التنبؤ بالمبيعات باستخدام منهجية بوكس جينكينز: دراسة حالة وحدة أغذية الانعام بالجلفة

Sales forecasting using Box Jenkins methodology - Case study of The Livestock Feed Unit in Djelfa-

هبال عادل*

مخبر الطرق الكمية في العلوم الاقتصادية وعلوم إدارة الأعمال وتطبيقاتها من أجل التنمية المستدامة (MQEMADD)

جامعة الجلفة– الجزائر

hebbaladel82@gmail.com

قرقيط عبد الباقي

مخبر الطرق الكمية في العلوم الاقتصادية وعلوم إدارة الأعمال وتطبيقاتها من أجل التنمية المستدامة (MQEMADD)

جامعة الجلفة– الجزائر

abdelbaki.guerguit@univ-djelfa.Dz

تاريخ الإستلام: 2022/01/06 تاريخ القبول: 2022/07/07 تاريخ النشر: 2022/09/30

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى التنبؤ بمبيعات وحدة أغذية الأنعام بالجلفة، وفي هذا الإطار يتم دراسة وتحليل البيانات الشهرية لمبيعات الوحدة خلال الفترة الممتدة من جانفي 2016 إلى غاية ديسمبر 2021 بعدد مشاهدات 72 مشاهدة، حيث قمنا بتطبيق منهجية بوكس- جينكينز على سلسلة المبيعات بغرض الحصول على نموذج قياسي صالح للتنبؤ،

توصلت نتائج البحث بعد المفاضلة بين عدة نماذج إلى أن النموذج الملائم والكفؤ لتمثيل بيانات السلسلة محل الدراسة هو نموذج ARIMA(10.1.1)، ووفقا لهذه النتائج تم تقدير هذا النموذج ثم القيام بعملية التنبؤ بمبيعات الوحدة للفترة جانفي2022–جوان 2022. كما بينت نتيجة عملية التنبؤ أن مبيعات المؤسسة ستسجل انخفاضا ملحوظا خلال النصف الأول من سنة 2022.

الكلمات المفتاحية: التنبؤ بالمبيعات، منهجية بوكس جينكينز، نماذجARIMA ، وحدة أغذية الأنعام.

تصنيف JEL: C53، C22، Q12.

Abstract:

This research paper aims to forcast sales of livestock feed unit in Djelfa, In this context, the monthly data of the establishment's sales is studied and analyzed during the period from January 2016 to December 2021, with 72 views, Where we applied the Box-Jenkins methodology to the sales chain for the purpose of obtaining a predictable econometrics model.

The results of the research, after comparison between several models, concluded that the appropriate and efficient model for representing the data of the series under study is the ARIMA model (10.1.1), and According to these results, this model was estimated and then the Unit's sales forecast process for the period January 2022-June 2022, and the result of the forecasting process showed that unit sales will record a noticeable decrease during the first half of 2022

Keywords: sales forecast, Box-Jenkins methodology, ARIMA models, livestock feed unit.

Jel Classification Codes:C53;C22;Q12.

* المؤلف المراسل.

1. مقدمة:

تسعى و تهدف كل مؤسسة إقتصادية إلى تحقيق أعلى معدلات ممكنة من الربح، والحفاظ على استقرارها الاقتصادي إضافة إلى احتلال مكانة هامة لها داخل السوق المحلي والوطني، وذلك من خلال مواكبة التطور الحادث على جميع المستويات المادية والبشرية، إلا أن هذه الأهداف لابد لها من تخطيط محكم من قبل إدارة المؤسسة والمتضمن لسياستها المستقبلية وذلك من خلال وضع الخطط اللازمة، والتي تشمل كل مجالات عمل المؤسسة سواء الإنتاجية أو الإدارية أو التسويقية ....الخ، وهذا من شأنه أن يساعد الوحدات الاقتصادية في اتخاذ القرارات الجيدة وفي الأوقات المناسبة. تعتبر عملية التنبؤ بالمبيعات من الأساليب الإحصائية التي برزت وتطورت كثيرا خلال العقود الأخيرة، وغالبا ما تعتمد طرق التنبؤ على بيانات الماضي والحاضر في شكل سلسلة زمنية من أجل إعطاء صورة واضحة حول سلوك وطبيعة الظاهرة محل الدراسة، وذلك ما يمكن المؤسسة من اتخاذ القرارات الرشيدة وتحقيق أهدافها الاقتصادية.

وتعد وحدة أغذية الأنعام بالجلفة مؤسسة رائدة في مجال أغذية الأنعام والدواجن، حيث تغطي عددا من الولايات وتتميز بتنوع منتجاتها وكثرة عدد زبائنها، وتسعى إدارة هذه الوحدة إلى الرفع من رقم أعمالها وكذلك إلى تطوير وتنويع منتجاتها وتغطية مناطق جغرافية أكبر وزيادة أرباحها مما يجعلها مطالبة بالتنبؤ بمبيعاتها المستقبلية بدقة بغية الحفاظ على موقعها الحالي في مجال أغذية الأنعام.

1.1.الإشكالية الرئيسية: في ظل تطور وتعدد الطرق والأساليب الاحصائية المستعملة في عمليات التنبؤ، وعلى ضوء ما سبق تبرز إشكالية الموضوع على النحو التالي:

إلى أي مدى يمكن استخدام منهجية بوكس جينكينز لنمذجة مبيعات وحدة أغذية الأنعام خلال الفترة جانفي 2016 ديسمبر 2021، وهل يساعدنا هذا النموذج في التنبؤ بمبيعات الوحدة للسداسي الأول من عام2022 ؟.

2.1. فرضيات الدراسة: بهدف الإجابة على هذه الإشكالية ننطلق من الفرضيات التالية:

- ❖ باعتبار المؤسسة مختصة في إنتاج أغذية الانعام فإن ذلك يؤدي إلى وجود تقلبات موسمية في مبيعاتها.
- ❖ للتنبؤ بالمبيعات أهمية بالغة في المؤسسة إذ تعطي لها صورة استشرافية حول حجم المبيعات المستقبلية.

3.1. أهمية وأهداف الدراسة: تتجلى أهمية موضوع الدراسة في إبراز دور الأساليب العلمية في التوقع والتنبؤ بحجم المبيعات، فهي تعد بديلا مثاليا للأسلوب التقليدي الذي يعتمد على الحدس وخبرة متخذ القرار في المؤسسات الاقتصادية، وقد أثبتت هذه الطرق كفاءتها وساعدت صانعي القرار على رسم السياسات الاقتصادية الملائمة، ونسعى كذلك من خلال الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف أهمها:

- ❖ التعرف على المراحل المختلفة لمنهجية بوكس جينكينز وإجراء دراسة تطبيقية عليها .
- ❖ بناء نموذج تنبؤي يمكن من خلاله التنبؤ بمبيعات المؤسسة محل الدراسة.

4.1. منهج الدراسة: بهدف الإجابة على إشكالية الدراسة تم الاعتماد على المنهجين الوصفي التحليلي والاستقرائي في الجانب النظري، أما في الجانب التطبيقي فتم اعتماد المنهج القياسي من خلال استعمال منهجية بوكس جينكينز حيث تم جمع البيانات من مؤسسة أغذية الأنعام من أجل بناء النموذج المناسب، كما تم استخدام بعض البرامج المتخصصة مثل Eviews9

2. عرض بعض الدراسات السابقة لموضوع البحث:

نظرا لأهمية التنبؤ بالمبيعات وخاصة في المؤسسات الاقتصادية بأنواعها فقد اهتم الباحثون الاقتصاديون والإحصائيون بهذا الموضوع وتناولوه في دراسات متعددة نذكر من ذلك:

- **دراسة (تاهمي، 2016)** تم في هذا البحث دراسة وتحليل مجموعة من البيانات الشهرية ممثلة في شكل سلسلة زمنية تبين تطور منتوج الفرينة لمؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة خلال الفترة الممتدة من جانفي 2010 إلى غاية فيفري 2016 بالاعتماد على منهجية بوكس وجينكينز، وقد أظهرت النتائج أن النموذج الملائم لتمثيل بيانات السلسلة الزمنية هو نموذج ARIMA(1.0)(0.0) ووفقا لهذا النموذج تم التنبؤ بالمبيعات الشهرية لمنتوج الفرينة للفترة الممتدة من مارس2016 إلى غاية فيفري 2017.
- **دراسة(Tsoku, Phukuntsi, & Metsileng, 2017)** تم في هذا البحث استخدام منهجية بوكس جينكينز للتنبؤ بمبيعات الذهب في دولة جنوب إفريقيا، والتي تمثل فيها المعادن نسبة عالية من الناتج المحلي الإجمالي، وقد تم استخدام تقنية بوكس جينكينز لإجراء تحليل السلاسل الزمنية لمبيعات الذهب الشهرية خلال الفترة 2000-2013، وقد توصلت النتائج إلى أن النموذج الملائم لبيانات سلسلة المبيعات هو النموذج الموسمي المختلط $ARIMA(4.1.4)(0.1.1)_{12}$ وتظهر القيم المتوقعة أنه سيكون هناك انخفاض في مبيعات الذهب خلال الأشهر الستة الأولى من سنة 2014.
- **دراسة (نبو و بن الدين، 2020)** هدفت الدراسة إلى التنبؤ بالمبيعات الشهرية لخدمة تأمين السيارات على مستوى هذه الشركة خلال الفترة (2016-2018) وتم ذلك باستخدام منهجية بوكس-جينكينز، وأظهرت النتائج بعد المفاضلة بين عدة نماذج قياسية ضمن مجموعة ARIMA أن النموذج الملائم لبيانات سلسلة المبيعات للشركة هو النموذج المختلط المتكامل ARIMA(1.1.5) ، وتم أيضا التأكد من أن هذا النموذج يعطي تنبؤات دقيقة ويمكن الاعتماد عليه في التنبؤ بمبيعات الشركة.

3. أهمية التنبؤ بالمبيعات في المؤسسات الاقتصادية:

3. 1. مفهوم وأهداف المؤسسة الاقتصادية:

3. 1. 1. مفهوم المؤسسة الاقتصادية: يعرف (M.Leberton) المؤسسة الاقتصادية بأنها كل شكل تنظيم اقتصادي مستقل ماليا، ويقترح نفسه لإنتاج سلع وخدمات للسوق (درامشية ، لمياء؛ بلقاسمي ، فاطمة؛، 2016)، بينما يعرفها الدكتور عمر صخري بأنها الوحدة الاقتصادية التي تمارس النشاط الإنتاجي والنشاطات المتعلقة به من تخزين وشراء وبيع، من أجل تحقيق الأهداف التي وجدت من أجلها المؤسسة (صخري، 2006).

وعموما يمكن القول أن المؤسسة الاقتصادية هي وحدة اقتصادية تتمتع باستقلال مالي، يتمثل نشاطها الأساسي في إنتاج وتبادل السلع والخدمات منم أجل تحقيق أهداف محددة وضمان الاستمرارية.

وتصنف المؤسسة الاقتصادية إلى عدة تصنيفات، فبحسب نوع النشاط الذي تقوم به يمكن تصنيفها إلى:

- المؤسسات الصناعية : ذات طابع إنتاجي، تختص في صناعة السلع المختلفة؛
- المؤسسات التجارية : هي المؤسسات التي تهتم بالنشاط التجاري، كنقل السلع وتوزيعها؛
- المؤسسات الزراعية :هي المؤسسات التي تهتم بزيادة إنتاجية الأرض وتقديم منتجات نباتية وحيوانية؛
- المؤسسات المالية :هي المؤسسات التي تقوم بالنشاطات المالية، كالبنوك، مؤسسات التأمين.....الخ.

وتعد المؤسسة الصناعية هي إحدى أنواع المؤسسات الاقتصادية، حيث تعرف على أنها المؤسسة التي تحتوي آلات أو تجهيزات يعمل عليها عاملون ويستخدمون خامات ومواد أولية من اجل إنتاج منتج، ومن أمثلة هذه المؤسسات المصانع الكبيرة والصغيرة (نعمون و سريدي، 2016).

3. 2.1. أهداف المؤسسة الاقتصادية:

يسعى منشئ المؤسسة الاقتصادية إلى تحقيق جملة من الأهداف نوجزها كما يلي: (بن سعد، 2016)

- تحقيق أدنى مستوى من الربح ما يضمن لها امكانية رفع رأس مالها وبالتالي توسيع نشاطها للصمود أمام المؤسسات الأخرى ؛
- قيام المؤسسة ببيع منتجاتها لتغطية طلبات المجتمع الموجودة به،سواء على المستوى الوطني أو المحلي أو الدولي؛
- عقلنة الإنتاج من خلال الاستعمال الرشيد لعوامل الإنتاج والتخطيط الجيد والتدقيق الجيد للإنتاج والتوزيع؛
- ضمان مستوى مقبول من الأجور وتحسين المستوى المعيشي للعمال؛
- إقامة أنماط استهلاكية معينة بتقديم المؤسسة لمنتجات جيدة والتأثير في الأذواق عن طريق الإشهار والدعاية؛
- توفير تأمينات ومرافق للعمال مثل التأمين الصحي ضد حوادث العمل وكذلك التقاعد؛
- تؤدي المؤسسة الاقتصادية دورا هاما مساندا للسياسة القائمة في البلاد في مجال البحث و التطوير التكنولوجي، نظرا لما تمثله من وزن في مجموعتها و خاصة المؤسسات الضخمة منها.

3. 2. مفهوم وأهمية التنبؤ بالمبيعات:

3. 2. 1.مفهوم وأهمية التنبؤ بالمبيعات:

تعددت تعاريف التنبؤ بالمبيعات واختلفت وعليه فإننا سنركز في هذا الصياغ على بعض أهم هذه التعاريف:

يعرف التنبؤ بالمبيعات على أنه عبارة عن تقدير النسبة المئوية التي يمكن أن تحققها ماركة معينة في السوق الكلي بالنسبة لحجم المبيعات من كل الماركات من نفس فئة السلعة للسوق الكلي للسلعة (عبيدات، 2002)، والتنبؤ بالمبيعات يمثل حجم المبيعات التي تستطيع منظمة الأعمال أن تحققه في ظل جهود تسويقية معينة ولفترة زمنية معينة (الطائي، 2009) ، ويعرف التنبؤ بالمبيعات كذلك أنه محاولة عقلانية لتقدير المتغيرات المحتملة بناءا على معرفة المتغيرات السلوكية وغير السلوكية لتلك الظاهرة (الحسناوي، 2002).

3. 2. 2. أهمية التنبؤ بالمبيعات:

تتبع أهمية التنبؤ بالمبيعات من خلال إيجاد عملية توازن ما بين طلب المستهلكين وعرض المنتجين، حيث لابد من التعرف على حجم الطلب المتوقع وإخبار إدارة الإنتاج بالكمية التي يريد أن ينتجها المشروع لتسويقها بالأسعار المناسبة في الوقت الملائم. وتتمثل أهمية التنبؤ بالمبيعات في جملة من العناصر بالإمكان إيجازها كما يلي: (عبيدات وآخرون، 2008)

- تحديد احتياجات الأسواق خلال فترة زمنية معينة؛
- تحديد الطلب المحتمل على السلع الجديدة للتأكد منا لأرباح المراد تحقيقها؛
- تحديد احتياجات السوق والطلب على السلع القديمة وكذلك مراكز البيع؛
- تحديد مناطق التوزيع الفعالة؛
- استنادا إلى المعلومات المتوفرة ،يتم وضع تقديرات لحجم الطلب للفترة القادمة مع الأخذ بعين الاعتبار الظروف المالية وتوقعات المستقبل، وهذا يشمل دراسة عوامل البيئة الخارجية؛

- دراسة وتحديد كافة العوامل و المتغيرات التي كان لها تأثير على المبيعات في السنوات الماضية.

وتظهر أهمية التنبؤات كذلك في المجال المالي والمحاسبي، حيث تعتبر عملية التنبؤ كعون حقيقي في المجال المالي من أجل وضع المؤسسة في الشروط المناسبة للسيولة، والتحقق من استعمالها الفعال وذلك بتحقيق قيمة ووتيرة النفقات والإيرادات المختلفة وكذلك السيولة النقدية.

4.عرض منهجية بوكس- جينكينز:

وضع العالمان جورج بوكس وجويلم جينكينز سنة 1970 في كتابهما Tieme Series Analyse forcasting and control طريقة التركيب العملي لمعالجة السلاسل الزمنية، خاصة المعقدة منها وفي الحالات التي يكون فيها النموذج الابتدائي غير مطروح مسبقا، حيث تعتبر هذه الطريقة غنية جدا ودقيقة من الناحية المنهجية. وتعتمد نماذج بوكس جينكينز على دالة الارتباط الذاتي واستخدام مبدأ الإنحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة، هذا التحليل يخضع السلسلة الزمنية إلى العشوائية وتشترط هذه المنهجية استقرار السلسلة الزمنية أي أن المتغير التابع له متوسط وتباين ثابتين خلال الفترة الزمنية موضع الدراسة، وإذا كانت السلسلة غير ساكنة يتعين إجراء التعديلات اللازمة حتى تستقر (تاهمي، 2016). ويقتضي تطبيق منهجية Box-Jenkins المرور على أربعة مراحل أساسية بداية من تحديد النموذج ثم تقديره فمرحلة تشخيص النموذج بهدف التأكد من ملائمته لبيانات السلسلة وتختتم في الأخير بمرحلة التنبؤ.

1.4.مرحلة التعرف على النموذج(Identification):

تعد هذه المرحلة من أصعب وأهم مراحل بناء النموذج لأنه يتم خلالها التعرف على النموذج الأكثر توافقا مع السلسلة الزمنية حيث تتضمن هذه المرحلة مجموعة من الخطوات المتتالية وهي:

- الرسم البياني للسلسلة محل الدراسة: والذي يعطي لنا فكرة أولية حول مدى استقرارية السلسلة الزمنية من عدمها غير أنه لا يمكن الجزم بأي شيء وإنما يتم اللجوء إلى الاختبارات الإحصائية لإثبات أو نفي ذلك؛
- الكشف عن مركبة الاتجاه العام والمركبة الموسمية، ثم التخلص من المركبة الموسمية في حالة السلاسل الموسمية حيث أن هناك طرق عديدة يمكن استعمالها في هذه الخطوة ؛
- التأكد من استقرارية السلسلة الزمنية من عدمها بالاعتماد على اختبارات الجذر الأحادي مثل اختباري ديكي وفولر البسيط والمطور، واختبار فيليبس بيرون، اختبار kpss .....الخ؛
- العمل على استقرارية السلسلة الزمنية محل الدراسة إما باستعمال الفروقات إذا كانت السلسلة تعاني من جذر الوحدة، أو بتقدير مركبة الاتجاه العام ثم حذفها من السلسلة الأصلية في الحالة التي يكون فيها الاتجاه العام هو سبب عدم استقرارية السلسلة الزمنية؛
- تحليل دالتي الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية وتحديد درجة التأخير لنموذج الانحدار الذاتي p، ودرجة التأخير لنموذج المتوسطات المتحركة q، واقتراح مجموعة من النماذج المرشحة والتي يمكن أن تلائم بيانات السلسلة الزمنية محل الدراسة.

والجدول التالي يلخص كيفية تحديد درجة التأخير المناسبة لنموذج الانحدار الذاتي AR(p) ونموذج المتوسطات المتحركة MA(q) والنماذج المختلطة ARMA(p.q)

الجدول 1: ملخص خصائص دالتي الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية

نوع النموذج	دالة الارتباط الذاتي FAC	دالة الارتباط الذاتي FACP
AR(P)	يسيطر عليها تخامد أسي أو جيبي	قيمة دالة الارتباط الذاتي الجزئي من أجل التأخيرات p غير معدومة أما لبقية التأخيرات فهي معدومة
MA(q)	قيمة دالة الارتباط الذاتي من أجل التأخيراتq غير معدومة أما لبقية التأخيرات فهي معدومة	يسيطر عليها تخامد أسي أو جيبي
ARMA(p q)	قيمة دالة الارتباط الذاتي من أجل التأخيراتq غير معدومة ثم يسيطر عليها تخامد أسي أو جيبي بعد التأخير q-p	قيمة دالة الارتباط الذاتي الجزئي من أجل التأخيرات p غير معدومة ثم يسيطر عليها تخامد أسي أو جيبي بعد التأخير p-q

Source: RegisBourbonnais , Econométrie –cours et exercices corrigés, 9 edition, dunod, paris,2018, p278

2.4.مرحلة تقدير النموذج(Estimation) :

نعمل في هذه المرحلة على تقدير النماذج المقترحة في المرحلة السابقة،حيث نقوم بتقدير معاملات نماذج الانحدار الذاتي $(\phi_1,\phi_2,.....\phi_p)$ومعاملات نماذج المتوسطات المتحركة $(\theta_1,\theta_2,....,\theta_q)$وذلك باستعمال إحدى الطرق التالية: (حشمان، 2010)

- ❖ الطريقة الانحدارية، طريقة معادلات يول ولكر أو طريقة المعقولية العظمى (Maximum de vraisemblance)، وهذه الطرق صالحة في حالة نماذج الانحدار الذاتي.
- ❖ طريقة البحث التشابكي أو طريقة غوس نيوتن التكرارية، وتكون هذه الطرق أفضل في حالة نماذج المتوسطات المتحركة والنماذج المختلطة.

وبغرض اختيار النموذج الأكثر ملائمة لبيانات السلسلة محل الدراسة نعتمد على المعايير التالية:

- معيار Akaike: $$AIC = n\ln\left(\hat{\sigma}_\varepsilon^2\right)+2(p+q)$$
- معيار Schwarz: $$SC = n\ln\left(\hat{\sigma}_\varepsilon^2\right)+(p+q)\ln(n)$$
- معيار Hannan-Quin : $$HQ = \ln\left(\hat{\sigma}_\varepsilon^2\right)+(p+q)c\ln\left(\frac{1}{n}\ln(n)\right)$$

حيث أن: $\hat{\sigma}_\varepsilon^2$ يمثل تباين الباقي المحسوب بطريقة المعقولية العظمى، و $(p+q)$يمثل عدد معالم النموذج ويكون اختيار النموذج الأمثل على أساس أقل قيمة للمعايير الثلاثة السابقة.

- معيار قيمة دالة المعقولية العظمى ويكون اختيار النموذج الأمثل على أساس أكبر قيمة لهذا المعيار

3.4.مرحلة اختبار جودة النموذج(Validation):

بعد تحديد النموذج الأمثل والمناسب لبيانات السلسلة المدروسة تأتي مرحلة اختبار قوة النموذج الإحصائية وتتطلب هذه المرحلة مجموعة من الاختبارات الاحصائية:

1.3.4.اختبار التطابق: يتم ذلك عن طريق مقارنة دالة الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية مع تلك المتولدة عن النموذج المقدر، فإذا لوحظ اختلاف جوهري بينهما، فإنه يكون دليلا قطعيا على فشل عملية التحديد، وهذا يستدعي إعادة عملية بناء النموذج وتقديره من جديد (حشمان، 2010) .

2.3.4.اختبار جودة المعالم: نعتمد على اختبار t (test de student) بالطريقة المألوفة، عندما نجد أن هناك معامل في النموذج المقترح ليس له دلالة إحصائية فإنه يجب إعادة صياغة النموذج وهذا بحذف رتبة النموذج AR أو MA الذي ليس له دلالة إحصائية (Bourbonnais, 2018).

3.3.4.دراسة وتحليل البواقي: في إطار دراسة وتحليل بواقي النموذج فإنه يجب أن تتمتع سلسلة البواقي بالخصائص الإحصائية المعروفة وعليه فإننا نختبر استقلالية الأخطاء عن بعضها البعض، ثبات التباين عبر الزمن بالإضافة إلى التوزيع الطبيعي للأخطاء.

- **اختبار استقلالية الأخطاء عن بعضها (التشويش الأبيض):** بغرض اجراء هذا الاختبار نستخدم إما احصائية (Ljung-Box) أو احصائية (Box-Pierce)،والفرضية المعدومة للاختبار تنص على استقلالية الأخطاء عن بعضها البعض، أي أن السلسلة من دون ذاكرة وتمثل تشويش أبيض.
- **اختبار التوزيع الطبيعي:** يتم هذا الاختبار باستعمال معامل (Skewness) للتناظر ومعامل (Kurtosis) للتفلطح، أو بواسطة الاختبار الذي يجمع هاتين الاحصائيتين معا وهو اختبار (JarqueBera).
- **اختبار ثبات التباين:** الهدف من هذا الاختبار هو التأكد من فرضية ثبات تباين البواقي، ويتم ذلك باستعمال مجموعة من الاختبارات الاحصائية المعروفة مثل اختبار (ARCH-LM)،اختبار(White)، اختبار(Breusch-Pagan-Godfrey).....الخ.

4.4.مرحلة التنبؤ:

إن الهدف من التنبؤ هو استعمال النموذج الحالي والمقدر في فترة زمنية معطاة، من أجل تقدير القيم المستقبلية كسلسلة زمنية تبعا لأصغر خطأ ممكن، لذا نعتبر التنبؤ ذا أصغر متوسط لمربع خطأ التنبؤ Minimum Mean Square Forecast Error (MMSEE) تنبؤا أمثلا، وما دام خطأ التنبؤ متغيرا عشوائيا، نقوم بتصغير قيمته المتوقعة.

إن هذا التنبؤ يتم بعد تقدير معالم النموذج ARIMA(p.d.q)، والذي يكون قد تجاوز مختلف مراحل الاختبارات السابقة حيث تصبح قيمة التنبؤ قيمة ثابتة (شيخي، 2011).

5.الجانب التطبيقي: استخدام منهجية بوكس-جينكينز للتنبؤ بمبيعات المؤسسة:

1.5. تقديم وحدة أغذية الأنعام بالجلفة (ONAB):

تعتبر مؤسسة تغذية الأنعام بالجلفة إحدى أهم المشاريع الصناعية الخاصة بتصنيع المنتجات الزراعية، أنجزت على مستوى الولاية بطاقة إنتاجية تقدر بحوالي 15طن/ الساعة وسعة تخزين معتبرة تقدر ب60000 طن/السنة، حيث تم إنجاز هذه المؤسسة من طرف شركة ايطالية تسمى "ITALIENNGISA"المتخصصة في إنجاز هذه المركبات وتمت المصادقة على عقد إنجاز هذه المؤسسة في سنة 1982 مع مدة انجاز تقدر بثلاث سنوات.

تم التسليم النهائي لهذه المؤسسة بتاريخ 14-07-1985وهو يمثل تاريخ الدخول في الانتاج ، وتم تدشين المؤسسة من طرف الرئيس الراحل الشاذلي بن جديد في 1987/04/06.

تقع مؤسسة أغذية الأنعام بالجلفة على بعد 2 كلم عن وسط المدينة، في المنطقة الصناعية طريقالاغواطبالمكان المسمى رؤوس العيون، وتتربع على مساحة قدرها 52068 م2 منها 4421 م2 مساحة مبنية والباقي عبارة عن مخازن يبلغ عدد عمالها حاليا حوالي60 عاملا بمختلف صيغ التوظيف بين عمال دائمين وعمال مؤقتين .

تحتل المؤسسة موقعا جغرافيا استراتيجيا مميزا حيث تقع في الهضاب العليا وبذلك فهي تلعب دورا اقتصاديا هاما في الاقليم الأوسط للبلاد مايمكنها من ضمان تلبية حاجيات الفلاحين ومربي المواشي من الأعلاف كما ونوعا على المستوى المحلي وكذا الولايات القريبة من ولاية الجلفة .

ويقوم نشاط المؤسسة عل نوعين من الأنشطة نشاط أساسي ونشاط ثانوي :

❖ **النشاط الأساسي:** يتمثل في تحويل المواد الأولية وتصنيعها الى أشكال متعددة من الأعلاف بحسب نوع كل حيوان واحتياجاته الغذائية ثم يتم تسويقها عبر المناطق المختلفة حسب ما هو مطلوب، وتتمثل الأغذية المصنوعة في المؤسسة فيما يلي:

أغذية موجهة للحيوانات المنتجة للبيض كالدجاج والديك الرومي، أغذية خاصة بالأغنام والماعز، اغذية خاصة بالحيوانات المنتجة للحوم البيضاء،أغذية خاصة بالأبقار ، أغذية موجهة للحيوانات المنتجة للحليب، أغذية أخرى.

❖ **النشاط الثانوي:** يتمثل هذا النشاط في تسويق المواد الأولية مثل الصوجا والذرة إضافة للمركبات المعدنية الغنية بالفيتامين (CMV) .

2.5. الدراسة التطبيقية ومناقشة النتائج:

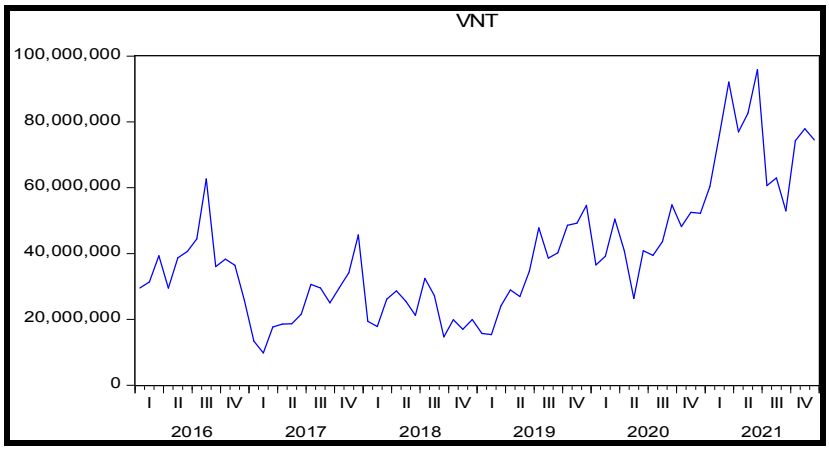
1.2.5. دراسة استقرارية السلسلة VNT :

❖ **تحليل التمثيلات البيانية للسلسلة VNT ودالتي الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية:**

سنعمل في هذا الفرع على دراسة مبيعات المؤسسة خلال الفترة الممتدة من جانفي2016إلى ديسمبر2021 ، وذلك بهدف التعرف على النموذج الأمثل الذي يمكن من خلاله نمذجة معطيات السلسلة الزمنية VNT التي تعبر عن مبيعات الوحدة خلال فترة الدراسة.

يمثل الشكل التالي التمثيل البياني لسلسلة مبيعات مؤسسة أغذية الأنعام بالجلفة خلال الفترة2016-2021:

الشكل 1: التمثيل البياني لمبيعات المؤسسة

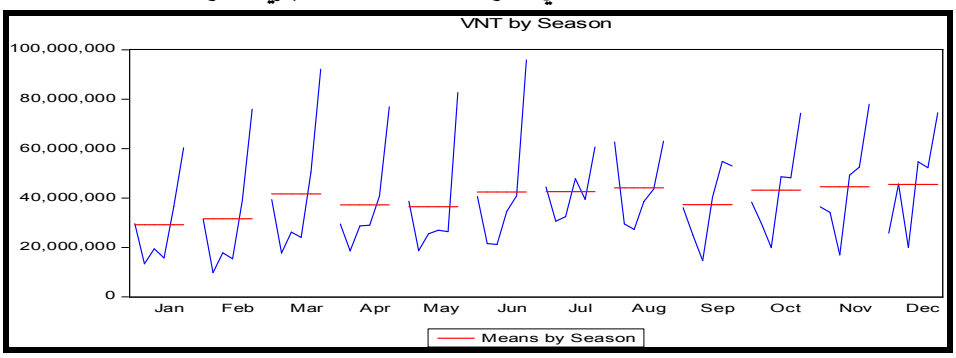


المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

يمثل التمثيل البياني في الشكل 1 المبيعات الشهرية لوحدة أغذية الأنعام بالجلفة (الوحدة دج)، حيث نلاحظ أن مبيعات المؤسسة تتذبذب صعودا ونزولا خلال فترة الدراسة مما يصعب امكانية التخمين حول وجود أو عدم وجود مركبة الاتجاه العام ضمن السلسلة، كما نلاحظ عدم ظهور تذبذبات أو نتوءات كبيرة توحي لنا بوجود المركبة الموسمية وهذا دليل على احتمال غياب هذه المركبة، غير أن هذه الاستنتاجات غير كافية ويجب المرور على الاختبارات الاحصائية لإثبات ذلك.

يمثل الشكل التالي التمثيل البياني لمتوسط المبيعات الشهرية المؤسسة:

الشكل 2: التمثيل البياني لمتوسط المبيعات الشهرية المؤسسة



المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

يظهر من خلال الشكل 2 أن هناك توافقا وتقاربا بين متوسط الأشهر مما يدل على غياب المركبة الموسمية ضمن سلسلة المبيعات، ويمكن التأكد من ذلك باستعمال جدول تحليل التباين للفروق الموسمية والتمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية

الجدول 2: جدول تحليل التباين للفروق الموسمية

Test for Equality of Means of VNT
Categorized by values of @MONTH
Date: 05/25/22 Time: 18:25
Sample: 2016M01 2021M12
Included observations: 72

Method	df	Value	Probability
Anova F-test	(11, 60)	0.387103	0.9562
Welch F-test*	(11, 23.5648)	0.362993	0.9583

*Test allows for unequal cell variances

Analysis of Variance

Source of Variation	df	Sum of Sq.	Mean Sq.
Between	11	1.84E+15	1.67E+14
Within	60	2.60E+16	4.33E+14
Total	71	2.78E+16	3.92E+14

الشكل 3: التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية

Date: 05/25/22 Time: 18:23
Sample: 2016M01 2021M12
Included observations: 72

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.839	0.839	52.768	0.000
		2	0.736	0.109	93.952	0.000
		3	0.681	0.135	129.71	0.000
		4	0.621	0.012	159.93	0.000
		5	0.553	-0.03...	184.21	0.000
		6	0.470	-0.09...	202.05	0.000
		7	0.415	0.019	216.18	0.000
		8	0.391	0.080	228.94	0.000
		9	0.328	-0.09...	238.06	0.000
		1...	0.224	-0.19...	242.39	0.000
		1...	0.230	0.240	247.00	0.000
		1...	0.231	0.043	251.74	0.000
		1...	0.188	-0.08...	254.92	0.000
		1...	0.196	0.170	258.44	0.000
		1...	0.205	0.045	262.38	0.000
		1...	0.193	-0.12...	265.94	0.000
		1...	0.142	-0.15...	267.89	0.000
		1...	0.120	0.136	269.32	0.000
		1...	0.134	0.050	271.11	0.000
		2...	0.139	-0.10...	273.09	0.000
		2...	0.075	-0.10...	273.68	0.000
		2...	0.025	0.005	273.74	0.000
		2...	0.027	-0.02...	273.82	0.000
		2...	-0.01...	-0.08...	273.84	0.000

المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

نلاحظ من خلال التمثيل البياني لدالة الارتباط البسيطة أن سلسلة المبيعات ذات تخامد أسي و أن معظم معاملات الارتباط خارج مجال الثقة أي أنها تختلف معنويا عن الصفر بمستوى معنوية 5 %، وعليه يمكن القول ان سلسلة المبيعات غير مستقرة، ويبين الجدول 2 نتائج اختبار الفروق بين الأشهر، حيث تشتمل النتائج على اختبار (ANOVA) واختبار WELCH ونلاحظ أن كلا الاختبارين أعطيا نفس النتيجة وهي قبول فرضية تساوي متوسطات الأشهر لأن($prob > 0.05$) مما يؤكد خلو سلسلة المبيعات من أثر المركبة الموسمية.

كما نلاحظ أن احصائية Ljung-Box المحسوبة $\left(Q^{'}=273.84\right)$والتي توافق القيمة الأخيرة للعمود (Q-STAT) أكبر من الاحصائية المجدولة لتوزيع χ^2 بمستوى معنوية 5%، والتي توافق القيمة $\left(\chi^2_{0.05}(24)=36.415\right)$، وهذا يعني وجود مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء التي تؤدي إلى عدم استقرارية السلسلة VNT.

❖ **اختبارات الجذر الوحدوي:** سنعتمد على اختباري ديكي فولر وفيليبس بيرون لاختبار استقرارية السلسلة VNT، و الجدول التالي يوضح نتائج الاختبارات الاحصائية للجذر الوحدوي:

الجدول 3: اختبارات جذر الوحدة للسلسلة VNT

النموذج / نوع الاختبار		النموذج الثالث أو السادس	النموذج الثاني أو الخامس	النموذج الأول أو الرابع
المستوى	ADF	-3.02 (0.133)	-1.94 (0.30)	-0.38 (0.54)
	PP	-2.80 (0.199)	-1.76 (0.39)	0.02 (0.68)
الفرق الأول	ADF	-8.03 (0.000)	-10.41 (0.0001)	-10.44 (0.000)
	PP	-10.88 (0.000)	-10.82 (0.0001)	-10.82 (0.000)

المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9 (انظر الملحق 1و2).

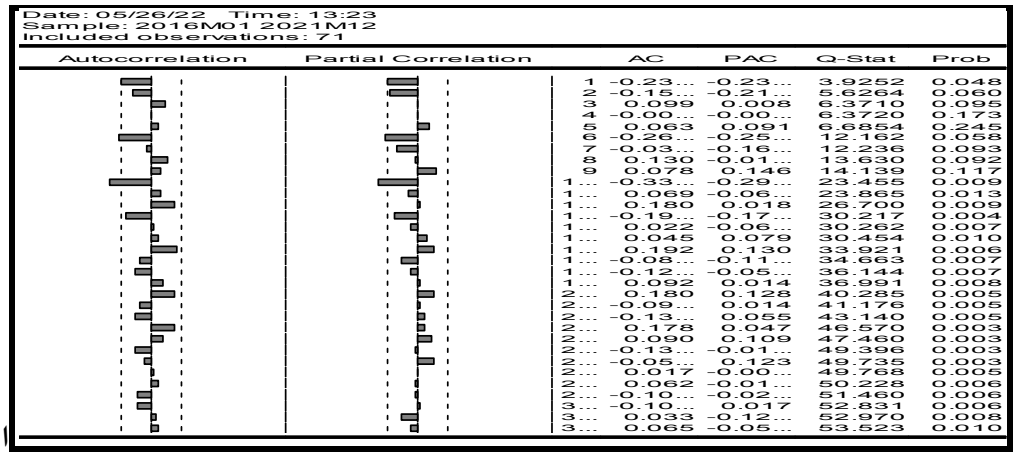
(.) : تمثل الإحتمال المرافقة للإحصائية المحسوبة

يعطي الجدول رقم 3 نتائج اختبار جذر الوحدة لكل من Dicky- Fuller وPhilips-Perron وذلك باتباع منهجية ديكي فولر حيث يتضح أن هناك توافق كبير في نتائج الاختبارين فبعد تقدير النموذج االسادس ثم الخامس ثم النموذج الرابع اتضح أن السلسلة VNT غير مستقرة في المستوى، إذ تبين نتائج الاختبارات الاحصائية لكل من ديكي-فولر وفليبس بيرون وجود الجذر الوحدوي في السلسلة إذ أن الاحصائية المحسوبة للنماذج الثلاثة أكبر من الاحصائية المجدولة عند مستويات المعنوية 1 %، 5 % و10 % (انظر الملحق1و2)، وبعد إخضاع السلسلة VNT للفرق الأول اتضح عدم وجود جذر الوحدة في النماذج الثلاث وبالتالي يمكن القول أن سلسلة المبيعات متكاملة من الدرجة الأولى.

2.2.5. نمذجة السلسلة DVNT باستخدام منهجية بوكس جينكينز:

❖ **التعرف على النموذج وتقديره:** في البداية نقوم بترشيح مجموعة من النماذج بناء على التمثيل البياني لدالتي الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية، ثم نقوم بتقدير هذه النماذج والمفاضلة بين هذه النماذج باستعمال مجموعة من المعايير الاحصائية

الشكل 4: التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية للسلسلة DVNT



المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

نلاحظ من خلال تفحصنا للتمثيل البياني لدالتي الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية للسلسلة DVNT خروج ثلاث أعمدة عن مجال الثقة من أجل الفجوات $(k = 1,6,10)$ لكلا الدالتين وعلى هذا الأساس يمكن ترشيح النماذج التالية: ARIMA(1.1.1)، ARIMA(1.1.6)، ARIMA(1.1.10)، ARIMA(6.1.1)، ARIMA(6.1.6)، ARIMA(6.1.10)، ARIMA(10.1.1)، ARIMA(10.1.6)،ARIMA(10.1.10)

وبعد النماذج المرشحة والمفاضلة بينها باستعمال المعايير الاحصائية المناسبة، توصلنا لاختيار أفضل نموذج من أجل تمثيل بيانات السلسلة DVNT حيث كان النموذج الافضل من بين كل النماذج هو: ARIMA(10.1.1) ، والجدول التالي يوضح نتائج تقدير النموذج:

الجدول5: نتيجة التقدير لنموذج ARIMA(10.1.1)

Dependent Variable: DVNT
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 05/26/22 Time: 14:44
Sample: 2016M02 2021M12
Included observations: 71
Convergence achieved after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	665835.3	601721.6	1.106551	0.2724
AR(10)	-0.480480	0.123546	-3.889081	0.0002
MA(1)	-0.262628	0.108716	-2.415721	0.0184
SIGMASQ	8.08E+13	1.63E+13	4.955957	0.0000

R-squared	0.247845	Mean dependent var	633224.2
Adjusted R-squared	0.214166	S.D. dependent var	10440518
S.E. of regression	9255234.	Akaike info criterion	35.01194
Sum squared resid	5.74E+15	Schwarz criterion	35.13942
Log likelihood	-1238.924	Hannan-Quinn criter.	35.06263
F-statistic	7.359121	Durbin-Watson stat	1.953530
Prob(F-statistic)	0.000246		

Inverted AR Roots	.88+.29i	.88-.29i	.55+.75i	.55-.75i
	.00+.93i	-.00-.93i	-.55+.75i	-.55-.75i
	-.88-.29i	-.88+.29i		
Inverted MA Roots	.26			

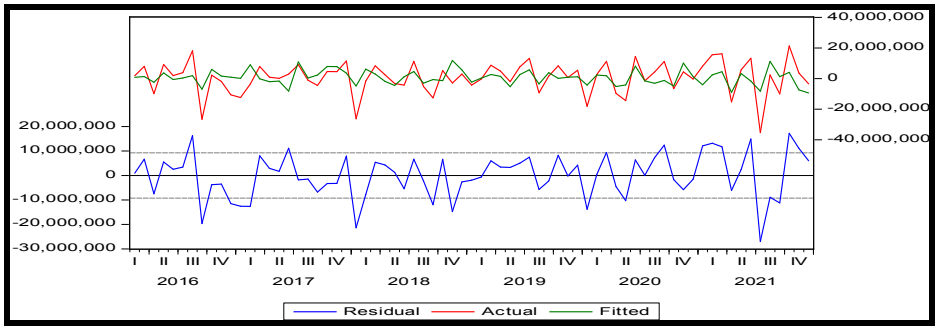
المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

نلاحظ من خلال الجدول 5 أعلاه أن النموذج معنوي ويدل على ذلك الاحتمال المرافق لاحصائية فيشر $(prob = 0,0001)$ كما أن معلمات النموذج مقبولة إحصائيا فيما عدا معلمة الحد الثابت، وعليه يمكن كتابة نتيجة التقدير على شكل معادلة خطية كما يلي: $dvnt = -0,48(vnt_{t-10}) - 0,26(\varepsilon_{t-1}) + \varepsilon_t$

❖ **اختبار صلاحية النموذج المقدر:** نقوم في هذه المرحلة باختبار القوة الاحصائية للنموذج المقدر باستعمال مجموعة من الاختبارات الاحصائية:

- **اختبار التطابق:**

الشكل 5: مقارنة بين السلسلة الأصلية والسلسلة المقدرة بالنموذج المقترح



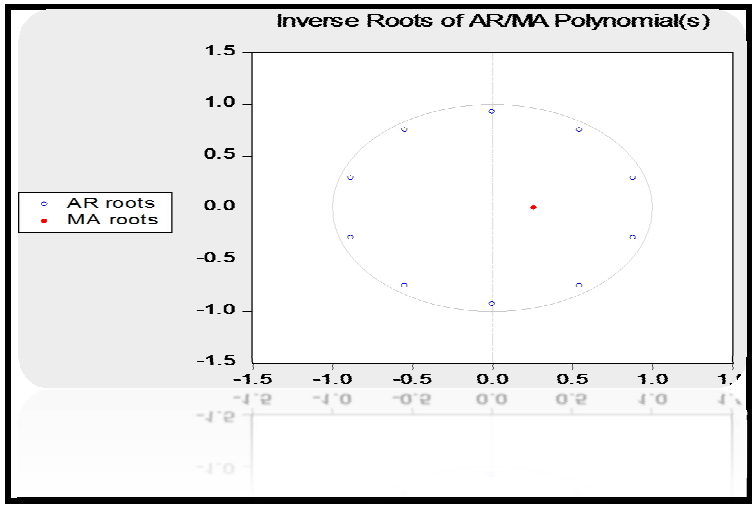
المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

من خلال الشكل5 يمكن ملاحظة شبه التطابق بين السلسلتين الأصلية والمقدرة وهذا مايعطينا فكرة على مدى مصداقية النموذج المقترح في التعبير على بيانات السلسلة

- **تحليل استقرارية النموذج ARIMA(10.1.1) قابلية القلب:**

نلاحظ من خلال الشكل .. الذي يمثل الدائرة الوحدوية ان كافة الجذور تقع داخل الدائرة ، وهذا دليل على أن النموذج المقدر مستقر وقابل للقلب

الشكل6: نتائج معكوس جذور النموذج المقدر(ARIMA(10.1.1

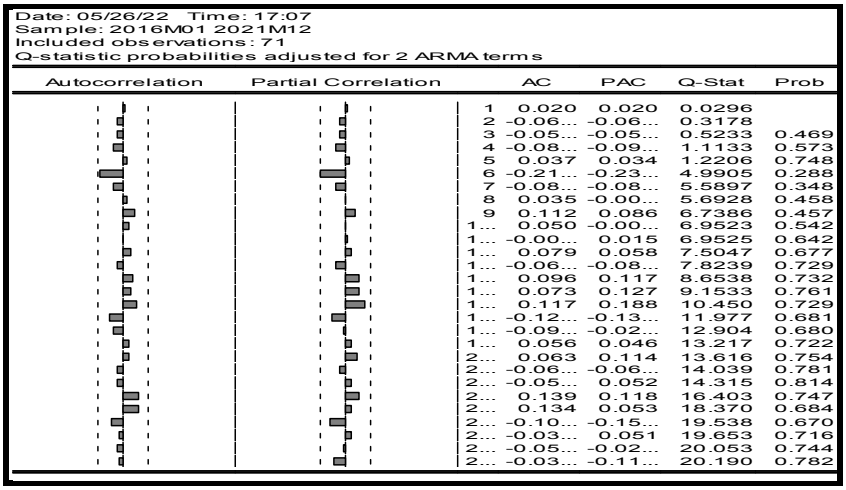


المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

- **دراسة وتشخيص سلسلة البواقي:** يتم ذلك من خلال اختبار الفرضيات الأساسية للبواقي والتي تتمثل في عدم وجود ارتباط ذاتي ،خضوع سلسلة البواقي للتوزيع الطبيعي واختبار ثبات التباين.

❖ **اختبار الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي:** يتضح من خلال الشكل 7 أن كل قيم الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية تقع داخل مجال الثقة وهذا مؤشر على غياب الارتباط الذاتي للبواقي، كما أن كل الاحتمالات الاحصائية لإحصائية Ljung-Box أكبر من مستوى المعنوية5%وعليه نقبل فرضية العدم التي تنص على عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء

الشكل7: التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية لسلسلة البواقي

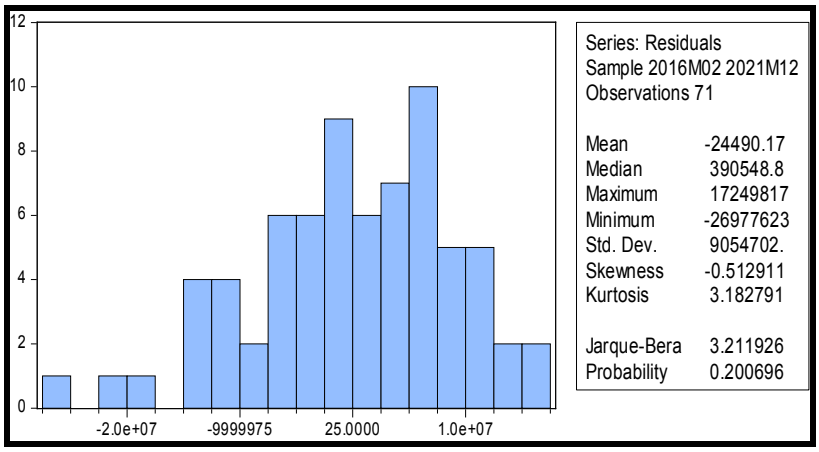

Date: 05/26/22 Time: 17:07
Sample: 2016M01 2021M12
Included observations: 71
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.020	0.020	0.0296	
		2	-0.06...	-0.06...	0.3178	
		3	-0.05...	-0.05...	0.5233	0.469
		4	-0.08...	-0.09...	1.1133	0.573
		5	0.037	0.034	1.2206	0.748
		6	-0.21...	-0.23...	4.9905	0.288
		7	-0.08...	-0.08...	5.5897	0.348
		8	0.035	-0.00...	5.6928	0.458
		9	0.112	0.086	6.7386	0.457
		1...	0.050	-0.00...	6.9523	0.542
		1...	-0.00...	0.015	6.9525	0.642
		1...	0.079	0.058	7.5047	0.677
		1...	-0.06...	-0.08...	7.8239	0.729
		1...	0.096	0.117	8.6538	0.732
		1...	0.073	0.127	9.1533	0.761
		1...	0.117	0.188	10.450	0.729
		1...	-0.12...	-0.13...	11.977	0.681
		1...	-0.09...	-0.02...	12.904	0.680
		1...	0.056	0.046	13.217	0.722
		2...	0.063	0.114	13.616	0.754
		2...	-0.06...	-0.06...	14.039	0.781
		2...	-0.05...	0.052	14.315	0.814
		2...	0.139	0.118	16.403	0.747
		2...	0.134	0.053	18.370	0.684
		2...	-0.10...	-0.15...	19.538	0.670
		2...	-0.03...	0.051	19.653	0.716
		2...	-0.05...	-0.02...	20.053	0.744
		2...	-0.03...	-0.11...	20.190	0.782

المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

❖ **اختبار التوزيع الطبيعي:** يتضح من خلال الشكل 8 أن سلسلة بواقي النموذج المقدر تتبع التوزيع الطبيعي، وهذا ما يؤكده الاحتمال المرافق لاحصائية JarqueBera حيث أن $(prob = 0,20 \rangle 0,05)$

الشكل8: التمثيل البياني لاختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة البواقي



المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

❖ **اختبار ثبات التباين:** بغرض إجراء اختبار ثبات التباين لسلسلة البواقي نستعمل التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية لمربعات البواقي، حيث يظهر من خلال الشكل 9 أن ل قيم الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية تقع داخل مجال الثقة وهذا مؤشر على ثبات التباين لسلسلة البواقي، ويمكن تأكيد هذه النتيجة باستعمال اختبار ARCH-LM حيث تبين نتيجة الاختبار أن الاحتمال المرافق للاحصائية $(prob = 0,20)$ وهو أكبر من مستوى الدلالة 5% وعليه نقر بثبات تباين سلسلة البواقي.

الشكل9: التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي لمربعات البواقي

Date: 05/26/22 Time: 17:36
Sample: 2016M01 2021M12
Included observations: 71

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.173	0.173	2.2203	0.136
		2	-0.09...	-0.12...	2.8993	0.235
		3	0.056	0.102	3.1422	0.370
		4	0.134	0.096	4.5395	0.338
		5	0.063	0.038	4.8549	0.434
		6	-0.00...	0.001	4.8551	0.563
		7	-0.08...	-0.09...	5.4174	0.609
		8	-0.00...	0.009	5.4199	0.712
		9	-0.02...	-0.05...	5.4675	0.792
		1...	0.108	0.144	6.4664	0.775
		1...	-0.04...	-0.09...	6.6576	0.826
		1...	-0.05...	0.018	6.9097	0.864
		1...	0.012	-0.00...	6.9235	0.906
		1...	0.001	-0.03...	6.9236	0.938
		1...	-0.09...	-0.08...	7.8026	0.931
		1...	0.109	0.159	8.9298	0.916
		1...	0.060	0.010	9.2755	0.931
		1...	0.063	0.091	9.6639	0.942
		1...	-0.09...	-0.12...	10.512	0.939
		2...	-0.09...	-0.09...	11.464	0.933
		2...	0.018	0.013	11.496	0.952
		2...	-0.06...	-0.12...	11.945	0.958
		2...	-0.11...	-0.01...	13.258	0.946
		2...	0.043	0.086	13.459	0.958
		2...	-0.08...	-0.06...	14.184	0.958
		2...	0.010	0.028	14.195	0.970
		2...	-0.03...	-0.06...	14.343	0.978
		2...	-0.03...	-0.02...	14.501	0.983

الجدول6: اختبار ثبات تباين سلسلة البواقي

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.581800	Prob. F(2,66)	0.2133
Obs*R-squared	3.156117	Prob. Chi-Square(2)	0.2064

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/26/22 Time: 17:38
Sample (adjusted): 2016M04 2021M12
Included observations: 69 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.69E+13	1.94E+13	3.972000	0.0002
RESID^2(-1)	0.194404	0.122195	1.590933	0.1164
RESID^2(-2)	-0.129586	0.121901	-1.063042	0.2916

المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

كل الاختبارات الاحصائية السابقة تشير إلى قبول النموذج المقدر إحصائيا وبالتالي يمكن استعمال هذا النموذج في عملية التنبؤ بمبيعات المؤسسة.

❖ **التنبؤ بمبيعات مؤسسة أغذية الانعام لستة أشهر من سنة 2022:** تعتبر نماذج ARIMA من النماذج التنبؤية قصيرة المدى ولذلك سنقوم بعملية التنبؤ بالمبيعات لمدة لا تزيد عن ستة أشهر والجدول رقم 7 يظهر نتائج التنبؤ.

الجدول7: التنبؤ النقطي لمبيعات المؤسسة باستعمال النموذج المقدر

السنة	الأشهر	قيمة المبيعات المتوقعة
2022	جانفي	69559523.55
	فيفري	49064962.54
	مارس	50336723.18
	أفريل	53261608.51
	ماي	45464269.82
	جوان	45981595.09

المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

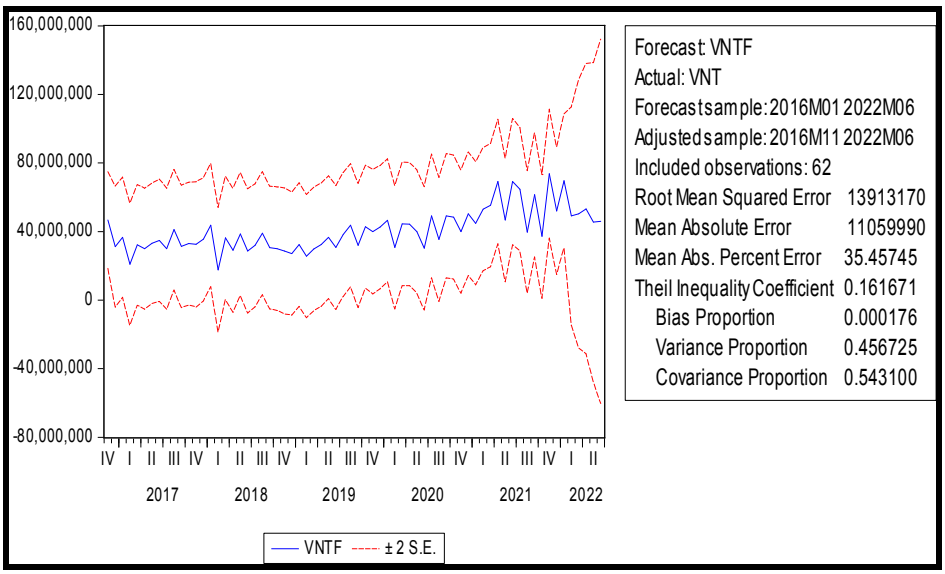
تظهر النتائج المدونة في الجدول أعلاه أن مبيعات المؤسسة ستسجل انخفاضا ملحوظا خلال النصف الأول من سنة 2022 ، حيث كانت مبيعات الشهرين الأخيرين من سنة 2021 على التوالي 77950786 و 74517958 دج

❖ **معايير جودة التنبؤ:** توجد عدة معايير يمكن الاعتماد عليها في قياس جودة التنبؤ نذكر منها : معيار ثايل (Theil) ومعيار متوسط نسبة القيمة المطلقة لخطأ التنبؤ (MAPE - Mean Absolute Percentage Errors) وتعطى قيمة هذين المعيارين بالعلاقتين التاليين:

$$MAPE = \left(\frac{\sum_t \left|e_t/y_t\right|}{K}\right) \times 100 \qquad Th = \frac{\sqrt{\sum_{k=1}^{k}\left(\frac{y_{t+k}-\hat{y}_{t+k}}{k}\right)^2}}{\sqrt{\frac{\sum_{k=1}^{k} y^2_{t+k}}{k}} + \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^{k} \hat{y}^2_{t+k}}{k}}}$$

والشكل 10 يوضح قيمة هذين المعيارين :

الشكل10: معايير جودة التنبؤ



المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

يتضح من خلال الشكل 10 أن نسبة الخطأ في التنبؤ حسب معيار ثايل لا تتعدى 16.2% وبالتالي يمكن القول أن نسبة دقة التنبؤ جيدة وتدعم جودة النموذج المقترح في التنبؤ بالمبيعات، بينما تشير قيمة معيار MAPE (MAPE =35.45) إلى أن التنبؤ مقبول ما دامت هذه القيمة أقل من 50% وهذا حسب ما يرى Lewis (1982) (أنظر الملحق3)

6. خاتمة:

تطرقنا في هذه الورقة البحثية إلى موضوع التنبؤ بالمبيعات الذي يعتبر أمرا ضروريا وهاما في المؤسسة الاقتصادية وقد وقع اختيارنا على مؤسسة أغذية الأنعام بالجلفة التي تعتبر مؤسسة صناعية تنشط في مجال حيوي هام داخل إقليم الولاية، وقد قمنا باستعمال إحدى طرق التحليل الكمي ممثلة في أسلوب تحليل السلاسل الزمنية، حيث تم تطبيق منهجية بوكس جينكينز للقيام بعملية التنبو. ويعتبر هذا الأسلوب ناجحا في حالة عدم توفر البيانات والمعطيات الكافية حول حالة السوق وكذا العوامل المؤثرة في مبيعات أي مؤسسة اقتصادية، وتوصلنا من خلال هذه الدراسة إلى النتائج التالية:

- ✓ تكمن أهمية التنبؤ بالمبيعات في عملية استشراف توجيه الخطط والسياسات داخل المؤسسة حيث ان التنبؤ الجيد يؤدي إلى اتخاذ قرارات صائبة وصحيحة واتباع سياسات رشيدة فيما يتعلق بالكمية المنتجة والأسعار وهذا من شأنه تحسين الصورة الاقتصادية للمؤسسة وتوفير البيئة المناسبة للعمل وبالتالي استدامة نشاطها؛
- ✓ منهجية بوكس جينكينز منهج وأسلوب رياضي إحصائي يقتضي استعمالها المرور بمراحل مختلفة،كما تعتمد على حدس الباحث وإجادته وتحكمه في البرامج المعلوماتية مثل : Eviews و Excel....الخ ؛
- ✓ نتائج الاختبارات الاحصائية للجذر الوحدوي أكدت أن سلسلة المبيعات غير مستقرة في المستوى، وقد استقرت بعد أخذ الفرق الأول، كما تم تأكيد خلو السلسلة من أثر المركبة الموسمية ومركبة الإتجاه العام؛
- ✓ بعد فحص سلسلة المبيعات المستقرة وفق منهجية بوكس جينكينز تم اختيار نموذج ARIMA(10.1.1) كأفضل نموذج للتنبؤ بمبيعات المؤسسة، كما أن هذا النموذج قد اجتاز اختبارات الصلاحية المعروفة.

انطلاقا مما سبق يمكن تقديم بعض الاقتراحات والتوصيات:

- ✓ تطوير قواعد البيانات والمعلومات الإحصائية بشكل يخدم عملية التخطيط والإستشراف وخاصة في المؤسسات الاقتصادية؛
- ✓ ضرورة إتباع الأساليب العلمية للتنبؤ في المؤسسة الاقتصادية ، وإعطاء أهمية كافية للدراسات القياسية والتنبؤية؛
- ✓ الإستعانة بالبرامج التدريبية لإطارات المؤسسات الاقتصادية بهدف رفع كفاءتهم، وتحسين قدراتهم على استعمال البرامج المعلوماتية؛
- ✓ محاولة الإستفادة من التجارب الرائدة للدول الأخرى في مجال التسيير وطرق التنبؤ والعمليات التسويقية .....إلخ.

7. قائمة المراجع:

1. أموريهادي كاظم الحسناوي، طرق القياس الاقتصادي، عمان: دار وائل للنشر والتوزيع،(2002)، ص368
2. حميد الطائي. إدارة المبيعات: مفاهيم وتطبيقات، عمان: دار اليازوري للنشر والتوزيع، (2009)، ص151
3. درامشيةلمياء، بلقاسمي فاطمة، المؤسسة الاقتصادية العمومية في الجزائر -دراسة تأصيلية-، الحوار الثقافي، (2016) ، ص 319.
4. عمر صخري، اقتصاد المؤسسة، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، (2006)، ص24
5. مجيد نبو، امحمد بن الدين، التنبؤ بالمبيعات باستخدام منهجية بوكس-جينكينز في المؤسسات الخدمية دراسة حالة الشركة الجزائرية للتأمينات-وكالة أدرار-،مجاميع المعرفة ،(2020)، ص - ص 156- 169
6. محمد إبراهيم عبيدات، استراتيجية التسويق: مدخل سلوكي، عمان: دار وائل للنشر،(2002)، ص116
7. محمد شيخي، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات (الطبعة الاولى)، الجزائر: الحامد، (2011)، ص257

8. مولود حشمان، السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ قصير المدى، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، (2010أ)، ص ص 178-186
9. مولود حشمان، السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ قصير المدى، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، (2010ب)، ص195
10. نادية تاهمي، تطبيق منهجية بوكس-جينكينز في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ بمبيعات مطاحن الحضنة، مجلة كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية،العدد16، (2016)، ص 237.
11. وسيلة بن سعد، تقييم المؤسسة ودوره في تحقيق ميزة تنافسية، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجيستر في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، سيدي بلعباس، الجزائر، (2016)، ص ص 23- 24
12. وهاب نعمون، سمية سريدي، دور المؤسسات الصناعية في تحقيق التنمية المحلية-دراسة مجمع عمر بن عمر قالمة-، حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية والانسانية، (2016) ، ص58.
13. Bourbonnais- R, Econométrie –cours et exercices corrigés, (Vol. 9 eme édition), Paris-France: Duno,(2018),p282
14. H. Rangika Iroshani Peiris, A Seasonal ARIMA Model of Tourism Forecasting: The Case of Sri Lanka, Journal of Tourism, Hospitality and Sports,2016, p103
15. Tsoku. T. J, Phukuntsi. N & Metsileng. D, Gold sales forecasting: The Box-Jenkins methodology, Risk governance & control: financial markets & institutions, (2017), p p 54 -60

8. الملاحق:

الملحق 1: نتائج اختبارات جذر الوحدة للسلسلة VNT باستعمال ADF وPP

Null Hypothesis: VNT has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.024702	0.1330
Test critical values:	1% level	-4.092547	
	5% level	-3.474363	
	10% level	-3.164499	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: VNT has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.947609	0.3091
Test critical values:	1% level	-3.525618	
	5% level	-2.902953	
	10% level	-2.588902	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: VNT has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0.387457	0.5411
Test critical values:	1% level	-2.597939	
	5% level	-1.945456	
	10% level	-1.613799	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: VNT has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-2.808465	0.1992
Test critical values:	1% level	-4.092547	
	5% level	-3.474363	
	10% level	-3.164499	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: VNT has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		0.024553	0.6873
Test critical values:	1% level	-2.597939	
	5% level	-1.945456	
	10% level	-1.613799	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: VNT has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-1.760195	0.3971
Test critical values:	1% level	-3.525618	
	5% level	-2.902953	
	10% level	-2.588902	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

الملحق 2: نتائج اختبارات جذر الوحدة للسلسلة DVNT باستعمال ADF وPP

Null Hypothesis: D(VNT) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.032218	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.096614	
	5% level	-3.476275	
	10% level	-3.165610	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(VNT) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-10.41933	0.0001
Test critical values:	1% level	-3.527045	
	5% level	-2.903566	
	10% level	-2.589227	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(VNT) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-10.88390	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.094550	
	5% level	-3.475305	
	10% level	-3.165046	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(VNT) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-10.44644	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.598416	
	5% level	-1.945525	
	10% level	-1.613760	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(VNT) has a unit root
Exogenous: None
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-10.82438	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.598416	
	5% level	-1.945525	
	10% level	-1.613760	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(VNT) has a unit root
Exogenous: Constant
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-10.82105	0.0001
Test critical values:	1% level	-3.527045	
	5% level	-2.903566	
	10% level	-2.589227	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

المصدر: من إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews9

الملحق 3:MAPE values for Model selection

MAPE (%)	Evaluation
MAPE ≤ 10%	High accuracy forecasting
10% < MAPE ≤ 20%	Good forecasting
20% < MAPE ≤ 50%	Reasonable forecasting
MAPE > 50%	Inaccurate forecasting

Source: H. Rangika Iroshani Peiris, A Seasonal ARIMA Model of Tourism Forecasting: The Case of Sri Lanka, Journal of Tourism, Hospitality and Sports,2016, p103