{T-1}$$

– هناك تقارب بين القيم التنبؤية و الفعلية للطلب على خدمة تأمين السيارات بالمؤسسة محل الدراسة خلال الفترة من **2018 M07** إلى **2018 M12** وهذا مايدل على أهمية النموذج.

ومن أجل ذالك فإن الدراسة توصي بـ :

– ضرورة إهتمام المؤسسة محل الدراسة بالأساليب الكمية الحديثة للتنبؤ،

– نوصي بإستخدام نموذج **ARIMA (1.1.5)** للتنبؤ بالمبيعات الشهرية لخدمة تأمين السيارات للمؤسسة محل الدراسة.

– كما نوصي بإستخدام هذا المنهج في إستنتاج النموذج القياسي وتطويره للتنبؤ بكمية المبيعات من خدمات تأمين السيارات، وذالك حسب تطور السلسلة الفعلية لكمية الطلب على هذه الخدمة.

الهوامش والمراجع:

[1]- Gorgess.Hazim. **Time Series Forecasting by Using Box-Jenkins Models**, Ibn AL-Haitham Journal For Pure and Applied Science, 26(1), 2017, P 340.

[2]- محمّد موسى الشمراني، **مقارنة بين بعض الأساليب الإحصائية التقليدية ونماذج بوكس جينكيز في تحليل بيانات السلاسل الزمنية**، مجلة جامعة أم القرى، العدد01، 2013، ص 25.

[3]- حضري خولة، **إستخدام السلاسل الزمنية من خلال منهجية بوكس جينكيز في إتخاذ القرار الإنتاجي دراسة حالة مطاحن رياض سطيف– وحدة تقرت– في الفترة (2008–2013)**، رسالة ماجستير علوم التسيير تخصص الأساليب الكمية في التسيير، جامعة خيضر– بسكرة– الجزائر، 2014، ص54.

[4]-Makridakis, S, & Hibon, M. , **ARMA models and the Box–Jenkins methodology**, Journal of Forecasting, 16(3) , 1997, P151.

[5]- دلهوم خليدة. ، **أساليب التنبؤ بالمبيعات دراسة حالة**، رسالة ماجستير علوم تجارية تخصص تسويق، جامعة الحاج لخضر– باتنة– ، الجزائر، 2009، ص 71.

[6]- مقراني أحلام، **دور إستخدام منهجية Box–Jenkins للتنبؤ في تخطيط المبيعات دراسة حالة مؤسسة SAFLAIT بقسنطينة**، رسالة ماجستير في علوم التسيير تخصص الأساليب الكمية للتسيير، جامعة محمّد خيضر– بسكرة–، الجزائر، 2014، ص77.

[7]- بوزيدي حافظ أمين، **إستخدام منهجية بوكس جينكز للتنبؤ بحجم الطلب على منتوجات الصناعة الغذائية في الجزائر (السميد نموذجا)**، رسالة ماجستير علوم التسيير تخصص الأساليب الكمية في التسيير، جامعة محمّد خيضر–بسكرة–، الجزائر، 2014، ص77.

[8]- شرابي عماد الدين، مقراني أحلام، **التنبؤ بالمبيعات بإستخدام "منهجية بوكس جينكينز" دراسة حالة "شركة صافيلي"**، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد ب، العدد 43، 2015، ص244.

[9]- دين مختارية، زرواط فاطمة الزهراء، **التنبؤ يالطاقة الكهربائية المنتجة في الجزائر بإستخدام منهجية بوكس جينكيز**، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الإقتصادية، العدد10، 2019، ص94.

[10]- سهيلة عتروس، جمال خنشور، **نمذجة السلسة الزمنية لأسعار أسهم مصرف الراجحي بإستخدام منهجية Box–Jenkins** ، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد17، العدد 2، 2017، ص64.

[11]- شرابي عماد الدين، مقراني أحلام، مرجع سبق ذكره، ص245.

[12]- بشيشي وليد، مجلخ سليم، بعيلي حمزة.(2018)، **إستخدام نماذج ARIMA للتنبؤ بسعر صرف الدولار مقابل الدينار الجزائري، المجلة الجزائرية للتنمية الإقتصادية**، المجلد 05، العدد 02،

[13]- شرابي عماد الدين، مقراني أحلام، مرجع سبق ذكره، ص246.

[14]- مقراني أحلام، مرجع سبق ذكره، ص 88.

[15]- نقار عثمان، العواد منذر، **منهجية Box–Jenkins في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ دراسة تطبيقية على أعداد تلاميذ الصف الأول من التعليم الأساسي في سورية**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الإقتصادية، المجلد 27، العدد 03، 2011، ص12.

[16]- لقوقي فاتح، **جودة نماذج السلاسل الزمنية الموسمية المختلطة SARIMA في التنبؤ في المبيعات (دراسة حالة مؤسسة مطاحن جديع بتقرت)**، رسالة ماجستير علوم التسيير تخصص الأساليب الكمية في التسيير، جامعة محمّد خيضر– بسكرة–، الجزائر، 2014، ص87.