

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد بوضياف بالمسيلة

ميدان: العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

فرع: علوم اقتصادية
تخصص: اقتصاد كمي



كلية: العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم: علوم اقتصادية

رقم:

عنوان الموضوع:

التنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية دراسة حالة مؤسسة

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية

تحت إشراف الأستاذ:

- بن محاد سمير

من إعداد الطالب:

- بوساق عبد المجيد

أعضاء لجنة المناقشة:

اللقب والاسم	الرتبة العلمية	الجامعة	الصفة
جاب الله مصطفى	أستاذ محاضر	جامعة المسيلة	رئيسا
بن محاد سمير	أستاذ محاضر	جامعة المسيلة	مشرفا ومقررا
بوعزيز عمر	أستاذ مساعد	جامعة المسيلة	مناقشا

السنة الجامعية: 2016 / 2017

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

كلمة شكر وتقدير

نحمد الله عزّ وجلّ الذي وفقنا في إتمام هذا العمل المتواضع، ونتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من ساهم ولو بالقدر القليل في إثراء مذكرتنا، وكما نتقدم بأجمل عبارات الشكر لأستاذ المشرف "بن محاد سمير" و الأساتذة "بلعباس رابع"، "جابه الله مصطفى" "بوعزيز عمر" الذين ساعدوني كثيرا.

كما نشكر كل الأساتذة الذي قاموا بتدريسنا خلال المشوار الدراسي وكان لهم الفضل في وصولنا إلى هذا المستوى العلمي.

وإلى كل من قام بتدعيمنا ومساعدتنا وتشجيعنا على المواصلة في المشوار الدراسي.

إليكم جميعا نقول بآرك الله فيكم وجزاكم عن كل خير.

بوساق عبد المجيد

الإهداء

الحمد لله لا يحمد على الزعمة سواء و الصلاة و السلام على من عظمه واصطفاه

رحمة للعالمين محمد صلى الله عليه و سلم.

أهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع إلى:

التي فتحت عيني على وجهها و لمست الراحة في حجرها و أخذت العنان

من بين أحضانها حتى سهرت الليالي و تعبت السنين لأرتاح و ضحت

بالكثير لأنجح و كانت منارة دربي و لانزال، إلى أمي الحنون

أطال الله في عمرها.

إلى أحن و أكبر قلب، إلى صاحب الفضل الجزيل و الدعم المتواصل، إلى

من يقدر العلم و يشجع طالبه، أبي العزيز أطال الله في عمره.

إلى إخوتي و أخواتي.

إلى زوجتي وابنتي الغالية خديجة ياسمين.

إلى كل من عرفه من قريب أو من بعيد.

ولا يفوتني ذكر الصديق الحميم والأخ العزيز رفيق الدرب في مشواري

الدراسي "دعوة الحسين". "حفظه الله"

بوساق عبد المجيد

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

	كلمة شكر وتقدير
	الإهداء
	فهرس المحتويات
	قائمة الجداول والأشكال البيانية والملاحق
أ- ج	مقدمة
الفصل الأول: مفاهيم عامة حول التنبؤ والسلاسل الزمنية	
5	تمهيد
6	المبحث الأول : مفاهيم عامة حول التنبؤ
6	المطلب الأول: التنبؤ
11	المطلب الثاني: التنبؤ بالمبيعات
15	المطلب الثالث: أساليب و طرق التنبؤ بالمبيعات
17	المبحث الثاني : نماذج التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية
17	المطلب الأول: أدوات تحليل السلاسل الزمنية
25	المطلب الثاني: النماذج الخطية للسلاسل الزمنية
29	المطلب الثالث: النماذج غير الخطية للسلاسل الزمنية
33	خلاصة
الفصل الثاني: دراسة حالة-التنبؤ بالمبيعات الشهرية لمديرية توزيع الكهرباء و الغاز بالمسيلة(2006- 2016)	
35	تمهيد
36	المبحث الأول : مدخل عن مديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة
36	المطلب الأول: التعريف بمديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة
41	المطلب الثاني: دراسة وصفية تحليلية لبيانات سلسلة المبيعات الشهرية
45	المبحث الثاني : نمذجة المبيعات الشهرية للطاقة الكهربائية
45	المطلب الأول: دراسة الاستقرارية وإزالة مركبة الاتجاه العام والموسمية

52	المطلب الثاني: نمذجة المبيعات الشهرية باستخدام منهجية بوكس و جينكنز
62	المطلب الثالث: تقدير نموذج ARIMA مع أخطاء ARCH للسلسلة DELTA
70	خلاصة
72	خاتمة
76	الملاحق
95	المراجع

قائمة الجداول والأشكال البيانية والملاحق

قائمة الجداول:

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	نتائج اختبار ADF للسلسلة ELG	46
02	المعاملات الشهرية المستخدمة في نزع المركبة الموسمية	47
03	نتائج اختبارات الاستقرار للسلسلة ELGSA	48
04	نتائج اختبار ADF للسلسلة DELGSA	50
05	معايير المقارنة بين النماذج المرشحة	53
06	تقدير معالم النموذج ARIMA(23,1,23)	54
07	نتائج التنبؤ بالنموذج ARIMA(23,1,23)	57
08	حساب نسبة الخطأ	58
09	اختبار أثر ARCH لنموذج السلسلة DELGSA	59
10	نتائج التنبؤ للسلسلة ELO	60
11	نتائج التنبؤ للسلسلة ELM	61
12	نتائج التنبؤ للسلسلة ELT	61
13	اختبار أثر ARCH لنموذج السلسلة DELTSA	62
14	تقدير نموذج ARCH(1)	63
15	تقدير نموذج GARCH(1,1)	64

قائمة الجداول والأشكال البيانية والملاحق

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
16	اختبار أثر ARCH للنموذج GARCH(1,1)	65
17	اختبار دالة الارتباط الذاتي للبواقي	65
18	نتائج التنبؤ باستخدام النموذج GARCH(1,1)	67

قائمة الأشكال البيانية:

الصفحة	عنوان الشكل	الرقم
9	خطوات التنبؤ	01
15	أساليب التنبؤ	02
38	الهيكل التنظيمي للشركة الأم سونلغاز	03
40	الهيكل التنظيمي لمديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة	04
41	منحنى سلسلة مبيعات الكهرباء ELO	05
42	منحنى سلسلة مبيعات الكهرباء ELM	06
43	منحنى سلسلة مبيعات الكهرباء ELT	07
44	منحنى سلسلة مبيعات الكهرباء ELG	08
46	دالة الارتباط الذاتي للسلسلة ELG	09
48	التمثيل البياني للسلسلة ELGSA	10
49	المنحنى البياني للسلسلة DELGSA	11
50	دالة الارتباط الذاتي للسلسلة DELGSA	12
51	اختبار التوزيع الطبيعي للسلسلة DELGSA	13
55	مقارنة السلسلتين الاصلية والمقدرة للسلسلة DELGSA	14

قائمة الجداول والأشكال البيانية والملاحق

الصفحة	عنوان الشكل	الرقم
56	دالة الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي	15
56	اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي التقدير	16
66	مقارنة السلسلتين الأصلية والمقدرة باستعمال GARCH(1,1)	17

قائمة الملاحق:

الرقم	عنوان الملحق	الصفحة
01	جدول المعطيات	76
02	اختبارات الاستقرارية للسلسلة ELG	78
03	اختبارات الاستقرارية للسلسلة ELGSA	80
04	اختبارات الاستقرارية للسلسلة DELGSA	87
05	اختبار أثر ARCH لنموذج السلسلة DELGSA	89
06	تقدير نموذج ARIMA للسلسلة DELOSA	90
07	تقدير نموذج ARIMA للسلسلة DELMSA	91
08	تقدير نموذج ARIMA للسلسلة DELTSA	92
09	اختبار أثر ARCH لنموذج السلسلة DELOSA ونموذج السلسلة DELMSA	93

مقدمة

مقدمة:

نظرا للأهمية الكبيرة للمبيعات في المؤسسات الاقتصادية، التي تعتبر بصفة عامة عصب الحركة في المؤسسات، كان لا بد من المؤسسة اذا ما أرادت الرقي واحتلال مراكز جيدة أن تقوم بدراسة مبيعاتها، خاصة من خلال التنبؤ بالطلب (تقدير المبيعات) وهي أهم وظيفة في الهرم الوظيفي وضروري للمؤسسات، وذلك باستخدام أساليب التنبؤ، أهمها باستخدام السلاسل الزمنية لما توفره من معلومات حول الظاهرة المدروسة.

وتحتل الطاقة الصدارة في الجزائر، خاصة الكهرباء والغاز، اللذان يمثلان أكبر نسبة في ادارة عجلة الحياة الاقتصادية، وحاجة الانسان لهذه الطاقة (الكهرباء) والتي ازدادت بشكل متزايد، وذلك راجع الى الزيادة السكانية المستمرة، وكذلك التوسع الاستهلاكي للإنسان كمسايرة التطور التكنولوجي الذي أوجب الاعتماد بشكل كبير على الآلة في جميع الميادين.

ومنه فإن نمذجة مبيعات الكهرباء أصبحت ضرورية، لما تساهم به في مجال الرقابة ومجال التخطيط.

ان دراسة مبيعات الكهرباء لمديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة، ونمذجتها قياسيا وذلك اما باستخدام السلاسل الزمنية (سلسلة المبيعات التاريخية) على شكل معادلات انحدار أو نماذج خطية للسلاسل الزمنية ARMA، أو نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء ARCH.

مما تقدم يمكن صياغة الإشكالية، من خلال طرح التساؤل الرئيسي التالي:

ما هو النموذج الأمثل و الأفضل للتنبؤ بمبيعات الكهرباء لمديرية التوزيع بالمسيلة ؟

وللإجابة عن هذه الإشكالية، يمكن طرح التساؤلات الفرعية التالية :

- ما هو التنبؤ عامة والتنبؤ بالمبيعات خاصة ؟

- ماهي خصائص النماذج الخطية و غير الخطية للسلاسل الزمنية ؟
- هل يمكن التنبؤ بالمبيعات الكهربائية باستخدام نماذج ARMA ؟
- ما مدى فاعلية نماذج ARCH في نمذجة مبيعات الكهرباء ؟

* فرضيات الدراسة :

- يمكن الاعتماد على منهجية بوكس و جينكنز في التنبؤ بمبيعات الكهرباء.
- بالإمكان التنبؤ بمبيعات الكهرباء باستخدام نماذج ARCH.
- نتائج النمذجة غير الخطية بتقنية الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء ARCH، أفضل من نتائج النمذجة الخطية للسلاسل الزمنية (ARIMA).

* أهداف الدراسة وأهميتها :

نهدف بهذه الدراسة الى جملة من الأهداف نذكر منها :

- ابراز أهمية التنبؤ بالمبيعات و تحسيس المؤسسة بضرورة استخدام الأدوات الحديثة في التنبؤ.
- التعرف على نماذج السلاسل الزمنية الخطية وغير الخطية.
- التحكم أكثر في التقنيات الكمية وربطها بالتحليل الاقتصادي.
- محاولة اقتراح نموذج ARCH.

* مبررات اختيار الموضوع :

أهم أسباب اختيار الموضوع هي رغبة الباحث في المقام الأول، إضافة الى التعرف على قدرات المؤسسة في هذا المجال.

* المنهج المتبع :

سوف نتبع المنهج الوصفي التحليلي في الجانب النظري، والمنهج الاستقرائي الاستنباطي في الجانب القياسي.

*** حدود الدراسة :**

سنتناول في دراسة الموضوع معطيات مديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة، خلال الفترة الممتدة من شهر جانفي 2006 الى شهر غاية ديسمبر 2016.

*** وسائل جمع المعلومات:**

- البحوث والدراسات السابقة.
- البيانات الممنوحة من طرف المصادر الرسمية.
- الكتب والمجلات.

*** أقسام الدراسة :**

من أجل دراسة هذا الموضوع والإجابة عن الإشكالية، قمنا بتقسيم عملنا الى فصلين هما :

الفصل الأول :

سنتناول فيه التحليل النظري للتنبؤ و السلاسل الزمنية، حيث نبدأ بمفاهيم عامة حول التنبؤ والتنبؤ بالمبيعات، ثم نتناول نماذج التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية، الخطية وغير الخطية.

الفصل الثاني :

سنتعرض فيه الى الجانب القياسي التطبيقي لهذه الدراسة، من خلال تحليل السلسلة الشهرية للمبيعات لمختلف القطاعات (العائلي، الاداري، زبائن التوتير المتوسط واجمالي المبيعات) بدراسة وصفية لهذه السلاسل ثم نقوم بعملية النمذجة واختيار النموذج الأفضل والقيام بعملية التنبؤ.

الفصل الأول

مفاهيم عامة حول التنبؤ و السلاسل الزمنية

تمهيد:

إن دراسة التنبؤ له أهمية كبيرة لما يقدمه من معلومات حول العناصر الأساسية التي تتميز بها ظاهرة ما عبر الزمن، وكيفية تطورها مستقبلا، وذلك باستخدام السلاسل الزمنية كما تساعد أيضا في تحديد مختلف العوامل المؤثرة على هذه الظاهرة ومن أهم الظواهر الاقتصادية الأكثر تداولاً المبيعات، فكان التنبؤ بالمبيعات العنصر الأهم في معظم المؤسسات الاقتصادية لما يقدمه من إسهامات خاصة في مجال التخطيط والرقابة، لذا سنعرض هذا الفصل من خلال المبحثين التاليين:

المبحث الأول: مفاهيم عامة حول التنبؤ.

المبحث الثاني: نماذج التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية.

المبحث الأول: مفاهيم عامة حول التنبؤ

يعتبر التنبؤ من الأمور المهمة التي على المؤسسة القيام به، و ذلك لمواجهة التطورات و التغيرات التي يشهدها محيطها، و تأثيرها على أنشطة المؤسسة خاصة في مجال مبيعاتها، لذا فإنه يتم التطرق إلى بعض المفاهيم و المعلومات المتعلقة بالتنبؤ و التنبؤ بالمبيعات.

المطلب الأول: التنبؤ

أولاً: تعريف التنبؤ

هناك عدة تعاريف نذكر منها:

- التنبؤ العلمي هو تقدير كمي للقيم المتوقعة للمتغيرات التابعة في المستقبل القريب بناء على ما هو متاح لدينا من معلومات عن الماضي و الحاضر⁽¹⁾.
 - و يعرف بأنه قيمة المتغير التابع بمعلومية القيم الفعلية للمتغير المستقل أو المتوقعة⁽²⁾.
 - هو العملية التي يعتمد عليها المدراء أو متخذ القرار في تطوير الافتراضات حول أوضاع المستقبل و من أجل ذلك نستخدم تقنيات متنوعة⁽³⁾.
 - يعرف التنبؤ بصفة عامة على أنه فن و علم محاولة معرفة الأحداث المستقبلية⁽⁴⁾.
- من التعاريف السابقة يمكن أن نعرف التنبؤ على أنه محاولة تحديد ما سيكون عليه المتغير التابع أو المتغير محل الدراسة.

(1) عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد بين النظرية و التطبيق، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2005، ص 696.

(2) دومينيك سالفاتور، ترجمة سعدية حافظ منتصر، الإحصاء والاقتصاد القياسي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط 2، 1993، ص 204.

(3) بوغازي فريدة، فعالية تطبيق تقنيات التنبؤ بالمبيعات في المؤسسة (دراسة تطبيقية بمؤسسة GNL سكبدة)، مجلة الباحث الاقتصادي، جامعة ورقلة، الجزائر، العدد 04، 2015، ص 76.

(4) سهيلة عتروس، جمال خنشور، التنبؤ بالمبيعات بمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة، مجلة رؤى اقتصادية، جامعة الشهيد حمد لخضر،

الوادي، الجزائر، العدد 09، 2015، ص 190.

ثانيا: أنواع التنبؤ

للتنبؤ أنواع مختلفة و ذلك حسب معايير التصنيف المختلفة⁽¹⁾:

- 1- **المعيار الأول: صيغة التنبؤ:** و نفرق وفقا لهذا المعيار بين تنبؤ النقطة و تنبؤ الفترة.
 - أ- **تنبؤ النقطة:** هو التنبؤ بقيمة وحيدة للمتغير التابع في سنة التنبؤ أو في كل سنة مقبلة، أي إعطاء قيمة واحدة متوقعة للمتغير التابع.
 - ب- **التنبؤ بمجال أو بفترة:** يتمثل في التنبؤ بمدى معين تقع بداخله قيمة المتغير باحتمال معين، كأن يتحدد حد أقصى وحد أدنى يمكن أن تقع بداخله القيمة المقدرة.
- 2- **المعيار الثاني: فترة التنبؤ:** نفرق بين نوعين هما:
 - أ- **التنبؤ بعد التحقق:** يتضمن التنبؤ بالمتغير التابع لفترات زمنية تتوفر فيها بيانات فعلية عن المتغيرات التفسيرية، و وفقا لهذا النوع من التنبؤ يكون لدينا قيمتين (المتوقعة و الفعلية) و هذا ينتج فرصة التأكد من مدى صحة التوقعات من خلال المقارنة بين القيمتين.
 - ب- **التنبؤ قبل التحقق:** و يتم فيه التنبؤ بقيم المتغير التابع في فترات زمنية مستقبلية لا تتاح عنها بيانات خاصة بالمتغير المستقل.
- 3- **المعيار الثالث: درجة التأكد.**
 - أ- **التنبؤ غير مشروط:** يتمثل التنبؤ غير مشروط مع التنبؤ بقيم المتغير التابع بناءا على معلومات مؤكدة متاحة عن المتغيرات المفسرة، و عليه فإن كل أنواع التنبؤ بعد التحقق تعتبر غير مشروطة.
 - ب- **التنبؤ المشروط:** هو عملية التنبؤ بسلوك المتغير التابع خاضعة أو مشروطة بسلوك إحدى المتغيرات المستقلة.

(1) لقوي فاتح، جودة نماذج السلاسل الزمنية الموسمية المختلطة SARIMA على التنبؤ بالمبيعات دراسة حالة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر، 2014، ص ص 23-24.

كما يمكن تحديد أنواع التنبؤ وفقا معيارين آخرين كالتالي⁽¹⁾:

حسب درجة الشمول: و يعني عدد المعادلات المكونة للنموذج، و فيه قد يتم التنبؤ باستخدام إما نموذج مكون من معادلة واحدة أو باستخدام نموذج مكون من عدة معادلات.

حسب درجة أسلوب التنبؤ: هناك أسلوبين كمي و نوعي، الكمي يضم:

- التنبؤ باستخدام الاقتصاد القياسي، و ذلك بقياس العلاقة بين مختلف المتغيرات الاقتصادية و التنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير التابع، أو الظاهرة موضوع البحث.
- التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية بالارتكاز على القيم الماضية لمتغير ما للتنبؤ بقيمته المستقبلية.

- أما الأسلوب النوعي يضم مجموعة من الطرق تقوم على الخبرة و الرأي الشخصي.

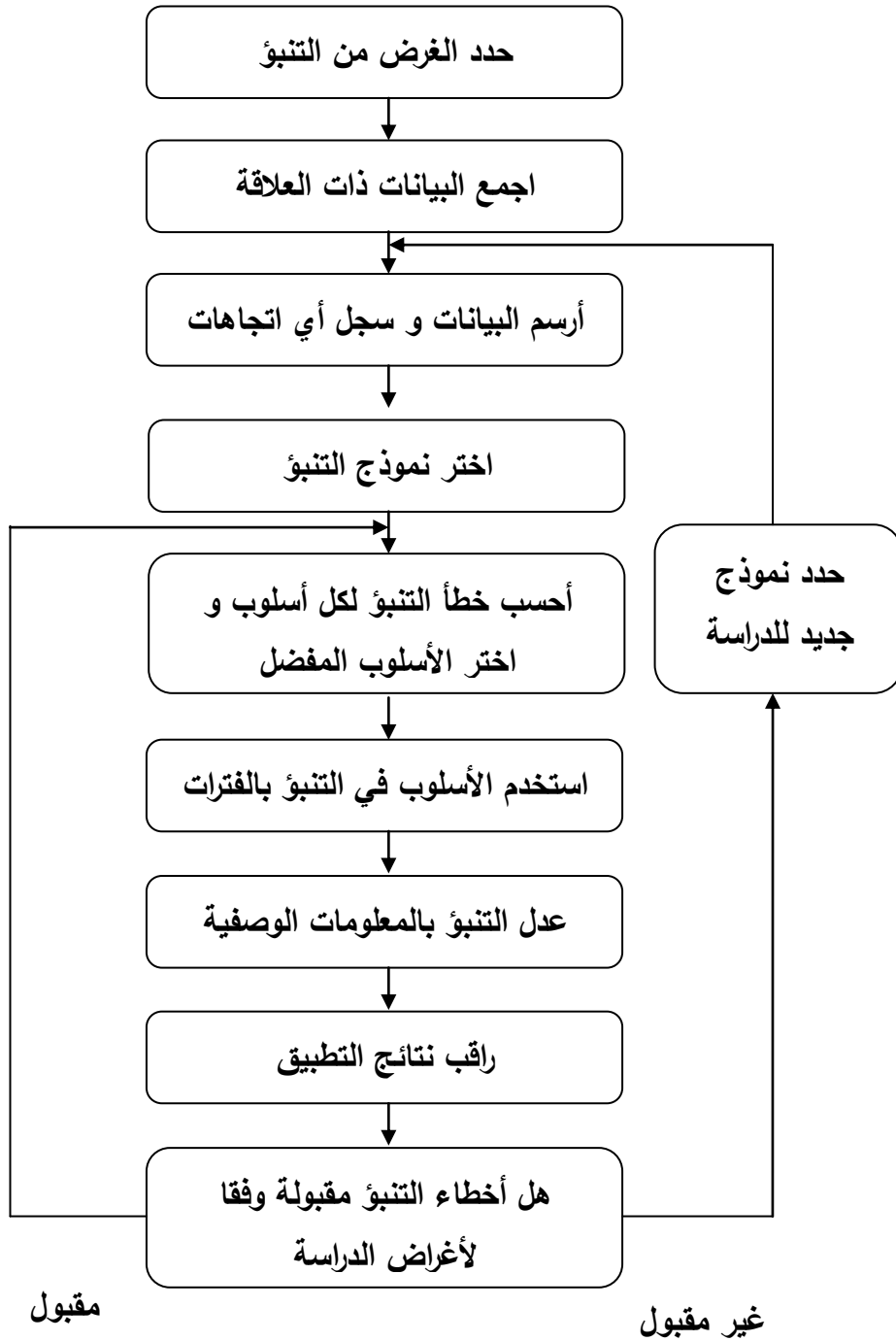
ثالثا: خطوات التنبؤ و مقاييس دقته

1-خطوات التنبؤ:

يمكن تلخيص خطوات التنبؤ وفق الشكل التالي:

(1) خليفة دلهوم، أساليب التنبؤ -دراسة حالة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، الجزائر، 2009، ص 12.

الشكل رقم (01) خطوات التنبؤ



مقبول

غير مقبول

المصدر: سونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج و العمليات، الدار الجامعية، الإسكندرية،

مصر، 2001، ص 72.

2-مقاييس دقة التنبؤ:

هناك عدة مقاييس تستخدم لقياس دقة أو لتقييم جودة التنبؤ، نعرض أهمها (1):

أ- الخطأ النسبي بالنسبة للفترة $(ER_T)T$:

$$ER_t = \frac{|X_t - \hat{X}_t|}{X_t} \times 100$$

يعبر عنه رياضياً:

حيث: X_t القيمة المحققة في الفترة t .

\hat{X}_t القيمة المتنبأ بها للفترة t .

و تسمح هذه الطريقة بإعادة حساب الخطأ في كل مرة يتوافر فيها قيم محققة جديدة تسمح بحساب الانحرافات.

ب- مؤشر متوسط الانحرافات المطلقة **Mean Absolute Deviation**:

يعبر عنه على النحو التالي:

$$MAD_t = \frac{\sum_{i=t-T+1}^t |EPS_i|}{T}$$

حيث: $X_i - \hat{X}_i = EPS_i$

T = عدد فترات التنبؤ.

ت- مؤشر تباين خطأ التنبؤ **(Mean Squared Error, MSE)**:

$$MSE_t = \frac{\sum_{i=t-T+1}^t EPS_i^2}{T}$$

الجذر التربيعي لهذا المؤشر \sqrt{MSE} يبين أنه الانحراف المعياري لخطأ التنبؤ غير

المتركز على متوسطه.

ث- مؤشر مقارنة الأداء لتنبؤين، استخدام مؤشر **(U) ل Theil**:

يقارن هذا المؤشر التنبؤ المستخدم على المنشأة مع طريقة أخرى بسيطة للتنبؤ تقضي

بأخذ القيمة الأخيرة المحققة باعتبارها تنبؤاً جديداً، و هو يعرف في اللحظة t بالعلاقة التالية:

(1) ريجي بوربوني، جان كلودا يزينييه، ترجمة أيمن نايف العشعوش، التنبؤ بالمبيعات بين النظرية و التطبيق، معهد الإدارة العامة، المملكة العربية السعودية، 2008، ص ص 299- 300.

$$U = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{T-1} (CRP_{i+1} - CRR_{i+1})^2}{\sum_{i=1}^{T-1} (CRR_{i+1})^2}}$$

حيث: T عدد فترات التنبؤ.

CRP التغير النسبي المتوقع.

CRR التغير النسبي الحقيقي.

يمكن تلخيص آلية تفسير قيمة U على المنوال التالي:

$U=1$: تقنية التنبؤ المستخدمة تعادل التنبؤ البسيط.

$U < 1$: تقنية التنبؤ المستخدمة أفضل من الطريقة الأخرى و تتحسن كلما اقتربت من

الصفر.

$U > 1$: تقنية التنبؤ المستخدمة ليست جيدة و أكثر سوءا من الطريقة البسيطة.

المطلب الثاني: التنبؤ بالمبيعات

أولاً: تعريف التنبؤ بالمبيعات: هناك عدة تعاريف نذكر منها:

- التنبؤ بالمبيعات هو التنبؤ بالطلب الفعلي الموجه للمنشأة لفترة زمنية مستقبلية محددة (شهر، سنة، ... الخ)، و يتم الحصول على هذا الطلب بشكل تقليدي من التنبؤ بالسوق من خلال الهدف المحدد بواسطة المنشأة عن حصتها في السوق⁽¹⁾.
- التنبؤ بالمبيعات هو محاولة لتقدير مستوى المبيعات المستقبلية و ذلك باستخدام المعلومات المتوافرة عن الماضي و الحاضر، و بالتالي فإن التنبؤ هو محاولة من المؤسسة لمعرفة المستقبل بعيون الماضي و الحاضر، و التنبؤ ليس حساب دقيق للمستقبل بقدر مبني على أسس فنية و علمية، و بالتالي فهو ليس نوع من التخمين الذي لا يرتبط بنظام مرتب أو مقاييس موضوعية تحدد صورة المستقبل⁽²⁾.

(1) ريجي بوربوني: جان كلود ايزينييه، مرجع سابق، ص 31.

(2) طلعت أسعد عبد الحميد، مدير المبيعات الفعال، مكتبة عين الشمس، القاهرة، مصر، ص 143.

- ويعرف التنبؤ بالمبيعات على أنه، إعداد مسبق بالمبيعات بالكمية مع الأخذ بعين الاعتبار القيود التي تواجه المؤسسة ورد فعلها⁽¹⁾.
- التنبؤ بالمبيعات هو تقدير حجم المبيعات بوحدات نقدية أو مادية خلال فترة مستقبلية و تبعا لخطة تسويقية موضوعة في مجموعة من الظروف الاقتصادية و الاجتماعية وغيرها من العوامل الخارجية، عن أوضاع المؤسسة و ظروفها التي يجري التنبؤ بمبيعاتها⁽²⁾.
- التنبؤ بالمبيعات هو القيام بوضع التقديرات المتوقعة للمبيعات في المنطقة البيعية وذلك بمساهمة رجل البيع⁽³⁾.

ثانيا: أهمية و أهداف التنبؤ بالمبيعات.

- توفر عملية التنبؤ معلومات و مؤشرات لإدارة المنشأة، التي تستخدمها في تحديد الاستراتيجيات، و في عملية صنع القرار.
- حيث تسعى المؤسسة من خلال عمليات التنبؤ إلى الوصول إلى رقم تقديري للمبيعات و تعتبر هذه العملية في غاية الأهمية للأسباب التالية⁽⁴⁾:
- يعتبر التنبؤ بالمبيعات الأساس الذي يعتمد عليه في عمليات التخطيط في كافة الأنشطة التي تمارسها أقسام و إدارات المنشأة، حيث على ضوء هذا التنبؤ يتم صياغة خطط الإنتاج، المشتريات، التسويق، التمويل...الخ.
- تستطيع المنشأة من خلال عملية التنبؤ بالمبيعات تقدير تكاليف الأنشطة التي تقوم بتنفيذها و بالتالي تتمكن من تحديد مصادر الحصول على الأموال، و يتم إعداد الموازنة المالية.

(1) بوغازي فريدة، مرجع سابق، ص 77.

(2) فاطيمة بوادو، التنبؤ بمبيعات المؤسسات الجزائرية باستخدام نماذج السلاسل الزمنية و تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية دراسة حالة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة ابن خلدون، تيارت، الجزائر، 2015، ص 15.

(3) محمد الصيرفي، إدارة المبيعات، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، مصر، 2007، ص 51.

(4) بن قسيمي طارق، استخدام نماذج السلاسل الزمنية الموسمية للتنبؤ بمبيعات الطاقة الكهربائية- دراسة حالة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر، 2014، ص 33.

- تستطيع المنشأة من خلال عملية التنبؤ تحديد الأرباح المتوقعة من المبيعات في نهاية الفترة الزمنية التي تغطيها عملية التنبؤ، و ذلك بطرح تكاليف المبيعات المتوقعة من الإيرادات المتوقعة من المبيعات.
- يساعد التنبؤ بالمبيعات الإدارة في مراقبة نشاط إدارة المبيعات، و رجال البيع، و تحديد مدى كفايتهم في تنفيذ المهام المسندة إليهم، و ذلك لأن التنبؤ يوفر الأساس الذي يستخدم في مقارنة المبيعات المحققة من المبيعات المتوقعة.
- يسهم التنبؤ في توجيه جهود الأفراد العاملين و توظيفها لخدمة تحقيق الأهداف و ترشيد قرارات الإدارة المتعلقة بالإنفاق على مختلف الأنشطة.
- كما تهدف عملية التنبؤ بالمبيعات إلى الكشف عن ميول المستهلكين المحتملين عند شراء سلعة ما و التعرف على القوة الشرائية لديهم من أجل ما يلي⁽¹⁾:
 - تحديد احتياجات الأسواق خلال فترات زمنية معينة.
 - تحديد الطالب المحتمل على السلع الجديدة للتأكد من الأرباح المنوي تحقيقها منها.
 - تحديد احتياجات السوق و الطلب على السلع القديمة.
 - التعرف على الجهود التي يقوم بها مندوبي البيع.
 - التعرف على الطلب المحتمل في المناطق البيعية التي يعمل فيها المشروع.
 - تحديد مراكز البيع.
 - تحديد مناطق التوزيع الفعالة.
- من كل هذا فإن القيام بعملية التنبؤ بشكل صحيح و سليم و ذلك باستخدام الطرق الملائمة، فإنه يوصل المنشأة إلى تحقيق الأهداف المطلوبة.

(1) محمد عبيدات، هاني الضمور، شفيق حداد، إدارة المبيعات و البيع الشخصي، دار وائل للنشر و التوزيع، عمان، الأردن، الطبعة السابعة، 2010، ص 187.

ثالثاً: العوامل المؤثرة في التنبؤ بالمبيعات:

تسعى كل المنشآت من عملية التنبؤ إلى تحديد مبيعاتها المستقبلية بأرقام دقيقة، و هنا يصعب تحقيق ذلك لأن المبيعات تتأثر بعدة عوامل يمكن تقسيمها إلى عوامل داخلية وعوامل خارجية.

1- العوامل الخارجية: توحى العوامل التي ليس للمنشأة القدرة على التأثير عليها و يمكن حصرها في التالي:

أ- عوامل اجتماعية: العادات و التقاليد...الخ

ب- عوامل ديموغرافية: و هي عوامل تخص السكان: عددهم، توزيعهم...الخ.

ت- عوامل سايكوجرافية: و هي عوامل تخص سلوك الأفراد و خصائصهم النفسية مثل: الرغبات و الدوافع...الخ.

ث- عوامل ثقافية و علمية: و هي عوامل تخص المستوى الثقافي و العلمي للأفراد.

ج- عوامل جغرافية: عوامل المناخ و عوامل المنطقة (شمال، جنوب، ريف، مدينة...الخ).

ح- عوامل سياسية: الحروب و خلافات الدول و خلافات الكتل السياسية.... الخ⁽¹⁾.

خ- عوامل اقتصادية: إن الدورات الاقتصادية التي يشهدها اقتصاد أي دولة من الرواج كساد يؤثر بشكل جلي في حجم نشاط المؤسسة، و بدوره يؤثر بشكل سلبي أو إيجابي على عملية التنبؤ بالمبيعات، من جهة أخرى فإن خطط و قرارات الدولة الممارسة من طرف منظماتها تؤثر على الطلب على السلع، و منه التأثير على التنبؤ بحجم المبيعات⁽²⁾.

2- العوامل الداخلية: وهي العوامل التي تخص موارد المنشأة نذكر منها:

- قدرة المنشأة على التحكم بتكاليف التوزيع و الترويج.

- الموارد المالية و المادية للمنشأة و قدرتها على المنافسة.

- كفاءة و خبرة العمال القائمين على التنبؤ و سياسة المنشأة الترويجية و التوزيعية.

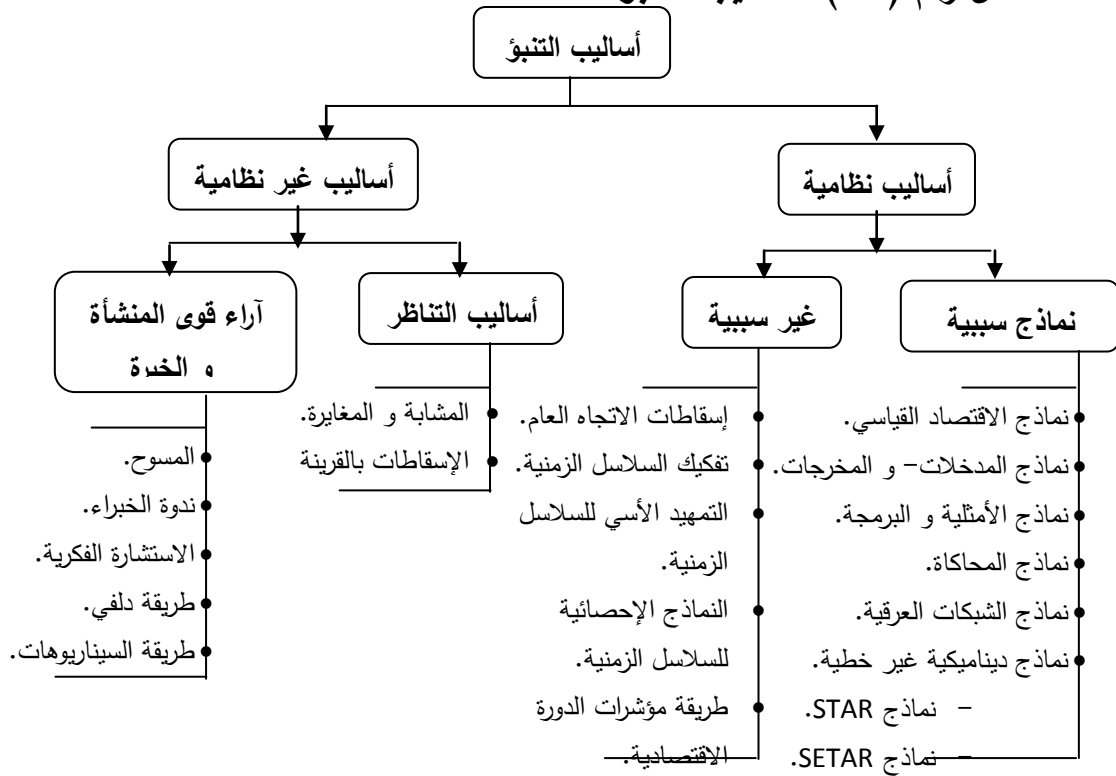
(1) محمد عبيدات، هاني الضمور، شفيق حداد، مرجع سابق، ص 188.

(2) عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج و العمليات، دار وائل للنشر، الأردن، 2006، ص 85.

- قدرة المنشأة على زيادة حصتها السوقية و على اختراق اسواق جدد.
- و منه فان دقة عملية التنبؤ بالمبيعات يلزم ما يلي:
- قدرة المنشأة في توفير المنتج بجودة وأسعار تنافسية و قدرتها على التوزيع و الترويج.
- كفاءة و خبرة القائمين بالتنبؤ.
- توفير البيانات و المعطيات حول الظاهرة محل الدراسة و واقعيتها.
- تحديد الانحرافات و تصحيحها و قدرتها في مواجهة العوامل الخارجية.

المطلب الثالث: أساليب و طرق التنبؤ بالمبيعات

الشكل رقم (02): أساليب التنبؤ



المصدر: بن أحمد أحمد، النمذجة القياسية للاستهلاك الوطني للطاقة الكهربائية بالجزائر، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2008، ص 94.

تنقسم أساليب التنبؤ إلى أساليب نظامية و أساليب غير نظامية، و ذلك وفق معيار منهجية التنبؤ المتبعة من بين عدة معايير، و الشكل السابق يوضح ذلك.

و من أهم طرق التنبؤ بالمبيعات و الأكثر تداولاً نذكر منها:

أولاً: الطرق التي تعتمد على الخبرة و التقدير الشخصي.

ثانياً: الطرق الاقتصادية.

ثالثاً: الطرق الإحصائية.

رابعاً: الطرق الاختبارية⁽¹⁾.

أولاً: الطرق التي تعتمد على الخبرة و التقدير الشخصي

1- طريقة حصر العوامل: تقوم هذه الطريقة على حصر العوامل المؤثرة في المبيعات إلا

أنها تعتمد على التقدير الشخصي للمسؤول.

2- الطريقة التاريخية: و ذلك من خلال العلاقة التالية:

$$\text{مبيعات السنة المقبلة} = \frac{\text{مبيعات السنة الحالية}}{\text{مبيعات السنة الماضية}} \times \text{مبيعات السنة الحالية}$$

3- طريقة مندوبي البيع: و ذلك من خلال جمع التقديرات الفردية لمندوبي البيع بعد

اقتطاع نسبة الخطأ.

ثانياً: الطرق الاقتصادية

1- متوسط استهلاك الفرد: تستخدم هذه الطريقة إذا كان الطلب على السلع غير مرن

و يحسب متوسط استهلاك الفرد من خلال العلاقة التالية:

متوسط استهلاك الفرد = الاستهلاك الفعلي في سنة معينة مقسوم على عدد السكان في

السنة نفسها.

2- مرونة السعر: العلاقة التالية توضح كيفية حساب معامل مرونة السعر:

$$\text{معامل مرونة السعر} = \frac{\text{التغير النسبي في الكمية المطلوبة من السلعة}}{\text{التغير النسبي في سعر السلعة}}$$

هذا المعامل يقيس مدى استجابة التغير في الطلب على السلعة و الناتج من التغير

على سعرها.

(1) محمد عبيدات، هاني الضمور، شفيق حداد، مرجع سابق، ص 195.

3- مرونة الدخل: من خلال العلاقة التالية:

$$\text{مرونة الدخل} = \frac{\text{التغير النسبي في الكمية المطلوبة}}{\text{التغير النسبي في الدخل}}$$

ثالثا: الطرق الاختبارية

تقوم على تقديم المنتج أو السلعة إلى السوق و اختبار استقبال المستهلكين لهذه السلعة.

رابعا: الطرق الإحصائية و الرياضية

1- تحليل السلاسل الزمنية (الاتجاه العام).

2- تحليل الارتباط و الانحدار و ذلك بقياس العلاقة بين متغيرين أو أكثر و تحديد اتجاه هذه العلاقة.

و سنتطرق لهذا الموضوع على المبحث الموالي.

المبحث الثاني: نماذج التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية

تعد السلاسل الزمنية من أهم المواضيع الإحصائية في بناء نماذج تفسير سلوك السلسلة الزمنية و استخدام النتائج للتنبؤ بسلوك السلسلة في المستقبل، لذا فإنه قبل التطرق إلى نماذج التنبؤ، سنعرض أهم المفاهيم الأساسية حول السلاسل الزمنية.

المطلب الأول: أدوات تحليل السلاسل الزمنية

أولا: تعريف السلسلة الزمنية و مركباتها

1- تعريف السلسلة الزمنية: تعددت تعريف السلسلة الزمنية نذكر ما يلي:

• السلسلة الزمنية للظاهرة عبارة عن مجموعة من مشاهدات تلك الظاهرة مأخوذة خلال فترات زمنية متتابة و ذات أبعاد متساوية⁽¹⁾.

(1) محمد راتول، الإحصاء الوصفي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط 2، 2006، ص 203.

- السلسلة الزمنية هي سلسلة معطيات إحصائية مرتبطة بالزمن ⁽¹⁾.
- السلسلة الزمنية جمع مجموعة من المشاهدات التي تتولد على التوالي خلال الزمن ⁽²⁾.
- السلسلة الزمنية تعني سلسلة من الأرقام أو القيم المسجلة حسب الزمن ⁽³⁾.
- السلسلة الزمنية هي مجموعة من القيم الخاصة بمؤشر ما مأخوذة خلال فترات زمنية متتالية و هي تعكس تطور ذلك المؤشر عبر الزمن ⁽⁴⁾.
- 2- **مركبات السلسلة الزمنية:** تتكون السلسلة الزمنية من أربعة مركبات: مركبة الاتجاه العام- المركبة الفصلية أو الموسمية- المركبة الدورية- المركبة العشوائية (غير المنتظمة).
- 2-1 **مركبة الاتجاه العام:** يمثل اتجاه السلسلة الزمنية عبر الزمن و يسمى كذلك بالتغير على المدى الطويل و الذي يمكن تمثيله بواسطة مستقيم أو منحني محدد المعالم ⁽⁵⁾.
- 2-2 **المركبة الموسمية (الفصلية):** و هي التغيرات التي تؤدي إلى حدوث نمط دوري كامل في السلسلة، يتكرر بانتظام بعد عدد معين من الفترات الزمنية ⁽⁶⁾.
- 2-3 **المركبة الدورية:** و هي تغيرات تؤدي إلى حدوث نمط دوري في السلسلة يتكرر كل فترة زمنية طويلة (سنتين أو أكثر) ⁽⁷⁾.
- 2-4 **المركبة العشوائية:** و هي تغيرات تقع و تؤثر على السلسلة بشكل عشوائي و مفاجئ و غير منتظم فهي قد تكون ناتجة عن حدوث ظواهر طبيعية ⁽⁸⁾.

يمكن كشف وجود مركبات السلاسل الزمنية عن طريق تحليل المعلومات بيانياً فيتمثل الاتجاه العام في تلك المركبة التي تدفع بمنحنى تطور السلسلة عبر الزمن إلى الأعلى (ميل

(1) جلاطو جيلالي، الإحصاء مع تمارين و مسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط 8، 2010، ص 167.

(2) والتر فاندل، ترجمة عبد المرضي حامد عزام، السلاسل الزمنية من الواجهة التطبيقية و نماذج بوكس و جينكيز، دار المريخ للنشر، الرياض، السعودية، 1992، ص 19.

(3) عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، الأساليب الإحصائية التطبيقية، دار الشروق للنشر و التوزيع، عمان، الأردن، 2008، ص 241.

(4) مكيد علي، الاقتصاد القياسي دروس و مسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط 2، 2011، ص 279.

(5) نجيب رجم ، الإحصاء التطبيقي، دار العلوم للنشر و التوزيع، عنابة، الجزائر، 2011، ص 44.

(6) سمير مصطفى شعراوي، مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز، جدة، السعودية، 2005، ص 44.

(7) نفس المرجع، ص 47.

(8) زياد سليم رمضان، مبادئ الإحصاء الوصفي و التطبيقي و الحيوي، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، ط 6، 2010، ص 294.

موجب)، أو إلى الأسفل (ميل سالب)، بينما تتعكس المركبة الدورية على الشكل البياني على هيئة قمم أو انخفاضات بشكل منتظم يسمح لنا بتحديد فترة حدوث هذه الظاهرة. و أما المتغيرة العشوائية تتمثل في التذبذب الحاصل على مستوى السلسلة، أما المتغيرة الموسمية تتضح من خلال الانتظام الموجود في تسجيل قيمة على الفصل الأخير لكل سنة أو انخفاض على كل بداية سنة جديدة مثلا⁽¹⁾.

إلى جانب الاختبارات البيانية هناك عدة اختبارات إحصائية نذكر منها اختبار "دانيال" لكشف مركبة الاتجاه العام و اختبار "كريسكال و اليس" لكشف المركبة الموسمية، إلا أن هذه الاختبارات تعتبر غير فعالة مقارنة مع اختبارات الجذر الوحدوي.

ثانياً: دراسة استقرارية السلسلة الزمنية

نقول عن سلسلة زمنية أنها مستقرة إذا توفرت الشروط التالية⁽²⁾:

أ- ثبات متوسط القيم عبر الزمن: $E(y_t) = \mu$

ب- ثبات التباين عبر الزمن: $Var(y_t) = E(y_t - \mu)^2 = \delta^2$

ت- أن يكون التباين بين أي قيمتين لنفس المتغير معتمداً على الفجوة الزمنية بين القيمتين و ليس على القيمة الفعلية للزمن الذي يحسب عنده التباين.

$$\gamma_k = E[(y_t - \mu)(y_{t+k} - \mu)]$$

1- اختبار معنوية معاملات الارتباط:

يعبر عن دالة الارتباط عند الفجوة k بـ ρ_k كما يلي:

$$\hat{\rho}_{(k)} = \frac{\hat{\gamma}_{(k)}}{\hat{\gamma}_{(0)}}$$

و نكتب:

$$\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=k+1}^T (y_t - \bar{y})(y_{t+k} - \bar{y})}{\sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})^2}$$

$$t=1,2,3,\dots,T$$

(1) محمد شيخي، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات و تطبيقات، دار الحامد للنشر و التوزيع، عمان، الأردن، 2012، ص 199-200.

(2) عبد القادر محمد عبد القادر عطيه، مرجع سابق، ص 648.

$$\hat{\gamma}_k = \frac{\sum (y_t - \bar{y})(y_{t+k} - \bar{y})}{T + K}$$

بحيث:

$$\hat{\gamma}_0 = \frac{\sum (y_t - \bar{y})^2}{T}$$

تقوم اختبار معنوية معاملات الارتباط على اختبار الفرضيتين:

كل معاملات الارتباط الذاتي مساوية $H_0 = P(K) = 0$ للصفر (السلسلة مستقرة).

كل معاملات الارتباط الذاتي تختلف $H_1: P(K) \neq 0$ عن الصفر (السلسلة غير مستقرة).

و لإجراء اختبار مشترك لمعنوية معاملات الارتباط الذاتي لمجموعة نستخدم ما يلي:

1-1- اختبار Q_Statistic أو إحصائية Box_Pierce:

و هي تتبع توزيع χ^2 بدرجة حرية k و نسبة معنوية α و يكون الاختبار على هذا

النحو:

• إذا كان $\phi > \chi^2_{\alpha}(k)$ المحسوبة نرفض H_0 ، أي أن السلسلة غير مستمرة.

• إذا كان $\phi < \chi^2_{\alpha}(k)$ المحسوبة نقبل H_0 أي أن السلسلة مستقرة.

1-2- اختبار إحصائية L-B (Ljung_Box):

وهي إحصائية Box_Pierca المعدلة ϕ^* أيضا تتبع توزيع $\chi^2_{\alpha,k}$ و تستخدم في حالة

حجم العينات الصغيرة.

2- اختبارات جذر الوحدة للاستقرار: إن اختبارات الجذر الوحدوي لا تعمل فقط على كشف

مركبة الاتحاد العام، بل إنها تساعد على تحديد الطريقة المناسبة لجعل السلسلة مستقرة

و من أجل فهم هذه الاختبارات لابد من التفريق بين نوعين من النماذج غير المستقرة (نماذج

ts و نماذج DS)⁽¹⁾.

نماذج **Trend Stationary TS**: هي سلاسل زمنية مستمرة، و التي فيها تتكون

البيانات باستمرار، نماذج TS تأخذ الشكل:

$$y_t = f(t) + \varepsilon_t$$

(1) محمد شيخي، مرجع سابق، ص 206.

حيث: $f(t)$ كثير حدود في الغالب يكون من الدرجة (1).

إذا كان: $f(t) = a + bt$ نكتب: $y_t = a + bt + \varepsilon_t$

يتم تقدير المعالم \hat{a}, \hat{b} بطريقة المربعات الصغرى العادية، و لجعل النموذج مستقرا
نقوم بطرح المقدار $\hat{a} + \hat{b}t$ من y_t .

نماذج **Difference Stationary DS**: هي سلاسل زمنية متقطعة، و فيها تتكون

البيانات خلال فترة زمنية محددة، و هي نماذج تبرز عدم استقرارية عشوائية.

(تأخذ الشكل: $y_t = y_{t-1} + B + \varepsilon_t$).

لنكتب نموذج السير العشوائي⁽¹⁾: لدينا:

$$y_t = Py_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$-1 \leq P \leq 1 \quad \text{حيث}$$

إذا كانت $P=1$ تصبح المعادلة السابقة نموذج سير عشوائي.

وجود جذر الوحدة (وضعية غير مستقرة)، و لجعلها مستقرة نقوم بإجراء الفروقات:

$$\nabla^d y_t \quad (d: \text{درجة الفروقات}).$$

إذا كانت $|P| < 1$ السلسلة y_t مستقرة.

2-1-1- اختبار ديكي فولر:

2-1-1-2- اختبار ديكي فولر البسيط **Dickey-Fuller (DF)**:

حيث يستخدم هذا الاختبار ثلاث صيغ:

(1) بدون حد ثابت:

$$y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t$$

(2) مع حد ثابت:

$$y_t = \phi y_{t-1} + C + \varepsilon_t$$

(3) مع حد ثابت و اتجاه زمني:

$$y_t = \phi y_{t-1} + C + bt + \varepsilon_t$$

⁽¹⁾ Gujarati.Dond Portcrd,Basc Econometrics,McGraw_Hill/Irwin, New York, 5 th ed, 2009, P744.

و يمكن كتابة الصيغ السابقة على النحو التالي و ذلك بعد طرح y_{t-1} من المعادلات
الثلاث نجد:

$$\begin{aligned} \nabla y_t &= \lambda y_{t-1} + \varepsilon_t \\ \nabla y_t &= \lambda y_{t-1} + C + \varepsilon_t \\ \nabla y_t &= \lambda y_{t-1} + C + bt + \varepsilon_t \end{aligned}$$

حيث: $\lambda = (\varphi - 1)$

يقوم هذا الاختبار على اختبار الفرضيات:

$$H_0: \lambda = 0 \text{ أو } \varphi = 1 \dots\dots\dots$$

$$H_1: \lambda \neq 0 \text{ "أو" } \varphi \neq 1 \dots\dots\dots$$

و ذلك بمقارنة المحسوبة t_{cal} من خلال العلاقة: $t_c = \frac{\hat{\phi}}{\delta_{\hat{\phi}}}$

مع t_{tab} المجدولة (من جدول DF)

إذا كان:

$$t_{tab} < t_{cal} \text{ نرفض } H_0 \text{ و منه السلسلة مستقرة.}$$

$$t_{tab} > t_{cal} \text{ نقبل } H_0 \text{ و منه السلسلة غير مستقرة.}$$

2-1-2- اختبار ديكي فولر المطور أو المعمم Augmented Dickey_Fuller (ADF):

لمعالجة نقطة الضعف في اختبار (DF) الذي لا يأخذ بالحسبان الارتباط الذاتي لعنصر الخطأ ε_t ، اقترح ديكي فولر عام 1981 استخدام متغير ذو إبطاء ضمن المتغيرات المفسرة و يسمى هذا التعديل اختبار ديكي فولر الموسع أو المطور، و هو أكثر كفاءة من اختبار DF⁽¹⁾.

و تعطى صيغته على النحو التالي:

(1) أحمد سلطان محمد، اختبار استقرارية السلاسل الزمنية للبيانات المقطعية الخاصة بالمنشآت الصناعية الكبيرة في العراق، مجلة العلوم الاقتصادية و الإدارية، جامعة ديالى، العراق، المجلد 19، العدد 70، ص 386.

$$\nabla y_t = \lambda y_{t-1} - \sum_{j=2}^P \phi_j \nabla y_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

$$\nabla y_t = \lambda y_{t-1} - \sum_{j=2}^P \phi_j \nabla y_{t-j+1} + C + \varepsilon_t$$

$$\nabla y_t = \lambda y_{t-1} - \sum_{j=2}^P \phi_j \nabla y_{t-j+1} + C + bt + \varepsilon_t$$

بحيث $\lambda = (\varphi - 1)$ و يتم إخبار الفرضيات على نفس الخطوات السابقة لإختبار

DF البسيط.

2-2- اختبار فيليبس و بيرون (PP) and Phillips and Perron test:

و هو من أشهر الاختبارات الخاصة باختبار استقرارية السلاسل الزمنية و التأكد من درجة تكاملها، ويختلف اختبار (p_p) عن إختبار (ADF) بكونه لا يحتوي على قيم متباطئة للفروق، و اختبار (p_p) يعتمد تقديره على معادلة (DF) البسيط نفسها عدا الصيغة الأولى (بدون حد ثابت و اتجاه زمني)، إلا أنه يختلف عن اختبار (DF) على طريقة معالجة وجود الارتباط الذاتي من الدرجة الأعلى و كذلك عدم التجانس، إذ يقوم بعملية تصحيح غير معلمية لإحصائية (t) للمعلمة (λ) في حالة التباين المتغير و الارتباط الذاتي في حين اختبار (DF) يواجه مشكلة الارتباط الذاتي بعملية تصحيح معلمية من خلال إضافة حدود الفروق المبطة للمتغير على يمين المعادلة⁽¹⁾.

2-3- اختبار KPSS:

تحسب إحصائية هذا الاختبار من خلال العلاقة:

$$LM = \frac{1}{S_1^2} \frac{\sum_{t=1}^T S_t^2}{T^2}$$

حيث: S_1^2 التباين الطويل الأجل المقدر.

(1) علي الزهرة حسن، عبد اللطيف حسن شومان، تحليل العلاقة التوازنية طويلة الاجل باستعمال اختبارات جذر الوحدة واسلوب دمج النماذج المرتبطة ذاتيا و نماذج توزيع الاخطاء، مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة بغداد، العراق، المجلد 9، العدد 34، 2013، ص 182.

$$\sum_{i=1}^T \hat{\varepsilon}_i = S_t$$

و يتم اختبار فرضية العدم التي تفرض استقرار السلسلة من خلال:

• إذا كانت الإحصائية LM المحسوبة أكبر من الجدولة (جداول $KPSS$) نرفض H_0 (فرضية الاستقرار).

• إذا كانت LM المحسوبة أصغر من القيمة الجدولة نقبل بفرضية الاستقرار (H_0).

2-4- اختبارات التوزيع الطبيعي: يعتبر التوزيع الطبيعي من أهم التوزيعات الاحتمالية المتصلة و تأتي أهميته من الناحيتين النظرية و التطبيقية⁽¹⁾. و من أهم اختبارات التوزيع الطبيعي اختبار Jarque و Bero الذي يعتمد على معاملي التقلطح Kurtosis والتناظر Skewness:

معامل Skewness يكتب كما يلي:

$$S = \frac{u_3^2}{u_2^3} = B_1$$

بحيث: $u_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^k$ (العزم الممركز من الدرجة k)

و معامل Kurtosis يكتب: $k = \frac{u_4}{u_2^2} = B_2$

من صفات التوزيع الطبيعي ينبغي أن يكون معامل Skewness معدوماً و معامل Kurtosis مساوياً إلى 3⁽²⁾.

يتم اختبار الفرضية الصفرية (H_0) القائلة بأن: $B_1^2 = B_2 - 3 = 0$ على النحو

التالي:

- إذا كانت $JB > x_{\alpha}^2(2)$ فاننا نرفض H_0 : فرضية التوزيع الطبيعي للسلسلة.

(1) محمد صبحي أبو صالح، الموجز في الطرق الإحصائية، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع، عمان، الأردن، 2007، ص 161.

(2) محمد شيخي، مرجع سابق، ص 219.

المطلب الثاني: النماذج الخطية للسلاسل الزمنية

سنتناول النماذج المبسطة للسلاسل الزمنية من نوع المتوسط المتحرك (MA) و نموذج الانحدار الذاتي (AR) و النماذج المختلطة (ARMA) و التي تسمى بنماذج الانحدار الذاتي و المتوسط المتحرك.

أولاً: نموذج المتوسط المتحرك (MA) Moving Average Models:

الأوساط المتحركة ما هي إلا عبارة عن الوسط الحسابي لمجموعة من قيم الظاهرة حيث يتم إعطاء أوزان متساوية لكافة مشاهدات الظاهرة⁽¹⁾.

و نكتب نموذج المتوسط المتحرك (MA) من الدرجة ($q \geq 1$) على شكل المعادلة التالية:

$$MA(q): y_t = \theta_0 + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

بحيث: $\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_q$ ، معالم النموذج.

$\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \dots, \varepsilon_{t-q}$ متوسطات متحركة لقيم الحد العشوائي في الفترة t والفترات السابقة.

ثانياً: نماذج الانحدار الذاتي (AR) Autoregressive.M:

يكتب نموذج AR(P) من الشكل التالي⁽²⁾:

$$y_t = C + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

C ثابت.

ε_t حد الخطأ العشوائي في الفترة t.

و عادة ما يفسر نموذج الانحدار الذاتي بواسطة معامل التأخير L و نكتب:

$$y_t = C + \phi_1 L^1 y_t + \phi_2 L^2 y_t + \dots + \phi_p L^p y_t + \varepsilon_t$$

⁽¹⁾ أموري هادي كاظم الحسناوي، طرق القياس الاقتصادية، دار وائل للنشر، عمان، الأردن ، 2002، ص 400.

⁽²⁾ Homittom, Jamer.D, Time Series Analysis, Princeton Press University, New Jersey, 1994, P 123.

ثالثا: النماذج المختلطة $ARMA(p,q)$:

1- نماذج $ARMA(p,q)$ المستقرة:

من الممكن أن ندمج نموذج متوسط متحرك مع نموذج انحدار ذاتي للحصول على

نموذج $ARMA(p,q)$ و نكتب⁽¹⁾:

$$y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^q B_i \varepsilon_{t-i}$$

أو بعبارة أخرى⁽²⁾:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \delta + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

حيث: $\mu = \delta / [1 - \sum_{i=1}^p \phi_i]$ المتوسط ثابت عبر الزمن.

2- نماذج $ARMA(p,q)$ غير المستقرة $ARIMA(p,d,q)$:

إذا كانت السلسلة الزمنية الأصلية غير مستقرة فيقال عليها أنها متكاملة، و إذا تعين الحصول على فروقات السلسلة d مرة حتى تصبح مستقرة؛ يقال أن السلسلة الأصلية متكاملة من الدرجة d و نكتب $I(d)$ ⁽³⁾.

و لأغراض عملية يمكن دائما أخذ $d=1$ و على الأكثر $d=2$ ، نعتبر إذا أن

$ARIMA(p,1,q)$ مع أخذ $w_t = y_t - y_{t-1}$ يصبح لدينا⁽⁴⁾:

$$w_t = \phi_1 w_{t-1} + \phi_2 w_{t-2} + \dots + \phi_p w_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

و بأخذ السلاسل الملاحظة:

$$y_t - y_{t-1} = \phi_1 (y_{t-1} - y_{t-2}) + \dots + \phi_p (y_{t-p} - y_{t-p-1}) + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

⁽¹⁾ Enders walter, Applied Econometric time Series, John wileyand sons, 4 th ed, 2015, P 50.

⁽²⁾ محمد شيخي، مرجع سابق، ص 233.

⁽³⁾ نفس المرجع، ص 235.

⁽⁴⁾ Gryer, Jonathan.D,and Kungsik chan, Time Sorier analysis mith Application in Springer, New york, 2008, P 92.

و يمكن إعادة كتابتها:

$$y_t = (1 + \phi_1)y_{t-1} + (\phi_2 - \phi_1)y_{t-2} + (\phi_3 - \phi_2)y_{t-3} + \dots \\ + (\phi_p - \phi_{p-1})y_{t-p-1} + \varepsilon_t - \theta_1\varepsilon_{t-1} - \theta_2\varepsilon_{t-2} - \dots \\ - \theta_q\varepsilon_{t-q}$$

رابعاً: النماذج الموسمية المختلطة SARIMA:

تسمح هذه النماذج بالقيام بعدد من التكاملات نظراً لوجود المركبة الموسمية وذلك

باستعمال العلاقة التالية⁽¹⁾:

$$(1 - L^S)y_t = y_t - y_{t-s}$$

حيث: S الدورية.

خامساً: منهجية بوكس جينكينز في بناء نماذج السلاسل الزمنية الخطية:

في سنة 1980 توصل BOX و JUNKINS (الولايات، م،أ) إلى نشر عملهما المتعلق بمعالجة السلاسل الزمنية و كيفية استعمالها في مجال التنبؤ و ذلك بالاعتماد على دالة الارتباط الذاتي و استخدام مبدأ المتوسطات المتحركة و مبدأ الانحدار الذاتي، هذا التحليل يخضع السلسلة الزمنية إلى العشوائية (نموذج عشوائي)⁽²⁾، توجد هناك أربعة مراحل أو خطوات في منهجية بوكس و جينكينز يتعين اتباعها تتمثل في مرحلة التعرف، مرحلة التقدير، مرحلة الفحص الشخصي و في الأخير مرحلة التنبؤ.

1- مرحلة التعرف (التحديد):

تعتبر هذه المرحلة من أهم المراحل لأنه يتم من خلالها التعرف على النموذج الأكثر توافقاً مع السلسلة الزمنية و ذلك من خلال دراسة دالة الارتباط الذاتي Cowelegrame ودالة الارتباط الذاتي الجزئي و تحليل منحنياتها البيانية، و التي تسمح بتحديد النماذج

⁽¹⁾ وسيلة بوفنش، استخدام النماذج الكمية في التنبؤ بالطاقة الإنتاجية للمؤسسة- دراسة حالة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسير، جامعة سطيف، الجزائر، 2009، ص 97.

⁽²⁾ واثق حياوي لايد الخفاجي، تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام طريق برمجة الأهداف، دراسة حالة مجلة علوم ذي قار جامعة ذي قار، العراق، المجلد 3(4)، 2013، ص 81.

الملائمة و لكن الأهم في هذه المرحلة هو التأكد من استقرارية السلسلة الزمنية و التخلص من مركبة الاتجاه العام و المركبة الفصلية و ذلك بتطبيق طريقة الفروقات⁽¹⁾.

2- مرحلة التقدير:

بعد التعرف على النموذج المرفق للسلسلة (y_t) و ذلك بتحديد كل من $(p.d.q)$ في المرحلة الأولى، تأتي المرحلة الموالية على تقدير معالم النموذج (معالم AR و معالم MA) و ذلك باستعمال طريقة المعقولية العظمى التي تعتمد على تصغير مربعات البواقي، كما يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى⁽²⁾.

3- مرحلة الاختبار (الفحص الشخصي):

الاختبارات التي تطبق على مدى قوة و توافق النموذج المختار هي:

3-1- اختبار دالة الارتباط الذاتي للسلسلة:

نقارن دالة الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية مع تلك المتولدة عن النموذج المقدر، فإذا لوحظ وجود اختلاف جوهري بينهما، فإنه دليل قاطع على فشل عملية التحديد، و هذا يستدعي إعادة عملية بناء النموذج و تقديره من جديد، أما إذا تشابهت الدالتان فإننا ننتقل إلى دراسة و تحليل بواقي التقدير مع دالة الارتباط الذاتي للبواقي (يجب أن تكون سلسلة مربعات البواقي مستقرة)⁽³⁾.

3-2- اختبار معنوية المعالم و المعنوية الكلية للنموذج:

يجب أن تكون معالم النموذج لها معنوية إحصائية أي تختلف معنوياً عن الصفر وذلك من خلال اختبار المعالم ϕ_i و θ_j .

اختبار المعنوية الكلية للنموذج من خلال إحصائية F (فيشر) و R^2 .

⁽¹⁾ طالي معمر إيمان، دراسة تحليلية قياسية للاستهلاك العائلي للكهرباء دراسة حالة، رسالة ماستر. جامعة البويرة، الجزائر، 2014، ص 58-59.

⁽²⁾ بن أحمد أحمد، مرجع سابق، ص 89.

⁽³⁾ لقوقي فاتح، مرجع سابق، ص 71.

3-3- معايير التفضيل بين النماذج المرشحة:

- أ- معيار "Akaike": يكون الاختبار على أساس أصغر قيمة لهذا المعيار.
- ب- معيار "Schwarz": يكون الاختبار على أساس أصغر قيمة لهذا المعيار.
- ت- معيار "Hannan-Quinn": يكون الاختبار على أساس أصغر قيمة لهذا المعيار.

4- مرحلة التنبؤ:

يمكن تلخيص عملية التنبؤ في المراحل التالية⁽¹⁾:

أ. كتابة النموذج المقدر $\hat{y}_t = f(\hat{\phi} + \hat{\theta}, y_t, \hat{\varepsilon}_t)$.

ب. تعويض t بـ $T+h$ حيث: $h = 1, 2, 3, \dots, H$.

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

المطلب الثالث: النماذج غير الخطية و نماذج ARCH

أولاً: النماذج غير الخطية للسلاسل الزمنية:

هناك عدة طرق لإدراج عدم الخطية في نماذج السلاسل الزمنية، إذ اقترح عدد من الباحثين في السبعينيات أشكالاً غير خطية لحل مشاكل ARMA، يتميز النموذج الغير خطي بديناميكية منذ عدة سنوات، عكس النموذج الخطي الذي يتميز بشكل فردي مستمر⁽²⁾.

حيث طور القياسيون العديد من النماذج غير الخطية نذكر منها:

1- النماذج مزدوجة الخطية:

تعتبر هذه النماذج امتداد لنماذج ARMA، إلا أنها أكثر تعقيداً حيث تدخل حدود إضافية على النموذج.

(1) محمد شيخي، مرجع سابق، ص 258.

(2) بن أحمد أحمد، مرجع سابق، ص 99.

و تعطى المعادلة على النحو التالي⁽¹⁾:

$$y_t = \sum_{i=1}^p \phi y_{t-i} + \varepsilon_t - \sum_{j=1}^q \theta_j y_{t-j} + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^Q \lambda_{ij} y_{t-i} \varepsilon_{t-j}$$

حيث: ε يمثل تشويش أبيض.

لهذا النموذج 4 رتب، و يرمز لها بـ BL(p.q.P.Q)

2- نماذج الارتباط الذاتي غير الخطية:

يتم التعبير عن القيمة الحالية للسلسلة الزمنية y_t عن طريق دالة غير خطية للقيم

الماضية، و هناك عدة أنواع لهذا النوع تختلف باختلاف الدالة المعرفة لها، و نميز:

2-1- نماذج الارتباط الذاتي لكثيرات الحدود: السلسلة y_t معرفة بواسطة كثير الحدود

للقيم الماضية.

2-2- نماذج الانحدار الذاتي الأسية الموسعة: السلسلة y_t معرفة بواسطة دالة غير

خطية كثيرة الحدود أسية.

3- نماذج الانحدار الذاتي ذات الحدود:

و هي تقريبات لنماذج غير خطية في الزمن على شكل معادلات متفرقة، و نميز بين

نوعين من هذا النوع من النماذج: نماذج SETAR و نماذج STAR.

4- نماذج المتوسطات المتحركة غير الخطية و غير المتناظرة:

و نميز هنا نوعين من هذه النماذج نماذج المتوسطات المتحركة غير الخطية و نماذج

المتوسطات المتحركة غير المتناظرة.

⁽¹⁾ ابن أحمد أحمد، مرجع سابق ، ص 99.

ثانيا: نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس التباين ARCH:

إن فرضية ثبات تباين الأخطاء غير مقبولة، فبشكل عام نواجه مشكلة عدم تجانس التباين في حالة تقدير معالم النماذج المعتمدة على بيانات مقطعية، حيث يكون هناك تفاوت كبير في قيمها كما هو الحال في البيانات الخاصة بمؤسسات أو مناطق⁽¹⁾.

و من أهم الأسباب التي تؤدي لهذه المشكلة ما يلي⁽²⁾:

- وجود علاقة ذات اتجاهين بين المتغيرات الداخلية.
 - استخدام بيانات جزئية بدلا من البيانات التجميعية.
 - استخدام البيانات القطاعية بدلا من بيانات السلسلة الزمنية.
- و من أهم اختبارات الكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين:

- اختبار Goldfeld-Quandt (G-Q).

- اختبار Breusch-Pagan.

- اختبار Park.

- اختبار White's.

في سنة 1982 جاء مقال الشهير لـ Engle، الذي شهد ميلاد نماذج ARCH، مما

أعلن نفسا جديدا لعالم نمذجة السلاسل الزمنية⁽³⁾.

تطبيق نموذج ARCH يشترط ما يلي⁽⁴⁾:

أ- تمركز (تكنل التقلبات).

ب- ARCH Test بالاعتماد على إحصائية (F) فيشر و اختبار الفرضيات

التالية:

(1) أموري هادي كاظم الحسنوي، مرجع سابق، ص 142.

(2) عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سابق، ص 498-499.

(3) بن أحمد أحمد، مرجع سابق، ص 106.

(4) رايح بلعباس، محاضرات مقياس الاقتصاد القياسي المالي، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة المسيلة، الجزائر،

2015-2016.

$$\begin{cases} H_0: ARCH \text{ لا يوجد أثر} \\ H_1: ARCH \text{ يوجد أثر} \end{cases}$$

في سنة 1986 اقترح Bollersler نماذج GARCH، حيث قام بتغيير نموذج AR ليصبح على النحو التالي⁽¹⁾:

$$Z_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \mu_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j Z_{t-j}^2$$

صيغة GARCH تكتب كالتالي: GARCH (p,q).

في حالة q=0 تصبح: ARCH (p)=GARCH(p,0).

و تم اقتراح عدة نماذج:

.1990 سنة TGARCH

.1990 سنة EGARCH

.1993 سنة QGARCH

⁽¹⁾ Kozhan Roman, Financial Econometrics with Examples, Ventus Publishing Aps, 2010, P 83.

خلاصة الفصل:

تطرقنا في هذا الفصل إلى دراسة الجانب النظري للتنبؤ ونماذج التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية، وذلك من خلال ثلاثة عناصر أساسية هي:

✓ قدمنا مفاهيم عامة حول التنبؤ، من خلال إعطاء بعض التعاريف للتنبؤ، وأنواعه ومقاييس دقة التنبؤ وجودته والتي عرضنا أهمها نذكر منها:

• الخطأ النسبي للفترة (T).

• مؤشر متوسط الانحرافات المطلقة MAD.

• مؤشر تباين خطأ التنبؤ MSE ومؤشر theil.

✓ تعرضنا أيا لمفاهيم التنبؤ بالمبيعات وأهميته وأساليب التنبؤ بالمبيعات التي من أهمها تحليل السلاسل الزمنية.

✓ في الأخير تطرقنا إلى النماذج الخطية وغير الخطية للسلاسل الزمنية و ابراز مفاهيم عامة حول أنواع هذه النماذج.

الفصل الثاني

دراسة حالة التنبؤ بالمبيعات الشهرية لمديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة

تمهيد:

بعد أن ألقينا نظرة حول مفاهيم التنبؤ والتنبؤ بالمبيعات وكيفية دراسة استقرارية السلاسل الزمنية، وتطرقنا أيضا إلى النماذج الخطية والنماذج غير الخطية ونماذج ARCH، سنحاول في هذا الفصل تطبيق واسقاط كل هذا على ظاهرة مبيعات الطاقة الكهربائية في ولاية المسيلة، لذا سنحاول دراسة استقرارية السلسلة الاجمالية ELG والسلاسل الجزئية ELT, ELO, ELM ، والنموذج الأفضل لهذه السلاسل، وسنحاول التنبؤ بمبيعات الكهرباء لمديرية التوزيع بالمسيلة (سونلغاز)، وللإجابة عن ذلك نتناول الفصل من خلال:

المبحث الأول: نظرة عامة على المديرية وتحليل السلسلة الشهرية لمبيعات الكهرباء.

المبحث الثاني: نمذجة المبيعات الشهرية للطاقة الكهربائية.

المبحث الأول: مدخل عن مديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة

قبل التطرق إلى تحليل السلسلة الشهرية سنتناول أولاً التعريف بالمديرية.

المطلب الأول: التعريف بمديرية توزيع الكهرباء و الغاز بالمسيلة

1- لمحة تاريخية عن الشركة الأم سونلغاز:

تم في سنة 1947 إنشاء المؤسسة العمومية "كهرباء و غاز الجزائر" المعروفة اختصاراً بالحروف الرامزة ega، التي أسند إليها احتكار إنتاج الكهرباء و نقلها و توزيعها وكذلك توزيع الغاز. و تضم ega المؤسسات السابقة للإنتاج و التوزيع، ثم تكلفت بها الدولة الجزائرية المستقلة و ما إن أنقضت بضع سنوات تحولت (ega) في سنة 1969 إلى سونلغاز (الشركة الوطنية للكهرباء و الغاز) و ما لبث أن أضحت مؤسسة ذات حجم هام وكان الهدف المقصود من تحويل الشركة هو إعطاء المؤسسة قدرات تنظيمية و تسييرية لكي يكون في مقدورها مرافقة و مساندة التنمية الاقتصادية للبلاد، و المقصود بوجه خاص هو التنمية الصناعية، و حصول عدد كبير من السكان على الطاقة الكهربائية (الإنارة الريفية) و هو مشروع يندرج في مخطط التنمية الذي أعدته السلطات العمومية.

تزودت المؤسسة في سنة 1983 بخمس شركات فرعية للأشغال المتخصصة:

• كهريف- للإنارة و إيصال الكهرباء.

• كهريب- للتركيبات و المنشآت الكهربائية.

• قناغاز- لإنجاز شبكات نقل الغاز.

• إينرغا- للهندسة المدنية.

• التركيب- للتركيب الصناعي.

فبفضل هذه الشركات المتفرعة أصبحت سونلغاز تمتلك حالياً منشآت كهربائية و غازية

تفي باحتياجات التنمية الاقتصادية و الاجتماعية للبلاد.

و في سنة 1991، تحولت سونلغاز إلى مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي و تجاري

(epic)، إن إعادة النظر في القانون الأساسي إذ يثبت للمؤسسة مهمة الخدمة العمومية فإنه

يطرح ضرورة التسيير الاقتصادي و التكفل بالجانب التجاري.

و ضمن الهدف نفسه، أصبحت المؤسسة في سنة 2002 شركة مساهمة (spa) وهذه الترقية تمنح المؤسسة سونلغاز إمكانية توسيع أنشطتها لتشمل ميادين أخرى تابعة لقطاع الطاقة كما تتيح لها إمكانية التدخل خارج حدود الجزائر. و باعتبارها شركة مساهمة، فإنه يتعين عليها حيازة حافضة أسهم و قيم أخرى منقولة مع إمكانية امتلاك أسهم في شركات أخرى. و هذا ما ينبئ إعلان عن تطور ما آلت إليه سونلغاز في سنة 2004 حيث أضحت مجمعا أو شركة قابضة هولدينغ.

2- توسع مجمع سونلغاز:

قامت سونلغاز خلال السنوات من 2004 إلى 2006 و قد أصبحت مجمعا أو شركة قابضة، بإعادة هيكلة نفسها في شكل شركات متفرغة مكلفة بالنشاطات الأساسية:

- سونلغاز إنتاج الكهرباء (spe).
- مسير شبكة نقل الكهرباء (grte).
- مسير شبكة نقل الغاز (grtg).

و في سنة 2006 تمت هيكلة وظيفة التوزيع في أربع شركات فرعية:

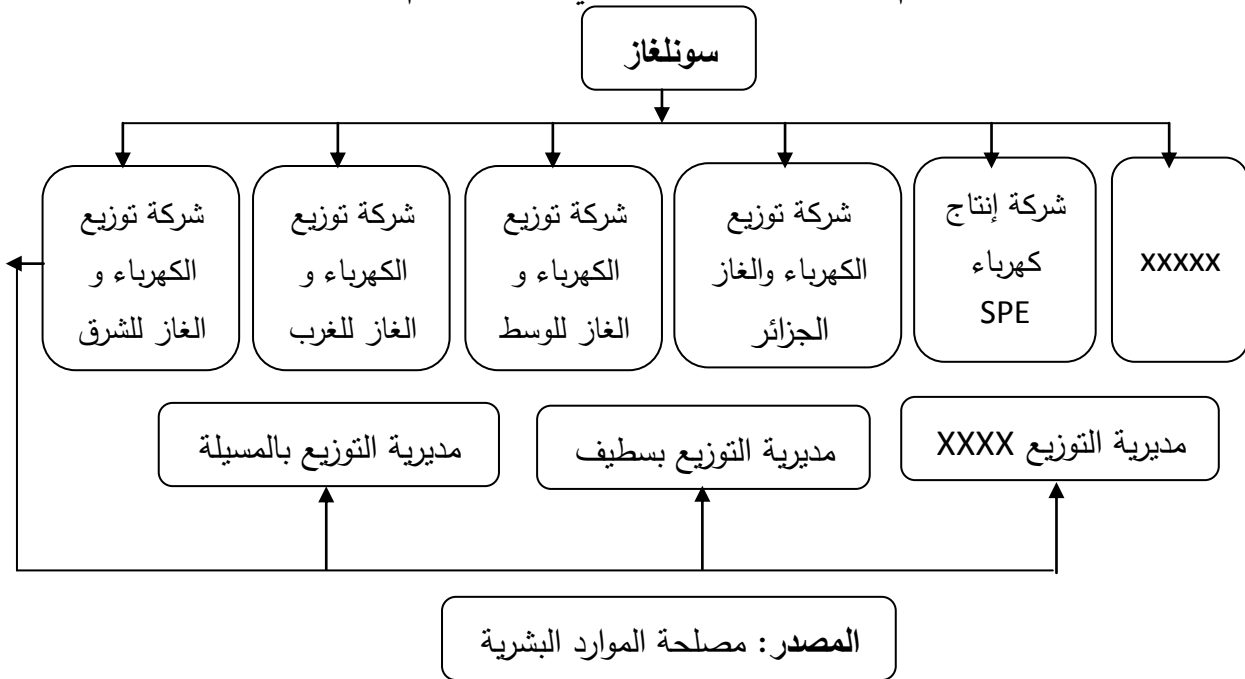
- الجزائر العاصمة.
- منطقة الوسط.
- منطقة الشرق.
- منطقة الغرب.

و من وراء هذا التطور يبقى ضمان الخدمة العمومية هي المهمة الجوهرية لسونلغاز ذلك أن توسيع مجال أنشطتها و تحسين نمط تسييرها الاقتصادي يفيدان في المقام الأول هذه المهمة التي تشكل الأساس الراسخ لثقافتها كمؤسسة.

و شركة سونلغاز الآن تتكون من 39 فرع و 05 شركات بالمساهمة.

2-1- الهيكل التنظيمي لمجمع سونلغاز:

شكل رقم (03): الهيكل التنظيمي للشركة الأم سونلغاز



3- التعريف بمديرية التوزيع بالمسيلة:

3-1- التعريف بالمديرية:

مديرية التوزيع بالمسيلة هي من بين 19 مديرية تابعة لشركة توزيع الكهرباء و الغاز للشرق SDE و الكائن مقرها بقسنطينة و هذه الأخيرة بدورها تابعة للشركة الأم سونلغاز. مديرية التوزيع بالمسيلة تزود زبائنها القاطنين على مستوى إقليم ولاية المسيلة بالطاقة الكهربائية و الغازية و ذلك من أجل منحهم الراحة و الرفاهية، حيث يبلغ طول شبكة الكهرباء حوالي 9370.79 كلم أما طول شبكة الغاز فيبلغ حوالي 2421.57 كلم و تتم عملية تقديم الخدمات عن طريق خمس وكالات تجارية تابعة للمديرية.

3-2- الوكالات التابعة للمديرية:

أ- الوكالة التجارية بالمسيلة: البلديات المرتبطة بها هي:

حمام الضلعة، تارمونت، الشلال، أولاد ماضي، ونوغة، أولاد منصور، المطارفة،

المسيلة.

ب- الوكالة التجارية بوسعادة: البلديات المرتبطة بها هي:

خبانة، مسيف، أولاد سيدي إبراهيم، سيدي عامر، بن سرور، أولاد سليمان، الحوامد، الهامل، المعاريف، زرزور، محمد بوضياف، بن زوه، ولتام.

ت-الوكالة التجارية سيدي عيسى: البلديات المرتبطة بها هي:

سيدي عيسى، عين الحجل، سيدي هجرس، بوطي السايح، زراقة، و بني يلان.

ث-الوكالة التجارية عين الملح: البلديات المرتبطة بها هي:

بير فضة، عين فارس، سيدي محمد، منعة، عين الملح، مجدل، سليم، عين الريش، جبل مساعد و تامسة.

ج-الوكالة التجارية برهوم: البلديات المرتبطة بها هي:

برهوم، مقرة، بلعائية، الدهاهنة، عين الخضرة، أولاد عدي لقبالة، أولاد دراج، المعاضيد و السوامع.

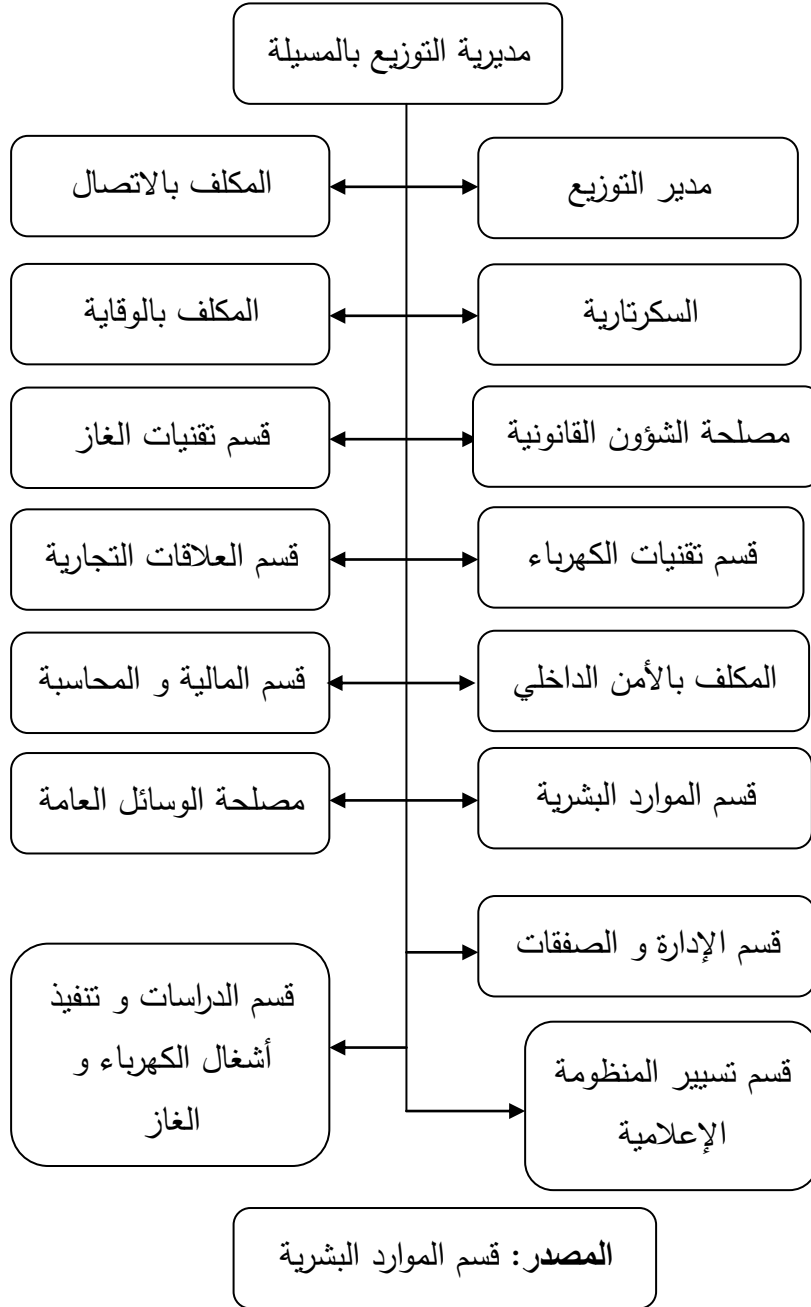
3-3- زبائن أو مشتركى المديرية:

يتم تصنيف الزبائن إلى 4 قطاعات و ذلك حسب نوع التوتر (توتر منخفض، توتر متوسط، توتر مرتفع) لاستهلاك الكهرباء و هم:

- القطاع العائلي (توتر منخفض BT): مستوى التوتر أقل من 01 KV.
- القطاع الإداري (توتر منخفض BT): مستوى التوتر أقل من 01 KV.
- زبائن التوتر المتوسط (MT): الذي يتراوح توتره بين (01 kv-33 kv).
- زبائن التوتر العالي (HT): يكون مستوى التوتر أكثر من 60 KV و يوجه للمنشآت الصناعية الكبرى (مصنع الاسمنت بحمام الضلعة مثلا).
- و على دراستنا هذه سنتطرق إلى الأنواع الثلاث الأولى القطاع العائلي و الإداري و زبائن التوتر المتوسط (MT).

3-4- الهيكل التنظيمي للمديرية: الشكل الموالي يوضح الهيكل التنظيمي للمديرية:

شكل رقم (04): الهيكل التنظيمي لمديرية توزيع الكهرباء و الغاز بالمسيلة



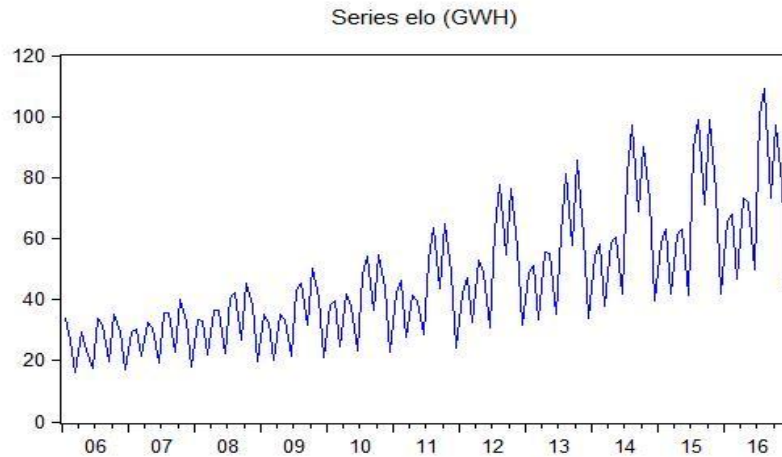
المطلب الثاني: دراسة وصفية تحليلية لبيانات سلسلة المبيعات الشهرية للكهرباء

سنقوم في هذا المطلب بدراسة وصفية لبيانات السلسلة الشهرية لمبيعات الكهرباء للقطاعات الثلاثة: القطاع العائلي، القطاع الإداري و زبائن التوتّر المتوسط.

1- القطاع العائلي أو الزبائن العاديين (Abonnés Ordinaire) AO:

نرمز لهذه السلسلة بـ ELO و تتكون من 132 مشاهدة ممتدة من جانفي 2006 إلى غاية ديسمبر 2016، حيث تمثل هذه السلسلة المبيعات الشهرية للطاقة الكهربائية إلى الزبائن العاديين (القطاع العائلي)، و ذلك على مستوى مديرية التوزيع بالمسيلة، و الشكل الموالي يبين التغيرات الشهرية لمبيعات الطاقة الكهربائية (ELO) بالجيجا واط ساعي GWH.

الشكل رقم (05): منحنى سلسلة مبيعات الطاقة الكهربائية (ELO)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج EVIEWS

من خلال الشكل البياني أعلاه، نلاحظ أن مبيعات الكهرباء للزبائن العاديين في تزايد خلال فترة الدراسة، حيث عرفت تطورا خلال السنوات الأخيرة و هذا منذ 2011 إلى غاية ديسمبر 2016، و أخذت ميلا موجبا، و التي حققت أعلى المستويات في الفترات الأخيرة كما يظهر جليا وجود المركبة الموسمية أو الفصلية في هذه السلسلة، لأن مبيعات الكهرباء ترتفع و تنخفض بشكل موسمي، حيث ارتفاع المبيعات يوافق الفصل الصيفي من كل سنة

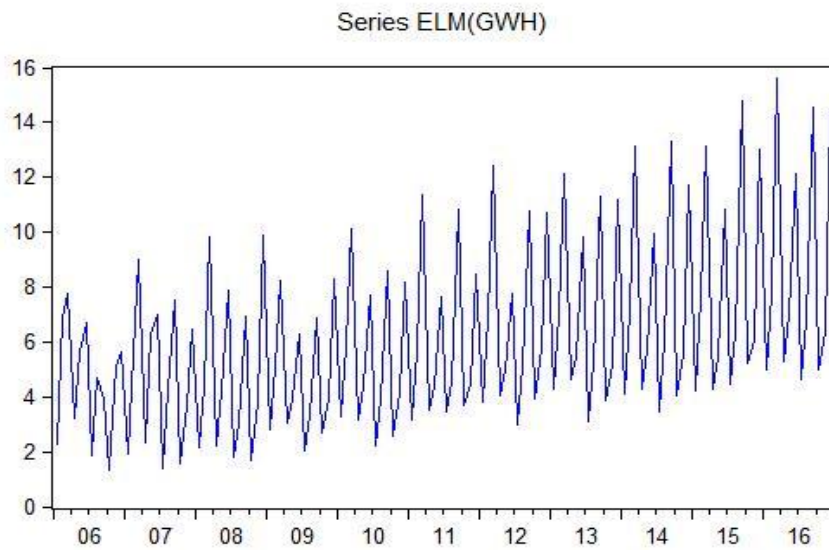
و يرجع ذلك بالأساس إلى استخدام أجهزة التبريد خلال فصل الحر، أما انخفاض المبيعات يوافق فصل الشتاء لاعتماد الزبائن في هذا الفصل على الغاز.

بالإضافة إلى وجود مركبة اتجاه عام متزايد بمرور الزمن و كميات المبيعات تزداد حسب تطور و ازدياد الكثافة السكانية و أسلوب المعيشة.

2- القطاع الإداري (AFM) (Abonnés facturée sur mémoire):

نرمز لهذه السلسلة ب ELM وتتكون أيضا من 132 مشاهدة (من جانفي 2006 إلى غاية ديسمبر 2016)، حيث تمثل المبيعات الشهرية للطاقة الكهربائية إلى الإدارات العمومية والشكل التالي يبين التغيرات الشهرية لمبيعات الكهربائية (ELM) بالجيغا واط ساعي GWH.

الشكل رقم(06): منحنى سلسلة مبيعات الكهرباء (ELM)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج EViews

من خلال هذا الشكل، نلاحظ أن مبيعات الكهرباء في تزايد ولكن ليس بوتيرة كبيرة كما في سلسلة (ELO)، كما يظهر جليا وجود المركبة الفصلية أو الموسمية في هذه السلسلة لأن مبيعات الكهرباء ترتفع وتنخفض بشكل موسمي.

نلاحظ من خلال المنحنى البياني أن متوسط مبيعات الكهرباء تزداد بوتيرة منخفضة ويرجع ذلك إلى:

- زيادة عدد الإدارات العمومية ولكن ليس كالتوسع السكاني.
- إعادة تجهيز الإدارات العمومية بالمكيفات وأدوات التدفئة الكهربائية.

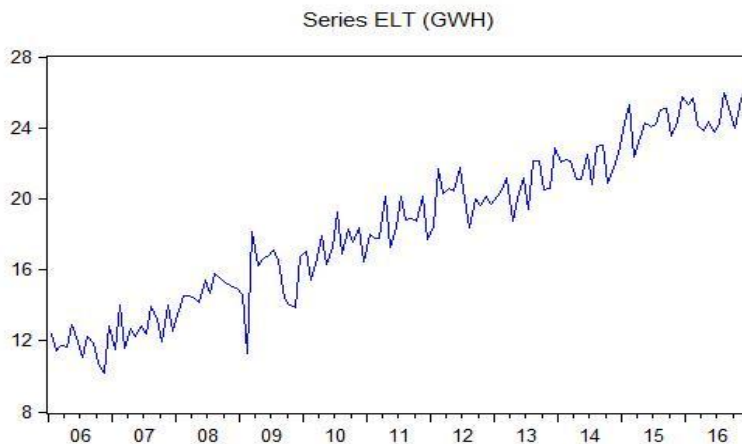
كما نستنتج من المنحنى:

- تذبذبات عن اختلاف الكميات المباعة من الكهرباء من فترة إلى أخرى، وأن هذه التذبذبات في تزايد ملحوظ.
- اتجاه عام موجب للميل.

3- زبائن التوتر المتوسط: MT (Moyenne tension):

نرمز لهذه السلسلة بـ ELT وتتكون من 132 مشاهدة (2006 - 2016)، حيث تمثل المبيعات الشهرية من الكهرباء إلى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، والشكل الآتي يبين التغيرات الشهرية لمبيعات الكهرباء (ELT) بالجيجا واط ساعي (GWH).

الشكل رقم (7): منحنى سلسلة مبيعات الكهرباء (ELT)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

من خلال الشكل السابق، نلاحظ أن مبيعات الكهرباء في تزايد مستمر، حيث عرفت تطورا كبيرا خلال السنوات الأخيرة بداية من سنة 2009، وأخذت ميلا موجبا والتي حققت أعلى المستويات في الفترات الأخيرة.

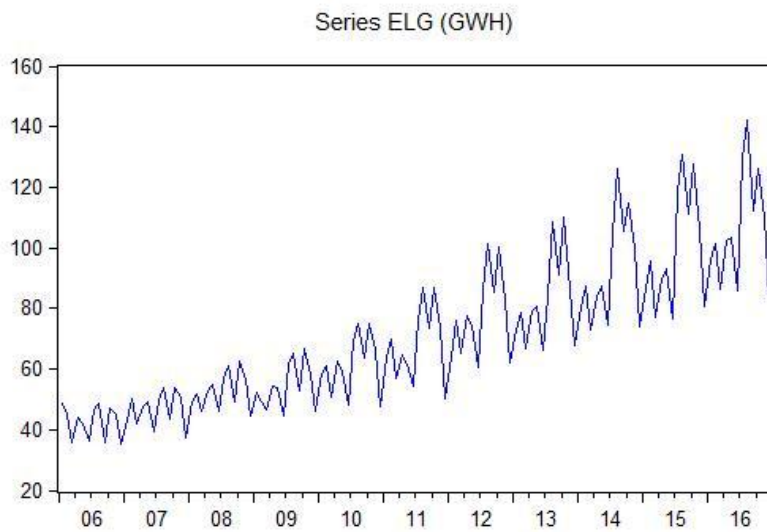
نلاحظ من خلال المنحنى:

- زيادة عدد المؤسسات الصغيرة والمتوسطة وهي زيادة كبيرة وذلك راجع لسياسة الدولة ومشاريع التنمية، أدى إلى زيادة متوسط استهلاك الكهرباء بوتيرة متزايدة.
- هذه التغيرات تؤثر لنا إلى وجود مركبة اتجاه عام وامكانية وجود مركبة موسمية.

4- سلسلة المبيعات الإجمالية للقطاعات السابقة (ELG):

نرمز لها ب ELG، وهي تتكون من 132 مشاهدة شهرية من جانفي 2006 إلى غاية ديسمبر 2016، والشكل الموالي يبين التغيرات الشهرية لمبيعات الكهرباء (ELG) بالجيغا واط ساعي (GWH)

الشكل رقم (8): منحنى سلسلة مبيعات الكهرباء (ELG)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

نلاحظ من خلال الشكل، أن المبيعات في تزايد مستمر خلال فترة الدراسة أي وجود اتجاه عام متزايد مع الزمن فضلا عن وجود تذبذبات تتكرر بانتظام (نتوءات)، هذه التغيرات تشير إلى وجود مركبة اتجاه عام ومركبة موسمية، ويرجع ذلك إلى:

- زيادة الطلب على الكهرباء.
- زيادة استهلاك الكهرباء على فترات وانخفاضها على فترات أخرى (فصل الشتاء والصيف).

المبحث الثاني: نمذجة المبيعات الشهرية للطاقة الكهربائية

بعد التعريف بالسلاسل الزمنية للمبيعات: السلسلة الإجمالية ELG والسلاسل الجزئية: ELT, ELM, ELO، سنقوم في هذا المبحث بالنمذجة بداية بـ دراسة الاستقرار وإزالة مركبة الاتجاه العام والمركبة الموسمية باستخدام الاختبارات اللازمة.

المطلب الأول: دراسة الاستقرار وإزالة مركبة الاتجاه العام والمركبة الموسمية

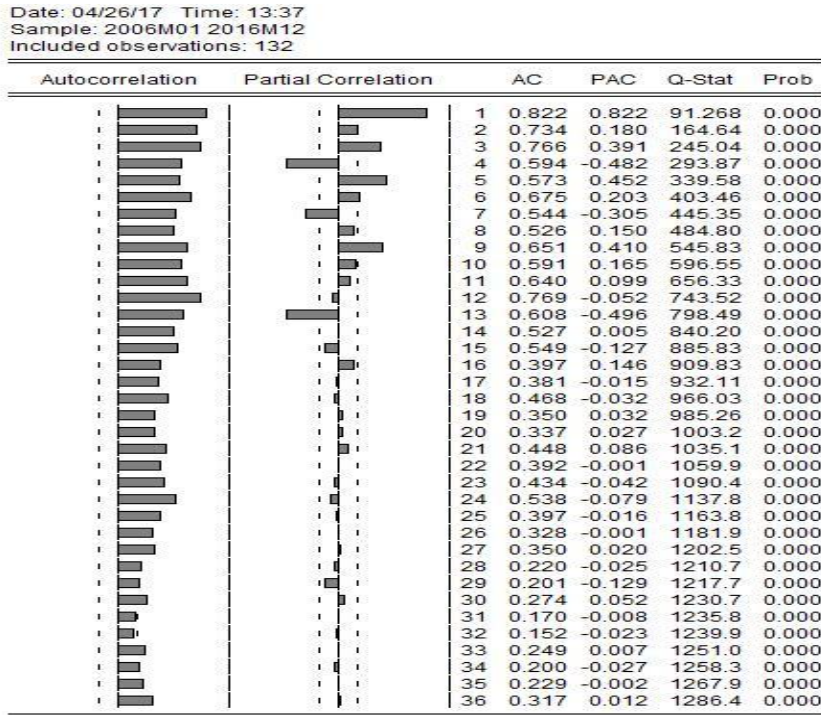
كما رأينا في المبحث الأول، عدم التأكد من استقرار السلاسل محل الدراسة من خلال التمثيل البياني، لذا سنقوم بالاختبارات الإحصائية المعدة لذلك بداية بالسلسلة الإجمالية (ELG).

1- دراسة استقرار السلسلة الزمنية ELG:

1-1- اختبار معنوية معاملات الارتباط الذاتي للسلسلة ELG:

تكون السلسلة الزمنية مستقرة إذا كانت معاملات دالة الارتباط الذاتي P_K معدومة، أي تقع داخل مجال الثقة، الشكل التالي يبين دالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية للسلسلة ELG:

الشكل رقم (09): دالة الارتباط الذاتي للسلسلة ELG



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

نلاحظ من خلال الشكل السابق، أن معاملات الارتباط الذاتي كلها معنوية تختلف عن الصفر، مما يدل على عدم استقرار السلسلة.

1-2- اختبار ديكي فولز المطور (ADF):

بالاستعانة ببرنامج Eviews تحصلنا على النتائج المدونة في الجدول التالي:

الجدول رقم(01): يمثل نتائج اختبار ديكي فولز المطور (ADF) للسلسلة ELG

نوع الاختبار	نوع نموذج	الإحصائية المحسوبة t_{cal}	الإحصائية الجدولة $t_{tab}(5\%)$
اختبار ADF وجود جذر وحدوي: H_0	النموذج (1)	5.79	1.94
	النموذج (2)	1.58	2.88
	النموذج (3)	1.41	3.44

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

من خلال نتائج الجدول السابق نلاحظ أن الإحصائية المحسوبة t_{cal} أقل من الإحصائية الجدولة t_{tab} عند مستوى معنوية 5%، وذلك بالنسبة للنموذجين الثاني والثالث

ومنه نقبل H_0 (وجود جذر وحدوي)، أي أن السلسلة غير مستقرة، هذه السلسلة تأخذ نموذج $DS(Q=1, C \neq 0, b=0)$ من خلال اختبار ADF.

2- إزالة المركبة الموسمية ومركبة الاتجاه العام:

2-1- إزالة المركبة الموسمية:

سنقوم بالتصحيح الموسمي للسلسلة ELG، أي نزع المركبة الموسمية وذلك عن طريق استخدام المعاملات الشهرية، وبالإستعانة ببرنامج Eviews نتحصل على الجدول التالي:

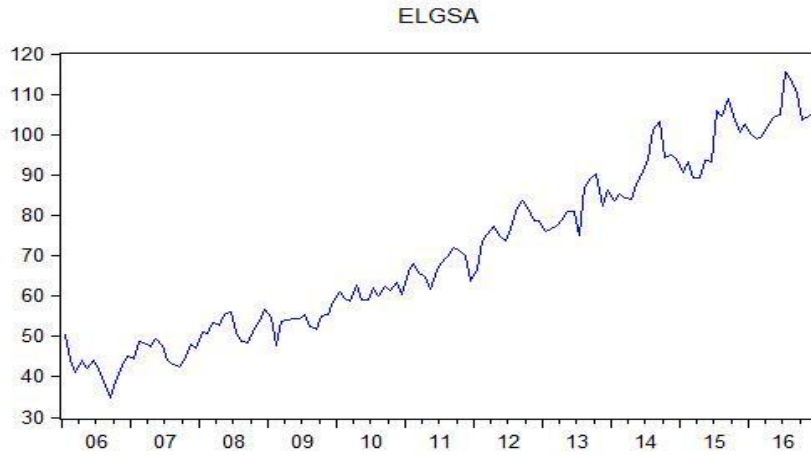
جدول رقم (02): المعاملات الشهرية المستخدمة في نزع المركبة الموسمية

Date: 04/26/17	Time: 13:48
Sample: 2006M01	2016M12
Included observations: 132	
Ratio to Moving Average	
Original Series: ELG	
Adjusted Series: ELGSA	
Scaling Factors:	
1	0.961808
2	1.027174
3	0.865614
4	1.001161
5	0.993196
6	0.818750
7	1.117979
8	1.247607
9	1.020865
10	1.219442
11	1.051572
12	0.786635

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews.

نتحصل على السلسلة المصححة الجديدة ELGSA من خلال قسمة بيانات السلسلة على هذه المعاملات، حسب كل شهر من خلال هذا نتحصل على التمثيل البياني للسلسلة
:ELGSA

الشكل رقم (10): التمثيل البياني للسلسلة ELGSA



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

- اختبارات الاستقرار على السلسلة ELGSA :

بالجوء إلى المقاييس الإحصائية المعروفة بدراسة الاستقرار، نتوصل إلى النتائج

التالية:

الجدول رقم (03): يمثل نتائج اختبارات الاستقرار للسلسلة ELGSA

الإحصائية المحسوبة t_{cal}	الإحصائية المجدولة t_{tab}	نوع النموذج	نوع الاختبار	
6.88	1.94	النموذج 1	اختبار ADF	H_0 : وجود جذر وحدوي
1.95	2.88	النموذج 2		
5.48	3.44	النموذج 3		
3.06	1.94	النموذج 1	اختبار P.P	H_0 : استقرار السلسلة
0.30	2.88	النموذج 2		
5.18	3.44	النموذج 3		
1.39	0.46	النموذج 2	اختبار KPSS	H_0 : استقرار السلسلة
0.34	0.14	النموذج 3		

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

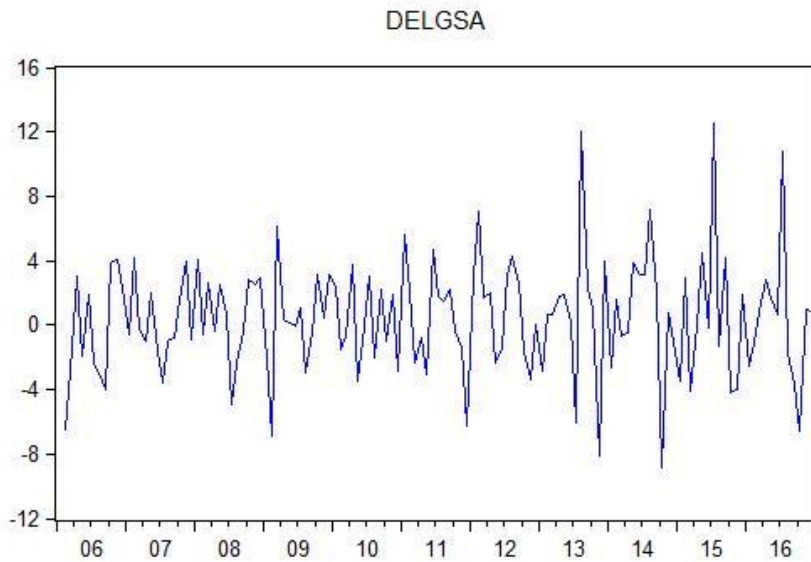
من خلال نتائج الجدول أعلاه، نلاحظ أن الإحصائية المحسوبة في اختبار ADF أقل من المجدولة بالنسبة للنموذج الثاني، كما هو الحال بالنسبة لاختبار P.P، ومنه نقبل H_0 . أما اختبار KPSS يؤكد عدم استقرار السلسلة (الإحصائية LM أكبر من القيمة الحرجة) أي أن السلسلة ELGSA غير مستقرة.

نموذج هذه السلسلة هو DS (Q=1, b#0) من خلال اختبار ADF.

2-2- نزع أو إزالة مركبة الاتجاه العام:

لإزالة مركبة الاتجاه العام للسلسلة ELGSA نجري عليها فروقات من الدرجة الأولى لتنتقل على السلسلة DELGSA، والشكل الموالي يمثل المنحنى البياني للسلسلة DELGSA:

الشكل رقم (11): التمثيل البياني للسلسلة DELGSA



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

- اختبار الاستقرار على السلسلة DELGSA:

أ- دالة الارتباط الذاتي للسلسلة DELGSA:

بالاستعانة ببرنامج Eviews حصلنا على الشكل الموالي:

الشكل رقم (12): دالة الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسلة DELGSA

Date: 04/26/17 Time: 14:01
Sample: 2006M01 2016M12
Included observations: 131

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.064	-0.064	0.5440	0.461
		2 -0.042	-0.046	0.7842	0.676
		3 -0.167	-0.174	4.5809	0.205
		4 -0.131	-0.163	6.9422	0.139
		5 -0.038	-0.086	7.1410	0.210
		6 -0.032	-0.099	7.2864	0.295
		7 0.017	-0.064	7.3293	0.395
		8 -0.129	-0.207	9.6920	0.287
		9 -0.117	-0.238	11.660	0.233
		10 0.028	-0.117	11.769	0.301
		11 0.078	-0.082	12.645	0.317
		12 0.320	0.202	27.635	0.006
		13 0.118	0.141	29.700	0.005
		14 -0.035	0.035	29.882	0.008
		15 -0.124	-0.002	32.191	0.006
		16 -0.068	0.044	32.885	0.008
		17 -0.103	-0.070	34.491	0.007
		18 -0.007	-0.019	34.499	0.011
		19 0.072	0.085	35.299	0.013
		20 -0.139	-0.088	38.320	0.008
		21 -0.068	-0.050	39.060	0.010
		22 0.055	0.038	39.541	0.012
		23 0.232	0.192	48.252	0.002
		24 -0.004	-0.106	48.254	0.002
		25 0.055	-0.054	48.747	0.003
		26 -0.047	-0.046	49.119	0.004
		27 -0.032	0.049	49.295	0.005
		28 0.018	0.090	49.351	0.008
		29 -0.035	0.040	49.554	0.010
		30 -0.065	-0.046	50.288	0.012
		31 0.037	0.081	50.522	0.015
		32 -0.105	-0.020	52.451	0.013
		33 -0.035	-0.036	52.669	0.016
		34 0.085	0.048	53.977	0.016
		35 0.232	0.145	63.725	0.002
		36 -0.093	-0.077	65.300	0.002

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews.

بالنظر إلى تمثيل دالة الارتباط الذاتي، نلاحظ أن معظم معاملات الارتباط الذاتي للسلسلة ELGSA داخل مجال الثقة $[-\frac{1.96}{\sqrt{T}}, \frac{+1.96}{\sqrt{T}}]$ ، أي أنها تساوي معنويًا 0، مما يدل على استقرار السلسلة.

ب- اختبارات الجذر الوحدوي لـ ADF:

للتأكيد على أن السلسلة مستقرة نقوم باختبار ADF ونلخص نتائجه في الجدول التالي:

الجدول رقم (4): نتائج اختبارات ADF للسلسلة DELGSA

الإحصائية المحسوبة	الإحصائية المجدولة	نوع النموذج	نوع الاختبار
t_{cal}	t_{tab}		
12.06	1.94	النموذج 1	ADF H_0 : وجود جذر وحدوي
8.21	2.88	النموذج 2	
8.63	3.44	النموذج 3	

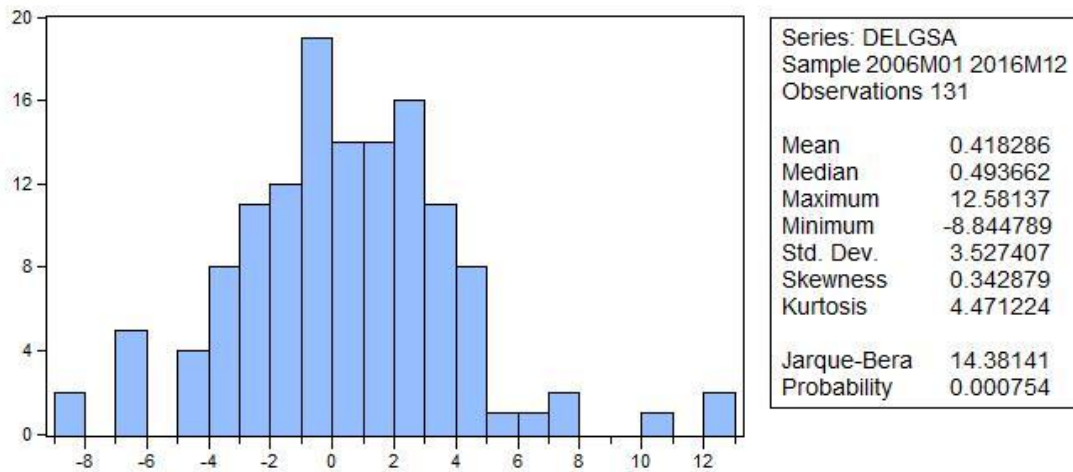
المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

نلاحظ أن الإحصائية المحسوبة t_{cal} أكبر من الإحصائية المجدولة t_{tab} في جميع النماذج الثلاث، وفي جميع مستويات الثقة 1% و 5% و 10%.
ومنه نرفض H_0 ونقبل H_1 (عدم وجود جذر وحدوي) ومنه السلسلة DELGSA مستقرة.

3- اختبارات التوزيع الطبيعي:

سنحاول معرفة ماذا كانت سلسلة المبيعات الإجمالية المصححة من الموسمية ذات الفروقات من الدرجة الأولى DELGSA تحمل خصائص التوزيع الطبيعي، لذا يمكننا الاستعانة باختبارات معامل التقلطح والتناظر واختبار جاك بيررا.

الشكل رقم (13): اختبار التوزيع الطبيعي للسلسلة DELGSA



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

-اختبار **SKewness** (اختبار فرضية التناظر): $H_0: V_1 = 0$ نقوم بحساب الإحصائية:

$$V_1 = \frac{\frac{1}{B_1^2} - 0}{\sqrt{\frac{6}{T}}} = \frac{0.3429}{\sqrt{\frac{6}{131}}} = 0.1602$$

لدينا $V_1 < 1.96$ ومنه نقبل الفرضية $H_1: V_1 = 0$ أي أن السلسلة متناظرة.

-اختبار Kurtosis (اختبار فرضية التفلطح الطبيعي): $H_0:V_2=0$

$$V_2 = \frac{B^2-3}{\sqrt{\frac{24}{T}}} = \frac{4.4712-3}{\sqrt{\frac{24}{131}}} = 3.437$$

بما ان $V_2 > 1.96$ نرفض فرضية التفلطح الطبيعي للسلسلة.

-اختبار Jarque – Bera:

نلاحظ أن إحصائية JB = 14.38 أكبر من $x_{0,05}^2(2) = 5.99$ ومنه فإننا نرفض فرضية التوزيع الطبيعي للسلسلة المستقرة بنسبة معنوية 5% .

المطلب الثاني: نمذجة المبيعات الشهرية باستخدام منهجية بوكس – جينكنز:

هناك أربع خطوات يتم إتباعها عند استخدام منهجية بوكس – جينكنز على التنبؤ تمثل

في:

- مرحلة التعرف (التمييز أو التحديد).
- مرحلة التقدير.
- مرحلة التشخيص أو الاختبار.
- مرحلة التنبؤ.

1- مرحلة التعرف:

بعد التأكد من استقرارية السلسلة الزمنية DELGSA، ومن التمثيل البياني correlogramme لها، نستطيع تحديد المعالم أو المراتب (p.q) من خلال دوال الارتباط الذاتية والجزئية لمختلف النماذج الممكنة وهذا بمشاهدة الأعمدة الخارجة عن مجال الثقة حسب التأخر الموافق.

لتحديد النماذج الممكنة نستعين ببرنامج Eviews، ولاختيار النموذج الذي يعبر بصفة دقيقة عن السلسلة المدروسة نستعمل المعيارين الآتيين:

- معيار (Aic) (Akaike Informatio Criterion) أصغر قيمة لهذا المعيار.
- معيار (SC) (Schwartz Criterion) أيضا أصغر قيمة له.

يمكن تلخيص النتائج في الجدول الموالي:

جدول رقم (5): يمثل معايير المقارنة بين النماذج المرشحة

النماذج المرشحة	ACI	SC	R ²	DW
AR(12)	5,263	5,307	0,124	2,3
AR(23)	5,316	5,360	0,079	2,137
MA(12)	5,255	5,299	0,132	2,250
MA(23)	5,331	5,375	0,06	2,118
AR(12),AR(23)	5,201	5,267	0,201	2,323
MA(12) ,MA(23)	5,253	5,319	0,148	2,261
AR(12) ,MA(23)	5,237	5,303	0,164	2,295
AR(23) ,MA(12),MA(23)	5,191	5,279	0,236	2,291

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

بعد تفحص النماذج المرشحة يمكن اختيار النموذج ARIMA(23.1.23) لأنه يأخذ أقل قيمة للمعيارين AIC و SC حيث AIC=5,19 و SC=5,279 ، كما يأخذ أكبر قيمة لـ R²، وأحسن قيمة لـ DW (قريبة من 2).

2- مرحلة تقدير معاملات النموذج:

بعد التعرف على النموذج الأكثر توافقا وذلك بتحديد كل من (p, q) للسلسلة يجب تقدير معالم النموذج، وذلك من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (6): تقدير معالم النموذج (ARIMA (23,1,23)

Dependent Variable: DELGSA
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 04/17/17 Time: 12:28
 Sample: 2006M02 2016M12
 Included observations: 131
 Convergence achieved after 19 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(23)	0.738967	0.197236	3.746617	0.0003
MA(12)	0.319542	0.090634	3.525640	0.0006
MA(23)	-0.574462	0.232984	-2.465675	0.0150
SIGMASQ	9.425672	1.235969	7.626141	0.0000
R-squared	0.236641	Mean dependent var		0.418286
Adjusted R-squared	0.218608	S.D. dependent var		3.527407
S.E. of regression	3.118099	Akaike info criterion		5.191555
Sum squared resid	1234.763	Schwarz criterion		5.279348
Log likelihood	-336.0469	Hannan-Quinn criter.		5.227229
Durbin-Watson stat	2.291584			

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

وبالتالي يمكن كتابة معادلة النموذج على الشكل التالي:

$$DELTA_t = 0,739 DELTA_{t-23} + 0,319 \varepsilon_{t-12} - 0,574 \varepsilon_{t-23} + \varepsilon_t$$

3- مرحلة الاختبار:

يتم اختبار النموذج الإحصائي المختار (ARIMA (23,1,23) DELGSA~، خلال

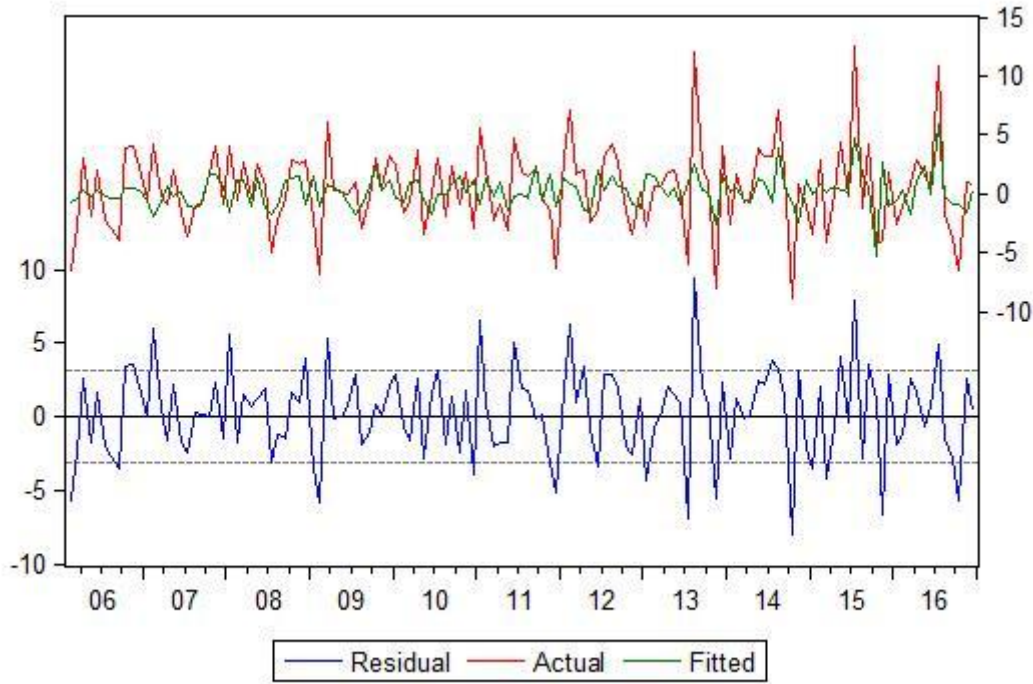
الخطوات التالية:

3-1- مقارنة السلسلتين الأصلية والمقدرة لـ DELGSA:

من خلال الشكل اللاحق نلاحظ شبه تقارب بين المنحنين منحنى السلسلة الأصلية

ومنحنى السلسلة المقدرة.

الشكل رقم (14): مقارنة السلسلتين الأصلية والمقدرة لـ DELGSA



المصدر : من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

3-2- تحليل دالة الارتباط الذاتي البسيط الجزئي لسلسلة البواقي:

من خلال هذا الشكل الموالي نلاحظ أن سلسلة البواقي مستقرة، كون أن معاملات الارتباط الذاتي تقع جميعها داخل مجال الثقة.

بالإضافة إلى أن قيمة إحصائية Ljung-Box، $Q^* = 33,405$ ، أقل من القيمة الجدولة لتوزيع (x^2) حيث $(36) = 50,99$ $x^2_{0,05}$ ، ونسبة الاحتمال 0.59 أكبر من 0.05 أي أن فرضية تجانس التباين الشرطي للأخطاء H_0 مقبولة.

الشكل رقم (15): دالة الارتباط الذاتي البسيط و الجزئي لسلسلة البواقي

Date: 04/26/17 Time: 15:40
Sample: 2006M01 2016M12
Included observations: 131

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.167	-0.167	-0.167	-0.167	3.7368	0.053
2	-0.045	-0.075	-0.045	-0.075	4.0053	0.135
3	-0.067	-0.091	-0.067	-0.091	4.6204	0.202
4	-0.122	-0.160	-0.122	-0.160	6.6545	0.155
5	-0.024	-0.094	-0.024	-0.094	6.7356	0.241
6	-0.027	-0.085	-0.027	-0.085	6.8392	0.336
7	-0.000	-0.064	-0.000	-0.064	6.8393	0.446
8	-0.056	-0.122	-0.056	-0.122	7.2890	0.506
9	-0.071	-0.159	-0.071	-0.159	8.0101	0.533
10	-0.014	-0.126	-0.014	-0.126	8.0364	0.625
11	0.050	-0.054	0.050	-0.054	8.3974	0.677
12	0.009	-0.083	0.009	-0.083	8.4080	0.752
13	0.201	0.133	0.201	0.133	14.377	0.348
14	0.023	0.066	0.023	0.066	14.459	0.416
15	-0.029	0.015	-0.029	0.015	14.589	0.481
16	-0.073	-0.044	-0.073	-0.044	15.393	0.496
17	-0.163	-0.164	-0.163	-0.164	19.459	0.303
18	0.008	-0.076	0.008	-0.076	19.469	0.364
19	0.086	0.048	0.086	0.048	20.611	0.359
20	-0.038	-0.053	-0.038	-0.053	20.839	0.407
21	-0.057	-0.112	-0.057	-0.112	21.358	0.437
22	0.060	0.028	0.060	0.028	21.938	0.464
23	0.001	0.007	0.001	0.007	21.939	0.524
24	-0.002	-0.060	-0.002	-0.060	21.939	0.583
25	0.083	0.015	0.083	0.015	23.078	0.573
26	0.030	-0.020	0.030	-0.020	23.229	0.620
27	-0.006	-0.021	-0.006	-0.021	23.235	0.672
28	0.014	0.046	0.014	0.046	23.266	0.720
29	-0.054	-0.006	-0.054	-0.006	23.757	0.741
30	-0.115	-0.078	-0.115	-0.078	26.051	0.673
31	0.103	0.117	0.103	0.117	27.898	0.626
32	-0.091	-0.100	-0.091	-0.100	29.352	0.601
33	-0.013	-0.101	-0.013	-0.101	29.380	0.648
34	0.071	0.050	0.071	0.050	30.289	0.650
35	0.094	0.130	0.094	0.130	31.909	0.618
36	-0.090	-0.080	-0.090	-0.080	33.405	0.593

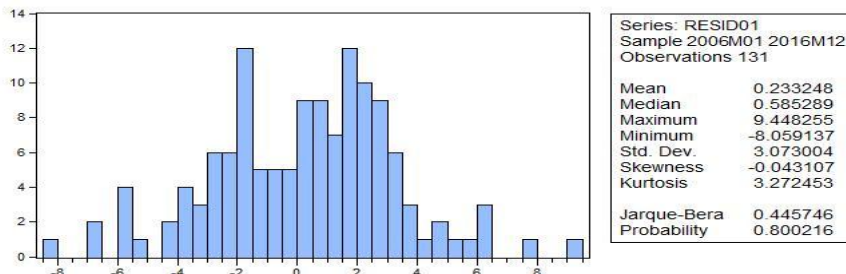
المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

3-3- اختبارات التوزيع الطبيعي:

سنحاول معرفة ما إذا كانت سلسلة بواقي التقدير تحمل خصائص التوزيع الطبيعي

بالاستعانة ببرنامج Eviews نتحصل على الشكل التالي:

الشكل (16): اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي التقدير



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

أ- اختبار Skewness:

$$V_1 = \frac{3,272-0}{\sqrt{\frac{24}{131}}}=0,64 < 1,96$$

ومنه سلسلة البواقي متناظرة

ب- اختبار Kurtosis:

$$V_2 = \frac{3,272-0}{\sqrt{\frac{24}{131}}}=7,64 > 1,96$$

ومنه نرفض فرضية التقاطح الطبيعي للسلسلة.

ج- اختبار Jarque – Bera:

إحصائية JB = 0,44 أقل من $x_{0,05}^2(2) = 5,99$ ومنه نقبل فرضية التوزيع الطبيعي

للسلسلة.

4- مرحلة التنبؤ:

4-1- التنبؤ:

بعد التعرف على النموذج المناسب للتنبؤ، نقوم الآن بالتنبؤ بمبيعات المديرية للفترة اللاحقة على المدى القصير لفترة 12 شهرا لسنة 2017، والجدول التالي يوضح نتائج التنبؤ:

جدول رقم (7): نتائج التنبؤ بالنموذج ARIMA (23,1,23)

الأشهر 2017	السلسلة DELGSA المقدرة	السلسلة ELGSA المقدرة	لمعاملات الموسمية	السلسلة ELG المقدرة
جانفي	-0.984	104.36269	0.961808	100.37
فيفري	-1.120	103.24239	1.027174	106.04
مارس	-0.200	103.041	0.865614	89.19
أفريل	1.397	104.439	1.001161	104.56
ماي	0.382	104.821	0.993196	104.11
جوان	-1.174	103.646	0.81875	84.85

الأشهر 2017	السلسلة DELGSA المقدرة	السلسلة ELGSA المقدرة	لمعاملات الموسمية	السلسلة ELG المقدرة
جويلية	2.046	105.693	1.117979	118.16
أوت	-0.375	105.317	1.247607	131.39
سبتمبر	2.072	107.390	1.020865	109.629
أكتوبر	-4.703	102.686	1.219442	125.216
نوفمبر	1.369	104.056	1.051572	109.418
ديسمبر	0.306	164.362	0.786635	82.093

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

فمثلا لحساب التنبؤ بقيمة المبيعات لشهر جانفي من سنة 2017 نتبع ما يلي:

شهر جانفي 2017 يوافق المشاهدة رقم 133 ومنه:

حساب الفروقات:

$$DELGSA_{133} = 0,739 DELGSA_{110} + 0,319 \varepsilon_{121} - 0,574 \varepsilon_{110} + \varepsilon_t$$

$$= -0,988$$

$$DELGSA_{133} = ELGSA_{133} - ELGSA_{132} \quad \text{ولدينا}$$

$$ELGSA_{133} = DELGSA_{133} + ELGSA_{132} = 104.36$$

وبضرب هذه القيمة في المعامل الموسمي الموافقة لشهر جانفي نتحصل على قيمة

المبيعات المتنبئ بها لشهر جانفي GWH (100,374) جيغا واط ساعي.

4-2- حساب نسبة الخطأ:

لدينا الجدول الآتي يحتوي على القيم المقدرة لـ ثلاث الأشهر الأولى من سنة 2017

والقيم الحقيقية للمبيعات لمدة الأشهر

جدول رقم (8): حساب نسبة الخطأ

الشهر / 2017	المبيعات الحقيقية ELG	المبيعات المقدرة ELG	الفارق	نسبة الخطأ %
جانفي	99.881	100.374	0.493	0.49
فيفري	102.653	106.047	3.394	3.30
مارس	87.695	89.194	1.499	1.71
			المتوسط	1.83

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Excel .

وهي نسبة جيدة لا تتعدى 5% ومنه هناك دقة في التنبؤ، إذن نقول أن هناك تقارب بين القيم المقدرة والقيم الحقيقية.

5- اختبار أثر ARCH:

الجدول التالي يبين اختبار أثر ARCH:

جدول رقم (9): اختبار أثر ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	0.295471	Prob. F(1,128)	0.5877	
Obs*R-squared	0.299397	Prob. Chi-Square(1)	0.5843	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 04/26/17 Time: 16:39				
Sample (adjusted): 2006M03 2016M12				
Included observations: 130 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.793440	1.493811	5.886582	0.0000
RESID^2(-1)	0.047557	0.087490	0.543572	0.5877
R-squared	0.002303	Mean dependent var	9.245069	
Adjusted R-squared	-0.005491	S.D. dependent var	14.11579	
S.E. of regression	14.15450	Akaike info criterion	8.153207	
Sum squared resid	25644.78	Schwarz criterion	8.197323	
Log likelihood	-527.9585	Hannan-Quinn criter.	8.171133	
F-statistic	0.295471	Durbin-Watson stat	1.985728	
Prob(F-statistic)	0.587681			

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

ليدنا الفرضيات التالية:

H_0 : لا يوجد أثر ARCH

H_1 : يوجد أثر ARCH

من خلال الجدول لدينا $Prob(F)=0.5877$ أكبر من 0.05 ومنه نقبل الفرضية

الصفريية (لا يوجد أثر ARCH).

6- نماذج التنبؤ للسلاسل الجزئية:

6-1-السلسلة ELO:

نفس الخطوات المتبعة في تقدير نموذج السلسلة ELG، نقوم بتقدير نموذج السلسلة

DELOSA وهو كالتالي: ARIMA(12,1,20) حيث:

$$DELOSA_t = 0,426 DELOSA_{t-12} - 0,251 \varepsilon_{t-17} - 0,406 \varepsilon_{t-20} + \varepsilon_t$$

وكانت نتائج التنبؤ لثلاثة (03) أشهر من سنة 2017 ملخصة في الجدول التالي:

جدول رقم (10): نتائج التنبؤ لسلسلة ELO

الأشهر	السلسلة المقدره DELGSA	السلسلة المقدره ELOSA	المعاملات الموسمية	السلسلة المقدره ELO	السلسلة الحقيقية ELO	الفارق بالقيمة المطلقة	نسبة الخطأ
جانفي	-3.269	65.946	1.025	67.637	64.465	3.172	4.92
فيفري	-0.292	65.654	1.055	69.295	69.933	0.638	0.91
مارس	-0.869	64.784	0.680	44.085	47.336	3.251	6.85
						المتوسط	4,22

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Excel.

وهي نسبة جيدة أيضا أقل من 5% (الخطأ المسموح) نستنتج أن للسلسلة ELO لها

أثر كبير على السلسلة الاجمالية ELG.

-اختبار أثر ARCH: وجدنا أنه لا يوجد أثر ARCH، (انظر الملحق التاسع).

6-2-السلسلة ELM:

بنفس الخطوات السابقة نتحصل على النموذج المناسب: ARIMA(8,1,3) حيث:

$$DELMSA_t = -0,644 DELMSA_{t-1} - 0,481 DELMSA_{t-5} - 0,287 DELMSA_{t-8} - 0,713 \varepsilon_{t-2} + 0,263 \varepsilon_{t-3} + \varepsilon_t$$

وكانت نتائج التنبؤ ملخصة في الجدول التالي:

جدول رقم (11): نتائج التنبؤ لسلسلة ELM

الأشهر	DELMSA المقدرة	ELMSA المقدرة	المعاملات الشهرية	ELM المقدرة	ELM الفعلية	الفارق	نسبة الخطأ %
جانفي	0.811	9.120	0.631	5.761	5.344	0.417	7.8
فيفري	-1.845	7.275	1.171	8.521	8.603	0.082	0.95
مارس	0.623	7.899	2.112	16.686	15.402	1.284	8.33
						المتوسط	5.69

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Excel

وهي مقبولة نسبيا بحيث أنها لا تبعد عن 5% بكثير، إذن للسلسلة ELM أثر على السلسلة الإجمالية ELG ولكنه أقل من أثر السلسلة ELO.

- اختبار أثر ARCH: توصلنا إلى أنه لا يوجد أثر ARCH، (انظر الملحق التاسع).

3-6- السلسلة ELT:

بنفس الطرق نتحصل على النموذج المناسب التالي: ARIMA(2,1,33) حيث:

$$DELTA_t = -0,622 DELTA_{t-1} - 0,322 DELTA_{t-2} - 0,247 \varepsilon_{t-23} - 0,277 \varepsilon_{t-33} + \varepsilon_t$$

المعاملات الموسمية لهذه السلسلة تجميعية بغض النظر عن باقي السلاسل التي هي جدائية

نتائج التقدير ل 3 أشهر من سنة 2017 كانت كالتالي:

جدول رقم (12): نتائج التنبؤ لسلسلة ELT

الأشهر	DELTA المقدرة	ELTSA المقدرة	المعاملات التجميعية	ELT المقدرة	ELT الفعلية	الفارق	نسبة الخطأ %
جانفي	0.313	26.720	0.054	26.774	30.073	-3.299	10.97
فيفري	-0.652	26.068	0.282	26.35	24.117	2.233	9.26
مارس	-0.066	26.002	0.173	26.175	24.958	1.217	4.87
						المتوسط	8.37

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على Excel

وهي نسبة غير مقبولة أكبر من 5% .

- اختبار أثر ARCH: يوجد أثر ARCH وهذا ما سنتناوله في المطلب الموالي.

المطلب الثالث: تقدير نموذج ARIMA مع أخطاء ARCH للسلسلة DELTSA

1- كشف أثر ARCH:

بالاعتماد على برنامج Eviews نتحصل على الجدول الآتي:

جدول رقم (13): اختبار أثر ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	10.10517	Prob. F(1,128)	0.0019	
Obs*R-squared	9.512114	Prob. Chi-Square(1)	0.0020	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 04/26/17 Time: 17:38				
Sample (adjusted): 2006M03 2016M12				
Included observations: 130 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.854695	0.217642	3.927074	0.0001
RESID^2(-1)	0.270638	0.085137	3.178863	0.0019
R-squared	0.073170	Mean dependent var	1.173516	
Adjusted R-squared	0.065929	S.D. dependent var	2.278705	
S.E. of regression	2.202308	Akaike info criterion	4.432154	
Sum squared resid	620.8206	Schwarz criterion	4.476270	
Log likelihood	-286.0900	Hannan-Quinn criter.	4.450080	
F-statistic	10.10517	Durbin-Watson stat	1.987113	
Prob(F-statistic)	0.001854			

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على Eviews

من خلال الجدول $Prob(F)=0.0019$ أقل من 0.05 ومنه نقبل H_1 (وجود أثر ARCH) ونرفض H_0 (عدم وجود أو لا يوجد أثر ARCH)، أي أن النموذج يعاني من مشكل عدم ثبات التباين، كما نلاحظ من خلال المنحنى البياني تمركز وتكثف التقلبات.

2- تقدير نموذج ARCH، GARCH:

2-1- تقدير نموذج ARCH(1):

بالاعتماد على برنامج Eviews توصلنا إلى الجدول التالي:

جدول رقم (14): تقدير نموذج ARCH (1)

Dependent Variable: DELTSA
 Method: ML ARCH - Normal distribution (OPG - BHHH / Marquardt steps)
 Date: 04/26/17 Time: 17:43
 Sample (adjusted): 2006M02 2016M12
 Included observations: 131 after adjustments
 Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 292 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
 GARCH = C(5) + C(6)*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.573129	0.029072	-19.71422	0.0000
AR(2)	-0.387420	0.027393	-14.14300	0.0000
MA(23)	2457598.	535928.5	4.585683	0.0000
MA(33)	-19564772	1254612.	-15.59428	0.0000

Variance Equation				
C	5.48E-16	7.67E-16	0.714480	0.4749
RESID(-1)^2	2.485716	0.538422	4.616665	0.0000

R-squared	1.000000	Mean dependent var	0.107175
Adjusted R-squared	1.000000	S.D. dependent var	1.407194
S.E. of regression	5.97E-08	Akaike info criterion	-30.04495
Sum squared resid	4.52E-13	Schwarz criterion	-29.91326
Log likelihood	1973.944	Hannan-Quinn criter.	-29.99144
Durbin-Watson stat	2.206457		

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

يتم اختيار درجة ARCH من خلال correlogram لمربعات البواقي (وجود مستطيل واحد خارج المجال).

لدينا من خلال الجدول السابق قيمة كل من Aic و Sc معا على التوالي: 30,04 و 29,91.

2-2- تقدير نموذج GARCH (1.1):

بالاعتماد على برنامج Eviews نحصل على الجدول التالي:

جدول رقم (15): تقدير نموذج GARCH(1.1)

Dependent Variable: DELTSA
 Method: ML ARCH - Student's t distribution (OPG - BHHH / Marquardt steps)
 Date: 04/26/17 Time: 17:49
 Sample (adjusted): 2006M02 2016M12
 Included observations: 131 after adjustments
 Convergence not achieved after 500 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
 t-distribution degree of freedom parameter fixed at 10
 GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2 + C(8)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
@SQRT(GARCH)	-0.001783	0.000604	-2.950631	0.0032
AR(1)	-0.726758	0.073001	-9.955406	0.0000
AR(2)	-0.400612	0.076465	-5.239156	0.0000
MA(23)	18.60405	9.452372	1.968189	0.0490
MA(33)	-127.3472	11.27174	-11.29791	0.0000

Variance Equation				
C	9.25E-05	3.92E-05	2.361537	0.0182
RESID(-1)^2	0.230437	0.106509	2.163542	0.0305
GARCH(-1)	-0.515698	0.356793	-1.445370	0.1484

R-squared	0.999961	Mean dependent var	0.107175
Adjusted R-squared	0.999960	S.D. dependent var	1.407194
S.E. of regression	0.008930	Akaike info criterion	-6.283027
Sum squared resid	0.010047	Schwarz criterion	-6.107442
Log likelihood	419.5383	Hannan-Quinn criter.	-6.211679
Durbin-Watson stat	2.012773		

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ قيمة Aic و SC معا على التوالي: 6,28 و 6,10، وهي أقل من ما هي عليه في نموذج ARCH(1) (وجود أثر ARCH أيضا في نموذج ARCH(1))، ومنه النموذج الافضل هو: GARCH(1.1)، وهو أفضل أيضا من نموذج TGARCH(1.1.1) الذي يأخذ أكبر قيم ل Aic و SC (27,72 و 27,49) على التوالي.

3- اختبار صلاحية النموذج المختار (1.1) GARCH:

3-1- اختبار أثر ARCH:

جدول رقم (16): اختبار أثر ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	0.009854	Prob. F(1,128)	0.9211	
Obs*R-squared	0.010008	Prob. Chi-Square(1)	0.9203	
Test Equation:				
Dependent Variable: WGT_RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 04/26/17 Time: 18:08				
Sample (adjusted): 2006M03 2016M12				
Included observations: 130 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.172521	0.201123	5.829865	0.0000
WGT_RESID^2(-1)	-0.008773	0.088380	-0.099270	0.9211
R-squared	0.000077	Mean dependent var	1.162387	
Adjusted R-squared	-0.007735	S.D. dependent var	1.968207	
S.E. of regression	1.975805	Akaike info criterion	4.215094	
Sum squared resid	499.6869	Schwarz criterion	4.259209	
Log likelihood	-271.9811	Hannan-Quinn criter.	4.233019	
F-statistic	0.009854	Durbin-Watson stat	1.998387	
Prob(F-statistic)	0.921079			

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

نلاحظ من خلال الجدول أن $Prob(F)=0.911$ أكبر من 5%، ومنه لا يوجد أثر ARCH، إذن النموذج مقبول.

3-2- اختبار دالة الارتباط الذاتي للبواقي:

جدول رقم (17): دالة الارتباط الذاتي للبواقي

Date: 04/26/17 Time: 18:15 Sample: 2006M01 2016M12 Included observations: 131						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	
		1 -0.009	-0.009	0.0103	0.919	
		2 0.059	0.059	0.4766	0.788	
		3 0.068	0.069	1.0975	0.778	
		4 0.060	0.058	1.5865	0.811	
		5 -0.098	-0.106	2.9242	0.712	
		6 0.013	-0.001	2.9471	0.815	
		7 0.152	0.160	6.1905	0.518	
		8 0.068	0.086	6.8535	0.553	
		9 -0.012	-0.022	6.8754	0.650	
		10 0.027	-0.020	6.9797	0.727	
		11 0.028	0.005	7.0924	0.792	
		12 -0.085	-0.059	8.1588	0.773	
		13 -0.121	-0.117	10.306	0.669	
		14 0.013	-0.013	10.332	0.738	
		15 -0.021	-0.016	10.396	0.794	

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

نلاحظ أن Prob أكبر من 5% لجميع المعاملات ومنه نقبل H_0 (لا يوجد ارتباط ذاتي) ونرفض H_1 (وجود ارتباط ذاتي)، أي لا يوجد ارتباط ذاتي.

ومنه النموذج GARCH(1.1) لا يعاني من مشكل الارتباط الذاتي، إذن النموذج مقبول.

يمكن كتابة معادلة النموذج من خلال الجدول رقم (14) على النحو التالي:

$$\text{DELTA}_{t-1} = -0.726 \text{DELTA}_{t-1} - 0.4 \text{DELTA}_{t-2} + 18.604 \varepsilon_{t-23} - 127.347 \varepsilon_{t-33} - 0.0017 \delta_t^2 + \mu_t$$

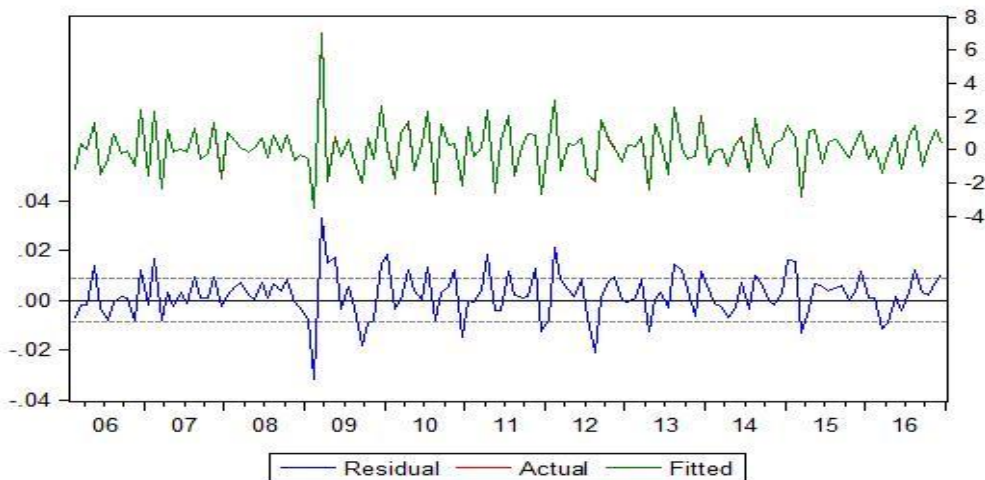
و معادلة تباين النموذج هي:

$$\delta_t^2 = 9.25 \text{E-}05 + 0.23 e_{t-1}^2 - 0.515 \delta_{t-1}^2$$

-المقارنة بين السلسلة الأصلية والمقدرة باستعمال نموذج GARCH:

بالاعتماد على برنامج Eviews نتحصل على التمثيل التالي:

الشكل رقم (17): المقارنة بين السلسلة الأصلية والمقدرة باستعمال GARCH



المصدر: من إعداد الطالب باستخدام برنامج Eviews

هناك تطابق تام بين السلسلتين، مما يدل على أن النموذج جيد.

4- التنبؤ:

من خلال الجدول التالي الذي نلخص فيه، تقديرات المبيعات للأشهر الثلاثة الأولى من سنة 2017، وكذلك نسب خطأ التنبؤ.

جدول رقم (18): نتائج التنبؤ للسلسلة ELT باستخدام نموذج GARCH(1.1)

الأشهر	DELTA	ELTSA	المعاملات التجميعية	ELT المقدر	ELT الفعلية	الفارق	نسبة الخطأ %
جانفي	-0,761	26,645	0.054	25,699	30.073	-4,373	14,54
فيفري	0,403	26,048	0.282	26,33	24.117	2,113	9,18
مارس	0,009	26,057	0.173	26,23	24.958	1,273	5,10
						المتوسط	9,60

المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على برنامج Eviews

نسبة الخطأ تتجاوز 5%، كان لا بد أن تكون قريبة من الصفر، هذه النتائج طرحت عدة تساؤلات، هل هناك خطأ في الحساب، أو أن النموذج غير جيد، التقدير خاطئ، أو ما هو تبرير ذلك.

لأجل ذلك قمنا بتكرار عملية الحساب عدة مرات، والتأكد من بناء النموذج، فكان كل شيء في هذا النموذج صحيح، لذا اقتربنا من المصلحة المعنية بالزبائن أصحاب التوتر المتوسط MT، و الاستفسار عن مبيعات شهر جانفي التي جلبت الاهتمام من الرقم المحقق و هو كبير جدا، ويعيد عن جميع قيم كل المشاهدات 132، فكانت الاجابة أنه كان هناك تعديل في فترة رفع الحساب و اصدار الفواتير، حيث أن المبيعات لا تخص 30 يوم فقط (شهر)، بل تعدت 35 يوم مما أثر على حجم مبيعات الأشهر الأولى من سنة 2017.

هذا التأثير سوف يتناقص تدريجيا مع مرور الأشهر اللاحقة، و منه فان النموذج جيد وأمثلة لتقدير مبيعات المديرية للزبائن أصحاب التوتر المتوسط MT.

5- نتائج الدراسة:

سنقوم بتحليل النتائج المتوصل إليها بواسطة برنامج Eviews من الجانب الاقتصادي والإحصائي:

* من خلال الشكل رقم (9) تبين أن السلسلة ELG غير مستقرة ولأثبت ذلك استعملنا اختبار ADF، حيث أن الإحصائية المحسوبة أقل من الجدولة وكذلك Prob أكبر من 5% في النموذجين الثاني والثالث، حيث (Prob) في النموذج الثاني يساوي 0.99 وفي النموذج الثالث يساوي 0.85.

* الجدول رقم (02) الذي يظهر المعاملات الموسمية أو الشهرية للسلسلة ELG وهي جدائية وذلك من خلال التمثيل البياني الذي يظهر على أنها جدائية (تقاطع الخطين المستقيمين المحددان لمنحنى السلسلة) ويتم إزالة المركبة الموسمية من خلال قسمة المشاهدات على المعاملات الشهرية الموافقة.

* الشكل رقم (10) من خلاله تبين أن السلسلة ELGSA غير مستقرة كما أثبت ذلك اختبار ADF (1=Prob و 0.99 = Prob) للنموذجين الأول والثاني).

* الشكل رقم (11) يبين أن السلسلة DELGSA مستقرة وذلك بعد الفروقات.

* الجدول رقم (04) يؤكد استقرارية السلسلة DELGSA من خلال اختبار ADF حيث Prob تساوي (0.0.0) للنماذج الثلاث .

* الشكل رقم (12) يبين أن السلسلة DELGSA لا تتوزع طبيعياً وذلك من خلال إحصائية Jarque-Bera حيث $X^2_{0,05} = 5.99$ أقل من $JB = 14.38$

* من خلال الجدول رقم (5) الذي يبين المفاضلة بين النماذج المقترحة، وتبين أن النموذج الأمثل الذي يعبر أكثر عن السلسلة DELGSA هو النموذج ARIMA(23.1.23)، من خلال أقل قيمة لـ Aic و SC.

* من الجدول رقم (06) توصلنا إلى النتائج التالية:

✓ **معنوية المعالم:** نلاحظ ان القيمة الاحتمالية لجميع المعاملات أقل من 5% وعليه

نقبل فرضية العدم أي للمعاملات معنوية أو دلالة إحصائية عند مستوى 5%.

✓ **المعنوية الكلية للنموذج:** معامل التحديد: $R^2=0,23$ أي أن قيمته ليست كبيرة.

$DW = 2,29$ جيدة أي عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء.

* نلاحظ من خلال الشكل رقم (14) تقارب بين السلسلتين الأصلية والمقدرة.

* من خلال الشكل رقم (16) نلاحظ أن بواقي التقدير تتوزع توزعا طبيعيا، وذلك من خلال

$$JB=0.44 \text{ أقل من } X^2_{0.05}(2)=5.99$$

* من خلال الجدول رقم (8) نلاحظ أن نسبة الخطأ في التقدير للسلسلة ELG أقل من

5%، مما يؤكد جودة التنبؤ.

* الجدول رقم (10) يبين نسبة الخطأ في التقدير في نموذج DELOSA أقل من 5% وهي

مقبولة.

* الجدول رقم (11) والجدول رقم (12) يبين أن نسبة الخطأ في التقدير النموذجين

DELMSA و DELTSA هي 5.69 و 8.37 على التوالي، وهي مقبولة نسبيا في الأول

ومرفوضة في الثاني.

* جدول رقم (13) يكشف عن وجود أثر ARCH في النموذج المقدر $ARIMA(2.1.33)$ ،

من خلال $Prob(F)=0.0019$ أقل من 5% ومنه وجود أثر ARCH.

* جدول رقم (14) والجدول رقم (15) تقدير نموذج $ARCH(1)$ ، تقدير نموذج

$GARCH(1.1)$ على التوالي والمفاضلة بين النموذجين الذي من خلاله أقل قيمة لـ Aic

و SC، اخترنا $GARCH(1.1)$.

* جدول رقم (16) والجدول رقم (17) يبينان صلاحية النموذج $GARCH(1.1)$.

* الشكل رقم (17) نلاحظ التطابق التام بين السلسلتين المقدر والمقدرة الفعلية ELT، مما يؤكد دقة

النموذج والتنبؤ.

خلاصة الفصل:

* بعد دراسة استقرارية السلسلة ELG تبين أنها غير مستقرة ويعود السبب إلى وجود مركبة اتجاه عام تمثل في الزيادة المستمرة للمبيعات من الكهرباء، ومركبة موسمية تمثلت بالتذبذب في المبيعات من فترة إلى أخرى.

* السلسلة ELG استقرت بعد نزع المركبتين الفصلية والاتجاه العام.

* تقدير النموذج باستخدام المعايير المفاضلة بين النماذج المقترحة حيث توصلنا نموذج انحدار ذاتي ومتوسط متحرك ARIMA هو الأفضل للسلاسل المربعة وكانت النتائج كالتالي:

• DELGSA النموذج المفضل هو: (23.1.23).ARIMA

• DELOSA النموذج المفضل هو: (12.1.20).ARIMA

• DELMSA النموذج المفضل هو: (8.1.3).ARIMA

• DELTSA النموذج المفضل هو: (2.1.33).ARIMA

* اختبار أثر ARCH تبين في النموذج المقدر للسلسلة DELTSA وكان النموذج الأمثل

هو (2.1.33).ARIMA مع أخطاء (1.1).GARCH

* يمكن للمؤسسة أن تعتمد على النتائج التنبؤية المتحصل عليها وذلك للجودة والدقة التي

تتميز بها جميع النماذج المقترحة.

خاتمة

خاتمة:

إن ارتفاع معدلات النمو الصناعي والتنمية الاقتصادية بوجه عام وزيادة الكثافة السكانية، وحجم رفاهية السكان، كل هذا له ارتباط وثيق بارتفاع استهلاك الطاقة الكهربائية أي زيادة مبيعات الكهرباء للمؤسسة، مما توجب الاهتمام بدراسة التنبؤ بالمبيعات من أجل توفير وتلبية الاحتياجات من الطاقة الكهربائية، وتطوير الوسائل التكنولوجية العصرية في انتاجها وتوزيعها.

في موضوعنا اخترنا مديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة والتي تعتبر من أهم المديرية التابعة لمؤسسة سونلغاز، وذلك لكبر شبكة توزيعها، حيث قسمنا منهجية العمل في هذه الدراسة إلى فصلين، اهتم الفصل الاول بإعطاء مفاهيم عامة حول التنبؤ والسلاسل الزمنية حيث ان التنبؤ هو تقدير قيم الظاهرة المدروسة بمعلومية قيمها التاريخية أو معلومية قيم المتغيرات المفسرة للظاهرة سواءا كانت فعلية أو مقدرة، أما التنبؤ بالمبيعات فهو تقدير حجم المبيعات المستقبلية من خلال توفر المعلومات حول المبيعات الحاضرة والمستقبلية.

ثم عرجنا إلى العنصر الأساسي في هذا وهو نماذج السلاسل الزمنية، وخصائص كل نموذج بداية بنماذج الخطية وعرض منهجية بوكس وجينكنز، هذه النماذج نلعب دورا كبيرا في نمذجة الظواهر الاقتصادية، وبالرغم من ذلك إلا أنها تعجز عن ترجمة الظواهر الحركية والديناميكية، بسبب فرضية الخطية التي تقوم عليها هذه النماذج، نموذج الانحدار الذاتي AR يفسر القيم الحالية بدلالة القيم الماضية، فهو لا يدخل كامل المعلومات في تفسير الظاهرة، ثم تناولنا أهم النماذج غير الخطية للسلاسل الزمنية، وإعطاء أهم مميزات كل نموذج، ابتداء بالنماذج مزدوجة الخطية التي ARMA، إلا أنها أكثر تعقيدا، حيث تدخل حدود اضافية على النموذج، ثم نماذج الارتباط الذاتي غير الخطية، حيث تم التعبير عن القيم الحالية عن طريق دالة غير خطية للقيم الماضية، ثم نماذج الانحدار الذاتي ذات الحدود، وأخيرا نماذج المتوسطات المتحركة غير الخطية وغير المتناظرة، وفي الأخير

تطرقنا إلى نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء ARCH وأهم الأسباب التي تؤدي إلى هذه المشكلة (عدم تجانس تباينات الأخطاء).

أما الفصل الثاني فهو عبارة عن عملية تطبيقية قياسية، لاستعمال النمذجة الخطية والنمذجة غير الخطية، فحاولنا الإجابة عن الإشكالية الأساسية لهذا البحث، حيث بدأنا بتوفير شروط الاستقرارية للسلاسل الزمنية (ELT ELM ELO ELG) الشهرية لمبيعات الكهرباء لمديرية التوزيع بالمسيلة، في الفترة الممتدة من جانفي 2006 إلى غاية ديسمبر 2016، ولتحقيق الاستقرارية طبقنا طريقة الفروقات من الدرجة الأولى، وذلك بعد نزع المركبة الرسمية، لنحصل على سلاسل (DEL TSA DEL MSA DEL OSA DEL GSA) وأثبت لنا اختبار ADF استقرارية هذه السلاسل.

واعتمدنا في اختيار أحسن النماذج المرشحة لقياس ظاهرة المبيعات في المديرية، على معياري AIC و SC من خلال اقل قيمة لهما .

❖ نتائج البحث :

- إن أحسن نموذج للسلسلة DELOSA هو $ARIMA(12,1,20)$ ، والسلسلة DELMSA هو $ARIMA(8,1,3)$ ، والسلسلة DELTMA كان $ARIMA(2,1,33)$ ، أما بالنسبة للسلسلة الاجمالية DELGMSA فكان $ARIMA(23,1,23)$ ، وهذا يؤكد صحة الفرضية الأولى.
- استخدام نموذج $ARIMA(2,1,33)$ مع أخطاء $GARCH(1,1)$ فقط بالنسبة للسلسلة DELTSA، لوجود شروط استخدام نموذج ARCH، وهذا يوافق الفرضية الثانية.
- إن أحسن نموذج يفسر ظاهرة المبيعات للمديرية هو $ARIMA(2,1,33)$ مع أخطاء $GARCH(1,1)$ بالنسبة للسلسلة DELTSA، الذي كان افضل من نموذج الأول وهذا يؤكد صحة الفرضية الثالثة.

- إن النتائج التنبؤية التي توصلنا إليها قد قاربت القيم الحقيقية المقدمة لنا من طرف المديرية، ماعدا سلسلة ELT، ويرجع التباعد وان كان نسبيا إلى الاختلال في فترة القراءات للعدادات الكهربائية (رفع الحساب) ومواعيد حدوثها.
- هذه النتائج أكدت دقة وجودة النماذج المختارة.

❖ توصيات واقتراحات البحث :

- من خلال الدراسة التي قمنا بها، والنتائج المتحل عليها نقترح التوصيات التالية:
- على مديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة، إتباع الأساليب الحديثة في عملية التنبؤ، للحصول على نتائج دقيقة تسمح بالاعتماد عليها في عملية التخطيط والرقابة.
- على المديرية ضبط القراءات (رفع الحساب) لكميات الكهرباء المباعة ومواعيد حدوثها خلال اليوم الواحد ولكل أيام السنة التي تعتبر بالغة الأهمية في تقدير حجم المبيعات بشكل دقيق (تصبح لديها بيانات إحصائية دقيقة).
- العمل على مواجهة الاستهلاك المتزايد من الكهرباء في السنوات القادمة في ظل تزايد معدلات النمو السكاني.
- إعادة تكوين عمال المديرية المعنيين بالمبيعات والتقدير، على البرنامج والأساليب الحديثة للتنبؤ.
- إعطاء الفرص لأصحاب المبادرات في هذا المجال وتشجيعهم.

الملاحق

الملحق الأول: جدول المعطيات

الجدول رقم (1-1): المعطيات الشهرية لمبيعات الكهرباء حسب كل قطاع للمديرية

-السلسلة ELO

HISTORIQUE DE CONSOMMATION DES CLIENTS BASSE TENSION (EN GWH)											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
JANVIER	33,899	29,418	33,306	35,138	38,386	42,279	41,987	48,632	54,160	58,576	65,812
FÉVRIER	26,900	30,396	33,070	32,641	39,810	46,368	47,281	51,202	58,097	62,948	68,065
MARS	16,213	21,342	21,736	20,202	24,542	27,727	32,591	33,497	37,807	41,748	46,504
AVRIL	29,433	32,455	36,335	35,002	41,630	41,268	52,898	55,746	58,661	61,529	73,469
MAI	23,422	30,606	36,649	33,503	37,998	39,721	49,073	54,988	60,324	63,197	72,172
JUIN	17,512	19,312	22,575	21,326	23,393	28,391	30,762	35,379	42,009	41,565	49,944
JUILLET	33,862	35,641	40,708	42,717	47,935	52,720	62,874	61,399	80,842	89,789	100,329
AOÛT	31,529	35,773	42,085	45,387	54,187	63,619	77,681	81,207	97,183	99,185	109,363
SEPTEMBRE	19,780	22,601	27,000	31,641	36,720	43,660	54,646	57,789	68,936	71,262	73,069
OCTOBRE	35,105	40,261	45,486	50,288	54,723	64,681	76,585	85,718	90,058	98,792	97,353
NOVEMBRE	29,618	32,818	37,657	40,513	43,924	49,060	56,827	60,680	72,631	75,385	77,922
DÉCEMBRE	16,912	18,005	19,674	21,044	22,879	23,926	31,584	33,798	39,639	41,807	42,173
TOTAL	314,185	348,629	396,281	409,404	466,127	523,419	614,790	660,034	760,345	805,784	876,174

- السلسلة ELM

HISTORIQUE DE CONSOMMATION DES CLIENTS BASS EN GWH											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
JANVIER	2,301	1,893	2,135	2,820	3,296	3,134	3,779	4,307	4,120	4,196	4,975
FÉVRIER	6,889	5,562	4,374	5,125	5,889	5,715	6,855	6,967	7,135	7,658	7,763
MARS	7,771	9,029	9,823	8,248	10,122	11,346	12,418	12,147	13,133	13,151	15,642
AVRIL	3,189	2,356	2,236	3,039	3,154	3,505	4,018	4,649	4,270	4,256	5,301
MAI	5,625	6,264	4,209	3,897	4,412	4,386	4,981	5,485	5,719	5,451	6,990
JUIN	6,685	6,985	7,884	6,313	7,690	7,662	7,773	9,831	9,939	10,811	12,113
JUILLET	1,857	1,413	1,774	2,034	2,194	3,454	2,973	3,117	3,457	4,467	4,633
AOÛT	4,696	4,259	3,029	3,350	3,913	4,527	5,116	5,242	6,068	6,367	6,745
SEPTEMBRE	3,924	7,534	6,948	6,902	8,606	10,826	10,786	11,282	13,335	14,776	14,567
OCTOBRE	1,321	1,555	1,693	2,704	2,556	3,679	3,924	3,880	4,025	5,243	4,987
NOVEMBRE	5,119	3,688	3,785	3,905	4,183	4,437	5,774	5,185	5,563	6,035	6,359
DÉCEMBRE	5,650	6,493	9,897	8,293	8,151	8,500	10,706	11,170	11,708	13,042	14,417
TOTAL	55,028	57,031	57,788	56,630	64,167	71,171	79,103	83,262	88,471	95,452	104,494

-السلسلة ELT

HISTORIQUE DE CONSOMMATION DES CLIENTS MOYENNE TE EN GWH											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
JANVIER	12,421	11,478	13,755	14,576	17,009	17,997	18,449	20,116	22,066	24,263	25,329
FÉVRIER	11,459	14,016	14,538	11,268	15,438	17,782	21,665	20,504	22,221	25,301	25,709
MARS	11,699	11,567	14,551	18,147	16,285	17,793	20,299	21,200	22,120	22,365	24,135
AVRIL	11,636	12,718	14,388	16,194	17,912	20,169	20,588	18,759	21,097	23,463	23,819
MAI	12,910	12,225	14,156	16,571	16,337	17,240	20,468	19,976	21,129	24,291	24,320
JUIN	11,967	12,846	15,423	16,790	17,266	18,362	21,762	21,185	22,466	24,086	23,771
JUILLET	11,096	12,414	14,660	17,081	19,263	20,120	19,993	19,385	20,799	24,217	24,284
AOÛT	12,262	13,916	15,772	16,541	16,857	18,792	18,336	22,169	22,919	25,041	25,971
SEPTEMBER	11,897	13,222	15,460	14,400	18,302	18,877	20,018	22,153	23,020	25,099	24,830
OCTOBRE	10,772	11,935	15,295	14,016	17,542	18,767	19,614	20,529	20,902	23,548	23,957
NOVEMBER	10,212	14,016	15,067	13,886	18,376	20,125	20,170	20,566	21,730	24,380	25,632
DÉCEMBRE	12,868	12,565	14,993	16,762	16,425	17,704	19,681	22,837	22,592	25,761	26,280
TOTAL	141,198	152,917	178,057	186,232	207,013	223,727	241,042	249,379	263,060	291,815	298,039

-السلسلة ELG

HISTORIQUE DE CONSOMMATION GLOBAL											
	EN GWH										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
JANVIER	48,621	42,789	49,196	52,534	58,691	63,409	64,214	73,056	80,346	87,035	96,117
FÉVRIER	45,248	49,975	51,982	49,033	61,137	69,865	75,801	78,673	87,454	95,907	101,537
MARS	35,682	41,938	46,110	46,597	50,949	56,866	65,308	66,843	73,060	77,265	86,281
AVRIL	44,258	47,530	52,959	54,235	62,696	64,941	77,505	79,155	84,027	89,248	102,589
MAI	41,957	49,095	55,014	53,971	58,748	61,347	74,521	80,449	87,172	92,939	103,482
JUIN	36,164	39,143	45,882	44,428	48,348	54,416	60,298	66,395	74,414	76,462	85,829
JUILLET	46,815	49,467	57,143	61,832	69,392	76,294	85,840	83,901	105,097	118,472	129,246
AOÛT	48,487	53,948	60,885	65,279	74,958	86,937	101,132	108,618	126,170	130,593	142,080
SEPTEMBER	35,601	43,356	49,408	52,943	63,628	73,363	85,450	91,224	105,290	111,137	112,466
OCTOBRE	47,199	53,752	62,474	67,009	74,822	87,127	100,123	110,127	114,985	127,583	126,297
NOVEMBER	44,949	50,521	56,509	58,304	66,483	73,623	82,771	86,431	99,923	105,800	109,913
DÉCEMBRE	35,430	37,063	44,563	46,100	47,455	50,130	61,971	67,804	73,939	80,611	82,870
TOTAL	510,411	558,578	632,126	652,265	737,306	818,317	934,935	992,676	1111,877	#####	1278,706

المصدر: قسم العلاقات التجارية لمديرية التوزيع

الملحق الثاني: إختبارات الإستقرارية للسلسلة ELG

جدول رقم (2-1): اختبار ADF للنموذج الثالث

Null Hypothesis: ELG has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.416967	0.8512
Test critical values:		
1% level	-4.036983	
5% level	-3.448021	
10% level	-3.149135	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(ELG)
Method: Least Squares
Date: 04/22/17 Time: 16:55
Sample (adjusted): 2007M02 2016M12
Included observations: 119 after adjustments

R-squared	0.952634	Mean dependent var	0.336812
Adjusted R-squared	0.946258	S.D. dependent var	14.91669
S.E. of regression	3.458039	Akaike info criterion	5.436648
Sum squared resid	1243.635	Schwarz criterion	5.786958
Log likelihood	-308.4806	Hannan-Quinn criter.	5.578898
F-statistic	149.4051	Durbin-Watson stat	1.930017
Prob(F-statistic)	0.000000		

جدول رقم (2-2) : اختبار ADF للنموذج الثاني

Null Hypothesis: ELG has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.580361	0.9994
Test critical values:		
1% level	-3.486064	
5% level	-2.885863	
10% level	-2.579818	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(ELG)
Method: Least Squares
Date: 04/22/17 Time: 16:56
Sample (adjusted): 2007M02 2016M12
Included observations: 119 after adjustments

R-squared	0.951426	Mean dependent var	0.336812
Adjusted R-squared	0.945412	S.D. dependent var	14.91669
S.E. of regression	3.485159	Akaike info criterion	5.445035
Sum squared resid	1275.365	Schwarz criterion	5.771991
Log likelihood	-309.9796	Hannan-Quinn criter.	5.577802
F-statistic	158.2025	Durbin-Watson stat	1.942803
Prob(F-statistic)	0.000000		

جدول رقم (2-3) : اختبار ADF للنموذج الاول

Null Hypothesis: ELG has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	5.799772	1.0000
Test critical values:		
1% level	-2.584539	
5% level	-1.943540	
10% level	-1.614941	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(ELG)
 Method: Least Squares
 Date: 04/22/17 Time: 17:12
 Sample (adjusted): 2007M02 2016M12
 Included observations: 119 after adjustments

R-squared	0.950341	Mean dependent var	0.336812
Adjusted R-squared	0.944719	S.D. dependent var	14.91669
S.E. of regression	3.507200	Akaike info criterion	5.450316
Sum squared resid	1303.848	Schwarz criterion	5.753918
Log likelihood	-311.2938	Hannan-Quinn criter.	5.573599
Durbin-Watson stat	1.932723		

الملحق الثالث: إختبارات الإستقرارية للسلسلة ELGSA

جدول رقم (3-1): اختبار ADF للنموذج الثالث

Null Hypothesis: ELGSA has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.489699	0.0001
Test critical values:		
1% level	-4.029595	
5% level	-3.444487	
10% level	-3.147063	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(ELGSA)
 Method: Least Squares
 Date: 04/22/17 Time: 17:54
 Sample (adjusted): 2006M02 2016M12
 Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ELGSA(-1)	-0.332163	0.060507	-5.489699	0.0000
C	11.63908	2.179722	5.339709	0.0000
@TREND("2006M01")	0.183966	0.033393	5.509126	0.0000
R-squared	0.193089	Mean dependent var		0.418286
Adjusted R-squared	0.180481	S.D. dependent var		3.527407
S.E. of regression	3.193267	Akaike info criterion		5.182600
Sum squared resid	1305.210	Schwarz criterion		5.248445
Log likelihood	-336.4603	Hannan-Quinn criter.		5.209356
F-statistic	15.31478	Durbin-Watson stat		1.860452
Prob(F-statistic)	0.000001			

جدول رقم (2-3): اختبار ADF للنموذج الثاني

Null Hypothesis: ELGSA has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.952315	0.9998
Test critical values:		
1% level	-3.485586	
5% level	-2.885654	
10% level	-2.579708	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(ELGSA)
 Method: Least Squares
 Date: 04/22/17 Time: 17:59
 Sample (adjusted): 2007M01 2016M12
 Included observations: 120 after adjustments

R-squared	0.366449	Mean dependent var	0.502559
Adjusted R-squared	0.295396	S.D. dependent var	3.522904
S.E. of regression	2.957150	Akaike info criterion	5.108333
Sum squared resid	935.6869	Schwarz criterion	5.410311
Log likelihood	-293.5000	Hannan-Quinn criter.	5.230968
F-statistic	5.157434	Durbin-Watson stat	1.975390
Prob(F-statistic)	0.000001		

جدول رقم (3-3): اختبار ADF للنموذج الأول

Null Hypothesis: ELGSA has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	6.880611	1.0000
Test critical values:		
1% level	-2.584375	
5% level	-1.943516	
10% level	-1.614956	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(ELGSA)
 Method: Least Squares
 Date: 04/22/17 Time: 18:01
 Sample (adjusted): 2007M01 2016M12
 Included observations: 120 after adjustments

R-squared	0.357916	Mean dependent var	0.502559
Adjusted R-squared	0.292519	S.D. dependent var	3.522904
S.E. of regression	2.963181	Akaike info criterion	5.105044
Sum squared resid	948.2880	Schwarz criterion	5.383793
Log likelihood	-294.3026	Hannan-Quinn criter.	5.218245
Durbin-Watson stat	1.970055		

جدول رقم (3-4): اختبار PP للنموذج الثالث

Null Hypothesis: ELGSA has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.188916	0.0002
Test critical values:		
1% level	-4.029595	
5% level	-3.444487	
10% level	-3.147063	

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

Residual variance (no correction)	9.963434
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	7.289669

Phillips-Perron Test Equation
 Dependent Variable: D(ELGSA)
 Method: Least Squares
 Date: 04/22/17 Time: 18:07
 Sample (adjusted): 2006M02 2016M12
 Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ELGSA(-1)	-0.332163	0.060507	-5.489699	0.0000
C	11.63908	2.179722	5.339709	0.0000
@TREND("2006M01")	0.183966	0.033393	5.509126	0.0000
R-squared	0.193089	Mean dependent var		0.418286
Adjusted R-squared	0.180481	S.D. dependent var		3.527407
S.E. of regression	3.193267	Akaike info criterion		5.182600
Sum squared resid	1305.210	Schwarz criterion		5.248445
Log likelihood	-336.4603	Hannan-Quinn criter.		5.209356
F-statistic	15.31478	Durbin-Watson stat		1.860452
Prob(F-statistic)	0.000001			

جدول رقم (3-5): اختبار PP للنموذج الثاني

Null Hypothesis: ELGSA has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 26 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	0.303793	0.9777
Test critical values:		
1% level	-3.480818	
5% level	-2.883579	
10% level	-2.578601	

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

Residual variance (no correction)	12.32590
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4.004183

Phillips-Perron Test Equation
 Dependent Variable: D(ELGSA)
 Method: Least Squares
 Date: 04/22/17 Time: 18:09
 Sample (adjusted): 2006M02 2016M12
 Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ELGSA(-1)	-0.007062	0.014811	-0.476812	0.6343
C	0.915004	1.086641	0.842048	0.4013
R-squared	0.001759	Mean dependent var		0.418286
Adjusted R-squared	-0.005979	S.D. dependent var		3.527407
S.E. of regression	3.537936	Akaike info criterion		5.380114
Sum squared resid	1614.692	Schwarz criterion		5.424010
Log likelihood	-350.3975	Hannan-Quinn criter.		5.397951
F-statistic	0.227349	Durbin-Watson stat		2.086445
Prob(F-statistic)	0.634303			

جدول رقم (3-6): اختبار PP للنموذج الثاني

Null Hypothesis: ELGSA has a unit root
 Exogenous: None
 Bandwidth: 31 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	3.069813	0.9995
Test critical values:		
1% level	-2.582734	
5% level	-1.943285	
10% level	-1.615099	

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

Residual variance (no correction)	12.39364
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	2.511515

Phillips-Perron Test Equation
 Dependent Variable: D(ELGSA)
 Method: Least Squares
 Date: 04/22/17 Time: 18:11
 Sample (adjusted): 2006M02 2016M12
 Included observations: 131 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ELGSA(-1)	0.004894	0.004209	1.162952	0.2470
R-squared	-0.003728	Mean dependent var		0.418286
Adjusted R-squared	-0.003728	S.D. dependent var		3.527407
S.E. of regression	3.533975	Akaike info criterion		5.370328
Sum squared resid	1623.567	Schwarz criterion		5.392276
Log likelihood	-350.7565	Hannan-Quinn criter.		5.379246
Durbin-Watson stat	2.100308			

جدول رقم (3-7): اختبار KPSS للنموذج الثالث

Null Hypothesis: ELGSA is stationary
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.340018
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.216000
5% level	0.146000
10% level	0.119000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	21.10232
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	63.89985

KPSS Test Equation
 Dependent Variable: ELGSA
 Method: Least Squares
 Date: 04/22/17 Time: 18:14
 Sample: 2006M01 2016M12
 Included observations: 132

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	35.35587	0.801236	44.12665	0.0000
@TREND("2006M01")	0.538077	0.010574	50.88872	0.0000
R-squared	0.952200	Mean dependent var		70.59988
Adjusted R-squared	0.951832	S.D. dependent var		21.09124
S.E. of regression	4.628928	Akaike info criterion		5.917563
Sum squared resid	2785.506	Schwarz criterion		5.961242
Log likelihood	-388.5592	Hannan-Quinn criter.		5.935312
F-statistic	2589.662	Durbin-Watson stat		0.581373
Prob(F-statistic)	0.000000			

جدول رقم (3-8): اختبار KPSS للنموذج الثاني

Null Hypothesis: ELGSA is stationary
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	1.397972
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992, Table 1)

Residual variance (no correction)	441.4705
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4018.574

KPSS Test Equation
 Dependent Variable: ELGSA
 Method: Least Squares
 Date: 04/22/17 Time: 18:15
 Sample: 2006M01 2016M12
 Included observations: 132

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	70.59988	1.835757	38.45818	0.0000
R-squared	0.000000	Mean dependent var		70.59988
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var		21.09124
S.E. of regression	21.09124	Akaike info criterion		8.943140
Sum squared resid	58274.11	Schwarz criterion		8.964979
Log likelihood	-589.2472	Hannan-Quinn criter.		8.952014
Durbin-Watson stat	0.028151			

الملحق الرابع: إختبارات الإستقرارية للسلسلة DELGSA

جدول رقم (4-1): اختبار ADF للنموذج الثالث

Null Hypothesis: DELGSA has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 10 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.635872	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.036310	
5% level	-3.447699	
10% level	-3.148946	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DELGSA)
Method: Least Squares
Date: 04/22/17 Time: 17:31
Sample (adjusted): 2007M01 2016M12
Included observations: 120 after adjustments

R-squared	0.712225	Mean dependent var	-0.012226
Adjusted R-squared	0.679951	S.D. dependent var	5.20400
S.E. of regression	2.944056	Akaike info criterion	5.09945
Sum squared resid	927.4187	Schwarz criterion	5.40143
Log likelihood	-292.9674	Hannan-Quinn criter.	5.22209
F-statistic	22.06815	Durbin-Watson stat	1.97656
Prob(F-statistic)	0.000000		

جدول رقم (4-2): اختبار ADF للنموذج الثاني

Null Hypothesis: DELGSA has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 10 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.214274	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.485586	
5% level	-2.885654	
10% level	-2.579708	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(DELGSA)
Method: Least Squares
Date: 04/22/17 Time: 17:35
Sample (adjusted): 2007M01 2016M12
Included observations: 120 after adjustments

R-squared	0.699317	Mean dependent var	-0.012262
Adjusted R-squared	0.668691	S.D. dependent var	5.204004
S.E. of regression	2.995394	Akaike info criterion	5.126668
Sum squared resid	969.0179	Schwarz criterion	5.405418
Log likelihood	-295.6001	Hannan-Quinn criter.	5.239870
F-statistic	22.83470	Durbin-Watson stat	1.962998
Prob(F-statistic)	0.000000		

جدول رقم (4-3): اختبار ADF للنموذج الأول

Null Hypothesis: DELGSA has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.06284	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.582872	
5% level	-1.943304	
10% level	-1.615087	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(DELGSA)
 Method: Least Squares
 Date: 04/22/17 Time: 18:20
 Sample (adjusted): 2006M03 2016M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DELGSA(-1)	-1.047315	0.086822	-12.06284	0.0000
R-squared	0.530018	Mean dependent var		0.056353
Adjusted R-squared	0.530018	S.D. dependent var		5.128374
S.E. of regression	3.515768	Akaike info criterion		5.360055
Sum squared resid	1594.520	Schwarz criterion		5.382113
Log likelihood	-347.4036	Hannan-Quinn criter.		5.369018
Durbin-Watson stat	2.021633			

الملحق الخامس: إختبار أثر ARCH لنموذج السلسلة DELGSA

جدول رقم (5-1): إختبار أثر ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.295471	Prob. F(1,128)	0.5877
Obs*R-squared	0.299397	Prob. Chi-Square(1)	0.5843

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/22/17 Time: 23:30

Sample (adjusted): 2006M03 2016M12

Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.793440	1.493811	5.886582	0.0000
RESID^2(-1)	0.047557	0.087490	0.543572	0.5877

R-squared	0.002303	Mean dependent var	9.245069
Adjusted R-squared	-0.005491	S.D. dependent var	14.11579
S.E. of regression	14.15450	Akaike info criterion	8.153207
Sum squared resid	25644.78	Schwarz criterion	8.197323
Log likelihood	-527.9585	Hannan-Quinn criter.	8.171133
F-statistic	0.295471	Durbin-Watson stat	1.985728
Prob(F-statistic)	0.587681		

الملحق السادس: تقدير نموذج ARIMA للسلسلة DELOSA

جدول رقم (6-1): تقدير نموذج ARIMA(12,1,20)

Dependent Variable: DELOSA

Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)

Date: 04/19/17 Time: 01:30

Sample: 2006M02 2016M12

Included observations: 131

Convergence achieved after 33 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(12)	0.426247	0.084049	5.071433	0.0000
MA(17)	-0.251576	0.083516	-3.012314	0.0031
MA(20)	-0.406261	0.102444	-3.965693	0.0001
SIGMASQ	6.388198	0.816769	7.821307	0.0000
R-squared	0.315492	Mean dependent var		0.276059
Adjusted R-squared	0.299322	S.D. dependent var		3.066647
S.E. of regression	2.566983	Akaike info criterion		4.812155
Sum squared resid	836.8539	Schwarz criterion		4.899947
Log likelihood	-311.1961	Hannan-Quinn criter.		4.847829
Durbin-Watson stat	2.079216			
Inverted AR Roots	.93	.81+.47i	.81-.47i	.47-.81i
	.47+.81i	.00+.93i	-.00-.93i	-.47-.81i
	-.47+.81i	-.81-.47i	-.81+.47i	-.93
Inverted MA Roots	.98	.92-.32i	.92+.32i	.75+.58i
	.75-.58i	.54+.76i	.54-.76i	.31-.88i
	.31+.88i	.02+.96i	.02-.96i	-.29+.93i
	-.29-.93i	-.58+.79i	-.58-.79i	-.79+.55i
	-.79-.55i	-.90+.27i	-.90-.27i	-.92

الملحق السابع: تقدير نموذج ARIMA للسلسلة DELMSA

جدول رقم (7-1): تقدير نموذج ARIMA(8,1,3)

Dependent Variable: DELMSA

Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)

Date: 04/19/17 Time: 01:49

Sample: 2006M02 2016M12

Included observations: 131

Convergence achieved after 488 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.644475	0.053770	-11.98585	0.0000
AR(5)	-0.481635	0.059340	-8.116496	0.0000
AR(8)	-0.287234	0.052726	-5.447672	0.0000
MA(2)	-0.713577	0.090194	-7.911615	0.0000
MA(3)	0.263172	0.104305	2.523102	0.0129
SIGMASQ	0.366363	0.042660	8.587927	0.0000
R-squared	0.689088	Mean dependent var		0.035627
Adjusted R-squared	0.676651	S.D. dependent var		1.089685
S.E. of regression	0.619636	Akaike info criterion		1.962763
Sum squared resid	47.99361	Schwarz criterion		2.094451
Log likelihood	-122.5610	Hannan-Quinn criter.		2.016274
Durbin-Watson stat	1.843824			
Inverted AR Roots	.73-.41i	.73+.41i	.28+.68i	.28-.68i
	-.44-.87i	-.44+.87i	-.89-.11i	-.89+.11i
Inverted MA Roots	.49-.15i	.49+.15i	-.99	

الملحق الثامن: تقدير نموذج ARIMA للسلسلة DELTSA

جدول رقم (8-1): تقدير نموذج ARIMA(2,1,33)

Dependent Variable: DELTSA

Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)

Date: 04/22/17 Time: 23:49

Sample: 2006M02 2016M12

Included observations: 131

Convergence achieved after 38 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.622874	0.071565	-8.703618	0.0000
AR(2)	-0.332675	0.070504	-4.718534	0.0000
MA(23)	0.247453	0.124420	1.988859	0.0489
MA(33)	-0.227208	0.100756	-2.255024	0.0259
SIGMASQ	1.171317	0.127724	9.170665	0.0000
R-squared	0.403934	Mean dependent var		0.107175
Adjusted R-squared	0.385011	S.D. dependent var		1.407194
S.E. of regression	1.103539	Akaike info criterion		3.102069
Sum squared resid	153.4425	Schwarz criterion		3.211809
Log likelihood	-198.1855	Hannan-Quinn criter.		3.146661
Durbin-Watson stat	2.077859			
Inverted AR Roots	-.31+.49i	-.31-.49i		
Inverted MA Roots	.95-.17i	.95+.17i	.93	.90+.37i
	.90-.37i	.78-.52i	.78+.52i	.70+.64i
	.70-.64i	.56-.79i	.56+.79i	.38+.87i
	.38-.87i	.24-.91i	.24+.91i	.05+.97i
	.05-.97i	-.16-.95i	-.16+.95i	-.30-.88i
	-.30+.88i	-.47+.85i	-.47-.85i	-.64-.72i
	-.64+.72i	-.74+.57i	-.74-.57i	-.84-.46i
	-.84+.46i	-.94+.27i	-.94-.27i	-.94+.07i
	-.94-.07i			

الملحق التاسع: إختبار أثر ARCH لنموذج السلسلة DELOSA و DELMSA

جدول رقم (9-1): إختبار أثر ARCH لنموذج السلسلة DELOSA

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	2.008185	Prob. F(1,128)	0.1589
Obs*R-squared	2.008059	Prob. Chi-Square(1)	0.1565

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/28/17 Time: 23:50

Sample (adjusted): 2006M03 2016M12

Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.377091	0.980726	5.482768	0.0000
RESID^2(-1)	0.119220	0.084129	1.417105	0.1589

R-squared	0.015447	Mean dependent var	6.144046
Adjusted R-squared	0.007755	S.D. dependent var	9.361519
S.E. of regression	9.325150	Akaike info criterion	7.318572
Sum squared resid	11130.68	Schwarz criterion	7.362688
Log likelihood	-473.7072	Hannan-Quinn criter.	7.336498
F-statistic	2.008185	Durbin-Watson stat	1.936121
Prob(F-statistic)	0.158882		

جدول رقم (9-2) : إختبار أثر ARCH لنموذج السلسلة DELMSA

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	3.14E-06	Prob. F(1,128)	0.9986
Obs*R-squared	3.19E-06	Prob. Chi-Square(1)	0.9986

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/28/17 Time: 23:51

Sample (adjusted): 2006M03 2016M12

Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.360845	0.063114	5.717399	0.0000
RESID^2(-1)	0.000156	0.088154	0.001772	0.9986

R-squared	0.000000	Mean dependent var	0.360902
Adjusted R-squared	-0.007812	S.D. dependent var	0.618099
S.E. of regression	0.620509	Akaike info criterion	1.898711
Sum squared resid	49.28396	Schwarz criterion	1.942827
Log likelihood	-121.4162	Hannan-Quinn criter.	1.916636
F-statistic	3.14E-06	Durbin-Watson stat	1.996299
Prob(F-statistic)	0.998589		

المراجع

قائمة المراجع باللغة العربية:

❖ الكتب:

- 1-أموري هادي كاظم الحسناوي، طرق القياس الاقتصادية، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، 2002.
- 2- جلاطو جيلالي، الإحصاء مع تمارين و مسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر، ط 8، 2010.
- 3- عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، الأساليب الإحصائية التطبيقية، دار الشروق للنشر و التوزيع، عمان، الأردن، 2008.
- 4- دومينيك سالفاتور، ترجمة سعدية حافظ منتصر، الإحصاء والاقتصاد القياسي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط 2، 1993.
- 5- ريجي بوربوني، جان كلود ايزينيه، ترجمة أيمن نايف العشوش، التنبؤ بالمبيعات بين النظرية و التطبيق، معهد الإدارة العامة، السعودية، 2008.
- 6- زياد سليم رمضان، مبادئ الإحصاء الوصفي و التطبيقي و الحيوي، دار وائل للنشر عمان، الأردن، ط 6، 2010.
- 7- سمير مصطفى شعراوي، مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز، جدة، السعودية، 2005.
- 8- سونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج و العمليات، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2001.
- 9- طلعت أسعد عبد الحميد، مدير المبيعات الفعال، مكتبة عين الشمس، القاهرة، مصر، 2005.

- 10- عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد بين النظرية و التطبيق،
الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2005.
- 11- عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، إدارة الإنتاج و العمليات، دار وائل للنشر
الأردن، 2006.
- 12- محمد راتول، الإحصاء الوصفي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط 2، 2006.
- 13- محمد شيخي، طرق الاقتصاد القياسي محاضرات و تطبيقات، دار الحامد للنشر
والتوزيع، عمان، الأردن، 2012.
- 14- محمد صبحي أبو صالح، الموجز في الطرق الإحصائية، دار اليازوري العلمية للنشر
والتوزيع، عمان، الأردن، 2007.
- 15- محمد الصيرفي، إدارة المبيعات، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، 2007.
- 16- محمد عبيدات، هاني الضمور، شفيق حداد، إدارة المبيعات و البيع الشخصي، دار
وائل للنشر و التوزيع، عمان، الأردن، الطبعة السابعة، 2010.
- 17- مكيد علي، الاقتصاد القياسي دروس و مسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية
الجزائر، ط 2، 2011.
- 18- نجيب رجم ، الاحصاء التطبيقي، دار العلوم للنشر و التوزيع، عنابة، الجزائر،
2011.
- 19- والتر فاندل، ترجمة عبد المرضي حامد عزام، السلاسل الزمنية من الوجة التطبيقية
و نماذج بوكس و جينكيز، دار المريخ للنشر، الرياض، السعودية، 1992.

❖ رسائل و اطروحات:

- 20- أحمد بن أحمد، النمذجة القياسية للاستهلاك الوطني للطاقة الكهربائية بالجزائر، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2008.
- 21- طالي معمر إيمان، دراسة تحليلية قياسية للاستهلاك العائلي للكهرباء دراسة حالة رسالة ماستر. جامعة البويرة، الجزائر، 2014.
- 22- خليفة دلهوم، أساليب التنبؤ -دراسة حالة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، الجزائر، 2009.
- 23- طارق بن قسبي ، استخدام نماذج السلاسل الزمنية الموسمية للتنبؤ بمبيعات الطاقة الكهربائية- دراسة حالة، رسالة ماجستير كلية العلوم الاقتصادية و علم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر، 2014.
- 24- فاتح لقوقي، جودة نماذج السلاسل الزمنية الموسمية المختلطة SARIMA على التنبؤ بالمبيعات دراسة حالة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر، 2014.
- 25- فاطيمة بوادو، التنبؤ بمبيعات المؤسسات الجزائرية باستخدام نماذج السلاسل الزمنية و تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية دراسة حالة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة ابن خلدون، تيارت، الجزائر، 2015.
- 26- وسيلة بوفنش، استخدام النماذج الكمية في التنبؤ بالطاقة الإنتاجية للمؤسسة- دراسة حالة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة سطيف، الجزائر، 2009.

❖ المجلات و الدراسات:

27- أحمد سلطان محمد، اختبار استقرارية السلاسل الزمنية للبيانات المقطعية الخاصة بالمنشآت الصناعية الكبيرة في العراق، مجلة العلوم الاقتصادية و الإدارية، جامعة ديالى العراق، المجلد 19، العدد 70.

28- بوغازي فريدة، فعالية تطبيق تقنيات التنبؤ بالمبيعات في المؤسسة (دراسة تطبيقية بمؤسسة GNL سكيكدة)، مجلة الباحث الاقتصادي، جامعة ورقلة، الجزائر، العدد 04، 2015.

29- سهيلة عتروس، جمال خنشور، التنبؤ بالمبيعات بمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة، مجلة رؤى اقتصادية، جامعة الشهيد حمد لخضر، الوادي، الجزائر، العدد 09، 2015.

30- علي الزهرة حسن، عبد اللطيف حسن شومان، تحليل العلاقة التوازنية طويلة الاجل باستعمال اختبارات جذر الوحدة واسلوب دمج النماذج المرتبطة ذاتيا و نماذج توزيع الابطاء، مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة بغداد، العراق، المجلد 9، العدد 34، 2013.

31- واثق حياوي لايد الخفاجي، تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام طريق برمجة الأهداف، دراسة حالة مجلة علوم ذي قار جامعة ذي قار، العراق، المجلد 3(4)، 2013.

❖ المحاضرات :

32- رايح بلعباس، محاضرات مقياس الاقتصاد القياسي المالي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة المسيلة، 2015-2016.

قائمة المراجع باللغة الاجنبية:

❖ الكتب:

- 33- Cryer, Jonathan.D, and Kungsik chan, Time Sorier analysis mith Application in Springer, New york,2008.
- 34- Enders walter, Applied Econometric time Series, John wieleyand sons, 4 th ed, 2015.
- 35- Gujarati.Dond Portcrd,Basc Econometrics,McGrraw_Hill/Irwin New York, 5 th ed, 2009.
- 36- Homittom, Jamer.D,Time Series Analysis, Princeton Press University, New Jersey, 1994.
- 37- Kozhan Roman, Financial Econometrics withe Eniews, Ventus Publishingq Aps, 2010.

سورة التوبة

تهدف هذه الدراسة بشكل أساسي الى نمذجة مبيعات الطاقة الكهربائية لمديرية توزيع الكهرباء والغاز بالمسيلة خلال الفترة الممتدة من جانفي 2006 الى غاية ديسمبر 2016 و نمذجة أيضا مبيعات كل قطاع على حدى (القطاع العائلي، القطاع الاداري، زبائن التوتر المتوسط)، ولتحقيق هذا الهدف ارتتبنا تقسيم هذه الدراسة الى جانبين، حيث تطرقنا في الجانب الأول الى التحليل النظري لنماذج التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية، من خلال عرض أهم النماذج الخطية و منهجية بوكسجينكنز، و النماذج غير الخطية، و ذكر اهم خصائص كل نموذج، و ذلك بعد أن تطرقنا الى المفاهيم الاساسية للتنبؤ والتنبؤ بالمبيعات والسلاسل الزمنية، بينما خصصنا الجانب الثاني للدراسة الاستقرائية الاستنباطية، لتحديد النماذج التنبؤية الأفضل لمبيعات الكهرباء للمديرية، أين تم الاعتماد على أهم النماذج الاحصائية الحديثة المستخدمة في التنبؤ، والمتمثلة في نماذج الانحدار الذاتي و المتوسط المتحرك ARMA، و نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء ARCH، و قد تم التطرق في هذا الصدى الى دراسة استقرائية السلاسل الزمنية للمبيعات من خلال التمثيل البياني، و اختبارات الاستقرائية أهمها اختبار ADF، و التي اثبتت أن جميع السلاسل غير مستقرة في المستوى، الا بعد نزع المركبات الموسمية من خلال استخدام المعاملات الموسمية، و نزع مركبات الاتجاه العام بإجراء الفروقات من الدرجة الأولى، و بالاستعانة ببرنامج Eviews تم اختيار أفضل نموذج لكل سلسلة، أهمها نماذج GARCH(1.1) للسلسلة DELTSA.

الكلمات المفتاحية: التنبؤ بالمبيعات، الطاقة الكهربائية، مديرية توزيع الكهرباء و الغاز نماذج ARIMA، نماذج

GARCH/ARCH.

Abstract :

The main objective of the present study is modelling the sales of electric power of The Electricity and Gas Distribution Department of M'sila during the period extending from January 2006 until December 2016 as well as modelling the sales of each sector separately (Family sector, administrative sector, medium tension customers). To achieve this objective, the study was divided into two parts. In the first part, we dealt with the theoretical analysis of the forecasting models using time series through presenting the most important linear models, the Box-Jenkins methodology, the nonlinear models and mentioning the most important characteristics of each model. This was after dealing with basic concepts of forecasting, sales forecasting and time series. The second part of the study was devoted to the inductive study to determine the best forecasting models of electricity sales of the Department where the most important modern statistical models used in forecasting were used. Namely: the autoregressive model, the moving average model and autoregressive conditional heteroskedasticity model. In this respect, we studied the stability of time series of sales through graphic representation and stability tests mainly the ADF test. These tests proved that all series are unstable in level except after removing the seasonal components through the use of seasonal coefficient and removing the general trend coefficients through calculating first degree differences. Using Eviews, the best model for each series was chosen; most notably the GARCH (1.1) models of the DELTA series.

Keywords: sales forecast, electric power, department electricity and gas distribution ARIMA models, GARCH/ARCH models.