استخدم تقنيات التنبؤ لاتخاذ القرار

دراسة حالة وحدة انتاج الحليب – جيبلي – لسيدي بلعباس

Use prediction techniques for decision making
A case study of the milk production unit - Jebli - for Sidi Bel Abbes

بلحاج عمارة شهرزاد، مخبر التنمية المحلية المستدامة، جامعة يحي فارس بالمدية (الجزائر)،
belhadjamara.chahrazed@univ-medea.dz

تاريخ الاستلام: 2022/12/26 تاريخ القبول: 2023/03/27 تاريخ النشر: 2023/03/31

ملخص:

تتطرق هذه الورقة العلمية إلى أهمية التنبؤ في صنع القرار عند رجال الأعمال والشركات المختلفة، وذلك من خلال استعمال النماذج المتقدمة للاقتصاد القياسي. وقد استعملت الدراسة التطبيقية بيانات شهرية للفترة الممتدة بين 2017 إلى غاية ديسمبر 2021، لمبيعات الحليب لوحدة إنتاج، للتنبؤ بحجم المبيعات لسنة 2022 وذلك باستخدام نماذج **ARIMA**، وأظهرت النتائج أن حجم المبيعات للسنة 2022 سيشهد ارتفاع في حجم المبيعات.

كلمات مفتاحية: اتخاذ قرار، نماذج **ARIMA** ، تنبؤ بحجم مبيعات .

تصنيفات JEL : D81، C22، C53 .

Abstract:

This scientific article discusses the importance of prediction in decision-making for businessmen and various companies, through the use of advanced econometric models. The applied study used monthly data for the period from 2017 to December 2021, for milk sales for a production unit, to predict the sales volume for the year 2022, using ARIMA models, and the results showed that the sales volume for the year 2022 will see an increase in sales.

Keywords: Make decision; ARIMA Models; Sales Forecasting.

Jel Classification Codes: D81, C22, C53 .

1. مقدمة:

إن المنافسة المتزايدة والمستمرة والدخول للأسواق العالمية، وزيادة التكاليف، وانخفاض هوامش الربح، وما إلى ذلك ، تجعل عملية التنبؤ المساعدة لاتخاذ القرار أكثر صعوبة مما كانت عليه في أي وقت مضى. في هذه الظروف، يتم استخدام تطبيقات الاقتصاد القياسي والنمذجة الكمية كوسيلة قوية للتغلب على المنافسة.

وقد شهدت السنوات الماضية تطورات كبيرة في الاقتصاد القياسي من أجل فهم أفضل للظواهر الاقتصادية. أين اتسع نطاق المجالات التي يتم فيها تطبيق نماذج الاقتصاد القياسي بنجاح بشكل متزايد وهدفها يكمن في القيام بمجموعة من التقديرات نوعية أو كمية تكون نهايتها الحصول على مجموعة من النتائج المتعلقة بالمستقبل و التي يكون إعدادها انطلاقا من أسس علمية و أساليب رياضية و إحصائية وبالإستعانة ببيانات سابقة للوصول المعلومات مستقبلية، بغرض المساهمة في مواجهة الظواهر و الأحداث والنتائج التنبئية.

تحاول هذه الورقة البحث في أهمية استخدام نماذج التنبؤ في اتخاد القرار الاقتصادي بالنسبة لمديري الشركات والمؤسسات، ورجال الأعمال بصفة عامة، بالإجابة عن الإشكالية التالية: كيف يمكن التنبؤ بحجم الإنتاج باستخدام نماذج **ARIMA** ؟

ولهذا قسمنا هذه الورقة إلى محورين: حيث تطرقنا في أولهما إلى التأصيل النظري للتنبؤ في الاقتصاد، وخصصنا المحور الثاني لمثال تطبيقي عن دراسة قياسية تنبؤية.

2. مدخل مفاهيمي للتنبؤ

1.2 ماهية التنبؤ الاقتصادي:

تطور التنبؤ عن ذي قبل، حيث كان في الماضي مجرد تخمين بسيط لما سيكون عليه المستقبل، أما اليوم فهو يمثل أحد الوسائل المهمة والضرورية لرسم السياسات المستقبلية ومعرفة درجة تأثير التقلبات التي تحدث للعوامل و الظروف الداخلية و الخارجية المحيطة بها .

التعريف الأول: "يمكن تعريف التنبؤ على أنه عملية توقع ما سيحدث مستقبلا لظاهرة ما اعتمادا على اتجاه الظاهرة في الماضي، باستخدام أحد نماذج التنبؤ المعروفة. بعبارة أخرى هو: معرفة سلوك ظاهرة ما في المستقبل انطلاقا من سلوكها في الفترة الماضية" (الاحمد العبيد، 2004،ص2 .)

التعريف الثاني: "هو عرض حالي لقيم مستقبلية باستخدام مشاهدات تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي"(حشمان 1998،ص117).

التعريف الثالث :" يمكن تعريف التنبؤ **forecasting** على انه التخمين أو التقدير لمستوى نشاط معين ، بالاعتماد على البيانات الإحصائية والأدوات العلمية وحكمة القائم بعملية التنبؤ و خبرته و كفاءته "(ابديوي الحسين 2012،ص17).

التعريف الرابع : " هو الوظيفة التي تضبط –تدرك– المستقبل ، استنادا إلى معطيات موثوق فيها حول السوق و تطوراته، و التنبؤ الأكثر دقة وثقة يعتمد على النماذج الرياضية " (Gauthly and Cammen 2005,p424).

التعريف الخامس : " عرف التنبؤ على أنه العملية التي يعتمد عليها متخذ القرارات في تطوير الافتراضات حول أوضاع المستقبل ومن أجل ذلك تستخدم تقنيات متنوعة "(بوغازي 2015،ص76).

التعريف السادس : " يعرف التنبؤ بأنه تقدير كمي للقيم المتنبأ بها للمتغيرات التابعة في المستقبل القريب بناءا على ما هو متاح لدينا من معلومات عن الماضي والحاضر "(وغازي 2015،ص96.)

مما سبق يمكن القول أن التنبؤ هو العملية التي تسمح بالقيام بمجموعة من التقديرات نوعية أو كمية تكون نهايتها الحصول على مجموعة من النتائج المتعلقة بالمستقبل و التي يكون إعدادها انطلاقا من أسس علمية و أساليب رياضية وإحصائية وبالاستعانة ببيانات سابقة للوصول المعلومات مستقبلية ، بغرض المساهمة في مواجهة الظواهر والأحداث والنتائج المستقبلية.

2.2 أنواع التنبؤ الاقتصادي :

يمكن التفريق بين أنواع التنبؤ حسب ثلاث معايير المدة و هو الأجل سواء كانت هذه المدة طويلة، قصيرة أو متوسطة (**Carnot and Tissot 2002,p11**) :

- التنبؤ طويل الأجل (5-10 سنوات) : يمكن التنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية طويلة الأجل كالنمو الاقتصادي، حجم البطالة، النمو الديموغرافي، الزيادة في الدخل و الثروة و درجة النمو في الإنتاج بصفة عامة، و التنبؤات طويلة الأجل توضح التغيرات الدورية التي تحدث كالتغير في التكنولوجيا أو العادات أو الظروف الاقتصادية الأخرى.

و للتنبؤات طويلة الاجل معوقات تحول دون الحصول على المعلومات أو الأرقام الدقيقة وذلك راجع لطول الفترة و تأثير عوامل كثيرة على ذلك.

- التنبؤ متوسط الأجل (2-5 سنوات) : و قد تمتد المدة الى 10 سنوات في بعض الأحيان و هو عادة يستخدم في:
  - تحديد طاقة الإنتاج و الاستثمار.
  - تحديد السياسة التسويقية.
- التنبؤ قصير الأجل (من 6 أشهر إلى سنتين) : عادة ما يكون هذا النوع من التنبؤ القصير المدى أقل من سنتين و يغطي فترة زمنية قصيرة اذ أنه يستعمل في أغلب الأحيان في تحقيق التوازن بين المبيعات و الإنتاج و يحدد نسبة المبيعات الشهرية إلى المبيعات السنوية.

هذا النوع من التنبؤ يستعمل لتحديد جدول الإنتاج، مستوى المخزون، خطة إجمالية للإنتاج و تقدير و تقييم الميزانية العامة.

3.2 فرضيات التنبؤ الاقتصادي:

يعد التنبؤ عملية هادفة مبنية على مجموعة من الفرضيات التي يمكن تلخيصها كما يلي(بلعباس 2009،ص459) :

- يبقى المستقبل مرهونا بحالة عدم التأكد و يبقى هذا قائما بغض النظر عن الطريقة استخدمت فيه إلى إن يمر الزمن و يمكن حينئذ رؤية الواقع الحقيقي.

- يتضمن التنبؤ على نسبة من الخطأ و هي عبارة عن نقاط غير واضحة أي انه لا يعطي نتائج مؤكدة مئة بالمائة.

– وجوب اقتران التنبؤ بالمرونة، ذلك انه اذا تم الاستعانة بالتنبؤ في وضع السياسات الاجتماعية مثلا أو الاقتصادية او غيرها من المجالات، فانه بعد تنفيذها سيؤثر على المستقبل و تجري عليه تغيرات لم ينص عليها التنبؤ نفسه، مما يؤدي إلى حدوث فرق بين ما جاء به التنبؤ و ما سيتحقق واقعيا مما يستدعي إحداث تغيير في التنبؤات اللاحقة خاصة ذات المدى البعيد.

4.2 معوقات التنبؤ الاقتصادي:

من بين المعوقات التي تحول دون تبيق التنبؤ الاقتصادي نجد)قادري 2016،ص(9:

–نقص أو ندرة المختصين في مجالات التقنيات الكمية بصفة عامة والتنبؤ بصفة خاصة في الإدارة، كما نجد ايضا نقص في الخبرة و المهارة والكفاءة للمنفذين والمديرين.

–نقص في البيانات و غياب الدقة فيها بسبب نقص في المحللين المختصين وعدم مرونتها مع الاوضاع العامة الواقعية.

–عدم وجود انظمة مختصة في اصدار المعلومات تتحمل مسؤولية جمع ومعالجة البيانات لتصل إلى معلومات دقيقة تستغل في الوقت المناسب.

– مشكلة التكامل الغائب بين الجامعات و معاهد البحث العلمي وكذا ادارة المؤسسات الاقتصادية.

3. دراسة حالة لوحدة انتاج الحليب جيبلي بولاية سيدي بلعباس

1.3 عينة الدراسة:

وكتطبيق عن أهمية النماذج القياسية للتنبؤ في المؤسسات والشركات بغية اتخاذ القرار، نحاول في هذا المحور القيام بدراسة تطبيقية بسيطة باستعمال أحد نماذج السلاسل الزمنية، وفق منهجية بوكس– جيكنز في نمذجة السلاسل العشوائية الخطية.

يتمثل مجتمع الدراسة في الوحدة الإنتاجية للحليب ومشتقاته جيبلي بولاية سيدي بلعباس، ورمزنا لها بـ (PL).

تم جمع البيانات عن طريق الإحصائيات الشهرية المنشورة على موقع مديرية التجارة وترقية الصادرات لولاية سيدي بلعباس.

2.3 أدوات الدراسة:

بغية تقدير السلسلة (PL) علينا أن نقوم ببعض الاختبارات أولا:

1.2.3 اختبارات الاستقرارية للسلاسل الزمنية:

هناك العديد من الاختبارات التي تسمح لنا باختبار استقرارية السلاسل الزمنية، ومن بينها اختبارات كشف جذر الوحدة، نذكر في دراستنا هذه اختبارين فقط وهما: ديكي – فولار المطور ADF واختبار فيليبس بيرون PP.

- **اختبار ديكي فولار المطور** (Augmented Dikey Fuller) ADF

في اختبار ديكي-فولار البسيط، النموذج $\boldsymbol{\varepsilon_t}$عبارة عن صدمات عشوائية افتراضيا، أما في حالة وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء طور ديكي-فولار اختبار مطورا سمي باختبار ديكي-فولار المطور ADF.

ان اختبار ADF تركز على الفرضية H_1:|∅|<1 ، وعلى التقدير بواسطة المربعات الصغرى (Régis Bourbonnais, 2015, p. 345):

$$\boldsymbol{\nabla Y_t = \lambda Y_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \nabla Y_{t-j+1} + \varepsilon_t}$$

$$\boldsymbol{\nabla Y_t = \lambda Y_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \nabla Y_{t-j+1} + c + \varepsilon_t}$$

$$\boldsymbol{\nabla Y_t = \lambda Y_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \nabla Y_{t-j+1} + c + bt + \varepsilon_t}$$

- **اختبار فيليبس بيرون** (Philios & Perron) PP

يقوم هذا الاختبار على التصحيح غير المعلمي لإحصائية Dickey Fuller، وذلك من أجل تجاوز مشكل الارتباط الذاتي بين الأخطاء العشوائية، مع الأخذ بعين الاعتبار إلغاء التحيزات الناجمة عن المميزات الخاصة بالتذبذبات العشوائية، ويتم إجراء هذا الاختبار عبر أربع مراحل هي (بن ضب, 2009,

:(p.193

$$\Delta Y_t = \lambda Y_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$\Delta Y_t = \lambda Y_{t-1} + c + \varepsilon_t$$
$$\Delta Y_t = \lambda Y_{t-1} + c + bt + \varepsilon_t$$

تقدير التباين قصير الأجل، وهو عبارة عن المتوسط الحسابي للأخطاء العشوائية :

$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T} \hat{\varepsilon}_t^2$ حيث $\hat{\varepsilon}_t$ تمثل البواقي.

حساب المعامل المصحح S_1^2، والذي يسمى بالتباين طويل الأجل بالعلاقة التالية

$$s_1^2 = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T} \hat{\varepsilon}_t^2 + 2\sum_{i=1}^{l}\left(1 - \frac{i}{l+1}\right)\frac{1}{T}\sum_{t=i+1}^{T} \hat{\varepsilon}_t\hat{\varepsilon}_{t-i}$$

لكن قبل ذلك لابد من تحديد عدد التأخيرات l ، والذي عطى بالعلاقة التالية:

$$l \approx 4\left(\frac{T}{100}\right)^{2/9}$$

حساب إحصائية Philips – Perron وذلك استنادا للعلاقة التالية:

$$t^*_{\hat{\phi}} = \sqrt{k} \times \frac{(\hat{\phi} - 1)}{\hat{\sigma}_{\hat{\phi}}} + \frac{T(k-1)\hat{\sigma}_{\hat{\phi}}}{\sqrt{k}}$$

حيث أن : $k = \frac{\hat{\sigma}^2}{S_1^2}$ والتي تصبح مساوية للواحد ما إذا كانت الأخطاء تمثل تشويشا أبيض، وبعد حساب إحصائية **PP** تتم مقارنتها مع القيم الحرجة المستخرجة من جدول ماك كينون.

2.2.3 اختبارات التوزيع الطبيعي :

للبدء بدراسة السلوك الدوري لأي سلسلة زمنية مستقرة، يجب أولا من دراسة التوزيع الاحتمالي الذي تخضع له أي ظاهرة من أجل إعطاء نظرة أولية حول طبيعة هذه السلسلة المستقرة. نذكر أنه من صفات التوزيع الطبيعي ينبغي أن يكون معامل Skewness معدوما و معامل Kurtosis مساويا إل **(3)**، فالقانون الطبيعي يتميز بالتناظر بالنسبة إلى المتوسط و باحتمال ضعيف للقيم الشاذة(لقوقي وآخرون 2018, ص 298).

- اختبار سكينوس (Skewness) للتناظر واختبار كيرتوزيس (Kurtosis) للتفلطح:

إذا كان العزم الممركز من الرتبة **K** للسلسلة Y_t من الشكل فإن:

معامل **Skeweness** و معامل **Kurtoris** يكتب على الترتيب من الشكل :

$$S = \frac{\left[\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t - m)^3\right]^2}{\left[\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t - m)^2\right]^3} = \frac{\mu_3^2}{\mu_2^3} = \beta_1$$

$$K = \frac{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t - m)^4}{\left[\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(Y_t - m)^2\right]^2} = \frac{\mu_4}{\mu_2^2} = \beta_2$$

حيث m تمثل المتوسط الحسابي للسلسلة الزمنية المستقرة، إذا كان التوزيع طبيعيا وعدد المشاهدات كبيرا $n>30$ فإن:

$$\beta_1^{1/2} \sim N\left(0, \sqrt{\frac{6}{T}}\right)$$

$$\beta_2 \sim N\left(3, \sqrt{\frac{24}{T}}\right)$$

- اختبار جاك- بيرا **Jarque Bera**

يعتمد هذا الاختبار على معاملي التناظر **Skewness** و التفلطح **Kurtosis** حيث يكتب من الشكل:

$$JB = \frac{T}{6}\beta_1 + \frac{T}{24}(\beta_2 - 3)^2 \sim \chi_\alpha^2(2)$$

يتم اختبار الفرضية التالية : $H_0: \beta_1^{1/2} = \beta_2 - 3 = 0$

إذا كانت $JB > x_\alpha^2$ فإننا نرفض فرضية التوزيع الطبيعي للسلسلة عند مستوى معنوية α.

أما إذا كانت $JB > x_{\alpha}^{2}$ فإننا نقبل فرضية التوزيع الطبيعي للسلسلة عند مستوى معنوية α.

3.2.3 نماذج السلاسل الزمنية العشوائية الخطية :

- **نماذج المتوسط المتحرك غير الموسمي** MA **(شيخي 2012)** :

تكون ملاحظة السلسلة الزمنية Y_t ، في سيرورة المتوسط المتحرك ذو المرتبة $q \geq 1$ معلمة بواسطة متوسط مرجح للأخطاء العشوائية التي يرمز لها ب **MA(q)** ونكتب معادلتها على الشكل التالي:

$$Y_t = \theta_0 + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \cdots . + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

حيث أن المعالم $\theta_0, \theta_1, \theta_2, \ldots . \theta_q$ يمكن أن تكون موجبة أو سالبة $\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \ldots . \varepsilon_{t-q}$هي متوسطات متحركة لقيم الحد العشوائي في الفترة **t** والفترات السابقة.

- **نماذج الإنحدار الذاتي غير الموسمي** AR :

طبقا لهذ النموذج تكون الملاحظة الحالية **Yt** معممة بواسطة الترجيح للملاحظات الماضية إلى فترة التأخير من الرتبة**P**. مع الأخذ بعين الاعتبار حد الخطأ العشوائي في الفترة الحالية، ونسمي ذلك بنموذج الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية **Yt** ذو الرتبة**P** **AR(P)** أي:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \cdots . . + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

$$Y_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^{p} \phi_i Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

حيث Y_t تمثل قيمة المتغير في الفترة الحالية **t** و ε_t حد الخطأ العشوائي في الفترة الحالية **t** ، و $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \ldots . Y_{t-p}$تمثل قيم المتغير في الفترات السابقة و $\emptyset_0$ الحد الثابت.

- نماذج (**ARIMA (P,d,q)**) :

إذا كانت السلسلة الزمنية الأصلية غير مستقرة فيقال عليها أنها متكاملة **Integrated** وإذا تعين الحصول على فروقات السلسلة **d** مرة حتى تصبح مستقرة، يقال عنذئذ أن السلسلة الأصلية متكاملة من الدرجة **d**، ويرمز لها بالرمز **I(d)**. (عطية, 2005,ص.204)

وبعبارة أخرى نقول أن **Yt** هي سلسلة متجانسة وغير مستقرة (متكاملة) من الدرجة **d** إذا وجدت $W_t = \nabla^d Y_t$ سلسلة مستقرة جديدة. ومنه يمكن أن ننمذج السلسلة W_t كأنها سيرورة **ARMA (p,q)** في هذه الحالة ينتج أن **Yt** هي سيرورة **ARIMA (p,d,q)**، ونسمي ذلك بنموذج الانحدار الذاتي والمتوسط التحرك المتكامل، هذا الأخير بالإضافة إلى الدرجتين **P** و **q** فإنه يتميز بدرجة ثالثة **d** .

$$\Phi(L)(1-L)^d Y_t = \delta + \theta(L)\varepsilon_t \Leftrightarrow \mathbf{ARIMA}(p,d,q))$$

ويكتب من الشكل : أو

$$\Phi(L)\nabla^d Y_t = \delta + \theta(L)\varepsilon_t$$

ونلاحظ أن وسط $W_t = (1-L)^d Y_t$ المستقرهو $\mu_w = \delta/\left(1 - \sum_{i=1}^{p} \phi_i\right)$

وبالتالي إذا كانت **δ=0** فإن السلسلة المتكاملة **Wt** سوف يكون لها اتجاه عام محدد البناء.

3.3 النتائج ومناقشتها :

1.3.3 الدراسة الوصفية للسلسلة الشهرية لمبيعات الحليب للوحدة الإنتاجية جيبلي :

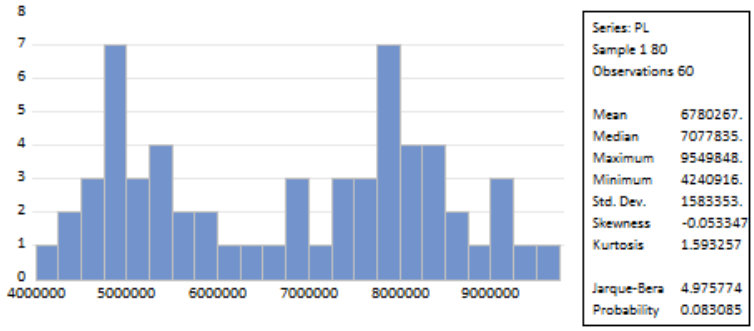
الجدول رقم 1 : الإحصائيات الشهرية للكمية المنتجة باللتر من مادة الحليب شهريا

السنوات	2017	2018	2019	2020	2021
جانفيي	6140120,00	7962159,00	7320600,00	5634375,00	4913997,00
فبراير	8040408,00	7638450,00	6986290,00	5158430,00	4240916,00
مارس	9261848,00	9143550,00	7815318,00	5855550,00	4806482,00
افريل	9549848,00	7957110,00	8191900,00	5458873,00	4797170,00
ماي	9100120,00	7422322,00	8328520,00	5768068,00	4984918,00
جوان	8214880,00	7592990,00	6949032,00	5462578,00	4785403,00
جويلية	8300671,00	7476325,00	8056180,00	5239241,00	5001740,00
اوت	8462496,00	6620765,00	7512280,00	5436931,00	4807261,00
سبتمبر	7981632,00	6829049,00	8413180,00	4460372,00	4453208,00
اكتوبر	8755200,00	6362528,00	9206500,00	5377229,00	4987136,00
نوفمبر	8571584,00	7750708,00	7759830,00	5682355,00	4703575,60
ديسمبر	8725312,00	7169380,00	7975540,00	4538179,00	4717408,00

المصدر :من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات مديرية التجارة وترقية الصادرات لولاية سيدي بلعباس

تتكون سلسلة الإنتاج الشهري لأكياس الحليب من 60 مشاهدة حيث تمتد من شهر جانفي2017 إلى ديسمبر 2021 ،حيث تم تسجيل قيمة دنيا في شهر فيفري سنة 2021 وبلغت قيمتها 4.240.916,0 ،أما القيمة العظمى فقد تم تسجيلها في شهر أفريل سنة 2017 والتي بلغت قيمتها 9.549.848,00 وبمتوسط قدره 7077835 تشتت قيم السلسلة عن متوسطها بانحراف معياري قدره 1583353 وهو ما يعطينا فكرة حول عدم تجانس السلسلة ونستطيع إبراز هذه المؤشرات من خالل برنامج **Eviews12** حسب الشكل التالي:

الشكل رقم1 : المؤشرات الوصفية للسلسلة PL



المصدر :من إعداد الباحثين باستعمال برنامج Eviews 12

2.3.3 اختبار استقرارية السلسلةPL:

نقوم باستعمال اختباري **ADF** و اختبار **PP** لكشف وجود الجذر الوحدوي كما ذكرنا سابقا وكانت النتائج كالتالي:

الجدول رقم2: اختبارات ADFوPP لجذر الوحدة في المستوى وعند الفرق الأول

UNIT ROOT TEST TABLE (PP)

At Level			At First Difference		
PL			d(PL)		
With Cons	t-Statistic	-1.5260	With Cons	t-Statistic	-11.5319
	Prob.	0.5136		Prob.	0.0000
		n0			***
With Cons	t-Statistic	-5.0669	With Cons	t-Statistic	-11.3847
	Prob.	0.0006		Prob.	0.0000
		***			***
Without C	t-Statistic	-0.5630	Without C	t-Statistic	-11.0782
	Prob.	0.4692		Prob.	0.0000
		n0			***

UNIT ROOT TEST TABLE (ADF)

At Level			At First Difference		
PL			d(PL)		
With Cons	t-Statistic	-1.1787	With Cons	t-Statistic	-9.9280
	Prob.	0.6779		Prob.	0.0000
		n0			***
With Cons	t-Statistic	-4.9838	With Cons	t-Statistic	-9.8487
	Prob.	0.0008		Prob.	0.0000
		***			***
Without C	t-Statistic	-0.9042	Without C	t-Statistic	-9.9609
	Prob.	0.3204		Prob.	0.0000
		n0			***

Notes: (*)Significant at the 10%; (**)Significant at the 5%; (***) Significant at the 1%. and (no) Not Significant
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

المصدر :من إعداد الباحثين باستعمال برنامج Eviews 12

من خلال نتائج الاختبارات الموضحة أعلاه نلاحظ أن السلسلة تستقر بعد أخذ الفرق الأول وبالتالي بالتالي فالسلسلة تستقر في الدرجة (1).

3.3.3 اختبار استقلالية بين مشاهدات السلسلة DPL:

يظهر الجدول رقم 2 نتائج اختبار استقلالية المشاهدات للسلسلة **DPL** حيث نلاحظ أن قيم **Z-statistic** ومن أجل كل الأبعاد أكبر تماما من 1,96، ونلاحظ أن **p-value** أصغر من 0 ,05 كذلك وعليه نرفض فرضية السير العشوائي، أي أنه يوجد ارتباط بين قيم السلسلة، وعليه فسلسلة مبيعات الحليب قابلة للتنبؤ على المدى القصير.

4.3.3 تحديد وتقدير النموذج :

يمكن تحديد النموذج الأفضل من بين نماذج **ARIMA** غير المرفوضة إحصائيا، ولتحديد درجة النموذج الأفضل نقوم بعملية المفاضلة وذلك بتصغير المعايير الثلاثة الآتية

$$AIC(p,q) = \hat{\sigma}^2 \cdot \exp\left\{2\left(\frac{p+q}{n}\right)\right\}$$

$$BIC = \mathrm{Ln}(\hat{\sigma}^2) + \left(\frac{p+q}{n}\right) \cdot \mathrm{LnT}$$

$$HQ(p,q) = \mathrm{Ln}(\hat{\sigma}^2) + (p+q)C^{\frac{\mathrm{Ln\,LnT}}{n}}, C > 2$$

حيث تباين البواقي محسوب بطريقة المعقولية العضمى، أي بقسمة مربعات البواقي على عدد المشاهدات فقط، كما أن المقدار (**P+q**) هنا يشير إلى عدد معالم النموذج المقدر وليس مجموع درجتي النموذج.

باستعمال برنامج **Eviews 12** يمكننا مباشرة تقدير النموذج الأمثل والمقبول إحصائيا هو النموذج (3,1,3) **ARIMA** .

وهذا بعد تجريب 25 نموذجا حسب مخرجات البرنامج في الجدول رقم 3

الجدول رقم3 :يوضح النموذج (3,1,3) ARIMA

Automatic ARIMA Forecasting
Selected dependent variable: DPL
Date: 09/12/22 Time: 23:44
Sample: 1 80
Included observations: 59
Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25
Number of non-converged estimations: 0
Selected ARMA model: (3,3)
AIC value: 29.9088401541

المصدر :من إعداد الباحثين باستعمال برنامج Eviews 12

الجدول رقم4 :تقدير النموذج (3,1,3)ARIMA

Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 09/12/22 Time: 23:44
Sample: 2 60
Included observations: 59
Convergence achieved after 157 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-64089.45	30477.78	-2.102825	0.0404
AR(1)	-0.576877	0.224573	-2.568768	0.0132
AR(2)	0.127675	0.361398	0.353280	0.7253
AR(3)	0.688369	0.227248	3.029148	0.0038
MA(1)	0.267526	350.2934	0.000764	0.9994
MA(2)	-0.267526	298.1279	-0.000897	0.9993
MA(3)	-0.999995	2283.709	-0.000438	0.9997
SIGMASQ	3.91E+11	1.67E+14	0.002336	0.9981

R-squared	0.329029	Mean dependent var	-24113.76
Adjusted R-squared	0.236935	S.D. dependent var	769937.1
S.E. of regression	672567.9	Akaike info criterion	29.90884
Sum squared resid	2.31E+13	Schwarz criterion	30.19054
Log likelihood	-874.3108	Hannan-Quinn criter.	30.01880
F-statistic	3.572747	Durbin-Watson stat	1.592436
Prob(F-statistic)	0.003349		

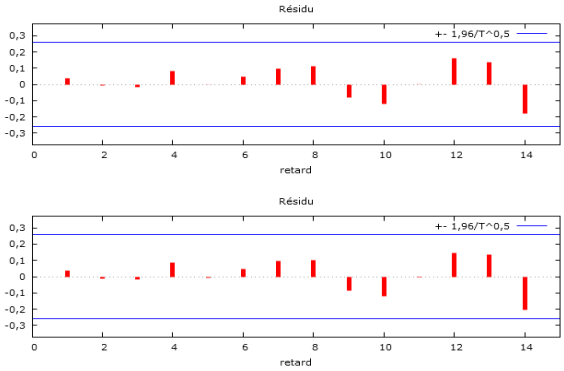
المصدر :من إعداد الباحثين باستعمال برنامج Eviews 12

من الجدول أعلاه نلاحظ أن النموذج مقبول إحصائيا عند مستوى معنوية 0,05، بدلالة إحصائية فيشر **F** والتي تساوي 3,5727 فهي أكبر من القيم الحرجة لتوزيع فيشر ويوضح ذلك أيضا قيمة احتماليتها والتي تساوي 0,0033 وهي أقل من 0,05.

5.3.3 فحص سلسلة بواقي تقدير نموذج: ARIMA

نلاحظ من الشكل رقم 2 أن سلسلة البواقي مستقرة وذلك لأن معاملات الارتباط الذاتي تقع داخل مجال الثقة$\left[\frac{-1.69}{\sqrt{n}}, \frac{+1.96}{\sqrt{n}}\right]$فهي تساوي معنويا الصفر عند مستوى معنوية 0,05 ، وعليه فسلسلة بواقي النموذج المقدر تكون مستقرة.

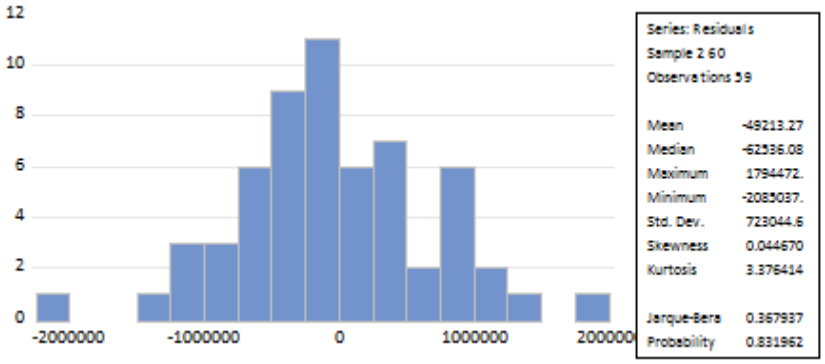
الشكل رقم 2 :التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة بواقي تقدير النموذج



المصدر :من إعداد الباحثين باستعمال برنامج Gretl 2018

كما نلاحظ من خلال الشكل رقم 3 أن سلسلة بواقي التقدير تتوزع توزيعا طبيعيا وهذا ما تدل عليه إحصائية **Jarque–Bera** والتي تساوي 0,3679 وهي أصغر من القيم الجدولية وبالتالي فالبواقي تتوزع توزيعا طبيعيا.

الشكل رقم 3 :نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة بواقي التقدير

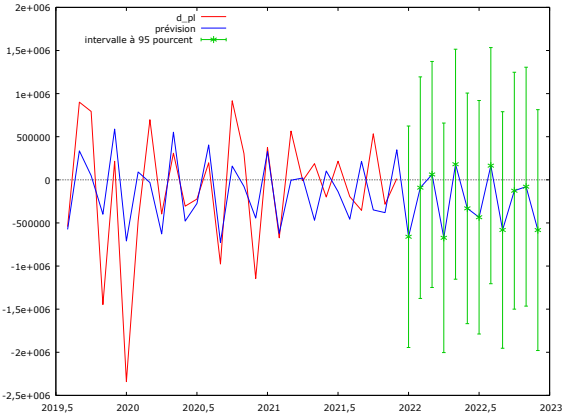


المصدر :من إعداد الباحثين باستعمال برنامج Eviews 12

6.3.3 التنبؤ بالمبيعات الشهرية المستقبلية للسلسلة (PL):

بعد اختيار النموذج وتختبار مدى صلاحيته يمكننا التنبؤ بالفترات اللاحقة على المدى القصير وبناء مجال الثقة لسنة 2022 .

الشكل رقم4: التمثيل البياني للسلسلة المقدرة



المصدر :من إعداد الباحثين باستعمال برنامج Gretl 2018

من خلال الشكل رقم 4 يمكننا ملاحظة شبه التقارب بين المنحنى الأصلي والمنحنى المقدر، وهذا يبين قوة النموذج المقدر على توليد قيم قريبة جدا من القيم الحقيقة للسلسلة. بناء على ما سبق، يمكن التنبؤ بإنتاج شهري لأكياس الحليب انطلاقا من النموذج المقترح، ونتائج التنبؤ تظهر في الجدول رقم 5 أدناه الذي يعطي التنبؤ النقطي وقيمة التنبؤ بالمجال

الشكل رقم 5 :التنبؤ النقطي و التنبؤ بالمجال لمبيعات الحليب لوحدة جيبلي خلال سنة 2022

الأشهر/2022	التنبؤ النقطي	التنبؤ بالمجال
جانفيي	655253,4	-1944442,0 - 624104,1
فبراير	655567,5	-1375788,9 - 1193988,4
مارس	668713,1	-1248433,3 - 1372873,9
افريل	679048,6	-2003342,1 - 658479,6
ماي	680416,1	-1152562,6 - 1514619,7
جوان	682260	-1668114,2 - 1006295,9
جويلية	690901,1	-1788119,5 - 920163,0
اوت	698616,6	-1204664,2 - 1533862,7
سبتمبر	699857,9	-1953150,3 - 790242,1
اكتوبر	700918	-1499937,8 - 1247610,2
نوفمبر	706883	-1979626,8 - 813905,3
ديسمبر	712648,8	-1979626,8 - 813905,3

المصدر :من إعداد الباحثين باستعمال برنامج Gretl 2018

نلاحظ من خلال نتائج التنبؤ لمبيعات الوحدة الإنتاجية من مادة الحليب أن هناك ارتفاع ملحوظ للكمية المنتجة، إلا أن إنتاج مادة الحليب يتأثر بعدة عوامل خارج عن تحكم وحدة الإنتاج خصوصا ما تعلق بكمية بودرة الحليب المخصصة من طرف الديوان الوطني للحليب ومشتقاته (ONIL) والتي تحول دون القدرة في إنتاج كميات مضاعفة من الحليب، وهي مشكلة تعاني منها كل مؤسسات الحليب في الجزائر، حيث توجب عليها القيام بالبحث عن مصادر أخرى للحصول على المواد الأولية، الاستعانة بالمنتوج المحلي من المزراع المتواجدة بالمنطقة لكونها منطقة فلاحية مساعدة على توفير المادة الأولية من خلال الموالين وجامعي الحليب عبر الولاية.

4. خاتمة:

من خلال دراستنا حاولنا تسليط الضوء على أهمية استخدام تقنيات التنبؤ لدى صانعي القرار ومسيري الشركات ورجال الأعمال، وذلك لما يوفره لهم من معلومات وبيانات تساعد في بناء الخطط والاستراتيجيات الانتاجية والتسويقية وكذا تسيير مواردهم المختلفة.

تطور الاقتصاد القياسي جعله يقدم نماذج متقدمة تمكن الشركات من التنبؤ بحجم المبيعات المستقبلية أو عدد العملاء الجدد ... إلخ، وقد قدمنا مثالا تطبيقيا في هذه الدراسة مستعملين أحد نماذج السلاسل الزمنية وهي نماذج ARMA التي تسمح بالقيام بالتنبؤ على المدى القصير.

وبعد اختيار النموذج الأمثل وإخضاعه لمجموعة من الاختبارات وذلك بالاستعانة ببرامج الكمبيوتر الإحصائية على غرار Eviews 12 ; وبرنامج Gretl 2018 التي تساعد على اختصار الوقت وحساب معادلات معقدة بسرعة كبيرة، قمنا بالتبؤ بحجم الإنتاج لوحدة الحليب جيبلي سيدي بلعباس، وقد خلصت نتائج الدراسة القياسية موضوع المثال، إلى أن الوحدة الإنتاجية يمكنها الاعتماد على تلك النتائج وبناء خططها المستقبلية لتوجيه عملية الإنتاج والعمل على توفير المواد الأولية لرفع حجمه.

5. **توصيات** : من التوصيات المهمة الواجب ذكرها في هذه الورقة البحثية:

- ضرورة استخدام اساليب التنبؤ من اجل عقلنة القرارات داخلة الشركات و من الاحسن ان تستعمل هذه الاساليب في ظل نظام للتنبؤ يضمن التنسيق بين مختلف الوظائف مع النظر اليها كأداة مساعدة لاتخاذ القرارات و ليس كوسيلة لاكتشاف المستقبل.
- تطوير النمذجة الاحصائية والطرق الكمية في إدارة الأعمال و صياغة القرارات لكي تتواكب مع التطورات الحديثة في العلوم الادارية و الاقتصادية و الاجتماعية
- ضرورة استعمال النماذج الاقتصادية الحديثة، وخاصة نماذج التنبؤ في وضع الخطط المستقبلية للشركات، كما يجب استعمال البرامج الإحصائية التي تقوم بإنجاز حسابات دقيقة في وقت سريعة والتي يمكن من خلالها تحويل النماذج النظرية إلى تطبيقات عملية من شأنها تسهيل عملية

اتخاذ القرار داخل الشركات مع ضرورة الاهتمام بالإحصائيات التي يجب أن تكون دقيقة ودورية وتعكس الوضع الاقتصادي للمؤسسة، وذلك حتى تكون نتائج التنبؤات اكثر دقة و قريبة من الواقع.

6. قائمة المراجع:

- ابديوي الحسين, محمد. 2012. *تخطيط الإنتاج ومراقبته*. الطبعة الا. عمان ، الأردن: دار المناهج.
- الاحمد العبيد, عبد الرحمن. 2004. *مبادئ التنبؤ الإداري*. السعودية: جامعة الملك سعود.
- بلعباس, رابح. 2009. "فعالية التنبؤ باستخدام النماذج الاحصائية في اتخاذ القرارات In *ورقة مقدمة إلى الملتقى الدولي حول صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية*, المسيلة.".
- بن ضب, علي. 2009. "دراسة تأثير الهيكل المالي وسياسة توزيع الأرباح على قيمة المؤسسة الاقتصادية المدرجة بالبورصة." جامعة قاصدي مرباح، ورقلة.
- بوغازي فريدة. 2015. "استخدام تقنيات التنبؤ في اتخاذ القرارات : دراسة ميدانية بمؤسسات مجمع سوناطراك-سكيكدة." *المجلة الأردنية في إدارة الأعمال* 11(1): 91–115.
- بوغازي, فريدة. 2015. "فعالية تطبيق تقنيات التنبؤ بالمبيعات في المؤسسة دراسة تطبيقية بمؤسسة /Gnl سكيكدة بالجزائر." *مجلة الباحث الإقتصادي* 3(4): 74–93.
- حشمان, مولود. 1998. *نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى*. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
- شيخي, محمد. 2012. *طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات*. الطبعة الأ .ed .دار الحامد. عمان ، الأردن: دار الحامد.
- عطية, عبد القادر محمد عبد القادر. 2005. *الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية و التطبيق*. الإسكندير مصر: الدار الجامعية.
- قادري, رياض. 2016. "مقاربة رياضية و قياسية للتنبؤ بالمبيعات- التنبؤ بمبيعات شركة سونلغاز من الكهرباء المنخفض التوتر لسنة 2016 باستخدام طريقة الشبكات العصبية الاصطناعية و منهجية BOX & JENKINS."جامعة تلمسان.
- لقوقي, فاتح, عبد الحق بوقفة and ,عبد الله مايو. 2018. "دراسة قياسية لمبيعات وقود غاز البترول المميع (GPL)دراسة حالة مؤسسة نفطال." *مجلة الباحث* 01.305–295 :(July 2017)

- Carnot, Nicolas, and Bruno Tissot. 2002. *La Prévision Économique*. Economica. paris.
- Gauthly, Martin, and Vander Cammen. 2005. *Etude Des Marchées Méthodes et Outils*. 2 éme édit. Bruxelle: deboeck.
- Régis Bourbonnais. 2015. *Économétrie CoursCours et Exercices Corrigés*. 9th ed. DUNODO.