الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الوادي
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

تقرير تربص مكمل لنيل شهادة الليسانس LMD في الاقتصاد الكمي

# دراسة تنبؤية على المدى القصير لمبيعات البنزين

## دراسة حالة شركة نفطال فرع الوادي

إعداد الطالبين :
- ✓ سالم فتح الله
- ✓ كمال بوحامد

إشراف الأستاذ:
عقبة ريمي

السنة الجامعية:2017-2018

# شكر وعرفان

الحمد لله الذي تتم الصالحات وبنوره تتنزل البركات

نشكر الله العلي القدير ونحمده على ما هدانا ووفقنا إليه في هذا العمل .

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى الأستاذ المؤطر :

" عقبة ريمي "

كما نتقدم بالشكر إلى الأساتذة الذين غمرونا بمساعدتهم وتوجيهاتهم وتشجيعاتهم

ونخص بالذكر:

"إبراهيم قعيد" "خزان عبد الحفيظ"

كما نتقدم بالشكر إلى موظفي شركة نفطال فرع الوادي،ونخص بالذكر :

" حدانة فاروق " " علي تجاني"

كما نتقدم بالشكر إلى كل من ساعدنا لإنجاز هذه المذكرة.

# الإهـــــــداء

قال تعالى :‹‹**وقضى ربك ألا تعبدوا إلا إياه و بالوالدين إحسانا**››

إلى من أوصاني بهما القرآن الكريم . . . إلى أغلى ما أملك في الدنيا . . . إلى التي حملتني وهنا ووضعتني وهنا . . . إلى من ملأت دعواتها عنان السماء المترامي حتى تراني أسعد خلق الله. . . إلى قرة عيني و منبع عزمي . . . إلى ينبوع الرحمة والحنان . . . إلى روح كياني . . . **أمـــي الحبيبة حفظها الله ورعاها**

. . .

هو من عمل وتعب و سهر الليالي جادا عاملا من أجل راحتي حتى بلغت أشدي . . . و قال فداك . . .

إلى سندي ودعمي في مشواري . . . إلى الذي علمني حب الخير و الإعتماد على النفس، الذي جعلني أعرف التحدي و النجاح . . . إلى من ينتظر هذه اللحظات بشغف . . . **إلى أبـــي حفظه الله** . . .

إلى من لا أخفي عنهم سرا إلى أخواتي اللواتي شجعاني .

إلى إخوتي كل واحد باسمه

إلى رفقاء الدرب : علاء – حمزة – حسين –ابوبكر

إلى كل من علمني حرفا وأنار لي دربا فكون لي معرفة أدخلني بها عالم الحضارة . . . **أساتذتي الكرام** . . . إلى كل زملائي من **دفعة الاقتصاد الكمي**

**كـــــــــمال**

# الإهـــــــداء

قال تعالى :‹‹**وقضى ربك ألا تعبدوا إلا إياه و بالوالدين إحسانا**››

أهدي تحياتي إلى الوالدين الكريمين اللذان ربياني وصهرا على تربيتي وتوصيلي إلى مرحلة متقدمة ، كما لا أنسى والدتي الغالية التي لم تبخل عليا بجهدها وحنانها الكبير . . وأتمنى لهما دوام الصحة والعافية

كما لا أنسى إخوتي اللذين شجعوني على مواصلة المسيرة واخص بذكر منهم

مراد ، زوبير ، ساعد ، طه ، زينب ، قصي ، زينب اسيل

كما أهدي كل الشكر والجزيل إلى الأستاذ المؤطر "عقبة ريمي "

وإلى أحبابي وأصدقائي الذين تقاسمت معهم الحلو والمر:سمير شبرو

الياس عماري ،عبدالمالك قريد

وإلى أصدقاء الدراسة : " عبدالرزاق ، عبدالحميد ، ياسين ،الطاهر "

وفي الأخير الشكر الجزيل إلى كل من ساهم من قريب أو من بعيد في انجاز هذه المذكرة

**ســـــالم**

# فهرس المحتويات

# الفهرس


**مقدمـةعامة**

**الفصل الأول: نماذج السلاسل الزمنية**..... 72

أولا: تعريف وتحليل بيانات السلسلة الزمنية..... 05

ثانيا : عرض طريقة بوكس–جينكينز..... 08

ثالثا: عرض النماذج الخطية للسلسلة الزمنية..... 09

رابعا: منهجية تطبيق طريقة بوكس –جينكينز..... 14

خامسا: المراحل الأساسية لطريقة بوكس–جينكينز..... 16

**خلاصة الفصل الأول** ..... 21

**الفصل الثاني: محاولة التنبؤ بمبيعات الوقود لمؤسسة نفطال**

**تمهيد**..... 23

**أولا: تقديم الشركة الوطنية لتوزيع وتسويق المواد البترولية**..... 24

1– نبذة تاريخية عن شركة "نفطال"بالوادي..... 24

2– مهام وأهداف شركة "نفطال" ..... 25

3– الهيكل التنظيمي لشركة "نفطال"..... 26

4– منتجات ووسائل شركة "نفطال"..... 28

**ثانيا:دراسة السلسلة الزمنية بنزين ممتاز** ..... 29

1– تحليل مميزات السلسلة ..... 29

2– التعرف على النموذج وتقدير معاملاته ..... 108

3– مرحلة الاختبار..... 33

4– مرحلة التنبؤ..... 35

**خلاصة الفصل الثاني**..... 36

**الخاتـمة**..... 42_38

**المراجع**..... 44

# قائمة الجداول


| العنوان | الصفحة |
|---|---|
| نتائج اختبار ديكي فولر | 32 |
| تقدير معلمات أحسن نموذج للسلسلة (ESSUP) | 33 |
| نتائج التنبؤ | 35 |

# قائمة المراجع


| العنوان | الصفحة |
|---|---|
| مخطط مراحل طريقة بوكس جينكينز | 15 |
| منهجية تطبيق طريقة بوكس– جينكنز (Box – Jenkins) | 20 |
| الهيكل التنظيمي للمؤسسة | 27 |
| التمثيل البياني للسلسلة الزمنية ESSUP | 30 |
| دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسلة (ESSUP) | 31 |
| دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي لبواقي نموذج | 34 |
| اختبار فرضية التوزيع الطبيعي لبواقي السلسلة ESSUP | 35 |

# المقدمة

في ظل التحولات الكبيرة التي يشهدها المحيط الاقتصادي بصفة عامة، ومع التطور العلمي والتكنولوجي الذي صاحب هذا التغير والذي أدى إلى تنوع المنتوجات وارتفاع حجم إنتاجها، وتعدد الأسواق الخاصة بها، وتعقد عملية البيع واسترجاع تكاليف الإنتاج، الشيء الذي أدى إلى تغير وتعقد أوضاع المؤسسة، حيث أصبحت تمر بعدة حالات في ظرف زماني قصير جدا وبصفة عشوائية، في ظل كل هذه الظروف وجدت الكثير من هذه المؤسسات نفسها أمام حقيقة لامفر منها، إما الفشل والانسحاب من السوق، أو مواصلة المنافسة بتطوير قدراتها ورفع مستوى نشاطها في جميع المجالات، لذا أصبحت العناية والاهتمام بوظيفة التسويق بصفة عامة، ووظيفة المبيعات بصفة خاصة أمرا ضروريا، وهذا ما يجعل القيام بالدراسات عمليتان سابقتان بالانسجام مع مختلف الوظائف التسويقية الأخرى للوصول إلى تحقيق وضمان نجاح عملية البيع التي تترجم قدرة المؤسسة على المنافسة وكسب حصتها في السوق وبالتالي الرفع من حجم المبيعات وتحقيق الأرباح التي تمكنها من الحفاظ على استمرارية نشاطها.

إن أي عملية إدارية في المؤسسة تنطوي على عدة مراحل تسمى مراحل الإدارة وهي التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة حيث يعتبر التخطيط الخطوة الأولى في العملية الإدارية والذي تبنى عليه بقية الخطوات، والذي هو بدوره مبني أساسا على التنبؤ، ويعرف التنبؤ على أنه عملية تقدير كمية لمتغيرات اقتصادية وغير اقتصادية خلال فترة زمنية محددة.

إن العملية البيعية باعتبارها جوهر العملية الإدارية في أي مؤسسة تجارية، يجب أن تقوم على خطة محكمة وفعالة، لأنه وبدون هذا لن تتمكن المؤسسة من الوصول إلى هدفها النهائي، وباعتبار أن المبيعات كوظيفة إدارية ينطوي على تحديد أهداف بيعية وكيفية الوصول إليها باستخدام موارد محددة، حيث إنه يغطي فترة مستقبلية غير مؤكدة، لذا لا يمكن أن يتم بدون التنبؤ، وبقدر دقة التنبؤ ، ومنه فإن التنبؤ بالمبيعات هو تقدير لحجم المبيعات المتوقعة والتي يمكن تحقيقها من منتوج معين في سوق معين خلال فترة معينة في ضوء خطة تسويقية محددة، وتعتمد عملية التقدير هذه تبعا للمعيار المستعمل إلى قسمين رئيسيين الأول هو الأساليب غير

النظامية أو الطرق الكيفية والتي تعتمد على الخبرة والتقدير الذاتي، أما القسم الثاني فهو الأساليب النظامية والتي تتسم بالموضوعية وضآلة تأثير العوامل الذاتية، بحيث تعطي نفس المعلومات المستخدمة لتفسير أية ظاهرة من قبل أشخاص مختلفين نتائج متماثلة تماما، وتتضمن هذه الأخيرة النماذج السببية والنماذج الغير السببية أو ما يسمى بنماذج السلاسل الزمنية والذي يعتبر أحد أكثر الأساليب دقة وشيوعا في الاستخدام.

- **إشكالية الدراسة:**

تأسيسا على ما سبق يمكن تحديد إشكالية الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

**كيف يمكن التنبؤ بقيم المبيعات المستقبلية لوحدة نفطال وفق طريقة بوكس جينكينز؟**

ولغرض الإجابة على هذه الإشكالية يمكن التطرق إلى الإشكاليات الفرعية التالية:

– ما هي أهم الأساسيات التي يبنى عليها عملية التنبؤ بالمبيعات؟

– ماهي الطرق المستخدمة في التنبؤ بالمبيعات وكيف تساهم في تفعيل نشاط المؤسسة ككل؟

– مامدى نجاعة الطرق المستخدمة من طرف المؤسسة حالة الدراسة في عملية التنبؤ بالمبيعات؟

- **فرضيات الدراسة:**

وكإجابة أولية للإشكاليات المطروحة سابقا يمكن ضبط فرضيات الدراسة في النقاط التالية:

– عملية التنبؤ بالمبيعات لها أكثر من ضرورة في محيط تسوده المخاطرة وحالة عدم التأكد.

– تعتبر طريقة بوكس جينكينز من أنجع الطرق المستخدمة في عملية التنبؤ بالمبيعات.

- **منهج الدراسة:**

تعتمد هذه الدراسة على اتباع المنهج الوصفي عند التعرض للمفاهيم العامة للتنبؤ بالمبيعات والطرق المستخدمة في ذلك، واستخدام الأساليب الإحصائية على

معطيات الدراسة الميدانية، كما تجدر الإشارة أيضا، إلى أن الأدوات المستخدمة في هذه الدراسة تمثلت فيمايلي:

- اعتماد المراجع والمصادر المختلفة المتعلقة بموضوع البحث.
- اعتماد المعطيات والمعلومات الإحصائية والبيانية.
- استخدام أسلوب التحليل والتعليق على مختلف الأشكال والجداول.

- **أهداف الدراسة:**

إن الهدف من هذه الدراسة يتمثل في:

– وضع منهج علمي يعتمده مسيرو ومسؤولو المؤسسة الاقتصادية في عملية اتخاذ القرار وتحسين الأداء التجاري، ويتمثل هذا المنهج في التنبؤ بالقيم المستقبلية للمبيعات.

– جعل في متناول إدارة المؤسسة الاقتصادية أحسن الطرق التنبؤية وإبراز دورها الفعال في التقليل من الأضرار المستقبلية، إضافة إلى معرفة مدى التطور الدقيق لحجم المبيعات مستقبلا.

– توضيح الخطوات اللازم القيام بها عند استخدام النماذج الإحصائية في التنبؤ الاقتصادي.

- **أهمية الدراسة:**

إن عملية التنبؤ بالمبيعات تعتبر من الطرق العلمية التي أثبتت جدارتها من خلال النتائج المتحصل عليها في الميادين الاقتصادية، فهي تلعب دورا هاما في اتخاذ القرارات المناسبة والتقليل من حجم الضرر الذي يمكن أن تتعرض له المؤسسة في المستقبل وكذا

– أهمية التنبؤ في رسم السياسات الاقتصادية والاجتماعية للفترات القادمة.

– أهمية القيام بعملية التنبؤ بالمؤسسة في ظل التحولات الاقتصادية الراهنة.

– أهمية المبيعات في المؤسسة لمواجهة المنافسة.

– أهمية تقدير بالمبيعات في إعداد التقديرات الأخرى للمؤسسة كتقدير الإنتاج مثلا.

- **خطة الدراسة:**

لقد استدعت طبيعة هذا الموضوع أن يتم تقسيمه إلى أربعة فصول يمكن عرضها على النحو التالي:

الفصل الأول: تم تخصيصه لدراسة نماذج السلاسل الزمنية المستخدمة في التنبؤ.

أما الفصل الثاني والأخير فيمثل الدراسة التطبيقية لهذا البحث حيث يتطرق أولا منه إلى تقديم مؤسسة حالة الدراسة والمتمثلة في الشركة الوطنية لتوزيع وتسويق المواد البترولية "نفطال"، أما ثانيا فيتعرض بالدراسة إلى تحليل سلسلة مبيعات الوقود الممتاز لسبع سنوات (من 2011/01، إلى 2017/12)، باستخدام طريقة بوكس- جينكنز، وإيجاد القيم التنبؤية للمبيعات الشهرية لسنة 2018، أما ثالثا فيتم فيه محاولة التنبؤ بالمبيعات الشهرية للبنزين الممتاز لسنة 2018 بالاعتماد على معطيات شهرية لسبع سنوات سابقة كذلك.

وفي الأخير ينتهي البحث بخاتمة عامة يتم فيها تلخيص مجمل نتائج الدراسة.

# الفصل الأول

# نماذج السلاسل الزمنية

**تمهيد:**

تعتمد هذه النماذج على القيم التاريخية للمتغير المراد التنبؤ بقيمته المستقبلية، ولا تحتاج إلى تحديد المتغيرات التي تفسر سلوكه، وهناك العديد من النماذج والتي من أبرزها وأكثرها شيوعا نماذج بوكس جينكنز والذي سيتم تناوله بالتفصيل في هذا الفصل حيث سيتم الاعتماد عليها في الجانب التطبيقي.

**أولا: تعريف وتحليل بيانات السلسلة الزمنية**

إن طرق السلاسل الزمنية تطبق الأساليب الإحصائية على البيانات التاريخية للمبيعات مثلا خلال فترة زمنية سابقة، وذلك لإعداد تنبؤات رقمية للمبيعات، فهي تعتمد إذا على المعطيات التي تقيس ظاهرة ما وتكون مرتبة في الزمن.

**1. تعريف السلسلة الزمنية**

تعرف السلسلة الزمنية بأنها "مجموعة من المشاهدات على ظاهرة ما في أوقات محددة، وفي المعتاد على فترات متساوية أو بمعنى آخر عبارة عن قيم أو مقادير هذه الظاهرة في سلسلة تواريخ متتابعة مثل أشهر أو أيام أو سنين، وفي العادة تكون الفترات بين التواريخ المتتالية متساوية"[1].

ويختلف نوع النماذج المعتمدة هنا عن النماذج المذكورة في المبحث الأول من هذا الفصل من حيث البنية والهدف كون النماذج المدروسة هنا تقوم بتفسير المتغير التابع بواسطة الزمن أو بسلوك نفس المتغير في الماضي، فمثلا لا نستطيع بالاعتماد على النظرية الاقتصادية معرفة أسباب التغيرات الحاصلة في حجم المبيعات بدقة، فيمكن أن تكون هذه التقلبات ناتجة عن التغير في الأسعار، التغير في الدخل المتاح، ...، كما يمكن أن تكون ناتجة عن عوامل موضوعية أخرى لا نستطيع قياسها كالطقس، تغير ذوق المستهلكين في يوم معين كيوم العيد مثلا.

ومن استعمالات السلاسل الزمنية[2]:

- التنبؤ بالمستقبل باستعمال البيانات الإحصائية التي أخذت في الماضي.
- اكتشاف الدورات التي تتكرر فيها بيانات فترة محددة.
- اكتشاف الحالات الاقتصادية الشاذة التي تحصل في زمن ما.

[1] شفيق العتوم، فتحي العاروري، الأساليب الإحصائية، ج1، ط1، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1995، ص: 295.

[2] كمال فلفل، فتحي حمدان، المبادئ الإحصائية للمهن التجارية، طبعة 2، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1989، ص:201.

يمكن تمثيل السلسلة الزمنية بيانيا بتعيين أزواج مرتبة (الزمن، قيمة الظاهرة) في المستوى البياني، ثم توصيل تلك النقاط، ويسمى المنحنى الناتج: المنحنى التاريخي للسلسلة الزمنية "Histogramme".

## 2. مركبات السلاسل الزمنية

الظواهر الاقتصادية بشكل عام تكون خاضعة لعدة عوامل في آن واحد وهي تؤثر بطريق مباشر أو غير مباشر وتحدث في هذه الظواهر تغيرات متعددة.

ونقصد بمركبات السلسلة الزمنية العناصر المكونة لها، وهي تفيد في تحديد سلوكها في الماضي والمستقبل وقد ذكر الإحصائيون أربع مركبات أساسية هي:

### 1.2. مركبة الاتجاه العام La Tendance (Tt).

وتعبر عن تطور متغير ما عبر الزمن (المدى الطويل) سواء كان هذا التطور ذو ميل موجب أو سالب، ويكون تغيرها إما ذو نمط تحديدي "Deterministe" وإما ذو نمط عشوائي "Stochastique"[1]، ويرمز لها بالحرف "T".

### 2.2. المركبة الفصلية La Saisonnalité (St)

هي التغيرات المنتظمة التي تظهر في الفصول، والفصول قد تكون ربع سنوية، شهرية، أو أسبوعية، ويرمز لها بالحرف "S"، وهي تتكرر على مجال زمني متساو وعلى شكل ثابت نوعا ما، وهي ناتجة عن تأثير عوامل خارجية منتظمة على متغيرات السلاسل الزمنية.

### 3.2. المركبة الدورية La Composante Cyclique (Ct)

تنعكس هذه الظاهرة في السلاسل الزمنية طويلة الأمد التي تبرر أثر انتقال الأحوال الاقتصادية مثلا من الكساد إلى الانتعاش فالرواج ثم الركود وهكذا دواليك، وعموما تمثل تأثير عوامل خارجية على السلسلة الزمنية بشكل منتظم نوعا ما، وهذه الظاهرة تختلف عن الفصلية في أنها تحدث في مجال سنتين فأكثر، ويرمز لها لاتينيا بالحرف "C".

### 4.2. المركبة العشوائية Le Facteur Risiduel (Rt)

وهي تجمع كل مالم يؤخذ بعين الاعتبار في مركبة الاتجاه العام والمركبة الفصلية، فهي ناتجة عن تغيرات غير منتظمة وغير متوقعة (في المدى القصير)، هذه التقلبات تفترض ذات تباين ضعيف وأمل رياضي معدوم، ويرمز لها بالرمز"R".

ويمكن أن نجد قانونا لتكرر هذه الظاهرة، كما يمكن أن يتعلق الأمر بظواهر عشوائية بأتم معنى الكلمة، أي لايوجد قانون يفسرها.

## 3.الأشكال النظرية للسلسلة الزمنية

تمثل السلاسل الزمنية عادة وفق الأشكال التالية:

- الشكل الجدائي.
- الشكل التجميعي.
- الشكل المختلط

### 1.3. الشكل التجميعي

وهو يمثل علاقة تجميعية بين مركبات السلسلة الزمنية(Xt)، وهذه باعتبار المركبات مستقلة عن بعضها البعض، ويعرف رياضيا كما يلي:

$$Xt= Tt + Ct + St + Rt$$

### 2.3. الشكل الجدائي

ويمثل علاقة جدائية بين مركبات السلسلة الزمنية مع وجود ارتباط بين هذه المركبات، ويعرف رياضيا كما يلي: $Xt = Tt*Ct*St*Rt$

### 3.3. الشكل المختلط

وهو يمثل علاقة جدائية وتجميعية في نفس الوقت بين مركبات السلسلة الزمنية ويمكن تعريفه رياضيا بأخذ مثلا الصياغة التالية: $Xt=Tt*St+Ct+St*Rt$.

أما فيما يخص أساليب تحديد السلسلة الزمنية فيمكن الاعتماد على الأسلوب البياني أو الأسلوب الإحصائي.

**ثانيا : عرض طريقة بوكس جينكينز .( BOX JENKINS )**

تعد طريقة التنبؤ بوكس جينكينز ( BOX JENKINS ) جد هامة حيث أنها وضعت خصيصا لمعالجة السلاسل الزمنية المعقدة، وبصفة عامة في الحالات أين يكون النموذج الابتدائي غير مطروح مسبقا. هذه الطريقة يمكن اعتبارها من الناحية المنهجية طريقة جد غنية ودقيقة وهي تعميم لتقنيات المتوسطة المتحركة (la moyenne mobile) وهي ما يقال عنها أنها عشوائية (Aléatoire).

مبدأ هذه الطريقة يرتكز على فكرة أن معظم السلاسل الزمنية يمكن اعتبارها كمتوسطات عرضية (Stochastique). ويمكن وصفها استنادًا إلى نماذج مرجعية .

غير أنه يفترض في السلسلة الزمنية بأنها تحدث بنموذج عرضي (processus-stochastique) إلى جانب فعالية هاته الطريقة ودقة نتائجها نجدها تشترط :

- سلسلة زمنية طويلة تحتوي على الأقل 50 مشاهدة .
- خبرة ومهارة الباحث فيما يخص عملية الكشف عن النموذج الدقيق جدا.

وسنحاول التعرف على عنصر هذه الطريقة فيما يلي:

### 1. النموذج العرضي: processus stochastique

النموذج العرضي والذي نرمز له بالرمز $[X_t.teT]$ هو عبارة عن عائلة من المتغيرات العشوائية مدرجة في الزمن. ولتحديد قانون الاحتمال لهذا النموذج $[X_t.teT]$ يجب معرفة قوانين الاحتمال لكل العائلات الجزائية المنتهية، وفي غياب الفرضيات نكتب أن عزوم قانون الاحتمال للنموذج التابع للزمن، خاصة المتوسطة: $E(X_t)=\mu_t$.

التباين $V(X_t)=\sigma^2{}_{X_t}$. وللتأخر h: $\Gamma(t,h)=COV[X_t,X_{t+h}]$ تابعة للحظة t[1].

### 2. النموذج العشوائي المستقر

النموذج العشوائي عبارة عن متتالية لمتغيرات عشوائية $X_t$ مؤشرة بالزمن بحيث نتقيد فقط بحالة الزمن المنفصل $t=...-j....-1,0,1....j...$، يكون النموذج $X_t$ مستقرًا عندما تكون بنية احتمالية مستقرة عبر الزمن كذا من أجل نموذج مستقر $X_t$ جميع $X_t$ لها نفس المتوسطة $\mu$ $(E(X_t)=\mu)$ ولها نفس التباين $(V(X_t)=\sigma^2)$ والارتباطات الذاتية مستقلة عن الفترة الزمنية لأجل كل تغيير لـ k[2].

[1] M.david J-C Michoud, La prévision approche empirique d'une méthode statistique , Paris 1989, P 33.

[2] Michel Tenenhaus, Méthode statistique en gestion , Dunod ETP . France 1994, P 282 .

### 1.2. دالة الارتباط الذاتي (FAC)

من أجل الارتباطات بين المتغير $X_t$ وقيمة السابقة $X_{t-1}, X_{t-2}, .....X_t$ نعرف الارتباطات الذاتية والتي تعطي بالعلاقة التالية :

$$\forall (t,h) \in Z^2 \;\; P(h) = \frac{COV(X_t, X_{t+h})}{\sqrt{V(X_t)} \cdot \sqrt{V(X_{t+h})}} = D, \;\; -1 \le P(h) \le 1$$

$P(h)$ :تسمى دالة الارتباط الذاتي للنموذج ومنحناها البياني يسمى :correlogramme

**ملاحظة:** يمكن تقدير معاملات الدالة FAC للنموذج المستقر $X_t$ لـ h مشاهدة كما يلي حيث أن:

$$\hat{P}(h) = \frac{\sum_{t=1}^{h} (X_t - \overline{X})(X_{t-h} - \overline{X})}{\sum_{t=1}^{h} (X_t - \overline{X})^2} \;\; \forall h \ge 0, \quad \overline{X} = \frac{1}{h} \sum_{t=1}^{h} X_t$$

### 2.2. دالة الارتباط الذاتي الجزئية (FACP)

هذه الدالة تمكن من حساب معاملات الارتباط الذاتي الجزئية بين المشاهدات وفي فترات مختلفة، كما تسمح على الخصوص بتشكيل نماذج الانحدار الذاتي، وهي تعرف رياضيا كما يلي:

$$Z(h) = \frac{COV\left[\left(X_t - X^*_t\right) \cdot \left(X_{t-h} - X^*_{t-h}\right)\right]}{V\left(X_t - X^*_t\right)}$$

حيث أن : $V(X_t - X^*_t) = V(X_{t-h} - X^*_{t-h})$

$X^*_t$ و $X^*_{t-h}$ يمثلان انحدار كل من $X_t$ و $X_{t-h}$ على الترتيب .

**ملاحظة:** التمثيل البياني لـ FACP للمشاهدات $X_{t-h+1}$ , $X_{t-2}$ , $X_{t-1}$ يسمى partiel correlogramme على الترتيب.

## ثالثا: عرض النماذج الخطية للسلسلة الزمنية

### 1. تعريف الصدمات العشوائية (Bruit Blanc)

هي عبارة عن متتالية لمتغيرات عشوائية لها نفس التوزيع وهي مستقلة تبادليا، وهذه الصدمات العشوائية (BB) عبارة عن نموذج مستقر حيث أن:

- $E(\varepsilon_t) = 0$
- $V(\varepsilon_t) = \sigma^2 \qquad \forall t \ne h$
- $COV(\varepsilon_t . \varepsilon_{t-h}) = 0$

**2.نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة P:AR(p)**

نسمي الانحدار من الدرجة P يكتب AR(p) كل نموذج مستقر حيث أن المركبة $X_t$ يمكن تباينها بالعلاقة التالية :

$$X_t = \Phi_1 X_{t-1} + \Phi_2 X_{t-2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \Phi_P X_{t-p} + \varepsilon_t .$$

$$X_t = \sum_{j=1}^{P} \Phi_j X_{t-j} + \varepsilon$$

حيث : $\Phi_1, \Phi_2, \ldots\ldots \Phi_P$ ثوابت

و $\varepsilon_t$ هي صدمات عشوائية

**ملاحظة:** نموذج الانحدار الذاتي كما هو معرف سابقا، يمكن أن يكون مستقر أو غير مستقر حسب المعاملات المختارة، فيكون مستقرا إذا وفقط إذا كانت الجذور خارج دائرة الوحدة حيث يشير إلى كثير الحدود.

**1.2.دالة الارتباط الذاتي FAC بالنسبة لـ AR(P)**

تتغير معاملات هذه الدالة باتجاه واحد بالنسبة لـ AR(P) حيث أنها تنطلق من الواحدة وتبقى في تناقص مستمر، غير أنها لا تنعدم بسرعة في حالة الاستقرار مما يصعب تحديد درجة النموذج وهي تساعد على:

– الكشف على مدى وجود الارتباط بين المشاهدات من خلال حساب معاملات الارتباط الذاتي بين هذه المشاهدات في فترات مختلفة.

– تحديد مدى استقرارية السلسلة الزمنية، ويتجلى ذلك في تلاشي المعاملات بسرعة أي قبل الدرجة h والتي تعادل $n/4$ (مسلمة).

– كشف أسباب عدم الاستقرار.

**2.2. دالة الارتباط الذاتي الجزئية(FACP ) بالنسبة لـ(P)AR**

في الحالة التي يصعب فيها معرفة النموذج(P)AR ، بواسطة FAC نستعمل الدالة FACP وذلك من خلال معاملاتها التي تنعدم بعد الدرجة P والتي تتبع قانون التوزيع الطبيعي ذو التباين ولهذا يجب التأكد من انعدام هذه المعاملات عندما تكون $(h > P)$[1]

[1] M.david J-C Michoud , OP.Cit, 1989,P : 54.

### 3. نموذج المتوسطات المتحركة من الدرجة q MA(q)

نقول عن النموذج $[X_t.t \in Z]$ $Z$ مجموعة الأعداد الصحيحة المرتبطة والمستقرة من الدرجة الثانية أنه متوسطة متحركة من الدرجة q ونكتب :MA(q): إذا حققت المعادلة التالية :

$$X_t = \varepsilon_t - \theta_1\varepsilon_{t-1} - \theta_2\varepsilon_{t-2} - \ldots\ldots\ldots - \theta_q\varepsilon_{t-q}$$

حيث أن: $\{\varepsilon_t, t \in Z\}$ نموذج مستقر ذات تباين $\delta^2$

$q, \theta_1, \ldots\ldots\ldots\theta_q$ : كميات حقيقية $(q \in R)$ ومستقلة عن t[1].

ملاحظة:كل نماذج(MA(q تعد مستقرة بالتعريف لأن :

$$X_t = \sum_{t=1}^{q} \theta_i \varepsilon_{t-q}$$

حيث أن : $\left|\sum \theta\right| < \infty$ و $\varepsilon_t; t \in Z$ هي نموذج مستقر .

ولمعرفة خصائص النموذج(MA(q يمكن الاستعانة بكل من FAC وFACP

### 1.3. دالة الارتباط الذاتي FAC ل MA(q)

تتميز معاملات دالة الارتباط الذاتي بالنسبة لنماذج*MA(q)* بانعدامها مباشرة بعد الدرجة q فإذا كان النموذج*MA(1)* فإن $P_2 = 0$ كما أنها تتبع قانون التوزيع الطبيعي ذو التباين $\frac{1}{n}\left(1 + 2\sum \delta_i{}^2\right)$ مهما كانت $t > q$

### 2.3. دالة الارتباط الذاتي الجزئية FACP لMA(q)

تعد دالة الارتباط الذاتي الجزئية لنماذج المتوسطة المتحركة رتيبة تماما ومتناقصة بقوة لاتخاذها الجانب التنازلي.

**ملاحظات**

- نماذج(MA(q مستقرة دوما لكونها عبارة عن ترتيبة خطية للصدمات العشوائية.
- تكون نماذج MA(q) انعكاسية (inversible) إذا كان مجموع جذور $\theta(B)$ أصغر من الواحد.
- إذا كانت نماذج(MA(q انعكاسية فإنها تكون مستقرة والعكس غير صحيح.

[1] Loc.cit,

### 4. النماذج المختلطة ARMA (p ,q)

نقول عن النموذج $X_t, t \in Z$ أنه نموذج إنحدار ذاتي لمتوسطة متحركة من الدرجة(p ,q) ونكتب ARMA (p ,q) إذا كان حل مستقر وعكسي للمعادلة :

$$X_t - \Phi_1 X_{t-1} \Phi_2 X_{t-2} - .....\Phi_p X_{t-p} = \varepsilon_1 - \theta_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - .....\theta_q \varepsilon_{t-q}.$$

حيث $\theta_q$ هي أعداد حقيقية و $\varepsilon_t, t \in Z$ هي صدمات عشوائية.

وبإدخال معامل التأخر تصبح العلاقة كما يلي :

$$\left(1 - \Phi_1 B^1 - \Phi_2 B^2 - .....\Phi_p B^p\right) X_t = \left(1 - \theta_1 B^1 - \theta_2 B^2 - ..... - \theta_q B^q\right) \varepsilon_t$$

$$\Leftrightarrow \Phi_1(B) X_t = \theta(B) \varepsilon_t.$$

حيث:

$$\Phi(B) = 1 - \Phi_1 B^1 - \Phi_2 B^2 - ..... - \Phi_p B^p$$ [1]

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B^1 - \theta_2 B^2 ..... - \theta_q B^q$$

**ملاحظة**

- يكون النموذج ARMA (p ,q) مستقرا إذا وفقط إذا كان شطر الانحدار الذاتي AR(P) مستقر.
- نسمي معامل التأخر (Opérateur retard) المعامل المعروف كما يلي :

$$BX_t = X_{t-1}$$

### 5. النماذج المختلطة المركبة :ARIMA (p ,d , q)

يسمى هذا النوع من النماذج بالنماذج المتجانسة غير المستقرة من الدرجة d ويرمزلها بـ: ARIMA (p ,d,q)

وفي كثير من السلاسل، فرضية الاستقرار ليست دائما محققة (دالة الارتباط الذاتي لا تتجه بسرعة نحو الصفر هذا يستلزم عدم استقرارية للمشاهدات الموالية). والفكرة الأساسية هي تطبيق على هذه السلاسل طريقة الفروقات من الدرجة الأولى (1-B) حتى نحصل على نموذج مستقر .

**ملاحظة**

النماذج المتجانسة غير المستقرة ARIMA من الدرجة(p ,d ,q) هي عبارة عن نموذج حيث أن:

[1] Idem, P : 55.

$$\Phi(B)\Delta_d X_t = \theta(B)\varepsilon_t.$$

حيث أن : $\Delta_d = (1-B)^d$

مع $\Delta_d$ هو معامل الفروقات من الدرجة d

### 6. النماذج الفصلية SARIMA

مقدمة BOX JENKINS لنماذج ARIMA الفصلية تسمح للإحصائي للعمل مباشرة بالسلاسل الخام وتجنبه كذلك تقدير المعامل الفصلي والنموذج ARIMA انفصاليا.

### 1.6. النماذج الفصلية الأصلية : (Le modèle saisonnière purs)

تقول أن النموذج $\{X_t, t \in Z\}$ بأنه ARIMA فصلي تماما من الدرجة إذا حقق العلاقة التالية :

$$\Phi(B^s)(1-B^s)^d X_t = \Phi_0 + \theta(B^s)\varepsilon_t$$ [1]

$$\Phi(B^s) = 1 - \Phi_1 B^{1s} - \Phi_2 B^{2s} - \ldots\ldots\ldots\ldots \Phi_p B^{ps}.$$

$$\theta(B^s) = 1 - \Phi_1 B^{1s} - \theta_2 B^{2s} - \ldots\ldots\ldots\ldots \theta_2 B^{qs}.$$ ،حيث $\Phi_0$ ثابتة

### 2.6. النماذج الفصلية المختلطة المضاعفة :

نقول عن النموذج $X_t$ أنه يستجيب للنموذج ARIMA الفصلي المختلط المضاعف من الدرجة( p ,d ,q) إذا حقق العلاقة من الشكل :

$$\Phi(B)\Phi(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D X_t = \Phi_0 + \theta(B)\theta(B^s)\varepsilon_t$$

ومن الشكل :

$$\Phi(B)\Phi(B^s)W_t = \Phi_0 + \theta(B)\theta(B^s)\varepsilon_t$$

حيث: $W_t = (1-B)^d(1-B^s)^D X_t$

### 3.6. النماذج الفصلية المختلطة غير المضاعفة

ينتج عن معرفة هذه النماذج سلوكات غير منظمة أو غير عادية لدلالتها للارتباط الذاتي البسيط والارتباط الذاتي الجزئي مقارنة مع ما هو النموذج SARIMA المضاعف.

[1] Amarache .R , Meziani .A , Prévision à court terme , Alger 1997, P 31.

**رابعا: منهجية تطبيق طريقة بوكس جينكينز**

إن منهجية طريقة بوكس جينكينز في تحليل السلسلة الزمنية توضح الإجابة الإحصائية المشكّلة المتعلقة باختيار ضمن القسم الواسع للنماذج ARIMA النموذج الأحسن والأمثل للسلسلة الزمنية المدروسة.

المجموعة الإحصائية المألوفة يمكن أن تطبق تقدير معالم النماذج، اختيار الفرضيات، تحليل البواقي، معرفة المشاهدات اللاقياسية والشاذة، التنبؤ عندما تأخذ المعطيات بنية احتمالية جد متزنة وثابتة عبر الزمن ويكفي أن تكون متعددة حتى تمكن من تقدير هذه البنية، وطريقة بوكس جينكينز تسمح بالحصول على التنبؤات الأكثر دقة.

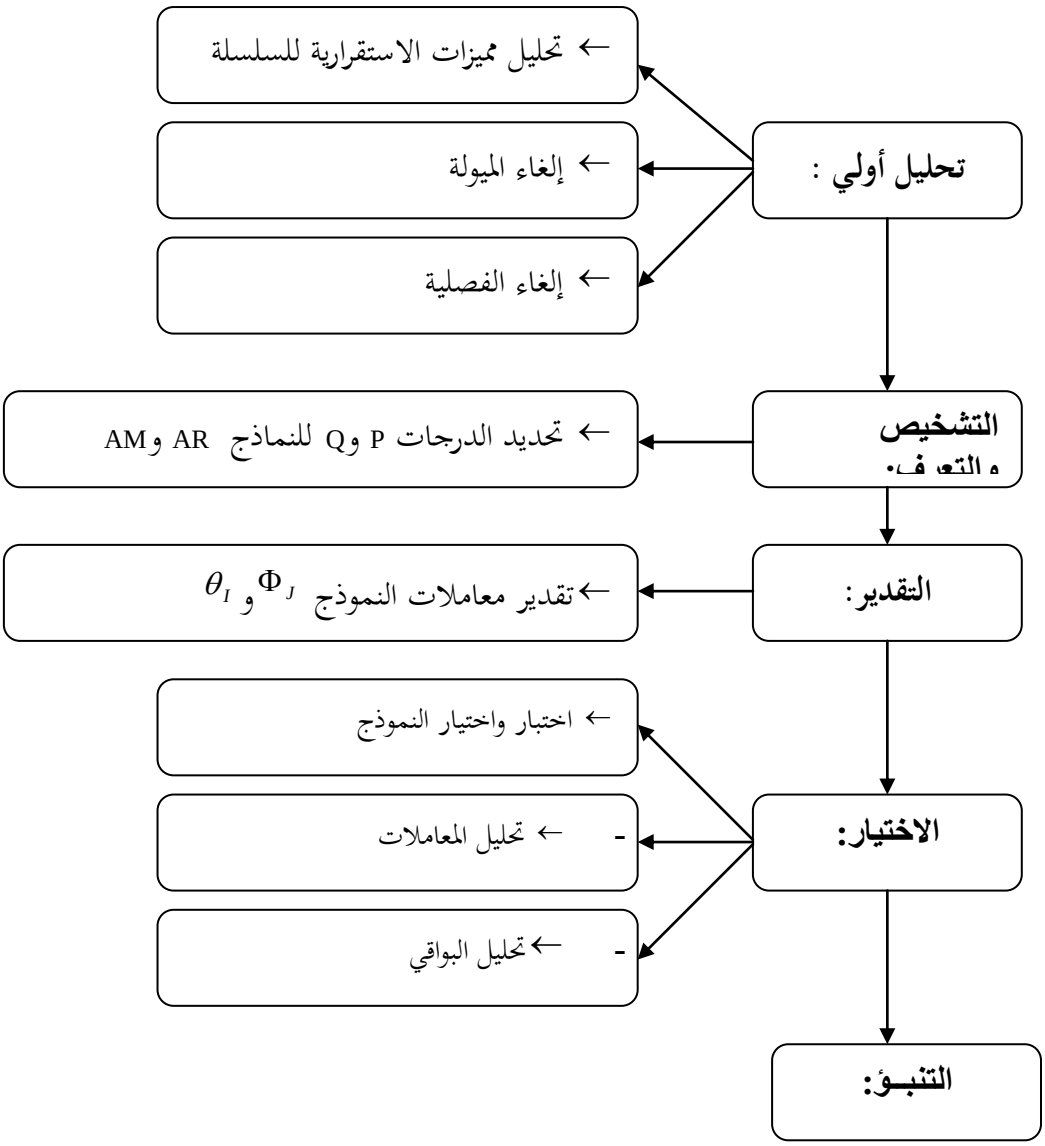
تعتبر النظرية التحتية لمنهجية بوكس جينكينز جد معقدة، غير أنها ضرورية لاستعمال أحسن البرامج (Les Logiciels) حتى تكون لنا القدرة على اختيار النموذج الموافق للمعطيات[1].

ولهذا بوكس جينكينز اقترح صيرورة أو منهجية نظامية من أجل معرفة أو تشخيص، تقدير، اختيار النماذج وأخيرا القيام بعملية التنبؤ. هذه المراحل يمكن توضيحها وتمثيلها بالمخطط التالي[2]:

[1] Michel Tenenhaus, OP.Cit,1994, P :285.

[2]. M.David J-C Michaud, Op.Cit, 1989, P :81

**الشكل (01): مخطط مراحل طريقة بوكس جينكينز**




**M.David, J-C Michaud, La prévision approche empirique d'une méthode statistique, Paris, 1989, P : 81.**

**خامسا: المراحل الأساسية لطريقة بوكس جينكينز**

إن طريقة *بوكس جينكينز* ليست فقط عبارة عن تقنية ولكن تعد منهجية من أجل توجيه المحلل في التنبؤ من أجل اختيار النموذج الموافق والأمثل للمعطيات التي بحوزته وهذا من أجل التمثيل والعرض الجيد للظاهرة المدروسة. ويتم الاختيار للنموذج في طريقة *بوكس جينكينز* في أربعة مراحل نلخصها في:

**1. مرحلة التعرف على النموذج :Identification**

هذه المرحلة يتم فيها التعرف وتشخيص النموذج الموافق لدراسة السلسلة وتحديد واستخراج المعالم (P ,q)، وهي تكمن في المعادلة التالية :

$$\left(1-\Phi_1 B-.....\Phi_P B^P\right)X_t=\left(1-\theta_1 B-.....\theta_q B^q\right)\varepsilon_t$$

من أجل تحديد هذا نقوم باستعمال correlogramme partielle وcorrelogramme تحث الفرضية أن $\{X_t\}$ .عبارة عن تحقيق لنموذج مستقر الذي أُرجع مستقرا عن طريق عدة تحويلات متخصصة .

إن التعرف على النموذج يمكن القيام به أيضا على نماذج مضاعفة وهذا التعرف يكمن في:

**1.1. الاستقرارية**

هي عبارة عن تحويل للسلسلة الغير مستقرة $\{X_t\}$ إلى سلسلة مستقرة ولهذا نقترح هنا شكلين للتحويلات " تحويلات لوغاريتمية" و"تحويلات $(1-B)^d$"

**1.1.1. التحويلات اللوغاريتمية**

لبعض أشكال السلسلة نستطيع الحصول على الاستقرارية بتطبيق بسيط للمعامل $(1-B)^d$ وهي حالة النماذج ذات الاتجاه الأسى.

**2.1.1. تحويلات $(1-B)^d$**

يجب تفريق (تمييز) السلسلة لعدة مرات (dمرة) حتى تصبح مستقرة.

**2.1. التعرف على المعالم (q وp)**

**تحديد واستخراج p وq يرتكز على شكل دوال الارتباط الذاتي والجزئي العددية للسلسلة المحولة.**

– إذا كان correlogramme الجزئي لديه إلاّ q العبارات termes الأولى مختلفة عن الصفر وأن عباراتcorrelogramme البسيط تتناقص ببطء فهنا نتكلم عن نموذج الانحدار الذاتي AR(p).

– إذا كانت دوال الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية لا تبدو ناقصة فهنا نتكلم عن نموذج من الشكلARMA أين المعالم أو الوسائط تابعة للشكل الخاص ل correlogramme [1]

[1] Amarache.R, Op.Cit, 1997, P :32.

**2. تقدير المعالم (Estimation des paramètres)**

إذا افترضنا أن الدراسة للسلسلة الأصلية $(X_1.....X_n)$ تقودنا إلى سلسلة الفروقات $W=(W_1.....W_n)$ نعتبر أنها نتجت من النموذج ARMA(p ,q).

$$W_t = C + \Phi_1 W_{t-1} + .....\Phi_p W_{p-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - ..... - \theta_q \varepsilon_{q-1}$$

حيث أن $C$ : يمثل قيمة ثابتة مرتبطة بالوسط الحسابي لـ $W_t$ كما يلي :

$$C = (1 - \Phi_1 - .....\Phi_P)\mu$$

نفترض أن $\varepsilon_t$ يتبع قانون التوزيع الطبيعي $N(0,\sigma^2)$ .

الهدف من هذا هو تقدير المعالم $\Phi = (\Phi_1,.....\Phi_p)$ ، $\theta = (\theta_1,.....\theta_q)$ ، $\mu$ و $\sigma^2$ باستعمال المعقولية العظمى (Maximum de vraisemblance) المعروفة والتي تعتمد على مبدأ تصغير مجموع مربعات البواقي حيث أننا سنختار شعاع المعالم الذي يضمن لنا هذا التصغير أي: $Min \;\; s(\Phi,\theta) = \sum_{t=1}^{T} e_t^{\,2}$

أو بطريقة المربعات الصغرى العادية MCO المعروفة كذلك.

**ملاحظة** : توجد عدة طرق أخرى لتقدير المعالم p.q.d وذلك حسب طبيعة النموذج.

**3. الصلاحية Validation**

الهدف في هذه المرحلة هو التحقق من مدى توافق النموذج( ARIMA( p.q.d المختار في مرحلة التعرف والمقدر في مرحلة التقدير مع المعطيات المتوفرة ومدى صحته.

الاختبارات التي ستطبق على النموذج وهي عل ثلاثة أشكال:

**1.3. دراسة معالم النموذج**

من المألوف حساب الإحصائية كخطوة أولى من أجل دراسة المعالم بعد تقديرها.حيث أن $B_j$ تمثل المعالم المقدرة، ثم نقوم بمقارنة الإحصائية T مع العدد 2 فإذا كانت $|t_J| \geq 2$ عند المستوى المعنوي( Risque) $\alpha = 5\%$ نقول أن المعالم $B_j$ تختلف عن الصفر بمعنوية.

**2.3. مقارنة النموذج**

نوعية أي نموذج يحتوي على k معلم مكون انطلاقا من سلسلة مستقرة ذات الطول n يمكن قياسها بمساعدة معيارين:

- معيار : D' AKAIKE (AIC : AKAIKE INFORMATION CRITERION)
- معيار : SCHWARTZ (BIC :BAYESIEN INFORMATION CRITERION)

هذان المعياران معرفان بالعلاقتين التاليتين:

$$AIC = -2\log(L) + 2k$$
$$BIC = -2\log(L) + k.\log(n)$$

حيث : $L$ هي الدالة المعقول (fonction de vraisemblance):

$n$ هي عدد مشاهدات السلسلة الزمنية.

ويمكن أن نعرف AIC كما يلي $AIC = \hat{\sigma}^2 EXP\left\{\frac{2(K)}{N}\right\}$

حيث K يمثل عدد المعالم المقدرة.

مع العلم أن كل من المعيارينAIC و BIC يسمح كل منهما بقياس قيمة النموذج كما يساعد في اختيار النموذج الذي يتميز بأصغر انحراف للبواقي.

**3.3. دراسة البواقي**

إن البواقي $\hat{\delta}_t$ معرفة كما يلي :

$$\hat{\delta}_t = \hat{\theta}(B)^{-1}\hat{\Phi}(B)(1-B)^d X_t = X_t - \hat{X}_{t-1}$$

حيث أن $\hat{X}_{t-1}$ تمثل $\hat{X}_t$ تنبؤ محققة في اللحظة t-1 خلال النموذج المقدر.

حيث $\varepsilon_t = \theta(B)^{-1}\Phi(B)(1-B)^d X_t$ متقاربة جدا كما يمكننا التأكد من أن $\varepsilon_t$تشكل صدمات عشوائية عن طريق دراسة الارتباط الذاتي$P_J(\hat{\delta}_t)$ بالنسبة لـ $\hat{\delta}_t$.

**1.3.3. الاختبارات الخاصة على الارتباطات الذاتية للبواقي** $\varepsilon_t$

يجب معرفة بأنه من أجل قيم صغيرة لـj(1،2،3) الانحراف المعياري$P_J(\hat{\delta}_t)$ يمكن أن يكون أصغر تماما من $\frac{1}{\sqrt{n}}$.

**2.3.3. الاختبارات العامة على الارتباطات الذاتية للبواقي :** $\varepsilon_t$

يمكن أن نذكر اختبارين يسمحان باختبار النموذج المدروس وهما كثيرا الاستعمال في الجانب التطبيقي ونقصد بهما :

**1.2.3.3. اختبار: BOX –PIERCE أو اختبار PORTMONTEAU**

إذا كان $\varepsilon_t$ يشكل صدمات عشوائية فإن الإحصائية $\left(\hat{\delta}\right)$ $Q^{\bullet} = n\sum_{J=1}^{J} P_J{}^2$تتبع تقريبا قانون KHI- DEUX بدرجة حرية (j-r)حيث r يمثل عدد المعالم $(\Phi,\theta)$ للنموذج ، فإذا كانت $Q^{\bullet} > X^2_{0.95}(J-R)$ فإننا نرفض فرضية أن $\varepsilon_t$ تمثل صدمات عشوائية.

**2.2.3.3. اختبار LOJUNG-BOX:** نعرف هذه الإحصاء كما يلي:

$$Q = n(n+2)\sum_{j=1}^{J} P_j\left(\hat{\delta}\right)^2 \Big/ (n-j)$$

إذا كانت $\varepsilon_t$ تشكل صدمات عشوائية فإن الإحصائية Q تتبع تقريبا قانونKHI-DEUX بدرجة حرية $(j-r)$حيث أن قيمة الاختبار لـ LJUNG-BOX أحسن مما عند BOX-PIERCE[1]

[1] Michel Tenenhaus, Op.Cit, 1994, PP: 307 - 309.

### 4. عملية التنبؤ (PREVISION)

بعد الحصول على النموذج النهائي من خلال المراحل الثلاث السابقة نمر إلى آخر عملية والتي تتمثل في حساب التنبؤ وتشكيل مجال الثقة التنبئية. ليكن $X_t$ نموذج مستقر يمكن كتابته على الشكل التالي:

$$X_t = \sum_{i=0}^{\infty} \psi_i \varepsilon_{t-i}$$

حيث $\varepsilon_t$ تمثل BB ذات التباين $\delta^2$.

ولأجل التنبؤ بقيم $X_{t+h}$ بدلالة المشاهدات المسجلة قبل اللحظة t $(X_t, X_{t-1}, \ldots\ldots\ldots\ldots)$ بدلالة $(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}\ldots\ldots\ldots)$ فإننا ننطلق من اللحظة المعرفة t ونحسب القيم التنبئية على فترة زمنية مستقبلية h وبالتالي يمكن كتابته $X_{t+h}$ كما يلي :

$$X_{t+h} = \varepsilon_{t+h} + \Psi_1 \varepsilon_{t+h-1} + \ldots\ldots + \Psi_{h-1}\varepsilon_{t+1} + \Psi_h \varepsilon_t + \Psi_{h+1}\varepsilon_{t-1}\ldots\ldots$$

$$\hat{X}_t(h) = \Psi_h \varepsilon_t + \Psi_{h+1}\varepsilon_{t-1} + \ldots\ldots\ldots$$

**أما خطأ التنبؤ فيحسب بالعلاقة التالية:**

$$e_t(h) = X_{t+h} - \hat{X}_t(h) = \varepsilon_{t+h} + \Psi_1 \varepsilon_{t+h-1} + \ldots\ldots\Psi_{h-1}\varepsilon_{t+1}.$$

أي : $$\hat{e}_t(h) = \sum_{i=0}^{h-1} \Psi_i \varepsilon_{t+h-i}$$

وهكذا يمكن حساب تباين خطأ التنبؤ $\hat{e}_t(h)$ بسهولة عن طريق العلاقة :

$$VAR(\hat{e}_t(h)) = \delta^2\left(1 + \Psi_1^2 + \ldots\ldots\ldots\Psi_{h-1}^2\right).$$

أما إذا كان لدينا النموذج فإننا يمكن أن نحسب التنبؤ انطلاقا من علاقة التعريف التالية :

$$V^d \Phi_p(B) V_s^d \Phi_p(B^s) X_t = \theta_q(B)\theta_q(B^s)\varepsilon_t$$

علما أن تباين خطأ التنبؤ لا يتغير أي أن

$$VAR(e_t(h)) = \delta^2\left(1 + \Psi_1^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\Psi_{h-1}^2\right) = \delta^2 \sum_{i=0}^{h-1} \Psi_i^2.$$

حيث أن:

$$\Psi(B) = V^d \Phi_p(B)^{-1} V_s^{-d} \Phi_p(B^s)^{-1} \theta_q(B)\theta_Q(B^s)$$

**حساب مجال الثقة**

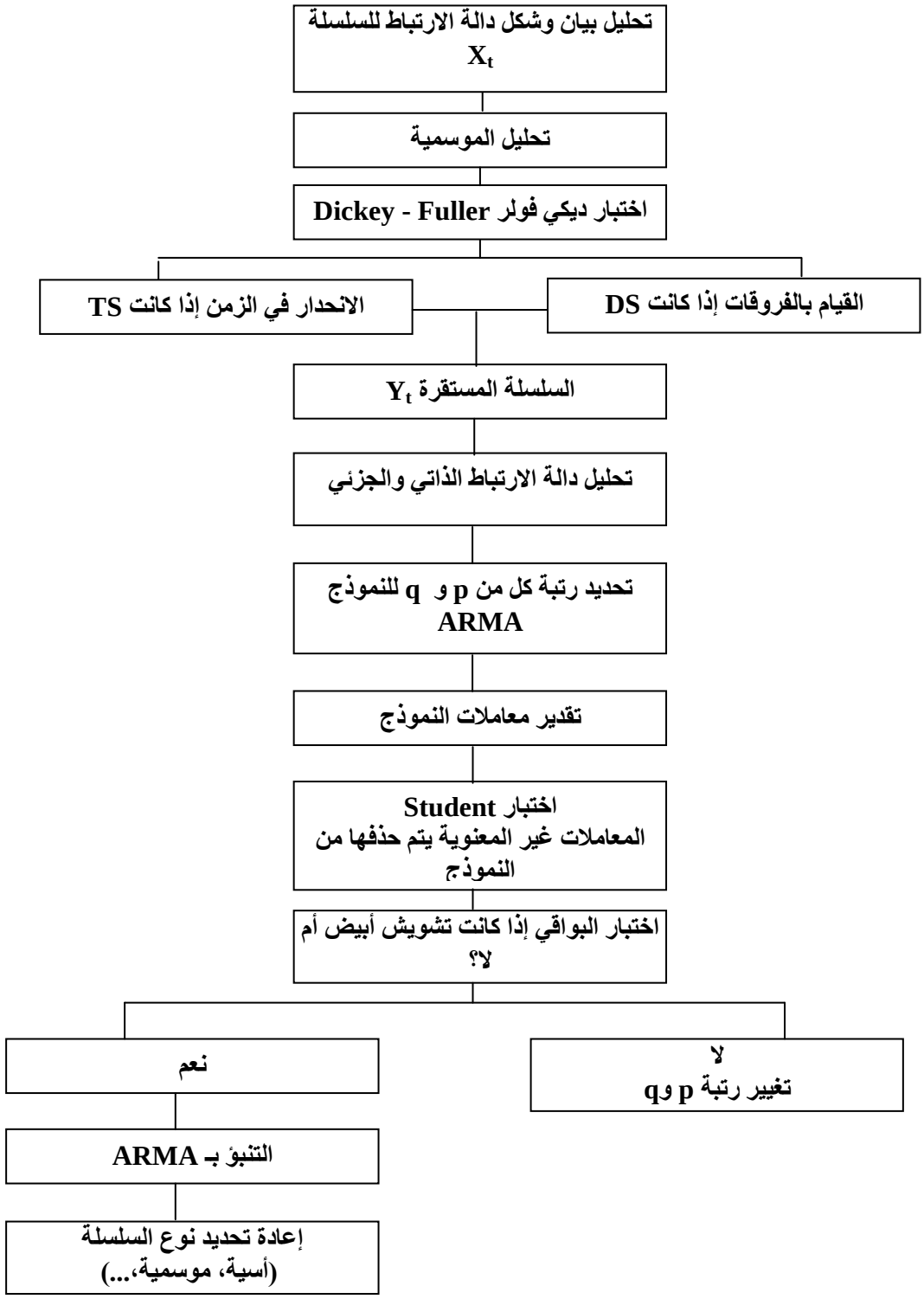
إذا افترضنا بأن الصدمات العشوائية $(\varepsilon_t)$ طبيعية فإن خطأ التنبؤ $\varepsilon_t(h)$ يتبع قانون التوزيع الطبيعي أي أن : $$\hat{e}_t(h) \xrightarrow{N} N\left(0, \delta^2\right)\sum_{i=1}^{h-1} \Psi_1^2$$

وهكذا نعرف مجال الثقة على مستوى المعنوية كما يلي:

$$X_{t+h} = X_t(h) \pm U_{1-\alpha/2}\delta\left(1 + \Psi_1^2 + \ldots\ldots\ldots\Psi_{h-1}^2\right)^{1/2}$$

ويمكن تلخيص أهم الخطوات المتعلقة بطريقة بوكس– جينكنز والتي سبق ذكرها في الشكل المختصر الآتي:

**الشكل (02): منهجية تطبيق طريقة بوكس– جينكنز (Box - Jenkins)**




**المصدر**: من كتاب

R. Bourbonnais, J.C. Usunier, Prévision des Ventes : Théorie et Pratique, 3eme Edition, Economica, paris, France, 2001, P : 91.

**خلاصة الفصل الأول**

تم التطرق في هذا الفصل أهم الطرق الإحصائية المستخدمة في التنبؤ بالمبيعات، حيث إلى أساليب التنبؤ و التي تشمل النماذج الغير سببية والتي من بينها نماذج السلاسل الزمنية حيث تعتمد على القيم التاريخية للمتغير المراد التنبؤ بقيمته المستقبلية، ولا تحتاج إلى تحديد المتغيرات التي تفسر سلوكه، حيث تم التعرض بعمق لطريقة بوكس – جينكنز، وهذا بدراسة أهم المفاهيم التي تستخدمها، وكذا مراحل تطبيقها الأربعة: التعرف على النموذج، تحديد المعالم، الاختبار، وأخيرا التنبؤ، مع العلم أن هذه الطريقة لا يمكن استخدامها إلا في حالة سلاسل زمنية مستقرة، أي السلاسل التي لا تحتوي على المركبة الفصلية ولا على مركبة الاتجاه العام.

# الفصل الثاني

# محاولة التنبؤ بمبيعات الوقود

# لمؤسسة نفطال

**تمهيد:**

بعد عرض أهم النماذج الإحصائية المستخدمة في عملية التنبؤ, ويتعلق الأمر نماذج السلاسل الزمنية، حيث تم عرض بالتفصيل طريقة بوكس . جينكنز (Box – Jenkins) ومنهجية تطبيقها.

نأتي في هذا الفصل وبعد تقديم مختصر للشركة المستقبلة (الشركة الوطنية لتوزيع وتسويق المواد البترولية NAFTAL)، إلى تطبيق طريقة بوكس جينكنز على المعطيات الفعلية والمتمثلة في سلسلة مبيعات الوقود (الممتاز) وذلك من أجل حساب التنبؤات الشهرية لسنة 2018، حيث تم الاعتماد في تطبيق هذه الطريقة على البرنامج الجاهز(logiciel de EVIEWS) .

السلسلتان المدروستان تمثلان المبيعات الشهرية الوطنية للوقود الممتاز للشركة الوطنية لتوزيع وتسويق المواد البترولية (NAFTAL)، (ابتداء من جانفي 2011، إلى ديسمبر 2017).

## أولا: تقديم الشركة الوطنية لتوزيع وتسويق المواد البترولية (NAFTAL).

### 1- نبذة تاريخية عن شركة نفطـــال

إن عملية توزيع وتسويق المواد البترولية في الجزائر كانت محتكرة من طرف الشركات المتعددة الجنسيات، وبعد الاستقلال بدأت الجزائر تعمل على وضع قاعدة اقتصادية قوية مبنية أساسا على قطاع المحروقات، ومن ثم قررت السلطات الجزائرية إنشاء شركة سوناطراك بموجب المرسوم رقم 63 – 491 الصادر في 1963/12/31. ووضعت هذه الشركة تحت وصاية وزارة الصناعة والطاقة أنذاك، وقد أسندت لشركة سوناطراك عدة مهام من بينها: البحث، التنقيب، الإنتاج، الاستغلال، النقل، التكرير، التوزيع الداخلي والخارجي للمنتجات البترولية، إضافة إلى توسعها في ميدان البحث العلمي لا سيما مجال البتروكيمياء ابتداء من سنة 1967.

وفي بداية سنة 1980 قامت السلطات الجزائرية بإعادة هيكلة شركة سوناطراك بهدف تخفيف الضغط المتزايد عليها، وتوزيع المهام لأجل ضمان السير الحسن للعمل.

وبموجب المرسوم رقم 80 – 101 المؤرخ في 1980/04/06[1]، تم إنشاء المؤسسة الوطنية لتكرير وتوزيع المنتجات البترولية (ERDP)، والتي وضعت تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم أنذاك، وتتمحور مهامها في:

- تكرير البترول الخام وتمييع الغاز الطبيعي.
- توزيع المنتجات البترولية داخليا.

وبهذا تفرغت سوناطراك فقط لمهمة تسويق المنتجات البترولية إلى الخارج.

وفي 1987/08/27[2]، حلت (ERDP) وتشكلت بموجب المرسوم رقم 189/87 مؤسستان وطنيتان جديدتان هما:

- نفتاك (NAFTEC): مهمتها تكرير المواد البترولية.
- نفطال (NAFTAL): مهمتها توزيع وتسويق المنتجات البترولية داخليا، والتموين الوطني بالطاقة.

تحولت نفطال إلى شركة مساهمة فرع 100% للشركة الأم سوناطراك و أصبح رأسمالها 15650000000دج في السنوات ، وهذا قصد مسايرة التطورات الاقتصادية العالمية، وكذلك تحضيرا لانضمام الجزائر إلى المنظمة العالمية للتجارة.

[1] الجريدة الرسمية رقم 15 ليوم 1980/04/08. ص:42.

[2] الجريدة الرسمية رقم 35 ليوم 1987/08/26، ص: 83.

## 2- مهام وأهداف شركة نفطال فرع الوادي

### 1.2 مهام شركة نفطال فرع الوادي

إن المهام الرئيسية لشركة نفطال هي[1]:

- توزيع وتسويق المواد البترولية على السوق الوطنية.
- تطوير وتنظيم النشاط التجاري (التسويقي) وتوزيع المواد البترولية ومشتقاتها.
- تخزين ونقل كل المواد البترولية المسوقة على مستوى القطر الوطني.
- السهر على تنفيذ واحترام المقاييس المرتبطة بالتأمين الصناعي وحماية البيئة.
- الشروع في دراسة السوق الخاص باستعمال واستهلاك المواد البترولية.
- السهر على تنفيذ المقاييس المرتبطة بالأمن الداخلي للمؤسسة طبقا للنظام الداخلي.
- تطوير صورة العلامة والنوعية.

إن شركة نفطال تغطي 51% من الاستهلاك النهائي للطاقة، كما أنها تخزن وتسوق

- 1.6 مليون طن من غاز البترول المميع (GPL).
- 6.4 مليون طن من الوقود (CARBURANTS)
- 230000 وحدة من مستقاة المواد البترولية (PNEUMATIQUE).
- 95000 طن من الزيوت(LUBRIFIANTS).

كذلك لشركة نفطال مكانة هامة ومعتبرة في الاقتصاد الوطني نظرا لاحتكارها سوق المواد البترولية بواسطة محطات ومراكز موزعة على كافة التراب الوطني، كذلك تسعى الشركة إلى ضمان خدمات أخرى مثل التشحيم، وتنظيف الشاحنات والسيارات، كما أنها مكلفة كذلك بالتسويق والتوزيع عبر التراب الوطني للمواد البترولية التالية:

- جميع أنواع الوقود.
- زيوت التشحيم بما فيها المستعملة للطيران والبحرية.
- غاز البترول المميع.
- الزفت بجميع أنواعه.
- الغاز الطبيعي.

### 2.2 الأهداف الرئيسية لشركة نفطال فرع الوادي[2]

إن البرنامج المسطر من طرف شركة نفطال قصد تطوير خدماتها وتطوير الشركة ككل، وجعلها من مصاف الشركات الكبرى، هذا البرنامج معني بالأخص ب: غاز البترول المميع وخصوصا فيما يتعلق بالتخزين، أنابيب النقل، نقاط التوزيع (البيع)، أسطول النقل.

[1] من وثائق المؤسسة

[2] من وثائق المؤسسة

ومن بين النقاط الأساسية التي يتضمنها هذا البرنامج:

- تحقيق شبكة نقل عبر خطوط الأنابيب.
- تدعيم سعة تخزين الوقود.
- متابعة وتطوير شبكة غاز البترول المميع المستخدم كوقود GPL/C.
- توزيع وتسويق البنزين بدون رصاص.
- دفع برنامج تجديد هياكل توزيع غاز البترول المميع GPL.

3- الهيكل التنظيمي لشركة نفطال فرع الوادي

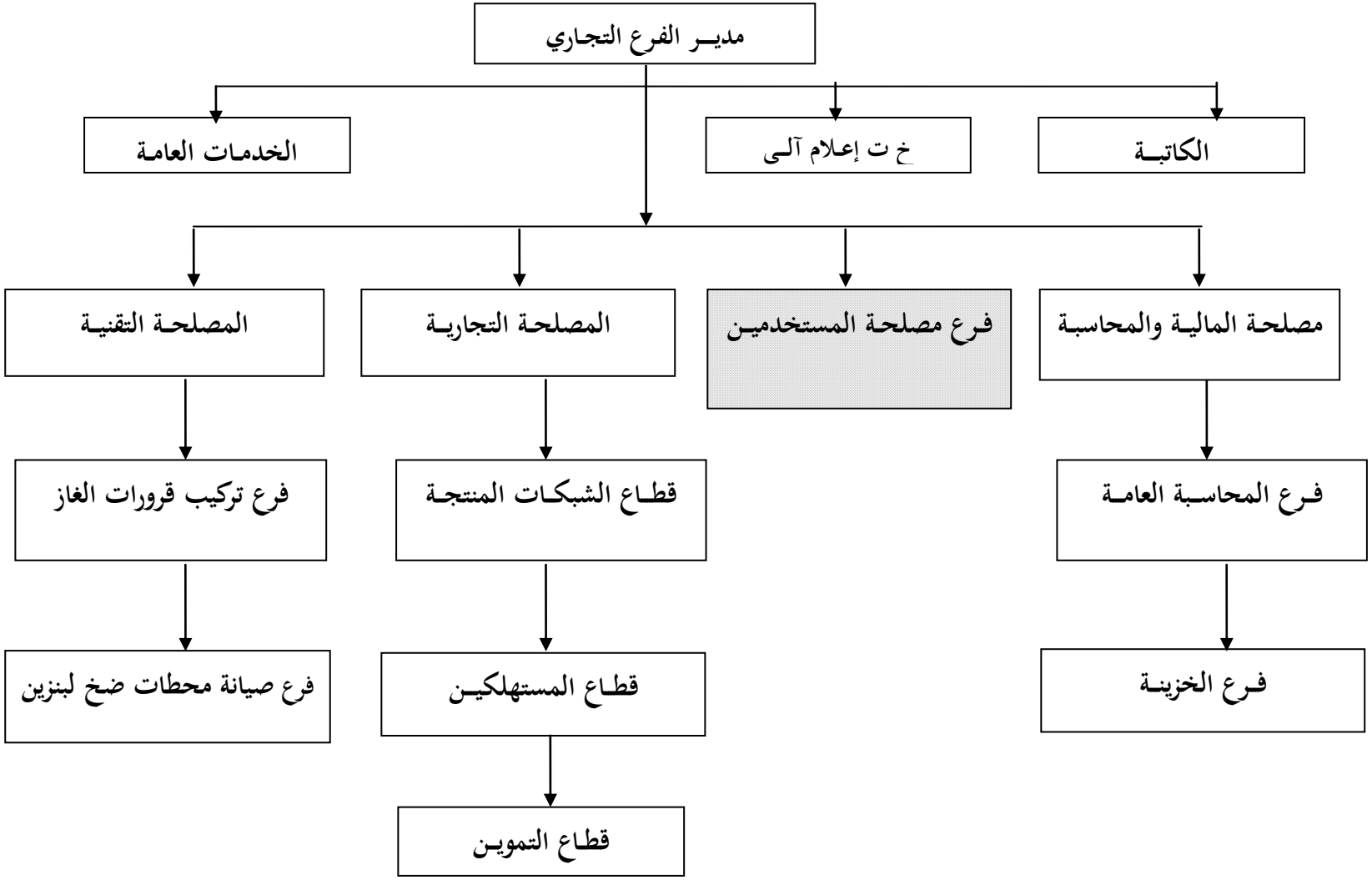
إن تنظيم نفطال موجه إلى تسيير ديناميكية نهضة الشركة التي تسمح لها بإرساء تنظيم أكثر خفة ومرونة، ويتماشى مع المحيط الاقتصادي، حيث إن الهيكلة المتبنية من طرف شركة نفطال تعمل على تحديد هدفين أساسين:

- التركيز على أعمال بتوطيد وترقية النشاطات الأساسية المقدمة من طرف التوزيع والمتاجرة في الوقود، غاز البترول المميع، والمنتجات الخاصة بالبحرية والطيران.
- الاستناد على النشاطات الأخرى وفقا لأشكال التنظيم الموضوعة لمواجهة المنافسة، في حين هذه النشاطات مرتبطة بالشحوم، الزيوت، الزفت المعدني.

إن تنظيم شركة "نفطال" [1]:

[1] أنظر الملحق

# الهيكل التنظيمي للمؤسسة




**المصدر: من طرف المؤسسة.**

4- منتجات و وسائل شركة نفطال فرع الوادي

1.4 منتجات الشركة

يتبين من مهام شركة "نفطال" أنها تكتسي الطابع التسويقي للمنتجات البترولية، ويمكن تصنيف أهم المنتجات البترولية للشركة كايلي:

1.1. الوقود (Carburant) ويتضمن

1.1.1. المنتوجات البيضاء (بنزين ممتاز، بنزين عادي، مازوت، بنزين بدون رصاص).

2.1.1. المنتوجات السوداء (مازوت زيت الوقود الخفيف، مازوت الوقود الثقيل).

2.1. الزيوت (Lubrifiants) وهو أنواع

- زيوت خاصة بمحركات البنزين.
- زيوت خاصة بمحركات المازوت.
- زيوت صناعية.

3.1. الزفت المعدني (Bitumes) وهو ناتج عن تكرير البترول ولا يستعمل كوقود، بل يستعمل في البناءات وتزفيت الطرقات.

4.1. مشتقات المواد البترولية (Pneumatiques) هي مجموعة من المنتجات تتمثل في:

- الأغلفة المطاطية.
- الإطارات المطاطية للعجلات.
- الوصلات (Joint).
- العجلات.

2.4 وسائل الشركة

يمكن تصنيف الوسائل التي تملكها شركة "نفطال" إلى قسمين: مادية وبشرية تساعدها على آداء مهامها وتحقيق أهدافها.

أ- الوسائل البشرية

عدد الأفراد العاملين بالمؤسسة يقدر[1]: 29.762 فرد عامل بمختلف المستويات، حيث تعتبر نفطال الموزع الأول للمنتجات البترولية في الجزائر.

2.2. الوسائل المادية: تتوفر شركة نفطال على هياكل تتمثل في

- 57 مركز إيداع، توزيع وتخزين الوقود، الزيوت، والمشتقات البترولية.
- 35 مستودع تموين جوي ومراكز بحرية (29 مركز جوي و6 مراكز بحرية).
- 49 مستودع لتخزين غاز البترول المميع (GPL).

[1] تعداد العمال لشركة "نفطال" لسنة 2017.

- 40 مركز تعبئة لغاز البترول المميع (GPL)، بطاقة إنتاج سنوية تقدر بـ: 1.200.000 طن
- 06 مراكز معالجة غاز البترول المميع (GPL).
- 15 وحدة لتكوين الزفت بطاقة انتاج سنوية تقدر بـ: 360.000طن.
- 1804 محطة خدمات منها 685 محطة تابعة للخواص.
- 10913 نقطة بيع غاز البترول المميع.
- 400 كلم خطوط أنابيب توزيع غاز البترول المميع عملية، و350 كلم من الخطوط في طور الانجاز.
- 160صهريج للوقود (SNTR).
- 960 عربة صهريج (SNTF).
- 4 ناقلات بحرية (SNTM Hiproc).

3.4 نتائج شركة "نفطال" فرع الوادي [1]

حققت شركة نفطال في سنة 2011 مايلي:

- رقم أعمال مع احتساب كامل الرسوم يقدر بـ: 178,4 مليار دينار.
- قيمة مضافة تقدر بـ: 23,7 مليار دينار.
- نتيجة استغلال تقدر بـ: 2,7 مليار دينار.

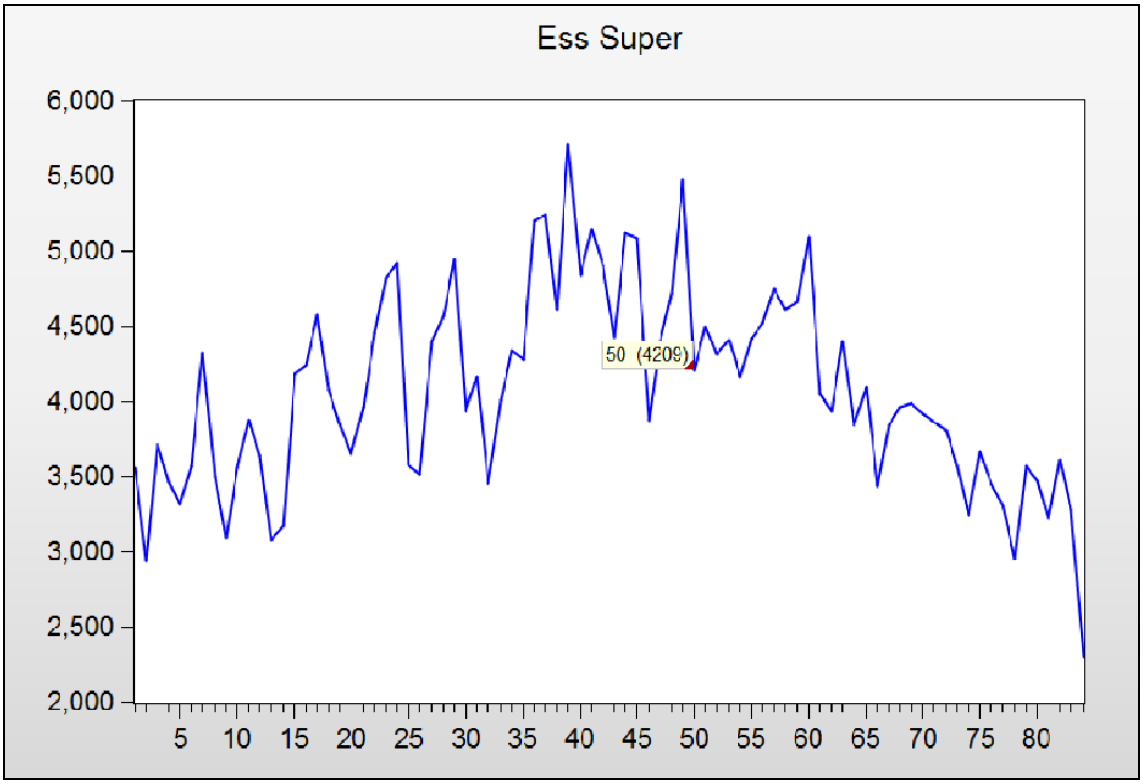
## ثانيا: دراسة السلسلة الزمنية بنزين ممتاز (ESSUP)

### 1- تحليل مميزات السلسلة

الشكل الموالي يبين التطور الشهري لمبيعات الوقود الممتاز لشركة نفطال في السوق الوطنية مقاسا بالوحدة (طن متري TM)، خلال الفترة (جانفي 2011 . ديسمبر 2017)، حيث يرمز للمتغير بالرمز (ESSUP).

[1] من وثائق الشركة: Exercices2017 .

**الشكل (03): التمثيل البياني للسلسلة الزمنية ESSUP**



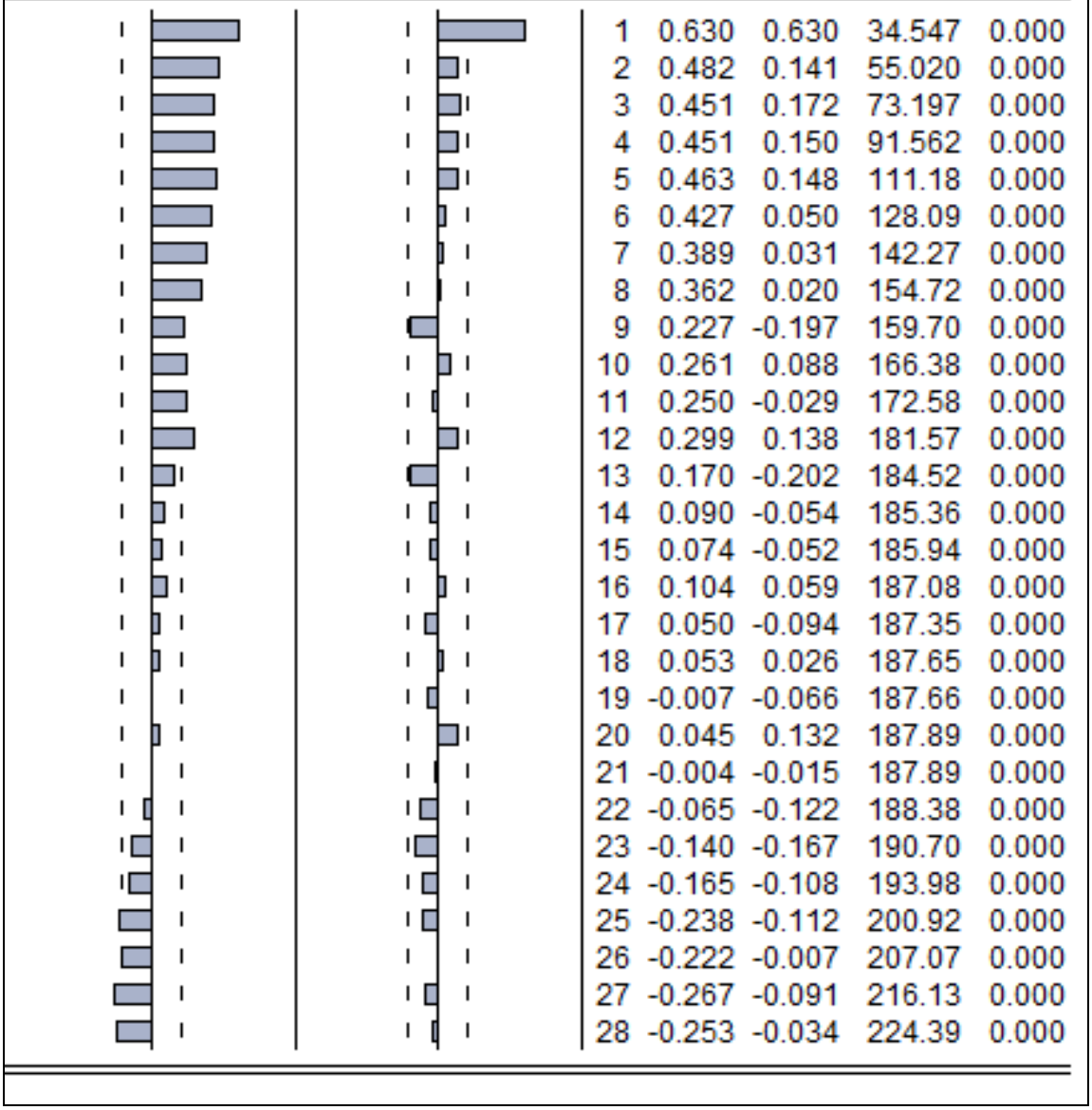

المصدر: مستخرجات برنامج Eviews9

من خلال التمثيل البياني للسلسلة الزمنية (ESSUP)، نلاحظ بأنها تؤول لاستقرار وذلك نتيجة ان السلسلة تتذبذب حول متوسط ثابت، كما نلاحظ ثبات التباين عبر الزمن، كما يتبين من خلال الشكل أن نموذج هذه السلسلة يأخذ الشكل التجميعي وذلك لإمكانية رسم هذا المنحنى بين خطين مستقيمين متوازيين.

**الشكل رقم (04): دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسلة (ESSUP)**

Correlogramme

Date: 04/28/18 Time: 14:26
Sample: 1 84
Included observations: 84



| Autocorrelation | Partial Correlation | | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0.630 | 0.630 | 34.547 | 0.000 |
| | | 2 | 0.482 | 0.141 | 55.020 | 0.000 |
| | | 3 | 0.451 | 0.172 | 73.197 | 0.000 |
| | | 4 | 0.451 | 0.150 | 91.562 | 0.000 |
| | | 5 | 0.463 | 0.148 | 111.18 | 0.000 |
| | | 6 | 0.427 | 0.050 | 128.09 | 0.000 |
| | | 7 | 0.389 | 0.031 | 142.27 | 0.000 |
| | | 8 | 0.362 | 0.020 | 154.72 | 0.000 |
| | | 9 | 0.227 | -0.197 | 159.70 | 0.000 |
| | | 10 | 0.261 | 0.088 | 166.38 | 0.000 |
| | | 11 | 0.250 | -0.029 | 172.58 | 0.000 |
| | | 12 | 0.299 | 0.138 | 181.57 | 0.000 |
| | | 13 | 0.170 | -0.202 | 184.52 | 0.000 |
| | | 14 | 0.090 | -0.054 | 185.36 | 0.000 |
| | | 15 | 0.074 | -0.052 | 185.94 | 0.000 |
| | | 16 | 0.104 | 0.059 | 187.08 | 0.000 |
| | | 17 | 0.050 | -0.094 | 187.35 | 0.000 |
| | | 18 | 0.053 | 0.026 | 187.65 | 0.000 |
| | | 19 | -0.007 | -0.066 | 187.66 | 0.000 |
| | | 20 | 0.045 | 0.132 | 187.89 | 0.000 |
| | | 21 | -0.004 | -0.015 | 187.89 | 0.000 |
| | | 22 | -0.065 | -0.122 | 188.38 | 0.000 |
| | | 23 | -0.140 | -0.167 | 190.70 | 0.000 |
| | | 24 | -0.165 | -0.108 | 193.98 | 0.000 |
| | | 25 | -0.238 | -0.112 | 200.92 | 0.000 |
| | | 26 | -0.222 | -0.007 | 207.07 | 0.000 |
| | | 27 | -0.267 | -0.091 | 216.13 | 0.000 |
| | | 28 | -0.253 | -0.034 | 224.39 | 0.000 |

المصدر: مستخرجات برنامج Eviews9

الشكل أعلاه يمثل دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسلة (ESSUP) المحسوبة بوجود ثمانية وعشرون (28) متغيرة مؤخرة .Variables retardes

من خلال الشكل اعلاه يتبين وجود مركبة اتجاه عام ويلاحظ ذلك من خلال دالة الارتباط الذاتي المشكلة من نتوءات بارزة ومعنوية ومتناقصة ببطيء، وبالتالي يمكن القول أن السلسلة غير مستقرة. نظرا لتضارب نتائج الشكل البياني ودالة الارتباط الذاتي سنعتمد على اختبار ديكي فولر المطور لدراسة استقرارية السلسلة.

**الجدول رقم (01): نتائج إختبار ديكي فولر**

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

| | | t-Statistic | Prob.* |
|---|---|---|---|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -3.556393 | 0.0088 |
| Test critical values: | 1% level | -3.511262 | |
| | 5% level | -2.896779 | |
| | 10% level | -2.585626 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(ESSUP)
Method: Least Squares
Date: 04/29/18 Time: 18:34
Sample (adjusted): 2011M02 2017M12
Included observations: 83 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| ESSUP(-1) | -0.309067 | 0.086905 | -3.556393 | 0.0006 |
| C | 1248.681 | 359.5289 | 3.473104 | 0.0008 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.135058 | Mean dependent var | -15.18072 |
| Adjusted R-squared | 0.124380 | S.D. dependent var | 530.4034 |
| S.E. of regression | 496.3227 | Akaike info criterion | 15.27613 |
| Sum squared resid | 19953234 | Schwarz criterion | 15.33442 |
| Log likelihood | -631.9594 | Hannan-Quinn criter. | 15.29955 |
| F-statistic | 12.64793 | Durbin-Watson stat | 2.119870 |
| Prob(F-statistic) | 0.000631 | | |

Null Hypothesis: ESSUP 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 | | -3.557553 | 0.0399 |
| Test critical values: | 1% level | -4.072415 | |
| | 5% level | -3.464865 | |
| | 10% level | -3.158974 | |

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(ESSUP)
Method: Least Squares
Date: 04/29/18 Time: 18:36
Sample (adjusted): 2011M02 2017M12
Included observations: 83 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| ESSUP(-1) | -0.309524 | 0.087005 | -3.557553 | 0.0006 |
| C | 1336.943 | 372.9561 | 3.584719 | 0.0006 |
| @TREND("2011M01") | -2.056977 | 2.276508 | -0.903567 | 0.3689 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.143796 | Mean dependent var | -15.18072 |
| Adjusted R-squared | 0.122391 | S.D. dependent var | 530.4034 |
| S.E. of regression | 496.8861 | Akaike info criterion | 15.29007 |
| Sum squared resid | 19751661 | Schwarz criterion | 15.37750 |
| Log likelihood | -631.5381 | Hannan-Quinn criter. | 15.32520 |
| F-statistic | 6.717851 | Durbin-Watson stat | 2.140420 |
| Prob(F-statistic) | 0.002009 | | |

المصدر: مستخرجات برنامج Eviews9

من خلال نتائج اختبار ديكي فولر يتوضح من خلال النموذج الأول بوجود ثابت واتجاه عام، والنموذج الثاني بوجود ثابت فقط أن السلسلة مستقرة لأن ( prob أقل من 0.05)، ومنه سنقوم بتقدير النموذج باستخدام السلسلة الأصلية.

بعد ماتأكدنا من استقرارية السلسلة، ومن أجل اختيار النموذج الأمثل الذي يعبر بدقة عن السلسلة نستعمل معيارين هما AIC (AKAIKE) و SC (SCHWARTZ). ويتم اختيار النموذج الأمثل على أساس أصغر قيمة لهذين المعيارين، وفي هذه الحالة النموذج الذي يمثل أصغر قيمة لـ AIC و SC هو النموذج[1]: **ARMA $(2,4)_{12}$** مع الثابت C

[1] أنظر الجدول I.10 بالملحق

**الجدول رقم (02): تقدير معلمات أحسن نموذج للسلسلة (ESSUP)**

Dependent Variable: ESSUP
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 04/29/18 Time: 18:39
Sample: 2011M01 2017M12
Included observations: 84
Convergence achieved after 173 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | 3959.481 | 190.4802 | 20.78684 | 0.0000 |
| AR(1) | 1.989982 | 0.030226 | 65.83651 | 0.0000 |
| AR(2) | -0.994723 | 0.026534 | -37.48865 | 0.0000 |
| MA(1) | -1.705415 | 118.4223 | -0.014401 | 0.9885 |
| MA(2) | 0.445729 | 41.15588 | 0.010830 | 0.9914 |
| MA(3) | 0.267102 | 75.74256 | 0.003526 | 0.9972 |
| MA(4) | 0.007865 | 3.160436 | 0.002489 | 0.9980 |
| SIGMASQ | 175137.7 | 18164544 | 0.009642 | 0.9923 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.588917 | Mean dependent var | 4067.952 |
| Adjusted R-squared | 0.551054 | S.D. dependent var | 656.6371 |
| S.E. of regression | 439.9695 | Akaike info criterion | 15.18202 |
| Sum squared resid | 14711563 | Schwarz criterion | 15.41353 |
| Log likelihood | -629.6448 | Hannan-Quinn criter. | 15.27508 |
| F-statistic | 15.55391 | Durbin-Watson stat | 1.924812 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Inverted AR Roots | .99-.07i | .99+.07i | | |
| Inverted MA Roots | .99+.11i | .99-.11i | -.03 | -.25 |

المصدر: مستخرجات برنامج Eviews9

يكتب النموذج المتحصل عليه على الشكل التالي:

$$ESSUP = 3959.48 + 1.98\ ESSUP_{(-1)} - 0.994 ESSUP_{(-2)} - 1.70\ \varepsilon_{(-1)} + 0.44\ \varepsilon_{(-2)} + 0.26\ \varepsilon_{(-3)} + 0.007\ \varepsilon_{(-4)}$$

**3- مرحلة الاختبار:**

نأتي الآن لدراسة البواقي انطلاقا من دالة الارتباط الذاتي كما هو موضح في الشكل الموالي، حيث لا يوجد أي عامل خارج مجال الثقة وكذلك الإحصائية (Q) لها احتمال أكبر من 0.05 إذن البواقي تمثل تشويش أبيض.

**الشكل رقم (05): دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي لبواقي نموذج**
Correlogramme

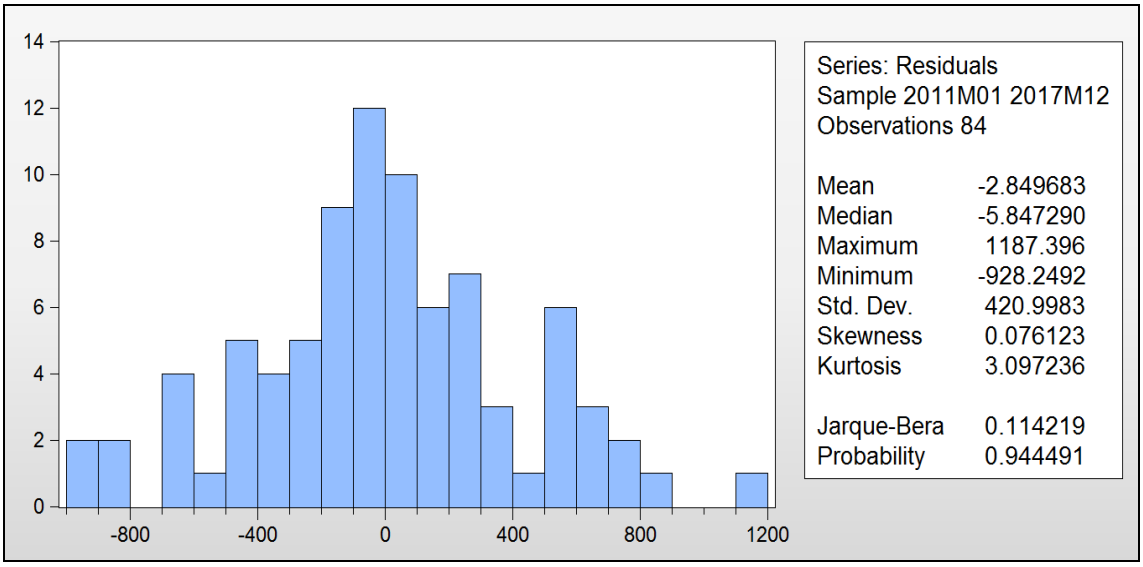
Date: 05/08/18 Time: 21:16
Sample: 2011M01 2017M12
Included observations: 84
Q-statistic probabilities adjusted for 6 ARMA terms

| Autocorrelation | Partial Correlation | | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0.008 | 0.008 | 0.0052 | |
| | | 2 | -0.030 | -0.031 | 0.0869 | |
| | | 3 | -0.084 | -0.083 | 0.7095 | |
| | | 4 | -0.030 | -0.030 | 0.7926 | |
| | | 5 | 0.040 | 0.035 | 0.9368 | |
| | | 6 | -0.017 | -0.026 | 0.9633 | |
| | | 7 | -0.022 | -0.025 | 1.0099 | 0.315 |
| | | 8 | 0.073 | 0.078 | 1.5180 | 0.468 |
| | | 9 | -0.241 | -0.248 | 7.0948 | 0.069 |
| | | 10 | -0.011 | -0.007 | 7.1071 | 0.130 |
| | | 11 | -0.068 | -0.074 | 7.5662 | 0.182 |
| | | 12 | 0.215 | 0.195 | 12.186 | 0.058 |
| | | 13 | -0.055 | -0.106 | 12.494 | 0.085 |
| | | 14 | -0.086 | -0.058 | 13.266 | 0.103 |
| | | 15 | -0.099 | -0.100 | 14.285 | 0.113 |
| | | 16 | 0.065 | 0.069 | 14.728 | 0.142 |
| | | 17 | -0.076 | -0.104 | 15.350 | 0.167 |
| | | 18 | 0.084 | 0.050 | 16.131 | 0.185 |
| | | 19 | -0.034 | -0.042 | 16.256 | 0.236 |
| | | 20 | 0.203 | 0.177 | 20.919 | 0.104 |
| | | 21 | 0.142 | 0.237 | 23.228 | 0.079 |
| | | 22 | 0.083 | 0.095 | 24.034 | 0.089 |
| | | 23 | -0.020 | 0.003 | 24.081 | 0.117 |
| | | 24 | 0.072 | 0.020 | 24.708 | 0.133 |
| | | 25 | -0.155 | -0.110 | 27.631 | 0.091 |
| | | 26 | 0.023 | 0.006 | 27.699 | 0.117 |
| | | 27 | -0.122 | -0.079 | 29.572 | 0.101 |
| | | 28 | -0.036 | -0.149 | 29.742 | 0.125 |

المصدر: مستخرجات برنامج Eviews9

ومن أجل التأكد من أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي نستخدم اختبار
جارك . بيرا (Jarque – Bera)، حيث نتائج هذا الاختبار مبينة في الشكل (4.7) الموالي.

الشكل رقم (06): اختبار فرضية التوزيع الطبيعي لبواقي السلسلة **ESSUP**




المصدر: مستخرجات برنامج Eviews9

إنطلاقا من هذا الشكل لدينا:

نلاحظ أن معنوية إحصائية جارك-بيرا ( J-B =0.114)، أكبر من 0.05 (0.94 >0.05) ومنه نقبل فرضية التوزيع الطبيعي للبواقي.

4- مرحلة التنبؤ

بعد كل المراحل السابقة، نأتي الآن إلى آخر مرحلة والمتعلقة بالتنبؤ (هدف الدراسة).

التنبؤات المتعلقة بالمبيعات الوطنية للوقود الممتاز (**ESSUP**) لإثنا عشر (12) شهرا للسنة 2018 معطاة في الجدول الموالي.

**الجدول رقم (03): نتائج التنبؤ**

| mois | **ESSUP** |
|---|---|
| janv.-2018 | 5,959 |
| févr.-2018 | 7,238 |
| mars-2018 | 6,839 |
| avr.- 2018 | 7,985 |
| mai-2018 | 7,149 |
| juin-2018 | 7,093 |
| juil.- 2018 | 6,502 |
| août-2018 | 8,090 |
| sept.- 2018 | 7,285 |
| oct.- 2018 | 6,876 |
| nov.- 2018 | 7,918 |
| déc.- 2018 | 6,851 |

**المصدر: من إعداد الطالبين**

**خلاصة الفصل الثاني**

في هذا الفصل تم القيام بالدراسة التطبيقية على مبيعات الوقود لمؤسسة "نفطال" وذلك بعد تقديم المؤسسة محل الدراسة بصفة مختصرة، حيث تم استعمال طريقة (بوكس– جينكنز) ، ومن ثم توصلنا إلى النتائج النهائية لعملية التنبؤ لمبيعات كل البنزين الممتاز لسنة 2018، إنطلاقا من معطيات شهرية لمدة 7سنوات ماضية، أي ابتداء من سنة 2011، إلى غاية نهاية سنة 2017، وذلك لكل منتوج مع استعمال البرنامج الجاهز (EVIEWS)، وفي الأخير وجد أن السلسلة تتبع النموذج التالي:$\mathbf{ARMA\ (2,4)_{12}}$ مع الثابت C ، بالنسبة لسلسة مبيعات البنزين الممتاز.

وانطلاقا من النموذج ARMA، الناتج عن النموذج السابق تم حساب القيم التنبؤية لمبيعات المنتوج لفترة 12 شهرا، حيث من خلال النتائج المتحصل عليها يمكننا إلقاء نظرة على مبيعات البنزين في المدى القصير والسياسة الطاقوية المتبعة في هذا المجال.

# الخاتمة

يعتبر التخطيط الخطوة الأولى والأساسية في العملية الإدارية إلى جانب العناصر الأخرى: التنظيم، التوجيه، والرقابة، حيث يقوم التخطيط على عمل افتراضات عما ستكون عليه الأحوال في المستقبل، ثم وضع خطة تبين الأهداف المطلوب الوصول إليها، والعناصر الواجب استخدامها لتحقيق هذه الأهداف، وكيفية استخدام هذه العناصر وخط السير، والمراحل المختلفة الواجب المرور بها، والوقت اللازم لتنفيذ هذه الأعمال. ومنه يمكن القول أن التخطيط بصفة مختصرة هو التنبؤ بما سيكون عليه المستقبل مع الاستعداد لمواجهته، إذ لايمكن لأي عملية إدارية تغطي فترة مستقبلية أن تتم بدون التنبؤ، إذ يعرف هذا الأخير على أنه عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام معلومات مشاهدة بعد دراسة سلوكها في الماضي.

وحتى تتم عملية التنبؤ بصفة علمية ودقيقة لابد من توافر المعلومات اللازمة للقيام بعملية التنبؤ وما تتضمنه من تصميم لنظام فعال للمعلومات، كذلك توافر الإلمام بالأساليب العلمية وكيفية استخدامها في عملية التنبؤ، وكدا توافر الإطارات القادرة على القيام بالتنبؤ.

إن النشاط البيعي باعتباره نشاطا إداريا لا بد أن يقوم على مراحل العملية الإدارية والتي أهمها مرحلة التخطيط والذي من خلاله يتم تحديد أهداف بيعية للمؤسسة وكيفية الوصول إليها باستخدام موارد محددة، مع الأخذ بعين الاعتبار المكونات الأساسية للخطة البيعية وهي: تحديد الأهداف البيعية، تحديد المناطق البيعية، تحديد الحصص البيعية، التنبؤ، ويعتبر التنبؤ عنصرا أساسيا في العملية البيعية إذ يقوم على الإعداد المسبق للمبيعات بالكمية مع الأخذ بعين الاعتبار القيود التي تواجه المؤسسة ورد فعل هذه الأخيرة، وللقيام به بصفة سليمة ودقيقة، يجب توافر المعلومات التاريخية عن مبيعات المؤسسة، حصر جميع العوامل التي أثرت على حجم المبيعات في السابق، وذلك حتى تكون نتيجة التنبؤ موضوعية ويمكن الاعتماد عليها في اتخاذ القرارات التسييرية للمؤسسة.

بناء على ماسبق، ومن خلال التطرق لأهم جوانب الموضوع وعبر مراحله المختلفة يمكن إيجاز أهم النتائج التي تم الخروج بها على النحو التالي:

أولا: على المستوى النظري

– يعتبر التنبؤ بالمبيعات تقديرا لحجم المبيعات المتوقعة والذي يمكن تحقيقه من منتوج معين في سوق معين خلال فترة معينة في ضوء خطة تسويقية محددة.

– يتطلب القيام بعملية التنبؤ بالمبيعات توافر نظام فعال للمعلومات التسويقية قادر على توفير هذه الأخيرة من داخل وخارج المؤسسة والتي تساعد في اتخاذ القرارات التسويقية.

– تحتاج المؤسسة الاقتصادية عند قيامها بعملية التنبؤ إلى إطارات قادرة على ذلك وكذا إلمامهم الجيد بمختلف الطرق والأساليب العلمية، وكيفية استخدامها، وفهم مؤشراتها.

– تتمثل الأساليب المستخدمة في عملية التنبؤ تبعا لمعيار المنهجية المعتمدة إلى قسمين رئيسين هما الأساليب الغير نظامية والتي تعتمد على الخبرة والتجربة والتقدير الذاتي، والأساليب النظامية التي تعتمد على الطرق العلمية وتتسم بالموضوعية وضآلة التأثير الذاتي، بحيث تعطي نفس المعلومات المستخدمة لتفسير أية ظاهرة من قبل أشخاص مختلفين نتائج متماثلة.

– تنقسم الأساليب النظامية إلى نماذج سببية وغير سببية، حيث يعتمد المتغير موضوع البحث في النماذج السببية على متغيرات تفسيرية توضح سلوكه، وبالاعتماد على نظرية معينة في تفسير الظاهرة يتم صياغة العلاقة على شكل نموذج رياضي قابل للتقدير.

– تعتمد النماذج الغير سببية على القيم التاريخية للمتغير المراد التنبؤ بقيمته المستقبلية ولا تحتاج إلى تحديد المتغيرات التي تفسر سلوكه، حيث هناك العديد من هذه الطرق ولعل أبرزها وأكثرها شيوعا طريقة بوكس– جينكنز.

ثانيا: على المستوى التطبيقي

إن دراسة وتحليل المبيعات أمر أساسي في وضع خطط سليمة للتسويق، إضافة إلى أنه يساعد في وضع سياسة للمبيعات لتتمكن الإدارة من تحديد مدى كفاءة مواردها في الوصول نحو الأهداف المسطرة، ولن يتأتى هذا إلا عن طريق وضع أسس وقواعد وتقنيات تسييرية، وأن يكون لها نظام معلوماتي متطور يزود متخذ القرار بالمعلومات حول الحاضر القريب والمتوسط والبعيد، ومن بين هذه التقنيات التسييرية التي تساعد المؤسسة على التسيير البعيد لطاقاتها وتحقيق تخطيط استراتيجي هو وضع نظام للتنبؤ.

إلا أن الدراسة الميدانية على مستوى شركة نفطال بينت مايلي:

– عدم الاحتكام للأساليب العلمية في عملية التنبؤ والاقتصار على الطرق البسيطة التي تعتمد على التكهن المبدئي والمبني على خبرة المكلف بإعداد التنبؤ.

– مصلحة التنبؤ تقوم بإعداد التقديرات دون الاشتراك والتعاون مع رجال التسويق الذين يعتبرون خبراء في تغيرات السوق.

– لا توجد متابعة لعملية التنبؤ في المؤسسة الشيء الذي جعلها كأداة للتقدير وليس أداة للتخطيط والتنسيق والرقابة، إذ هي عملية تنبؤ عشوائي للمبيعات لاغير.

– عدم وجود نظام جيد لسير المعلومات في المؤسسة.

لذا قمنا في دراستنا الميدانية بتطبيق إحدى طرق التنبؤ بالمبيعات على المدى القصير، وهي طريقة بوكس– جينكنز، حيث تم تطبيقها على سلسلة زمنية لمبيعات الوقود الممتاز بهدف الحصول على تقديرات (تنبؤات) لكمية المبيعات في الفترات المستقبلية، وهذه التقديرات تكون بمثابة مؤشر لنجاح عملية الرقابة في المؤسسة، واستنتجنا من هذا مدى فعالية هذه الطريقة والتي نضعها بين أيدي مسؤولي المؤسسة بغرض استعمالها لحساب التنبؤ في مجالات الإنتاج، البيع، حيث من إيجابيات هذه الطريقة في جميع مراحلها (التعرف على النموذج، التقدير، الاختبار، التنبؤ).

ومنه فمن خلال النتائج المتوصل إليها والنقائص الموجودة في الشركة يمكن اقتراح الحلول التالية:

– إقامة مصلحة التنبؤ بالمبيعات بالتعاون مع خبراء السوق والتسويق.

– القيام بدراسة السوق بصفة دورية.

– العناية أكثر بتطبيق الطرق العلمية في التنبؤ والتقديرات، فإذا اهتمت الإدارة بالتنبؤ بمبيعاتها، فإنه يكون في إمكانها أن تحول أساليب التنبؤ إلى أداة قوية في رسم سياسة البيع.

– اتخاذ القرارات انطلاقا من الانحرافات الموجودة بين الأهداف والنتائج المحققة فعلا.

– استغلال الطاقة البشرية والمادية المتاحة بكيفية عقلانية.

# قائمة المراجع

**- الكتب باللغة العربية:**

شفيق العتوم، فتحي العاروري، الأساليب الإحصائية، ج1، ط1، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1995.

كمال فلفل، فتحي حمدان، المبادئ الإحصائية للمهن التجارية، طبعة 2، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1989.

**- باللغة الأجنبية**

1 R. Bourbonnais, op.cit.
2 M.david J-C Michoud, La prévision approche empirique d'une méthode statistique , Paris 1989.
3 Michel Tenenhaus, Méthode statistique en gestion , Dunod ETP . France 1994.
4 M.david J-C Michoud , OP.Cit, 1989.
5 Loc.cit,
6 Idem.
7 Amarache .R , Meziani .A , Prévision à court terme , Alger 1997.
8 Michel Tenenhaus, OP.Cit,1994, P :285.
9.M.David J-C Michaud, Op.Cit, 1989, P :81
10 M.David, J-C Michaud, La prévision approche empirique d'une méthode statistique, Paris, 1989, P : 81.
11 Amarache.R, Op.Cit, 1997, P :32.
12 Michel Tenenhaus, Op.Cit, 1994.
R. Bourbonnais, J.C. Usunier, Prévision des Ventes : Théorie et Pratique, 3eme Edition, Economica, paris, France, 2001.

**- مجلات وجرائد**

1.الجريدة الرسمية رقم 15 ليوم 1980/04/08.

2.الجريدة الرسمية رقم 35 ليوم 1987/08/26.

3.تعداد العمال لشركة "نفطال" لسنة 2017.

4.من وثائق الشركة: Exercices2017 .