جامعة عبد الحميد بن باديس - مستغانم

لكلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم علوم الاقتصادية.

مذكرة تخرج مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي

الشعبة: علوم اقتصادية التخصص: اقتصاد كمي

دراسة تنبؤية لاستهلاك الطاقة الكهربائية باستخدام طريقة بوكس جنكينز في الجزائر الفترة 1990_2017

مقدمة من طرف الطالبة: المداح سعدية تحت إشراف الأستاذة: بوقروة مريم

أعضاء لجنة المناقشة:

الصفة	الاسم	الرتبة	عن الجامعة
رئيسا	محمد عيسى محمد محمود	أستاذ محاضر (أ)	جامعة مستغانم
مقررا	بوقروة مريم	أستاذ محاضر (أ)	جامعة مستغانم
مناقشا	حيمور مصطفى	أستاذ مساعد	جامعة مستغانم

السنة الجامعية:2019/2018.

الإهداء

الى نور العيون ورمش الجفون والعقل الموزون وصدر الحنون الى بلسم الشافي و القلب الصافي والحنان الكافي ،الى أمي الذي أحاطتني بسياج حبها الى أروع أم في وجود أمي الحبيبية رحمها الله و أسكنها فاسح جنانه

الى الذي تاهت كلمات في وصفه و عجز اللسان ماثره الى سندي وعوني وقدوتي الى نوء الوضاء مصدر فخري وذخري الى ذلك الينبوع الذي اغترقت منه الحنان الى الذي يعجز القلم واللسان على خطه في كلمات الى من جعل نفسه شمعة تحترق من أجل أن ينير دربي والى من تعب وشقى من أجل راحتي وسعادتي إليك ياأبي الغالي .

الى الورود الباهية الذين قاسموني حنان الوالدين اخي واختي الى رموز البراءة والصفاء : ملاك ،عاشورة ، محمد عبد الجليل ، منصور ، اسلام ، اية

الى ظلالي التي لا تفارقني ، الى صديقاتي رحيلة ,نجاة ، صديقات الدراسة وبالأخص الاخت الصديقة فاطمة

الى كل من ساهم من بعيد أو قريب في انجاز هذا الجهد المتواضع

التشكر

نحمد الله على نعمه التي لا تعد ولا تحصى وعلى توفيقه لي والهامه اياي هبة الصبر وتحمل المتاعب هذا العمل لا أن بزغ فجره .

لايسعني بعد أن تم انجاز هذه البحث ،بعون الله وتوفيقه الا أن أتقدم بجزيلا الشكر ،وعظيم امتنان ،وخالص التقدير والعرفان بالفضل الكبير لأستاذتي الفاضلة الدكتورة بوقروة مريم ،التي شرفتني بقبولها على اشراف هذه المذكرة ، وتحملها جهدا وعناءا .

كم أتقدم بالخالص الشكر وأسمى أيات التقدير والعرفان الى كافة الأساتذة على توجيهاتهم القيمة وأرائهم السديدة ومشاعرهمم النبيلة على تشجيعهم الدائم ،فجزاهم الله عنا خير الجزاء .

كما أتقدم بالشكر و تقدير وامتنان الى كل من علمني حرفا طيلة المشوار الدراسي من تعليم الابتدائي الى الجامعة ،والى كل من أنكر ذاته ووقف بالجانبي ، وبذل الكثير من أجل الحصول على هده الدرجة العلمية ،ومد يد العون ودعم وتشجيع.

فهرس المحتويات

الفهرس

الموضوع	الصفحة
التشكر.	**I**
الإهداء.	**II**
فهرس المحتويات.	**III**
قائمة الأشكال والجداول.	**IV**
المقدمة العامة.	**أ_ ب**
الفصل الأول: واقع الطاقة الكهربائية في الجزائر.	
مقدمة الفصل.	**04**
المبحث الأول: عموميات حول الطاقة الكهربائية.	**04**
المطلب الأول:ماهية الطاقة الكهربائية.	**05**
المطلب الثاني:الخصائص الفنية والاقتصادية لقطاع الطاقة الكهربائية.	**07**
المبحث الثاني: طرق توليد الطاقة الكهربائية.	**13**
المطلب الأول:تعريف عملية توليد الطاقة الكهربائية.	**13**
المطلب الثاني:أنواع محطات توليد الطاقة الكهربائية.	**14**
المبحث الثالث: استخدامات الطاقة الكهربائية.	**21**
المطلب الأول:استهلاك الطاقة الكهربائية.	**21**
المطلب الثاني:القطاعات المستخدمة للطاقة الكهربائية.	**21**
المطلب الثالث:ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية.	**23**
المبحث الرابع:الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز(سونلغاز).	**27**
المطلب الأول:تاريخ نشأة سونلغاز.	**27**
المطلب الثاني:مراحل تطور سونلغاز.	**28**
خلاصة الفصل	**34**
الفصل الثاني: الدراسة التنبؤية باستخدام طريقة بوكس جنكيز.	
مقدمة الفصل.	**36**
المبحث الاول: طريقة بوكس جنكيز.	**36**
المطلب الاول:الارتباط في السلسلة الزمنية.	**36**

المطلب الثاني:مفهوم النماذج المختلطة المركبةARIMA	**37**
المطلب الثالث:خطوات التنبؤ وفقا لمنهجية بوكس جنكينز.	**39**
المبحث الثاني: التنبؤ لسلسلة المبيعات.	**42**
المطلب الاول: دراسة استقرارية السلسلة الزمنية.	**42**
المطلب الثاني: تحديد النموذج الأمثل.	**53**
خلاصة الفصل.	**54**
الخاتمة العامّة.	**56_55**
قائمة المراجع.	**58**
الملاحق.	**63**
الملخص	**72**

قائمة

الأشكال والجداول

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
(2-1)	الهيكل التنظيمي العام للشركة الجزائرية للكهرباء والغاز	35
(2-2)	مراحل نموذج بوكس جينكينز	43
(3_2)	للسلسلة الزمنية Y	44
(4-2)	الارتباط الذاتي والجزئي	44
(5-2)	إستقرارية السلسلة الزمنية	47
(6_2)	دالة الارتباط الذاتي والجزئي للسلسة	48
(7_2)	اختبارات التوزيع الطبيعي	49
(8_2)	دالة الارتباط الذاتي للأخطاء	50
(9_2)	كميات الكهرباء المباعة الحقيقية والمتوقعة	51

قائمة الجداول:

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(1_2)	نتائج اختبار ديكي فولر لاستعمال	45
(2-2)	نتائج اختبار ديكي فولر لاستعمال	45
(3-2)	نتائج اختبار ديكي فولر لاستعمال	46
(4-2)	يبين ARMA(0 .1.2)	48
(5-2)	يبين ARMA(1 .1)	49
(6_2)	التنبؤ بمبيعات الكهرباء باستعمال ARMA(1 .1)	50

المقدمة العامّة

مقدمة عامة

إن الحياة بطبيعتها ديناميكية، حيث تعيش البشرية من أفراد وأسر وجماعات ودول - في بيئة تتفاعل فيها العديد من المتغيرات والعوامل غير الخاضعة لسيطرتها بالكامل، كالعوامل السياسية والاقتصادية والتكنولوجية والاجتماعية والثقافية و الديموغرافية والأيدلوجية، لذا لم يعد أي مجتمع يمنئ عن الأزمات. فالأزمة موقف يحتاج إلى مجهود للتعرف على متغيراته وتفسير ظواهره ومحاولة السيطرة على أحداثه وتجنب مخاطره، والتعامل مع هذا الموقف يستلزم توافر رؤية عميقة للأحداث السابقة لمعرفة أسباب الأزمة والظروف التي أتاحت لها الوجود، كما يستلزم ذه نا متفتحا لإدراج جميع الظروف المحيطة بالأزمة، وأخيرا رؤية مستقبلية لتوقع ما سيحدث من تطورات.

تعريف الأزمة في مجال الكهرباء يعني وجود خلل في الوفاء باحتياجات المستهلكين، من شأنه أن يهدد الافتراضات الرئيسة التي يقوم عليها هذا النظام. مثل انقطاع الكهرباء بصفة مستمرة، حرائق الكهرباء والصعق.

ونظرا لارتفاع الطلب على الكهرباء ومعدل تطوره، أصبح لزاما دراسة العوامل المحددة للطلب على الكهرباء في المجتمع ، خصوصا وأن الكهرباء طاقة غير متجددة ويلزم توفيرها لجميع المستهلكين. ومن هنا تبرز مشكلة هذا البحث في معالجة الطلب على الكهرباء في القطاع العائلي (الاستهلاكي) والتنبؤ به لفترات مستقبلية.

ومما سبق سنقوم بطرح الإشكالية التالية:

- هل يمكن التنبؤ بكميات استهلاك الطاقة الكهربائية باستخدام طريقة بوكس جينكينز ؟

للإجابة على هذا التساؤل يتم طرح مجموعة من الأسئلة الفرعية التالية:

- ماهي مصادر الطاقة الكهربائية في الجزائر وما هي اوجه استعمالاتها ؟
- ماهي الأسس و الشروط التي تطبق على أساسها طريقة Box_Jenkiz ؟
- هل النموذج المقدر له القدرة على التنبؤ باستهلاك الكهرباء مستقبلا في الجزائر ؟

الفرضيات:

- استهلاك الكهرباء يزداد من سنة لاخرى في الجزائر .
- طريقةBox_Jenkiz هي الامثل في عملية التنبؤ في االمدى القصير .
- عملية التنبؤ عمل أساسي للمساعدة على اتخاذ القرارات الرشيدة .

أهمية الدراسة:

من خلال هذه الدراسة نسعى إلى تحقيق بعض الأهداف الأساسية وهي:

- التنبؤ بالطلب على الكهرباء في القطاع العائلي بالجزائر والتنبؤ بمستقبله.
- الارتقاء بالقرارات الاقتصادية المتعلقة بمجال استهلاك الكهرباء في القطاع قيد الدراسة .
- تقييم الأداء العام للنماذج المعتمدة في تقدير دالة الطلب على الكهرباء بالقطاع العائلي.

منهج البحث:

للإجابة على إشكالية البحث ومحاولة اختيار مدى صحة الفرضيات التي تقوم عليها الدراسة، حيث تم تقسيم البحث إلى جزئين رئيسين،احدهما النظري والآخر تطبيقي، حيث تم استخدم المنهج الوصفي والقياسي ،في وصف الطلب على الكهرباء في الجزائر والتنبؤ بالقيمة المستقبلية .

الصعوبات التي واجهت الباحث:

أثناء إنجاز هذه المذكرة ، واجهتنا بعض عقبات، إن كان على المستوى النظري أو على المستوى التطبيقي نذكر منها على سبيل الذكر لا الحصر ما يلي:

- عدم دقة البيانات المتاحة باختلافها أحيانا من مصدر إلى آخر.
- صعوبة الحصول على البيانات الرسمية والمتعلقة بموضوع البحث.
- صعوبة التعامل مع كثير من المصطلحات الاجنبية .

هيكل الدراسة:

للإجابة على مختلف التساؤلات والإشكالية المطروحة، والإحاطة بجوانب الموضوع وفهم كل مكوناته قسمنا دراستنا إلى فصلين:

الفصل الأول:واقع الطاقة الكهربائية في الجزائر.

الفصل الثاني: الدراسة التنبؤية باستخدام طريقة بوكس جنكيز.

الفصل الأول:

واقع الطاقة الكهربائية في الجزائر.

تمهيد

لقد كان إنتاج الكهرباء في الجزائر ضعيفا في السنوات الأولى بعد الاستقلال، حيث كان مصدر الكهرباء يأتي أساسا من محطات حرارية تعمل بالفحم ومع التطور التكنولوجي استطاعت الجزائر من رفع مستوى إنتاج الطاقة الكهربائية نتيجة تنفيذ مشاريع كهربة المناطق الريفية الذي يهدف أساسا إلى مد تيار الكهرباء إلى تلك المناطق ،لاستخدامه في الإنارة و توصيل الخدمات الإعلامية المسموعة والمركبة .

إنّ دراسة استهلاك الطاقة الكهربائية تقتضي الإلمام بموضوع الطاقة والإحاطة به ،ومعرفة مختلف المصطلحات المتعلقة بها وكذا وحدات القياس وأنواع الطاقة الكهربائية .

إنّ اقتصاد الطاقة الكهربائية يعتبر من العلوم التطبيقية ،وذلك لكونه ينصب البحث فيه على نشاطات الإنسان الرشيدة و المتعلقة بها وكذا وحدات القياس و أنواع الطاقة الكهربائية كخلايا الطاقة الشمسية والبطاريات الجافة والسائلة ...الخ ،والذي يهدف إليه ذلك النشاط الإنساني بإيجاد هذه الثروة وتحويلها إلى منتجات سلعية تشبع وتلبية حاجيات الإنسان.

لذلك سنتطرق في هذا الفصل إلى أربعة مبلحث هما كالآتي:

المبحث الأول:عموميات حول الطاقة الكهربائية.

المبحث الثاني:طرق توليد الطاقة الكهربائية.

المبحث الثالث:استخدامات الطاقة الكهربائية.

المبحث الرابع: شركة سونلغاز.

المبحث الأول :عموميات حول الطاقة الكهربائية :

تختلف مصادر الطاقة باختلاف مرحلة التطور التي يعيشها الإنسان إذ أن هناك تفاعلا متبادلا بين نوع الحضارة،ومصادر الطاقة،فقد استعمل الإنسان في حياته البدائية الأولى قوة عضلية لتامين حجاته اليومية، ثم صخر الحيوانات الأليفة للخدمة في النقل والجو واستخدم القوة عضلية لتامين بعض حاجاته،كاستخدام الرياح في تسيير المراكب الشراعية والماء لتدوير المطاحن ، وعمل على وقاية نفسه من البرد باستعمال الخشب لتدفئة والتغذية وبعض الصناعات البدائية.وبقيت مصادر الطاقة هذه سائدة من مطلع القرن الثامن عشر كما أنها لم تزل تلازم المجتمعات المختلفة اقتصاديا،ونستطيع أن نصف هذه الأنواع من الطاقة بأنه قديم بقدم الإنسان نفسه فتميزت به المجتمعات البدائية لسعي الإنسان نحو الأفضل فيستخدم مختلف الفعاليات ويمنيها و مع تطور الحضارة والمدينة استعمل الإنسان مصادر الطاقة الجديدة كانت الدافع الأول للثروة الصناعية في القرن الثامن عشر والتاسع عشر فأصبح الفحم الحجري هو المصدر الذي يغذي المحركات البخارية بعد أن بقي لفترة من الزمن يستخدم لتوليد الحرارة في المنازل .

كما أضحى زيت النفط مصدرا جديدا للطاقة في أواخر القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرون عندما تم اكتشاف المحرك الانفجاري بعد أن تقتصر في الإثارة مرة من الزمن و ظهر نتيجة لذلك الغاز الطبيعي كان من ينابيع الطاقة أما البلاد التي حرمتها الطبيعة من الفحم والزيت والنفط فقط أنتجت الطاقة الكهربائية من سدود المياه والشلالات الطبيعية أو بواسطة الينابيع الحرارية لتوجد مصدرا مساعدا في تزويد الصناعية بما تحتاج إليه من القوة ميكانيكية يمكن أن تصف مصدر الطاقة هذه بأنها رئيسية كانت السبب في نهضة المجتمعات الحديثة وما تزال العامل الأساسي في تطوير الحضارة المعاصرة واستعمال الإنسان مع نهاية الحرب العالمية مصدر الطاقة هذه فقد أقيمت محطات الطاقة الكهربائية من الذرة بشكل اقتصادي في بعض الدول المتقدمة وكذلك قوى المد والجزر والطاقة الشمسية .[1]

المطلب الأول : ماهية الطاقة الكهربائية.

1_ تعريف الطاقة:

وهي تعني قوى"Energeia" ويوناني "Energia"الطاقة كلمة ذات أصل لاتيني فيزيائية تسمح بالحركة، والطاقة هي القدرة على الشيء، ونقول طاقة طوقا وأطاقه ، والاسم "الطاقة "[2]

أما التعاريف الاصطلاحية فهي كالآتي الطاقة هي التي تحرك الآلات التي نستعملها في الحياة اليومية ولكي تقوم بعمل شاق في مكاننا من اجل الحصول على الراحة اللازمة : التدفئة ، الإنارة والتبريد ...إلخ.

[1]- محمد احمد خليل ، أزمة الطاقة والتحدي القادم ،دراسة إستراتيجية ، طبعة أولى ، مصر ، 1430/ 2009،ص9 .

[2]- الفيروز أبادي :القاموس المحيط، مؤسسة الرسالة،بيروت، لبنان ،الطبعة السادسة 1998 ص906 .

كما تعرف الطاقة بأنها مصطلح علمي يعني ترشيد وتنظيم العمليات القاعدية على الطبيعية ولا نستطيع ملاحظتها أو قياسها مباشرة إنما ندرس تأثير على المواد .[1]

أو هي :القدرة على انجاز عمل وهي تظهر في أشكال مختلفة مثل الطاقة الحركية أو الكامنة أو على شكل حرارة أو عمل ميكانيكي أو طاقة كهربائية أو طاقة التفاعلات الكيميائية ...الخ

من هذه التعاريف يمكننا أن نستنبط تعريفا شاملا "الطاقة":هي الوسيلة الرئيسية التي يعتمدها الإنسان لتحقيق عالم أفضل وراحة اكبر وسعادة ورفاه امثل كما أنها تعتبر المفتاح الرئيسي لنمو الحضارة الإنسانية على امتداد الحقب التاريخية لحياة الإنسان على الأرض ومنه يمكن قياس مدى تقدم الإنسان من قدرته على التحكم بالطاقة واستغلال مصادرها بالصورة التي تعطي أفضل النتائج.

2_ مفهوم الطاقة الكهربائية :

الطاقة الكهربائية هي احد أنواع الطاقة الموجودة في الطبيعة تستخدم في شتى المجالات،والتي لا غنى عنها في حياتنا اليومية في الاستخدامات المنزلية كالإنارة والتدفئة وتشغيل الأجهزة الكهربائية المنزلية وكافة المجالات الأخرى مثل :الصناعة، الاتصالات والمجالات العلمية .[2]

3_ تعريف الطاقة الكهربائية :

شكل من أشكال الطاقة تنتج عن جسيمات مشحونة (الالكترونات والايونات) وهي مرنة قابلة لإعطاء الحرارة الضوء قوة جر...من مساوئها الرئيسية الضياع في الطاقة أثناء التحويل الإنتاج النقل .

كما انه في العادة يمكن الفصل بين :

3_1 الطاقة الأولية :نحصل عليها من مصادر متجددة (مائية، حرارية،شمسية،الكتلة الحيوية وبدرجة اقل طاقة الرياح وطاقة المد والجزر)،أو من مصادر غير متجددة (اليورانيوم ،الفحم،البترول والغاز الطبيعي).

3_2 الطاقة الثانوية : مثل الطاقة الكهربائية الناتجة من تحول الطاقة أولية عبر تركيب قد يكون مصنع هيدروليكي أو مركز حراري ،وقد تكون أيضا مكثفات أولية تستعمل مباشرة لإنتاج الحرارة للقطاع الصناعي ، والخدمات أو قطاع العائلات ،هذه المكثفات هي إما الفحم أو الغاز الطبيعي أو البترول بعد تكريره .[3]

3_3 وحدات قياس الطاقة الكهربائية :

وحدة قياس الطاقة هي الجول والتي تعادل (وات/ث)حيث أن :

[1]-CHEMS-EDDINE CHITOUR .L 'énergie :L es enjeux de l' an 2000 .OPU .Alger.1994.P32.

[2]- جان شكنجي وآخرون ،الكهرباء والمغناطيسية ، منشورات جامعية حلب ، سوريا ، 1999، ص 34 .

[3]-Lucien Merlot , Dictionnaire de l´énergie ,P54.

الطاقة=القدرة/الزمن ولكن الآن وحدة الجول صغيرة جدا فانه عمليا يتم قياس الطاقة الكهربائية بوحدة اكبر وهي (الكيلووات/الساعة)وهي الوحدة المستعملة في إعدادات المنازل الجول (وهي الوحدة العلمية في قياس الطاقة)

العلاقة التي تربط بين وحدات القياس :

1kwh=1kw*1h=1000w*3600s= 3600w*S=3600w .s

4_ نشأة الطاقة الكهربائية :

أصل كلمة كهرباء في العربية هو كهربا، وهو صمغ شجرة إذا حك صار يجذب التين نحوه. فالكهرباء الساكنة (البرق) هي أول ما عرف من أشكال الكهرباء من قبل العالم الأمريكي فرانلكين(Frank lin)ويمكن بالفعل أن تتولد إذا ما حكمت قطعة وأنتجت(مادة صمغية تنتجها بعض النباتات وهي تشبه العنبر) . فالطاقة الكهربائية هي احد أنواع الطاقة الموجودة في الطبيعة ، ويمكن الحصول عليها عن طريق الصواعق والاحتكاك إلا انه صعب وغير مجدي .

بعد ذلك استطاع العالم الايطالي فولتا (Volta)عام 1798 إنتاج الكهرباء كيميائيا بواسطة وعائه المشهور (وعاء فولتا) . ثم توالت الاكتشافات من قبل العالم الفرنسي أمبير (Ampère) الذي استطاع التمييز بين التوتر(العمل) والتيار. وفي سنة 1826 فسر العالم أوم (Ohm) ظاهرة إيصال أجسام صلبة للكهرباء ووضع تعريفا للجهد الكهربائي (قوة دافعة كهربائية) ، ومفعوله على الموصلات ، وفي سنة 1827 اكتشف العلاقة الأساسية بين التوتر والتيار المعروفة بقانون أوم **U=R*I** حيث**U**تمثل التوتر و **R**تمثل المقاومة **و I** تمثل شدة التيار ، وتقاس بالأوم . وبين فارادي (Faraday)تأثير الحقل المغناطيسي ، وفي عام 1864 قدم العالم ماكسويل في نظريته الكهرطيسية ، تركيبا لكل المعارف المتعلقة بالكهرباء .

ولقد تم تصنيف المواد من جهة نظر كهربائية تبعا لتفاعلها مع التيار الكهربائي (مرور الشحنات الكهربائية) في: [1]

- **نواقل (مواد ناقلة) :** وهي المواد التي تبدي مقاومة بسيطة (قليلة) لمرور التيار الكهربائي فيها مثل المعادن .
- **عوازل (مواد عازلة):**وهي المواد التي تبدي مقاومة عالية لمرور التيار الكهربائي فيها كالزجاج والمطاط وغيرها.
- **أنصاف النواقل:** وهي المواد التي تبدي مقاومة عالية جدا لمرور التيار الكهربائي في اتجاه بينما تبدي مقاومة منخفضة في الاتجاه المعاكس .

المطلب الثاني:الخصائص الفنية والاقتصادية لقطاع الطاقة الكهربائية.

[1] _رحيم إبراهيم، دراسة قياسية،للطلب العائلي على الكهرباء في الجزائر1969_2008،مذكرة لنيل شهادة الماجيستر في العلوم الاقتصادية،جامعة ورقلة، الجزائر، 2012،ص22.

إن لقطاع الكهرباء خصائص اقتصادية «Economique caractéristiques» تتمثل في استخدام رأس المال كبير...الخ كما أن لهذا القطاع خصائص فنية « Technical caractéristiques»منها التجانس ،التقلب في الطلب ...الخ

1_ الخصائص الاقتصادية لقطاع الطاقة الكهربائية.

من بين الخصائص الاقتصادية التي يتصف بها قطاع إنتاج الطاقة الكهربائية مما يلي:

✸كثافة رأس المال:

إن الاستثمار في قطاع الطاقة الكهربائية يحتاج إلى موارد مالية ضخمة ولذلك توصف الاستثمارات الموجهة لهذا القطاع بكثافة رأس المال «Capital intensive» وهذه الأخيرة هي نسبة استثمار رأس المال إلى الإيراد السنوي الإجمالي واستثمار رأس المال الضخم يتم لفترة من 5الى 12 سنة مقدما وهي الفترة التي قد تكون مطلوبة لبناء محطة توليد ضخمة وجراء هذا فان أي تعتبر كبير في المعدل التضخم او في تكلفة رأسمال سيكون له نتائج خطيرة على الأرباح المرفق وعلى سعر الطاقة الكهربائية وبسبب ضخامة رأسمال المطلوب استثماره سيكون كل المصاريف السنوية ثابتة أي لا يتغير بتغير عدد الكيلو وات /الساعة المباعة .[1]

✸تخفيض التكاليف الكلية:

الاستثمار الضخم لرأسمال في مؤسسات الكهرباء يحمل تلك المؤسسات أعباء كبيرة ولذلك تسعى تلك المؤسسات إلى استمرار عمل وحداتها بأقصى طاقة ممكنة حتى تخفض من تكلفة الوحدة المنتجة . وتلتزم عادة ببرامج لتشغيل وحداتها الإنتاجية بحيث تضمن دائما هدف تخفيض التكاليف الكلية للكهرباء المولدة .[2]

✸لاحتكار الطبيعي:

هذا النوع من الاحتكار «Natural Monopoly»يبرز في صناعات منتجات عامة ومنها إنتاج الكهرباء. وتنشأ ظروف الاحتكار في هياكل التكاليف السائدة داخل القطاع والذي يختلف باختلاف أنماط التكنولوجيا المستخدمة .وهي بطبيعتها تكنولوجيا كثيفة رأس المال بالإضافة إلى ذلك تكون هناك أيضا ظروف وخصائص الطلب على الخدمات التي يقدمها القطاع وتكلفة التطوير والتحديث المطلوبة لمواجهة هذا الطلب. ويرى البعض عدم تعارض فكرة الرفاهية لأفراد المجتمع و تحقيق الكفاءة الاقتصادية في استغلال الموارد. وذلك إذا ما تم تقييد الاحتكار من قبل الدولة ،بل ويمكن أن يحقق الاحتكار بعض الآثار الايجابية بشرط الأخذ

بمجموعة من القيود التنظيمية منها[1]:

[1]-IEA ,Asia Electricity Study, OECD Publications,Paris,1997,P3.

[2]- -محمود إبراهيم أبو العيون ، تسعيرة الكهرباء وترشيد الطلب على الكهرباء ، رسالة دكتورة كلية التجارة ،جامعة الزقازيق، 1986،ص18.

- عدم البالغة في رفع أسعار الخدمات المتقدمة بما يفوق تكلفة الإنتاج بدون الاستناد إلى مبرر اقتصادي.
- إجبار المحتكر من خلال الاتفاقيات التنظيمية على تقديم الخدمات لكل من يطلبها في الوقت المناسب وبالجودة المطلوبة.
- توفير الخدمات لكل أفراد المجتمع بدون أي تمييز من حيث السعر والجودة.

✸إشباع حاجات المستهلكين:

تقوم على عاتق مؤسسات الكهرباء مهمة توفير الكهرباء للمستهلكين حال طلبهم لها في أماكن تواجدهم. وبذلك ينظر المستهلك إلى المؤسسة بأنها المرفق الذي يشبع حاجته الاستهلاكية من الكهرباء.

ان مؤسسات الكهرباء يربطها بالمستهلك عقد خاص لتزويده بالتيار الكهربائي في محل تواجده أو إقامته . وليس هناك سوق عامة يتم فيها بيع سلعة الكهرباء . وتبيع مؤسسات الكهرباء بالسعر الذي تفرضه هي بينما المستهلك لا يملك حق المساومة على سعر الشراء.[2]

✸رفع مستوى معيشة السكان :

تتصف الكهرباء بأنها المحرك الأساسي لكل مجريات الحياة في عالمنا المعاصر ،فبفضلها أضيئت المساكن والمحلات التجارية والمصانع والمؤسسات الخدمية ...الخ وكلما توسعت زادت فرص العمل وتحسنت معيشة الأفراد . والطاقة الكهربائية تتميز عن مصادر الطاقة الأخرى بسهولة استغلالها، وبأنها من أكثر مصادر الطاقة مرونة في الاستخدام.وهذا ما جعلها ركيزة أساسية لتحقيق مستوى المعيشة الذي تسعى إليه خطط التنمية للدول.وقد ثبت وجود صلة بين معدل زيادة الدخل القومي ومعدل زيادة استهلاك الكهرباء بحيث أصبح استهلاك الفرد سنويا من الطاقة الكهربائية معيارا تحدد به تقدم الدول ومدى نهضتها ومؤشر لرخائها.[3]

✸اشتقاق الطلب على الكهرباء :

إن اشتقاق الطلب على الكهرباء يقوم على الطلب على بعض السلع والخدمات والتي تعد الكهرباء واحدة من ضمن مستلزمات إنتاجها.[4]

✸المفاضلة بين المنفعة الإنتاجية والأثر البيئي:

[1]-مها محمود عبد الرزاق أبو زيد،الخصخصة في قطاع الطاقة الكهربائية ودورها في رفع الكفاءة وترشيد انفاق العام ، رسالة دكتورة ،كلية التجارة جامعة القاهرة،2009 ،ص34.

[2]- راجية عابدين خير الله ، الاعتماد على الذات في مجال الطاقة من منظور تنموي وتكنولوجي معهد التخطيط القومي ، القاهرة سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (53) ،1990، ص79.

[3]- راجية عابدين خير الله ، نفس المرجع ،ص80.

[4]- بوهنة كلثوم /بن عزة محمد ، واقع قطاع الكهرباء في الجزائر دراسة حالة مجمع سونلغاز ، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية ، العدد :06_2015،ص123.

يعتمد القيام بإنتاج الكهرباء المفاضلة بين الآثار البيئية ومنفعة الإنتاج ،فإذا كانت الآثار الخارجية على لأفراد الناتجة عن توليد الطاقة الكهربائية ونقلها كبيرة فانه يراعي الأثر البيئي ،كما هو حاصل من خلال التوليد الكهرباء ،وبالذات من الوقود الأمن كالغاز ومصادر الطاقة الطبيعية .وغالبا ما يكون الترجيح إلى الأثر الايجابي لتقديم خدمة الكهرباء للمستهلك والتي تفوق أحيانا الأثر السلبي .[1]

✸السياسة السعرية

في حالات كثيرة يكون سعر الكهرباء غير مؤثر على الطلب خاصة في المناطق التي تتسم بارتفاع الطلب على خدمة الكهرباء كالمناطق الحارة في الصيف،والباردة في الشتاء.وقد يكون السعر أحيانا مؤثر على عدد من المستهلكين ذوي الدخول المحدودة وهذا ما يدفع بكثير من الدول العالم إلى وضع سياسات سعرية تتبنى أسعار متفاوتة لاستهلاك الكهرباء تقوم على شرائح معينة بحيث ترتفع الأسعار مع ارتفاع حجم الاستهلاك .[2]

✸توفيرفرص العمل:

إن صناعة الكهرباء تستخدم قوى عاملة في مختلف أنشطتها ابتداء من التوليد ومرورا بالنقل إلى التوزيع والصيانة...الخ ، وبأعداد كبيرة وبمهارات مختلفة مما يساعد ذلك على حل مشكلة جزء من الأيدي العاملة العاطلة ،وينعكس ذلك إيجابا على تحسن الأوضاع لشريحة من السكان.[3]

✸التوليد والنقل اقتصاديا:

هناك اختلاف في عملية توليد الطاقة الكهربائية ونقلها ،فيرى البعض إن تبنى محطات القدرة الكهربائية قريبة من منابع مصادر توليد الكهرباء ، ثم يتم نقل الطاقة الكهربائية إلى مراكز الحمل ، وآخرون يروى إن تبنى المحطات قريبة من مراكز الحمل ،وذلك يتطلب نقل الوقود من مكان منبعه .[4]

إن **الاتجاه الأول** تكمن ميزته في الاستفادة من مصادر توليد الطاقة الكهربائية في مواقع إنتاجها ،أكان الفحم أو الغاز أو النفط بدلا من نقلها إلى مواقع توليد الكهرباء ، لان عملية النقل قد تكون لمسافات بعيدة ، وقد تمر بمواقع خطرة...الخ ، ولذلك من الأنسب إن يتم إنشاء محطات التوليد بالقرب من مصادر الوقود.

والاتجاه الأول له عدة مزايا منها:

أ) انه يسمح ببناء وحدات توليد اكبر وأكثر اقتصادا،وتمكن من نقل كميات كبيرة من الطاقة من مصادر التوليد إلى مراكز الحمل الرئيسية .

[1]- بوهنة كلثوم/بن عزة محمد ، المرجع سبق ذكره ، ص 124.
[2]- اوللي أ. الجارد ، أنظمة الطاقة الكهربائية ، ترجمة أسامة الدسوقي وآخرون ، دار ماكجروهيل للنشر ،1983 ، ص21
[3]- - اوللي أ. الجارد ، نفس المرجع ،ص22
[4]- مصطفى عبد الرؤوف عبد الحميد هشام ، تقييم دور القروض الأجنبية في تمويل المشروعات الطاقة الكهربائية ، مع إشارة خاصة عن هيئة الكهرباء مصر لفترة 1976_1987، رسالة ماجيستر ، كلية التجارة ، جامعة المنوفية ، 1993 ، ص42.

ب) يمكن من توفير السلعة عن طريق التبادل الموسمي لها بين المناطق ذات الاحتياجات الشتوية والصيفية المتضادة.

ج) يسمح بتوفير السلعة نتيجة الاختلاف العشوائي في التوقيت بين المناطق.

د) يسهل نقل الطاقة في الحالات القصوى .

هـ) يعطي مرونة في مواجهة المتطلبات الطارئة غير المتوقعة .

✸ الكفاءة الاقتصادية:

إن تحقيق الكفاءة الاقتصادية لمشروعات إنتاج الطاقة الكهربائية يتوقف على حجم الوفورات الاقتصادية والفنية التي تحققها وحدات التوليد لاستحواذها على اغلب تكاليف الإنتاج،كما تتوقف أيضا على تحقيق التوازن في توزيع الاستثمارات بين مراحل العملية الإنتاجية المختلفة(التوليد ،النقل، التوزيع).[3]

✸ بدائل الإنتاج:

إن بدائل إنتاج الطاقة الكهربائية تتنوع مع اختلاف مصادر الطاقة نتيجة لتقدم تكنولوجيا الطاقة مما يؤدي ذلك إلى اختلافات جوهرية في هياكل التكاليف،وخواص التشغيل ونمط استخدام محطات التوليد، بالإضافة إلى أسلوب الإنتاج المتبع.[1]

✸ تكاليف وقف التشغيل:

في حالة ما إذا تم إيقاف محطة توليد نووية لانتهاء عمرها الافتراضي، فان بعض الدراسات تقدر تكاليف وقف التشغيل بما تراوح بين 50مليون دولار كحد أقصى للمحطة الواحدة،تبعا لحجم المفاعل ومدة تشغيل، هذا بخلاف تكاليف التخلص من النفايات.[2]

2_ الخصائص الفنية لقطاع الطاقة الكهربائية :

يتسم القطاع الكهربائي بخصائص فنية Technical characteristics إلى جانب الخصائص الاقتصادية ،والخصائص الفنية لقطاع الكهرباء تختلف عن الخصائص الفنية للقطاعات الأخرى،فمثلا الاستخدام التقني في قطاع الاتصالات يختلف عن الاستخدام التقني في قطاع الكهرباء ، فالأول يوصل خدماته للمستهلك عن طريق الأقمار الصناعية في أي موقع كان وبدون استخدام محطات توليد أو وقود أو محطات توزيع ، لكن قطاع الكهرباء يقدم خدماته للمستهلك إلى الموقع الذي يطلب المستهلك به الخدمة ولكن من خلال مجموعة من

[1]- مصطفى عبد الرؤوف عبد الحميد هشام ، مرجع سبق ذكره ، ص43.

[2]- المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية ،مرجع سبق ذكره، ص125.

العمليات الإنتاجية المترابطة،تبدأ من محطات التوليد ومحطات التوزيع و النقل ، وتنتهي بالتيار الكهربائي في محل إقامة المستهلك .[1]

وتتمثل الخصائص الفنية لقطاع الكهرباء في:

✸فترات إنشاء المشروع:

إن مشروعات إنتاج الطاقة الكهربائية تختلف من حيث فترة إنشائها ، وذلك الاختلاف يرجع إلى نوع المحطة التي سيتم إقامتها، فان كانت مثلا محطة هيدروليكية وملحقاتها فقد يتطلب إنشاؤها ما يزيد عن 10سنوات، وإما إذا كانت محطة نووية بسعة (1000)ميجاوات فقد تستغرق فترة إنشاؤها 9سنوات تقريبا قابلة لانخفاض إلى 7 سنوات في حالة تخفيض القدرة التوليدية إلى (900) ميجاوات ،المحطات الحرارية يتطلب انجازها ما بين 2- 6 سنوات حسب نوعية الوقود المستخدم وكذلك سعة المحطة و يطبق نفس الشيء على محطات المحولات وان كانت المدة النمطية تصل إلى سنتين فقط .[2]

✸عدم القابلية للتخزين من طرف المستهلك:

تتسم الكهرباء بعدم قابليتها للتخزين Non-storability، لان الكهرباء تحتاج إلى تكلفة عالية وتكنولوجيا متقدمة، ومن ثم فان هناك حاجة لوجود حالة من التكيف فيما بين توليد الكهرباء مع التغير في الطلب (الاستهلاك) عليها . لان الكهرباء بمجرد توليدها يتم استهلاكها من خلال تشغيل المستهلكين لأجهزتهم ، ولا يمكن تخزينها مثل المياه أو النفط أو الغاز .[3]

✸التقلب في الطلب :

تتميز الكهرباء بالتقلب في الطلب Volatilité of Demandeخلال اليوم الواحد مابين فترات الذروة Perak time وفترات الركود Off timeوفي بعض الأحيان قد يكون الطلب متقلبا بشدة بحيث يكون خارجا عن إمكانية التنبؤ .[4]

✸التجانس:

تتصف الكهرباء بالتجانس Homogeneity كونه لا يمكن التفرقة بين أنواعها بسهولة، ويمكن توفيرها بواسطة مصادر مختلفة، ولا بتطابق الوقود المستخدم في التوليد مع شكلها، كما أن المستهلك لا يمكنه التفرقة بين الكهرباء المولدة من مصادر الوقود المختلفة.

✸عدم انتظام ساعات التشغيل :

[1]-عاطف نعيم حبيب ، شبكات الربط الكهربائي وأثرها على الاقتصاد العربي،رسالة ماجستير، معهد البحوث والدراسات العربية، 208، القاهرة، ص70.

[2]-عاطف نعيم حبيب ،نفس المرجع ، ص71.

[3]- مها محمود عبد الرزاق ، مرجع سبق ذكره ، ص3 .

[4]- مصطفى عبد الرؤوف عبد الحميد هاشم ،مرجع سبق ذكره ،ص43 .

[5]- بوهنة كلثوم /بن عزة محمد ، مرجع سبق ذكره ، ص126.

إن محطات التوليد تتميز بعدم انتظام ساعات التشغيل أكان على مدار الأسبوع أو الفصل أو السنة أو حتى على مدار الأربعة و العشرين ساعة ، ويرجع ذلك إلى التغير في الأحمال من ناحية ، حيث يرتفع الحمل على الكهرباء في المناطق الحارة في الصيف ، وفي الشتاء يرتفع في المناطق الباردة ، وأيضا لعدم قابلية الطاقة المولدة للتخزين على نطاق واسع من ناحية أخرى.[1]

✸ التجهيزات الوقائية:

لكل محطة إنتاج الطاقة الكهربائية مواصفات و مميزات معينة ، ويحتاج بعضها إلى أجهزة واقية من التلوث كمثل المحطات التي تعتمد على الفحم لتوليد الكهرباء ، وذلك لما تتركه أثار بيئية ، كذلك المحطات النووية هي الأخرى تحتاج إلى وسائل وقائية ، وبلا شك فان كل ذلك يؤدي إلى عبء زيادة تكاليف التوليد .

✸ القدرات التكنولوجيا:

إن صناعة الكهرباء من الصناعات التي تحتاج إلى قدرات تكنولوجية Culpabilités Technologique عالية المستوى ، وهذا ما يؤدي إلى ارتفاع تكلفة إنشاء محطات توليد الكهرباء .[2]

وكل نوع من أنواع المحطات التوليدية لها مواصفات تكنولوجية تختلف عن المحطات الأخرى، فمثلا المحطات البخارية تختلف عن المحطات الحرارية، و محطات توليد الكهرباء من الرياح تختلف عن محطات توليد الكهرباء من المد والجزر أو المحيطات.

وتعتبر محطات التوليد النووي هي الأكثر دقة في التكنولوجية، وبذلك تكون تكلفة إنشائها اكبر من تكلفة إنشاء المحطات الأخرى.

وكل نوع من المحطات يحتاج إلى مهارات و قدرات محلية لتشغيلها حتى تستطيع أن تلبي الاحتياجات من الطاقة الكهربائية.

وتواجه الدول النامية ضعف في القدرات التكنولوجية، وبذلك فانه من الضروري تدريب العمال المحليين لتخفيف قصور مهاراتهم في مجال تشغيل المحطات والصيانة.كما أن على الدول النامية السعي إلى النهوض بصناعة السلع الرأسمالية المرتبطة بصناعة الكهرباء للاستخدام المحلي و تطوير الخدمات التكنولوجية.

المبحث الثاني: طرق توليد الطاقة الكهربائية.

[1]- عاطف نعيم حبيب ،مرجع سبق ذكره،ص 71.

[2]-Edison de oviveire ,the key issues facing an energy and development "(coped) Report EUR 13461 En, published by the commission of European communities printed in Germany 1991 ,p 79-80

المطلب الأول: تعريف عملية توليد الطاقة الكهربائية.

إن عملية توليد أو إنتاج الطاقة الكهربائية هي في الحقيقة عملية تحويل الطاقة من شكل إلى أخر حسب مصادر الطاقة المتوفرة في مراكز الطلب على الطاقة الكهربائية وحسب الكميات المطلوبة لهذه الطاقة. الأمر الذي يحدد أنواع محطات و كذلك أنواع الاستهلاك وأنواع الوقود و مصادره كلها تؤثر في تحديد نوع المحطة ومكانها وطاقتها [1].

1_ محطات التوليد (Power Stations):

تقوم محطات توليد الكهربائية بتحويل مختلف أشكال الطاقة إلى الطاقة الكهربائية ولذلك فان طريقة تصنيف محطات التوليد تتحدد من نوع مصدر الطاقة الخام المستخدم فيها أو نوع الطريقة التي يتم بها تحويل الخام إلى طاقة حركية من خلال محرك ميكانيكي يدير المولدات الكهربائية . فالتصنيف من حيث نوع الطاقة يوجد هناك المحطات الكهرو حرارية والتي تستخدم الطاقة الميكانيكية المخزنة في الوقود الاحفوري كالفحم والبترول والغاز وكذلك في الأخشاب والمخلفات العضوية بعد تحويلها إلى طاقة حرارية والمحطات الكهرومائية والكهر وهوائية والتي تستخدم الطاقة الحركية المتوفرة في مياه الشلالات الطبيعية ومياه السدود ومياه المد والجزر و في الرياح والمحطات الكهرو ذرية والتي تستخدم طاقة الذرة التي تنتجها المفاعلات الذرية والمحطات الكهرو شمسية والتي تستخدم الطاقة الحرارية او الضوئية المتوفرة في ضوء الشمس والمحطات التي تستخدم حرارة باطن الأرض.[2]

المطلب الثاني: أنواع محطات توليد الطاقة الكهربائية.

نذكر هنا أنواع محطات التوليد المستعملة على صعيد عالمي ونركز على الأنواع المستعملة في بلادنا :[3]

- ✓ محطات التوليد البخارية.
- ✓ محطات التوليد النووية.
- ✓ محطات التوليد المائية.
- ✓ محطات التوليد من المد والجزر.
- ✓ محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي (ديزل - غازية).
- ✓ محطات التوليد بواسطة الرياح.
- ✓ محطات التوليد بالطاقة الشمسية.

1_ محطات التوليد البخارية:

[1]- International Energy Agency , "Energy Balance for world 2008 ",2011.

[2]- محمد خميس الزوكة ،جغرافية الطاقة ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، مصر 2001، ص35.

[3]- محمد خميس الزوكة ،مرجع سبق ذكره ، ص36

تعتبر محطات التوليد البخارية محولا للطاقة (Convertir Energie) وتستعمل هذه المحطات أنواع مختلفة من الوقود حسب الأنواع المتوفرة مثل الفحم الحجري أو البترول السائل أو الغاز الطبيعي أو الصناعي. تمتاز المحطات البخارية بكبر حجمها ورخص تكاليفها بالنسبة لإمكاناتها الضخمة كما تمتاز بإمكانية استعمالها لتحلية المياه المالحة ، الأمر الذي يجعلها ثنائية الإنتاج خاصة في البلاد التي تقل فيها مصادر المياه العذبة .[1]

أ - **اختيار مواقع المحطات البخارية Site Sélection of Stea Power Station**

تتحكم في اختيار المواقع المناسبة لمحطات التوليد البخارية عدة عوامل مؤثرة نذكر منها مايلي:[2]

- القرب من مصادر الوقود وسهولة نقله إلى هذه المواقع و توفر وسائل النقل الاقتصادية.
- القرب من مصادر مياه التبريد لان المكثف يحتاج إلى كميات كبيرة من مياه التبريد،لذلك تبنى هذه المحطات عادة على شواطئ البحار أو بالقرب من مجاري الأنهار.
- القرب من مراكز استهلاك الطاقة الكهربائية لتوفير تكاليف إنشاء خطوط النقل، مراكز الاستهلاك هي عادة المدن والمناطق السكنية والمجمعات التجارية و الصناعية.

وتعتمد محطات التوليد البخارية على استعمال نوع الوقود المتوفر وحرقه في أفران خاصة لتحويل الطاقة الكيميائية في الوقود إلى طاقة حرارية في اللهب الناتج من عملية الاحتراق ثم استعمال الطاقة الحرارية في تسخين المياه في مراجل خاصة (Boilers)وتحويلها إلى بخار في درجة حرارة وضغط معين ثم تسليط هذا البخار على عنفات أو توربينات بخارية صممت لهذه الغاية فيقوم البخار السريع بتدوير محور التوربينات وبذلك تتحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية على م حور هذه التوربينات . يربط محور المولد الكهربائي ربطا مباشرا مع محور التوربينات البخارية فيدور محور المولد الكهربائي (Al Ternator)بنفس السرعة وباستغلال خاصة المغناطيسية الدوارة (Rotor) من المواد والجزء الثابت (Stator) منه تتولد على طرفي الجزء الثابت من المولد الطاقة الكهربائية اللازمة .

لا يوجد فوارق أساسية بين محطات التوليد البخارية التي تستعمل أنواع الوقود المختلفة إلا من حيث طرق نقل وتخزين وتداول وحرق الوقود،وقد كان استعمال الفحم الحجري شائعا في أواخر القرن الماضي وأوائل هذا القرن ،إلا أن اكتشاف واستخراج البترول ومنتجاته احدث تغيرا جذريا في محطات التوليد الحرارية حيث أصبح يستعمل بنسبة تسعين بالمائة لسهولة نقله وتخزينه وحرقه إن كان بصورة وقود سائل أو غازي .

1) مكونات محطات التوليد البخارية:

[1]- محمد خميس الزوكة ،مرجع سبق ذكره ، ص36 .

[2]-CHEMCE- EDDINE CHITOUR ,op-cit ,p40.

تتألف محطات التوليد البخارية بصورة عامة من الأجزاء الرئيسية التالية :[1]

أ) الفرن Furane :

وهو عبارة عن وعاء كبير لحرق الوقود. ويختلف شكل و نوع هذا الوعاء وفقا لنوع الوقود المستعمل و يلحق به وسائل تخزين ونقل وتداول الوقود ورمي المخلفات الصلبة .

ب) المرجل Boiler :

وهو وعاء كبير يحتوي على مياه نقية تسخن بواسطة حرق الوقود لتتحول هذه المياه الى بخار ، وفي كثير من الأحيان يكون الفرن والمرجل في حيز واحد تحقيقا للاتصال المباشر بين الوقود المحترق والماء المراد تسخينه،وتختلف أنواع المراجل حسب حجم المحطة وكمية البخار المنتج في وحدة الزمن .

ج) العنفة الحرارية أو التوربين Turbine :

وهي عبارة عن عنفة من الصلب لها محور ويوصل به جسم على شكل اسطواني مثبت به لوحات مقعرة يصطدم فيها البخار فيعمل على دورانها ويدور المحور بسرعة عالية جدا حوالي 3000 دورة بالدقيقة وتختلف العنفات في الحجم وال تصميم والشكل باختلاف حجم البخار وسرعته وضغطه ودرجة حرارته، اي باختلاف حجم محطة التوليد .

د) المولد الكهربائي Generator:

هو عبارة عن مولد كهربائي مؤلف من عضو دوار مربوط مباشرة مع محور التوربين وعضو ثابت، ويلف العضوين بالأسلاك النحاسية المعزولة لتنقل الحقل المغناطيسي الدوار وتحوله إلى تيار كهربائي على أطراف العضو الثابت، ويختلف شكل هذا المولد باختلاف حجم المحطة.

ه) المكثف Condenser :

وهو عبارة عن وعاء كبير من صلب يدخل إليه من الأعلى البخار الاتي من التوربين بعد أن يكون قد قام بتدويرها وفقد الكثير من ضغطه ودرجة حرارته ،كما يدخل في هذا المكثف من أسفل التيار من مياه التبريد داخل أنابيب حلزونية تعمل على تحويل البخار الضعيف إلى مياه حيث تعود هذه المياه إلى المراجل مرة أخرى بواسطة مضخات خاصة .

و) المدخنة Chimney :

[1]- محمد خميس زوكة ، مرجع سبق ذكره ، ص 45

وهي عبارة عن مدخنة من الأجر الحراري (Brick) اسطوانية الشكل مرتفعة جدا تعمل على طرد مخلفات الاحتراق الغازية إلى الجو على ارتفاع شاهق للإسراع في طرد غازات الاحتراق والتقليل من تلوث البيئة المحيطة بالمحطة.

ز) الآلات والمعدات المساعدة:

وهي عبارة عن عدد كبير من المضخات والمحركات الميكانيكية والكهربائية ومنظمات السرعة ومعدات تحميص البخار التي تساعد على إتمام العمل في محطات التوليد.

2) محطات التوليد النووية Nuclear PowarStation:

محطات التوليد النووية نوعا من محطات التوليد الحرارية لأنها تعمل بنفس المبدأ وهو توليد البخار بالحرارة وبالتالي يعمل البخار على تدوير التور بينات التي بدورها تدور الجزء الدوار من المولد الكهربائي وتتولد الطاقة الكهربائية على أطراف الجزء الثابت من هذا المولد. [1]

والفرق في محطات التوليد النووية انه بدل الفرن الذي يحترق فيه الوقود يوجد هنا مفاعل ذري تتولد في الحرارة نتيجة انشطار ذرات اليورانيوم بضربات الالكترونات المتحركة في الطبقة الخارجية للذرة وتستغل هذه الطاقة الحرارية الهائلة في غليان المياه في المراجل وتحويلها إلى بخار ذي ضغط عال ودرجة مرتفعة جدا .

تحتوي محطة التوليد النووية على الفرن الذري الذي يحتاج إلى جدار عازل وواق من الإشعاع الذري وهو يتكون من طبقة من الأجر الناري وطبقة من المياه وطبقة من الحديد الصلب ثم طبقة من الاسمنت تصل إلى سمك مترين وذلك لحماية العاملين في المحطة والبيئة المحيطية من التلوث بالإشعاعات الذرية .

إن أول محطة توليد حرارية نووية في العالم نفذت عام 1954وكانت في الاتحاد السوفيتي بطاقة 5 ميغاوات .

ومحطات التوليد النووية غير مستعملة في البلاد العربية حتى الآن ، ولكن محطات التوليد الحرارية البخارية مستعملة بصورة كثيفة على البحر الأحمر والبحر الأبيض المتوسط والخليج العربي في توليد الكهرباء و لتحلية المياه المالحة .

3_ محطات التوليد المائية:

حيث توجد المياه في أماكن مرتفعة كالبحيرات ومجاري الأنهار يمكن التفكير بتوليد الطاقة، خاصة إذا كانت طبيعة الأرض التي تهطل فيها الأمطار أو تجري فيها الأنهار الجبلية ومرتفعة.ففي هذه الحالات يمكن توليد الكهرباء من مساقط المياه . أما إذا كانت مجاري الأنهار ذات انحدار خفيف فيقتضي عمل السدود في الأماكن

المناسبة من مجرى النهر لتخزين المياه.

[1]- عبد اللطيف يوسف الرزوق وآخرون ، إمكانية وأهمية استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء في الوطن العربي ، مؤتمر الطاقة العربي الرابع ، بغداد ، 1988.

تنشأ محطات التوليد عادة بالقرب من هذه السدود كما هو الحال في مجرى نهر النيل . وقد بني السد العالي وبنيت معه محطة توليد كهرباء بلغت قدرتها المركبة 1800ميغاواط . وعلى نهر الفرات في شمال سوريا بني سد ومحطة توليد الكهرباء بلغت قدرتها المركبة 800 ميغاوا ت . سد هوفر في أمريكا يولد 2074ميغاواط كطاقة قصوى قضى في تنفيذه 100 شخص .[1]

إذا كان مجرى النهر منحدرا انحدارا كبيرا فيمكن عمل تحويره في مجرى النهر باتجاه احد الوديان المجاورة وعمل شلال اصطناعي. هذا بالإضافة الى الشلالات الطبيعية التي تستخدم مباشرة لتوليد الكهرباء كما هو حاصل في شلالات نياغرا بين كندا والولايات المتحدة الأمريكية ، وبصورة عامة إن أية كمية من المياه موجودة على ارتفاع معين تحتوي على طاقة كامنة في موقعها . فإذا هبطت كمية المياه إلى ارتفاع أدنى تحولت الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية . وإذا سلطت كمية المياه على توربينة مائية ة دارت بسرعة كبيرة وتكونت على محور التوربينة طاقة ميكانيكية . وإذا ربطت التوربينة مع محور المولد الكهربائي تولد على أطراف العضو الثابت من المولد الطاقة الكهربائية .

1_3 مكونات محطة التوليد المائية

تتألف محطة توليد الكهرباء المائية بصورة عامة من الأجزاء الرئيسية التالية :[2]

أ) مساقط المياه (المجرى المائل):

وهو عبارة عن أنبوب كبير أو أكثر يكون في أسفل السد أو من أعلى الشلال إلى مدخل التوربينة و تسيل في المياه بسرعة كبيرة . يوجد سكر في أوله (بوابة) وسكر في أخره للتحكم في كمية المياه التي تدور التوربينة تجد ر الإشارة إلى أن السدود وبوابات التحكم وقانية المياه الموصلة للأنابيب المائلة تختلف حسب كمية المياه وأماكن تواجدها .

ب) التوربين

تكون التوربينة والمولد عادة في مكان واحد مركبين على محور راسي واحد .يركب المولد فوق التوربينة ،وعندما تفتح البوابة في أسفل الأنابيب المائية تتدفق بسرعة كبيرة في تجاويف مقعرة فتدور بسرعة وتدير معها العضو الدوار في المولد حيث تتولد الطاقة الكهربائية على أطراف هذا المولد .

ج) أنبوبة السحب Draught Tubs:

بعد أن تعمل المياه المتدفقة في تدوير التوربين فلا بد من سحبها للخارج بسرعة ويسير حتى لا تعيق الدوران

لذا توضع أنابيب أشكال خاصة لسحبها للخارج بالسرعة اللازمة .

د) المعدات والآلات المساعدة Auxiliaires :

[1]- طرق توليد الطاقة الكهربائية، تاريخ التصفح 2019/4/10،الموقع الالكتروني، http://www.khayma.com/madina/power.ht .
[2]- طرق توليد الطاقة الكهربائية ، مرجع سبق ذكره ، (بتصرف) .

تحتاج محطات التوليد المائية إلى العديد من الآلات المساعدة مثل المضخات والبوابات والمفاتيح ومعدات تنظيم سرعة الدوران وغيرها .

4_ محطات التوليد من المد والجزر Tidal Power Stations :

المد والجزر من الظواهر الطبيعية المعروفة عند سكان سواحل البحار. فهم يرون مياه البحر ترتفع في بعض ساعات اليوم وتنخفض في البعض الأخر. وقد لا يعلمون أن هذا الارتفاع ناتج عن جاذبية القمر عندما يكون القمر بعيدا عن هذه السواحل ، أي عندما يغيب القمر علما أن القمر يدور حول الأرض في مدار أهليجي أي بيضاوي الشكل دورة كل شهر هجري ، وان الأرض تدور حول نفسها كل أربعة وعشرين ساعة . فإذا ركزنا الانتباه على مكان معين ، وكان القمر ينيره في الليل ، فهذا معناه انه قريب من ذلك المكان وان جاذبيته قوية . لذا ترتفع مياه البحر ، وبعد مضي إثنى عشر ساعة من ذلك الوقت ، يكون القمر بالجزء المقابل قطريا أي بعيدا عن المكان ذاته بعدا زائدا بطول قطر الكرة الأرضية فيصبح اتجاه جاذبية القمر معاكسة وبالتالي ينخفض مستوى مياه البحر.[1]

وأكثر بلاد العالم شعورا بالمد والجزر هو الطرف الشمالي الغربي من فرنسا حيث يعمل ممدد وجزر المحيط الأطلسي على سواحل شبه جزيرة برنتانيا إلى ثلاثين مترا ، وقد أنشئت هناك محطة لتوليد الطاقة الكهربائية بقدرة 400 ميغاوات . حيث توضع التوربينات خاصة في مجرى المد فتديرها المياه الصاعدة ثم تعود المياه الهابطة وتديرها مرة أخرى .

ومن الأماكن التي يكثر فيها المد والجزر السواحل الشمالية للخليج العربي في منطقة الكويت حيث يصل أعلى مد إلى ارتفاع 11مترا ولكن هذه الظاهرة لا تستغل في هذه المناطق لتوليد الطاقة الكهربائية.[2]

5_ محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي Installations de Combustion exogènes :

محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي هي عبارة عن آلات تستخدم الوقود السائل حيث يحترق داخل غرف احتراق بعد مزجها بالهواء بنسب معينة ، فتتولد نواتج الاحتراق وهي عبارة عن غازات على ضغط مرتفع نستطيع تحريك المكبس كما في حالة ماكينات الديزل أو تستطيع تدوير التور بينات حركة دورانية كما في

حالة التور بينات الغازية .[3]

أ) توليد الكهرباء بواسطة الديزل:

[1]-روبرت ل. ايفانز ، شحن مستقبلنا بالطاقة مدخل إلى الطاقة المستدام ، ترجمة فيصل حردان إبراهيم ، إبراهيم رشيدي ، الطبعة الأولى (لبنان : مركز دراسات الوحدة العربية ، يناير2011، ص168.

[2]- طرق توليد الطاقة الكهربائية ، مرجع سبق ذكره.

[3]-رشاد أبو راس، التوربينات الغازية–مولدات الكهرباء المستقبلية، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 19العدد 68،1994،ص11.

تستعمل ماكينات الديزل في توليد الكهرباء في أماكن كثيرة في دول الخليج وخاصة في المدن الصغيرة والقرى ، وهي تمتاز بسرعة التشغيل وسرعة الإيقاف ولكنها تحتاج إلى كمية مرتفعة من الوقود نسبيا وبالتالي فان كلفة الطاقة المنتجة منها تتوقف على أسعار الوقود ، ومن ناحية أخرى لا يوجد منها وحدات ذات قدرة كبيرة (3ميغاوات فقط) ، وهذا المولد سهلة التركيب وتستعمل كثيرة في حالات الطوارئ أو أثناء فترة ذروة الحمل ، وفي هذه الحالات يعمل عادة عدد كبير من هذه المولدات بالتوازي لسد احتياجات مراكز الاستهلاك .

ب) توليد الكهرباء بالتوربينات الغازية :

تعتبر محطات توليد الكهرباء العاملة بالتوربينات الغازية حديثة العهد نسبيا ويعتبر الشرق الأوسط من أكثر البلدان استعمالا لها ، وهي ذات سعات وأحجام مختلفة من 1ميغاواط إلى 250ميغاواط .

تستعمل عادة أثناء ذروة الحمل في البلدان التي يوجد فيها محطات توليد بخارية أو مائية ،علما أن فترة إقلاعها وإيقافها تتراوح بين دقيقتين وعشرة دقائق ، ومعظم الشرق الأوسط ،وخاصة في المملكة العربية السعودية ،فتستعمل التوربينات الغازية لتوليد الطاقة الكهربائية طوال اليوم بما فيه فترة الذروة ، ونجد اليوم في الأسواق وحدات متنقلة من هذه المولدات لحالات الطوارئ مختلفة الأحجام والقدرات . تمتاز هذه المولدات ببساطتها ورخص ثمنها نسبيا وسرعة تركيبها وسهولة صيانتها وهي لا تحتاج إلى مياه كثيرة للتبريد كما

تمتاز بإمكانية استعمال العديد من أنواع الوقود(البترول الخام النقي، الغاز الطبيعي، الغاز الثقيل وغيرها...)، وتمتاز كذلك بسرعة التشغيل وسرعة الإيقاف.

وأما سيئاتها فهي ضعف المردود الذي يتراوح بين 15و25 % كما أن عمرها الزمني قصير نسبيا وتستهلك كمية اكبر من الوقود بالمقارنة مع محطات التوليد الحرارية البخارية .

مكونات محطات التور بينات الغازية:

إن الأجزاء الرئيسية التي تتكون منها محطة التوليد بالتور بينات الغازية هي مايلي :[1]

- **ضاغط الهواء:**

وهو يأخذ الهواء من الجو المحيط ويرفع ضغطه إلى عشرات الضغوط الجوية .

- **غرفة الاحتراق**

وفيها يختلط الهواء المضغوط الآتي من مكبس الهواء مع الوقود ويحترقان معا بواسطة وسائل خاصة بالأشغال ، وتكون نواتج الاحتراق من الغازات المختلفة على درجات حرارة عالية وضغط مرتفع .

- **التوربين:**

[1]-رشاد ابو راس، مرجع سبق ذكره ص11 .

وهي عبارة عن توربين محورها أفقي مربوط من ناحية مع محور مكبس الهواء مباشرة ومن ناحية اخرى مع المولد ولكن بواسطة صندوق تروس لتخفيف السرعة لان سرعة دوران التوربين عالية جدا لا تتناسب مع سرعة دوران المولد الكهربائي . تدخل الغازات الناتجة عن الاحتراق في التوربين فتصطدم بريشها الكثيرة العدد من ناحية الضغط المنخفض (يتسع قطر التوربين من هذه الناحية) الى الهواء عن طريق مدخنة .

- **المولد الكهربائي:**

يتصل المولد الكهربائي مع التوربين بواسطة صندوق تروس لتخفيف السرعة كما ذكرنا وفي بعض التور بينات الحديثة تقسم التوربين إلىتوربينتين واحدة للضغط والسرعة العالية متصلة مباشرة مع مكبس الهواء والثانية تسمى توربينة القدرة متصلة مباشرة مع محور المولد الكهربائي .

- **الآلات والمعدات المساعدة:**

تحتاج محطات التور بينات الغازية إلى بعض المعدات والآلات المساعدة على النحو التالي :

- ✓ مساعد التشغيل الأولي وهو إما محرك ديزل أو محرك كهربائي .
- ✓ وسائل المساعدة على الأشغال.
- ✓ آلات تبريد مياه تبريد المحطة.
- ✓ معدات قياس الحرارة والضغط في كل مرحلة من مراحل العمل.
- ✓ معدات قياس الكهربائية المعروفة المختلفة.

6_ محطات توليد الكهرباء بواسطة الرياح :

يمكن استغلال الرياح في الأماكن التي تعتبر مجاري دائمة لهذه الرياح في تدوير مراوح كبيرة وعالية لتوليد الطاقة الكهربائية ، وعلى سبيل المثال هناك مدن صغيرة في الولايات المتحدة واروبا تستمد الطاقة الكهربائية اللازمة للاستهلاك اليومي من محطة توليد كهرباء تعمل بالرياح يبلغ طول شفر ة مروحتها 25 مترا ، وقد كانت طواحين الهواء المعروفة قديما في أوروبا نوعا من استغلال قدرة الرياح في تدوير حجر الرحى ، وحاليا توجد على الساحل الشرقي لاسكتلندا العديد من هذه المراوح التي تنتج الطاقة الكهربائية . كما نجد على الشاطئ الشمالي للبنان مراوح مياه البحر إلى الملاحات لإنتاج الملح .[1]

[1] _رشاد أبو راس ، مرجع سبق ذكره ، ص12.

[2] _ الطاقة الكهربائية ، تاريخ التصفح 2010/04/02، الموقع الالكتروني : http ://www.Yabeyrouth.com/page/index3137.htm

7_ محطات التوليد بالطاقة الشمسية

قوم الألواح الضوئية بتحويل ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء بعكس فكرة عمل مركزات الحرارة الشمسية، وبالرغم من إن ضوء الشمس وفير مجاني ، إلا أن إنتاج الكهرباء الشمسية على نطاق واسع لا يزال أكثر تكلفة من الطاقة المولدة ميكانيكا بسبب تكلفة الألواح ، ولكن مع ذلك تكلفة خلايا السليكون الشمسية منخفضة .الكفاءة كانت تقل مع الوقت وأصبحت "الخلايا متعددة الوصلات " ذات كفاءة التحويل المقاربة ل 30% متاحة الآن تجاريا ، وقد تم استعراض خلايا ذات كفاءة تحويل أكثر من 40% في النظم التجريبية ، وحتى وقت قريب كانت الخلايا الكهروضوئية الأكثر استخداما في المواقع النائية التي لا يمكن فيها الوصول الى شبكة كهرباء تجارية ، أو كمصدر تكميلي للكهرباء في المنازل الفردية والشركات . التطورات الحديثة في كفاءة تصنيع الألواح الضوئية والتكنولوجيا الكهروضوئية ، جنبا الى جنب مع الدعم المدفوع بواسطة المهتمين بالبيئة، أدى إلى تسارع نمو الألواح الشمسية بشكل كبير، السعة المركبة للكهرباء الشمسية في العالم تنمو بنسبة 40% سنويا بفضل الزيادات الحادثة في ألمانيا واليابان وكاليفورنيا ونيو جرسي .[2]

المبحث الثالث:استخدامات الطاقة الكهربائية.

المطلب الأول : استهلاك الطاقة الكهربائية.

إن استهلاك الطاقة الكهربائية لا يتميز فقط بالكمية المطلوبة، لان عدم قابلية الكهرباء تفرض على المؤسسة الإنتاج والتوزيع تلبية الطلب لحظة ظهوره. لهذا يتميز استهلاك الطاقة الكهربائية بالكمية واللحظة التي تطلب فيها.

المطلب الثاني:القطاعات المستخدمة للطاقة الكهربائية.

إن إنشاء مرافق الكهرباء بمختلف فروعها يقوم على الطلب القائم للفئات المستخدمة للكهرباء، وبذلك يكون الطلب على الكهرباء هو الباعث الأساسي لدى الدولة لعرض سلعة الكهرباء على الفئات التي تطلبها، وتتحدد تلك الفئات المستخدمة للكهرباء في القطاعات التالية:

أ) مستهلكو القطاع العائلي:

هم مستهلكو المنازل على المستوى التجميعي للمستهلك الفرد للكهرباء وحجم الاستهلاك العائلي يتحدد بمستوى دخل الفرد وسعر الوحدة من الكهرباء ، وكلما كان الدخل مرتفع وسعر الوحدة متدني كلما زاد

الاستخدام الكهربائي في المنازل ، وينخفض الاستهلاك بارتفاع الأسعار وثبات الدخل عند الأفراد ، وأيضا يتأثر بالمناخ الذي تقع فيه العائلة أكان حارا أو باردا ، أو بالموقع الجغرافي حضر أو ريف ، وكذلك يتأثر الاستهلاك بمستوى استخدام الأجهزة في المنازل ، والاستخدامات المنزلية للكهرباء محدودة في معظم الدول النامية لان العديد من الناس لا يستطعون شراء الأجهزة ناهيك عن التشغيل الأجهزة ذات الاستهلاك العالي .[1]

ب) مستهلكو القطاع التجاري:

ويتدرج ضمن هذه المجموعة المجالات التجارية بمختلف أنواعها والمطاعم والفنادق والمكاتب الخاصة كمئاتب المحامين والاستشاريين والورشة الصناعية والحرفية والمستشفيات والعيادات الخاصة ، ويكون استهلاك هذه الفئة بشكل متذبذب خلال اليوم جراء نشاط كل نوع من الأنواع التجارية ، فمنها من يعمل خلال اليوم كالمستشفيات ومنها من يعمل لساعات محددة في اليوم كالمحامين والأطباء ومنهم من يعمل معظم ساعات اليوم كالمحلات التجارية والورش والحرفيين وغيرهم .[2]

ج) مستهلكو القطاع الصناعي:

يقسم مستخدمو القطاع الصناعي إلى شرائح متفاوتة الاستهلاك فهناك صناعات تستخدم الكهرباء في عملياتها الإنتاجية بشكل كثيف كصناعة الأسمدة والألمنيوم وتعرف هذه الصناعات باستقرار الشيء وعدم التذبذب خلال اليوم ، وهناك صناعات تقوم بالتشغيل خلال ساعات في اليوم او حسب الواردات واستهلاكها للكهرباء يكون اقل استهلاكا من سابقتها ، وهناك صناعات تقوم بالتشغيل بالاعتماد على الوقود الاحفوري ، ولكن تعتمد على الكهرباء لاستخدامها الإداري والتنفيذي والإضاءة الداخلية مثل صناعة الحديد والطلب أو الصناعات الاستخراجية .

ويعتبر القطاع الصناعي اكبر مستهلك للطاقة الكهربائية من بين القطاعات الأخرى وفقا لاستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية حيث بلغ استهلاك الصناعة عالميا من الكهرباء في عام 2003 حوالي (3057871)[2] جي جا وات /ساعي تعادل 37,4 % من الاستهلاك العالمي البالغ (8176710) ميغاوات / ساعي ويتطلب من مرافق الكهرباء مراعاة هذا القطاع في نشاطها اليومي فالإنقطاعات الكهربائية في القطاع الصناعي تؤدي إلى خسارة في العملية الإنتاجية ويعكس ذلك نفسه على الناتج المحلي الإجمالي من ناحية وعلى حجم الصادرات وإذا كانت تلك الصناعات تقوم على التصدير .[2]

[1] _ محمد عبد الكريم علي عبدو وآخرون ،" نفس المرجع ، ص171.

[2] _انمار أمين حاجي البرواري _يسرى حازم جاسم الحيالي ، تقدير فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في محافظة نينوى حتى عام 2010، تنمية الرافدين العدد 99 مجلد 32لسنة 2010، جامعة الموصل _العراق_ ص5.

1 - مها محمود عبد الرزاق أبو زيد،الخصخصة في قطاع الطاقة الكهربائية ودورها في رفع الكفاءة وترشيد انفاق العام ، رسالة دكتورة ،كلية التجارة جامعة القاهرة،2009 ،ص34.

د) مستهلكون آخرون :

يقع في قائمة هذه الفئة عدد كبير من القطاعات الإنتاجية و الخدماتية كمثل القطاع الزراعي وقطاع النقل والاتصالات والسياحة والمدارس والمستشفيات الحكومية وإنارة الشوارع وإشارات المرور وأجهزة الحكومة بمختلف أشكالها ، وتعتبر هذه الفئات من أكثر الفئات التي من الممكن إن تعرف مرافق الكهرباء احتياجاتهم في اليوم أو الفصل أو السنة وذلك لثبات استخداماتهم من الكهرباء.[1]

المطلب الثالث:ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية.

لقد أصبحت الطاقة بمختلف صورها وأشكالها من المقومات أساسية للحياة الإنسانية وتطورها، لذلك من الضروري العمل على الترشيد ورفع كفاءة استخدامها في المجالات كافة من خلال اعتماد الاستخدام الرشيد للطاقة كسلوك يومي.[2]

ويمكن تعريف ترشيد الطاقة الكهربائية على أنها الاستخدام الأمثل لموارد الطاقة الكهربائية وهو عبارة عن مجموعة من الإجراءات أو التقنيات التي تؤدي إلى خفض استهلاك الطاقة دون المساس براحة الأفراد أو إنتاجيتهم واستخدام الطاقة الكهربائية عند الحاجة الحقيقية لها ، حيث أن تحسين كفاءة الطاقة وترشيد استهلاكها لا يعني منع استهلاك الطاقة بقدر ما يعني استخدام هذه الطاقة بأسلوب أكثر كفاءة بما يحد من إهدارها .[2]

أولا : في أنظمة الإنارة[4]

- تنظيف المصابيح بانتظام لزيادة كفاءة الإنارة .

- الاستفادة من الإضاءة الطبيعية.

- تنظيف ألواح الزجاج للاستفادة من الإنارة الطبيعية.

- إطفاء المصابيح والتجهيزات الكهربائية غير اللازمة.

إجراءات الترشيد ذات تكلفة :

- طلاء الجدران والأسقف بألوان فاتحة

[1] _ محمد عبد الكريم علي عبدو واخرون ، نفس المرجع ، ص 171.

[2] - مديرية الكهرباء المحافظة درعا،أسس ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية وإدارة الأحمال الكهربائية، تاريخ التصفح 2010/04/02 .الموقع الالكتروني: http://www.daraa-gov.org/modules.php?op-modload&name-subjects&file-index&req-viewpage&pageid-146

[3] - رحيم إبراهيم ،دراسة قياسية الطلب العائلي على الكهرباء في الجزائر 1969_ 2008 ،مذكرة لنيل شهادة ماجيستر في العلو الاقتصادية ،جامعة ورقلة بالجزائر، ص 68.

- الابتعاد قدر الإمكان عن استخدام الإنارة المخفية .

- استخدام عاكسات جيدة للإنارة.

- استخدام التقنيات الحديثة والكفوءة في الإنارة التزيينية مع التأكد على عدم الإسراف.

- استبدال المصابيح الكهربائية المتوهجة بمصابيح موفرة للطاقة.

- تحديد شدة الإنارة بحسب نوع و طبيعة العمل (حسب الجداول الموصى بها عالميا)

ثانيا:التجهيزات الكهربائية المنزلية.

الغسالات :[1]

الغسالات والنشافات من الأجهزة المنزلية المهمة التي تستهلك قدرا من الطاقة الكهربائية ويمكن تقليل الطاق ة الموجهة لها بإتباع الإجراءات التالية :

إجراءات الترشيد بدون تكلفة :

- التشغيل خارج أوقات الذروة

- فرز وتصنيف الغسيل واختيار درجة حرارة عمل الغسالة وفق نوع الغسيل.

- تشغيل الغسالة بحمولتها الكاملة.

- تجفيف الغسيل بالأشعة الشمسية .

إجراءات الترشيد ذات تكلفة :

- استخدام السخان الشمسي لتسخين المياه اللازمة لعملية الغسيل.

- استخدام الغسالة او النشافة ذات الكفاءة الطاقوية العالية .

المكواة :[2]

تتراوح قدرة جهاز المكواة رغم صغر حجمها من 1000 إلى 1500 وات وهذه تعادل تقريبا قدرة عدد (25-40)

وحدة إضاءة (نيون 40 وات) أو نصف قدرة مكيف.

إجراءات الترشيد :

[1] _ رحيم ابراهيم ، مرجع سبق ذكره ، ص 67.

[2] – رحيم إبراهيم نفس المرجع ، ص68 .

- فصل المكواة عن الكهرباء في حالة عدم استخدامها.

- تجميع الثياب لكيها دفعة واحدة .

الجلايات :[1]

إجراءات الترشيد :

- الاختيار المناسب لدورة تشغيل الجلاية، فمثلا اختيار دورة التشغيل القصيرة من اجل غسل الصحون .

- استخدام الجلاية الكفؤة .

- البردات والجمدات.

إجراءات الترشيد بدون تكلفة :

- عدم ترك البراد مفتوحا لفترة طويلة.

- تنظيف المكيف الخاص بالبراد من الغبار.

- تامين التهوية الكافية للبراد بوضعه على مسافة مناسبة من الجدران.

- في البردات العادية التأكد من إزالة الثلج بشكل دوري.

- التأكيد على قراءات التعليمات التشغيل.

- عدم وضع المأكولات الساخنة في البراد.

إجراءات الترشيد ذات تكلفة :

- الصيانة الدورية للبراد تتضمن (تعويض غاز التبريد ، صيانة منظم درجة الحرارة ، استبدال الجوانات التالفة لباب البراد ...الخ).

- استخدام البرادات ذات الكفاءة الطاقوية العالية .

الفرن المنزلي:[2]

إجراءات الترشيد بدون تكلفة :

- وضع غطاء محكم على أوعية الطبخ للإسراع بالتسخين والحفاظ على الحرارة.

[1] _ رحيم إبراهيم ، مرجع سبق ذكره ، ص 69

[2] _ رحيم إبراهيم ، مرجع سبق ذكره ، ص70.

- ضبط شعلة الغاز الفرن بحيث لا تمتد خارج السطح السفلي للوعاء حتى لا تفقد الطاقة.

- عدم فتح الفرن إلا عند الضرورة لمنع انخفاض درجة الحرارة.

- وضع جميع الأطباق في الفرن دفعة واحدة.

- عدم وضع وعاء صغير على مصدر حراري كبير لان ذلك يضيع الطاقة ولا يسرع التسخين.

- شعلة الغاز لونها ازرق عندما يعمل بشكل جيد.

- لا داعي لتسخين الفرن قبل وضع الأطباق.

- إطفاء الفرن قبل انتهاء وقت الطبخ لان حرارة داخل الفرن تكفي لإنضاج الطبخ.

- استخدام الحد الأدنى لضبط درجة حرارة الفرن.

إجراءات الترشيد ذات تكلفة :

- استخدام الافران ذات كفاءة الطاقوية العالية .

سخان المياه الكهربائي:

ينصح استخدام السخانات الكهربائية بالمساكن والمرافق العامة حيث تستخدم لتسخين المياه في فصل الشتاء ، وتتكون من ملف حراري موصل بالكهرباء يعمل على تسخين المياه داخل الخزان مع وجود منظم حرارة (تيرموسات) وظيفته فصل الكهرباء عن الملف عند تحقيق درجة التسخين المطلوبة .[1]

إجراءات الترشيد بدون تكلفة :

- ضبط منظم درجة الحرارة 60°م شتاءا وعند 40°م صيفا.

- تشغيل السخان قبل الاحتياج للمياه الساخنة بفترة قصيرة.

– عدم تشغيل السخان بصفة مستمرة طوال اليوم .

-التأكد من سلامة عمل منظم الحرارة إذ إن تعطله يؤدي إلى استمرار عمل السخان واستهلاك طاقة أكثر بجانب الخطورة في احتمال انفجار السخان.

- التأكد من عدم وجود تسرب في توصيلات المياه الساخنة إذا كان التسرب تسبب أيضا لاستمرار عمل السخان وربما بدون توقف.

[1] _رحيم إبراهيم ، مرجع سبق ذكره ،ص71 .

إجراءات الترشيد ذات تكلفة :

- إجراء صيانة دورية لإزالة المواد الكلسية المتسربة على الملف الحراري الداخل.
- استخدام السخان الشمسي بدلا من استخدام السخان الكهربائي.
- استخدام السخانات ذات الكفاءة الطاقوية العالية ذات العزل الجيد .

ثالثا: في أنظمة التكييف

يعتبر جهاز التكيف من أكثر الأجهزة استخداما لارتفاع درجة الحرارة أثناء الصيف حيث يستهلك هذا الجهاز قدرا كبيرا من الطاقة الكهربائية الأمر الذي ينعكس على فاتورة الكهرباء وفيما يلي طرق ترشيد الطاقة الكهربائية المستخدمة في المكيفات.

إجراءات الترشيد بدون تكلفة :

- ضبط منظم درجة الحرارة عند درجة حرارة (24°-25°) حيث أن قيمة الوفر المحصول عليها من ذلك 2% من الاستهلاك لكل درجة مئوية.
- تنظيف فلتر المكيف يشكل شهريا لرفع كفاءة التشغيل.
- إطفاء جهاز التكيف عند ترك الغرفة.
- الاعتماد على التهوية الطبيعية أو استخدام المراوح الكهربائية في درجات الحرارة المعتدلة.
- استخدام الستائر والمظلات لمنع دخول أشعة الشمس أثناء فترة التكييف.

إجراءات الترشيد ذات تكلفة :

-الصيانة الدورية لجهاز التكيف تتضمن (تعويض غاز التبريد، صيانة منظم درجة الحرارة، استبدال لعزل الحراري التالف لأنابيب غاز التبريد ...الخ) . - تظليل وحدة التبريد الخارجية لجهاز التكييف،وتامين التهوية الكافية لها

- الاختيار الأمثل لاستطاعة المكيف ومكان وضعه .
- إحكام سد أماكن تسريب الهواء من النوافذ والأبواب.
- العزل الحراري للجدران والأسقف.
- استخدام النوافذ ذات الزجاج المضاعف وإطار مصنوع من ال(PU) أو من الألمنيوم ذي الفواصل الحرارية .

المبحث الرابع : الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز(سونلغاز).

المطلب الأول : تاريخ نشأة سونلغاز.

تم في سنة 1947 إنشاء المؤسسة العمومية "كهرباء وغاز الجزائر" المعروفة ب " Électricité et Gaz "EGA d´Algérie »، التي اسند إليها احتكار إنتاج الكهرباء ونقلها وتوزيعها وكذلك توزيع الغاز. ثم وقعت تحت مفعول قانون التأميم الذي أصدرته الدولة الفرنسية سنة 1946 . فمؤسسة EGA تكفلت بها الدولة الجزائرية المستقلة ، وما انقضت بضع سنوات حتى سمح التأطير والعاملون الجزائريون من تولي تسيير المؤسسة .[1]

ومن بين انجازات (EGA)الأولى هو إنشاء خط لنقل الكهرباء بسعة 150 كيلوفولط ، يربط بين الشرق والغرب من خلال شبكة مشكلة من ثلاثة أجزاء : مركب وهران، مركب عناية، مركب الجزائر وهو بمثابة همزة وصل بين باقي المراكز .

وبعد خروج المستعمر الفرنسي من الجزائر ، وباعتباره يمثل الأغلبية المستفيدة من خدمات الكهرباء تراجع استهلاك الكهرباء على مستوى الضغط المنخفض والضغط العالي بنسبة 22% و 20% على التوالي ، وتزامن هذا الانخفاض خلال الفترة 1962 - 1967 مع قيام " EGA" بأشغال كبرى واقتناء التجهيزات والمعدات ، وتخفيض تسعيرة الغاز الطبيعي بنسبة 50% لتشجيع الاستهلاك المحلي ، ليكون هذا القرار احد أهداف المخطط الثلاثي1967 – 1969 لإنعاش التنمية

المطلب الثاني : مراحل تطور سونلغاز.

دعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية:

تحولت (EGA)بتاريخ 1969/07/28 بالأمر رقم 69-59 والذي تم نشره بالجريدة الرسمية في الفاتح اوت من سنة 1969 الى "الشركة الوطنية للكهرباء والغاز" وتمارس نفسه مهام " EGA " . وما لبثت ان أضحت مؤسسة ذات حجم هام ، فقد بلغ عدد العاملين فيها نحو 6000 عون ، وقامت سونلغاز سنة 1973 بإعادة تشكيل البنية التحتية لقواعدها ومركباتها لترتفع الطاقة الإنتاجية من 624 ميغاوا ت سنة 1969 إلى 1200 ميغاوا ت سنة 1974، ومستعملة في ذلك خطوطا لنقل الكهرباء يتجاوز طولها 850 كلم للضغط العالي، و 850 كلم للضغط المتوسط والمنخفض .

ولقد كان الهدف من تحويل الشركة هو إعطاؤها قدرات تنظيمية وتسييرية حتى يكون في مقدورها مساندة ومسايرة التنمية الاقتصادية للبلاد ، والتنمية الصناعية بوجه خاص . وفي سنة 1978 طورت المؤسسة خدماتها لتحقيق أهداف المخطط الوطني لإعادة تهيئة الكهرباء من اجل تلبية حاجيات ما يقارب من 1200000 مشترك، واستحدثت خطوطا جديدة بلغ طولها 60000 كلم ، تمثل في مشروع "الإنارة الريفية" الذي يندرج في مخطط التنمية الذي أعدته السلطات العمومية .[2]

[1] _ الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز ،تاريخ التصفح :2009/06/15، الموقع الالكتروني:http://www.sonalgaz.dz/AR

[2] _ مراسيم وتشريعات ، القانون رقم 85_7 المؤرخ في 6اوت 1985والمتعلق بإنتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية والتوزيع العمومي للغاز.

الشركات الفرعية للأشغال التابعة لشركة المساهمة SPA :

في سنة 1983 ، وضمن برنامج إعادة هيكلة المؤسسات الوطنية خضعت "سونلغاز" هي الأخرى إلى إعادة الهيكلة فتمخضت عنها سنة شركات فرعية للأشغال المتخصصة هي :

- كهريف- للإنارة وإيصال الكهرباء KAHRIF.
- كهركب- للتركيبات والمنشآت الكهربائية KAHRAKIB.
- قناغاز- لإنجاز شبكات نقل الغاز KANAGHAZ.
- إينرغا- للهندسة المدنية INERGA.
- التركيب- للتركيب الصناعي ETTERKIB.
- مؤسسة صنع العدادات وأجهزة القياس والمراقبة AMC .

وبفضل هذه الشركات المتفرعة أصبحت سونلغاز تمتلك منشآت أساسية كهربائية وغازية تفي نسبيا احتياجات التنمية الاقتصادية والاجتماعية للبلاد .

الخدمة العمومية، التسييروالتسوية:

في سنة 1991 تحولت سونلغاز الى مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري(EPIK) . تحتكر لحساب الدولة الوظائف التالية:إنتاج،ونقل، وتوزيع الكهرباء .

- نقل، وتوزيع الغاز.
- المحافظة على شروط الجودة والأمن بأقل الأسعار ، وهذا في ظل مهمتها للخدمات العامة. وتقتضي الامتياز الممنوح لها من طرف الدولة فان سونغاز تلتزم بـ:
- تلبية كل طلب على الكهرباء والغاز ضمن الشبكة المطلوبة بنوعية وانتظام في الخدمة وبأمان .
- ضمان القيام ببرامج تطور الهياكل القاعدية للكهرباء والغاز، وخاصة إيصال الكهرباء والتوزيع العمومي الغاز.

تطبيق العدالة بين الزبائن من خلال :

- التسعيرة المحددة تبعا للمراسيم التطبيقية.
- دفتر للبنود العامة التي تحدد الشروط العامة لتوصيل وتوريد الطاقة.

وتعد "سونلغاز" أكبر مجمع كهربائي في المغرب العربي ، ومن بين أكبر المرافق الكهربائية على صعيد العالم العربي (الرابعة بعد الشركات السعودية والمصرية والكويتية).

إن إعادة النظر في القانون الأساسي إذ يثبت للمؤسسة مهمة الخدمة العمومية فانه يطرح ضرورة التسيير الاقتصادي والتكفل بالجانب التجاري. وضمن الهدف نفسه أصبحت المؤسسة في سنة 2002 شركة مساهمة (SPA). وهذه الترقية منحت لشركة سونلغاز إمكانية توسيع أنشطتها لتشمل ميادين أخرى تابعة لقطاع الطاقة، كما أتاحت لها إمكانية التدخل خارج حدود الجزائر . وباعتبار "سونلغاز" شركة المساهمة،فانه يتعين عليها حيازة حافظة أسهم وقيم أخرى منقولة ، مع إمكانية امتلاك أسهم في شركات أخرى وهذا ما أنبأ عن تطور ما آلت إليه سونلغاز في سنة 2004 حيث أضحت مجمعا أو شركة قابضة (هولدينغ) .

توسيع مجمع سونلغاز:

قامت سونلغاز خلال السنوات من 2004 إلى 2006 وقد أصبحت مجمعا او شركة قابضة ، بإعادة هيكلة نفسها في شكل شركات متفرعة مكلفة بالنشاطات الأساسية :[1]

- سونلغاز إنتاج الكهرباء SONALGAZ production de L´électricité
- مسير شبكة نقل الكهرباء SONALGAZ Gestionnaire du Réseau de transport de l´électricité
- مسير شبكة نقل الغاز SONALGAZ Gestionnaire du Rréseau de transport du Gaz و في سنة 2006 تمت هيكلة وظيفة التوزيع في أر بع شركات فرعية(أو مديريات جهوية عامة)
- الجزائر العاصمة Direction Générale Distribution Alger
- منطقة الوسط Direction Ggénérale Distribution Centre
- منطقة الشرق Direction Générale Distribution Est
- منطقة الغربDirection Ggénérale Distribution Ouest

ومن وراء هدا التطور يبقى ضمان الخدمة العمومية هو المهمة الجوهرية لسونلغاز ، أنشطتها وتحسين نمط تسيرها الاقتصادي يفيدان في المقام الأول هذه المهمة.

الإطار القانوني واستقلالية أكبر في التسيير:

بموجب المرسوم الرئاسي رقم 02_195المؤرخ في أول يونيو سنة 2002,المتضمن القانون الأساسي للشركة الجزائرية للكهرباء والغاز ع –سونلغاز-شركة مساهمة –تحولت سونلغاز من مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري إلى شركة مساهمة تحوز الدولة رأسمالها.

وهذا الانتقال تمليه ضرورة تكيف شركة سونلغاز والتلاؤم مع القواعد الجديدة لتسير القطاع التي أوجبها القانون ولاسيما انفتاح الأعمال والأنشطة وولوج باب المنافسة ، وإمكانية اللجوء إلى التساهمية الخاصة.ومن ناحية أخرى فإن هذا القانون الجديد يخول المؤسسة إستقلالية أكبر ويسمح لها بممارسة مسؤولياتها كاملة.

[1]_ مراسيم وتشريعات ، نفس المرجع .

إن تحديد الهدف الاجتماعي لسونلغاز يفتح لها آفاقا جديدة, فزيادة على أنشطتها المعتادة من إنتاج الكهرباء والغاز , وتوفرت لسونلغاز إمكانية العمل والتدخل في قطاع المحروقات وكذا القيام بممارسة أعمال خارج الجزائر.[1]

القانون المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغازعبر القنوات:

ألغى القانون الجديد المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز عبر القنوات الاحتكار الذي كانت تمارسه سونلغاز في واقع الأمر, عن طريق فتح قطاع الطاقة على المنافسة باستثناء ما يتعلق بأنشطة النقل التي تتسم بطابع الاحتكار الطبيعي ,وأنشطة التوزيع الخاضعة لنظام الامتياز وهكذا فسيكون لجزء من الزبائن الباقين على ولائهم فسيستمرون ولهم حرية التفاوض حول الأسعار وكميات الطاقة مع ممونهم.

أما بالنسبة للزبائن الباقين على ولائهم فسيستمرون في تلقي احتياجاتهم للطاقة من المؤسسة التي تحوز حق امتياز التوزيع في المنطقة المعينة. وستحفظ سونلغاز, باعتباره المتعامل التاريخي ، بامتيازاتها حيث تتولى عملياتها الراهنة.

ومجموع هذه الخيارات يقتضي حتما مبدأ آخر هو مبدأ استخدام الغير على شبكات النقل والتوزيع للكهرباء والغاز، وهذا بغية إتاحة القيام بالتزويد المباشر للزبائن المؤهلين يتولاه الممونو ن(منتجون أوموزعون أو أعوان تجاريون) الذين يقع الخيار عليهم.

وفي جانفي 2004, فان شبكة نقل الكهرباء تولى استغلالها وصيانتها وتطويرها مسير شبكة النقل الكهرباء(.)GRTE وهو من الكيانات المتفرعة عن سونلغاز.أما قيادة نظام الإنتاج ، فقد تولى تسييره متعامل آخر يسمى متعامل المنظومة(32.)SPE ويتوخى القانون في مرحلة أخيرة إنشاء متعامل لسوق الكهرباء.أما الغاز فإن مجموع هذه الوظائف قد تولاها متعامل وحيد هو مسير شبكة نقل الغاز( )GRTG.[2]

لجنة ضبط الكهرباء والغاز: Commission de Régulation de l´Electricité et du Gaz

ال GERC: هيئة مستقلة عن المتعاملين وعن السلطة العمومية وتضطلع بمهمة ضبط نظام الكهرباء والغاز في المجموعة، وتتمثل مهمتها في :[3]

- ✓ إنجاز ومراقبة الخدمة العمومية.
- ✓ تقديم النصيحة للمصالح العمومية ذات الصلة بسوق الكهرباء والغاز.
- ✓ معاينة ومراقبة تطبيق قوانين السوق.

[1] _ الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز ، المرجع السابق.

[2] _الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز ، المرجع السابق.

[3] _ الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز ، المرجع السابق (بتصرف)

✓ التحكم وإيجاد حلول للنزعات أو المشاكل بين المتعاملين.

كما تسهر لجنة ضبط الكهرباء والغاز على السير التنافسي والشفاف لأسواق الكهرباء والغاز سيرا يكفل مصلحة المستهلكين والمتعاملين على السواء.ويفيد القانون في مفهومه أن الدولة ستتخلى عن أعمال تسيير المؤسسة لكي تنصرف إلى مسؤوليات أخرى يخولها إياها دورها كراعية للصالح العام, وقائمة بدور التنمية. واستقلالية المؤسسة العمومية مكفولة في إطار قانوني وشفاف ولا تتدخل الدولة إلا بموجب دورها كحائزة لأغلبية الأسهم

وفي الوقت ذاته تم توضيح عمل الخدمة العمومية الذي يهدف إلى ضمان التموين بالكهرباء والغاز في جميع أنحاء التراب الوطني حسب شروط وظروف أفضل من توفير للأمن والسلامة والنوعية والسعر واحترام القواعد التقنية ومتطلبات حماية البيئة.

تنظيم مجمع سونلغاز:

بموجب المرسوم التنفيذي رقم 02_194 ,كيفت سونلغاز تنظيمها ليلا يم مع مبادئ وأحكام القانون رقم 02_01 المؤرخفي05_02_2002. وقد تعززت أجهزتها الإدارية لتنفيذ إستراتيجيتها و تحقيق أهدافها.

يتكون مجمع سونلغاز من الشركة الأم (أعضاء مجلس الادراة المندوبين ، مديريات عامة ومديريات تنفيذية) وشركات متفرعة تابعة لها. سونلغاز مزودة بأجهزة اجتماعية منصوص عليها في قانونها الأساسي(الجمعية العامة ومجلس الإدارة).

رئاسة سونلغاز مزودة بأجهزة لتسير شؤون الادراة وتتألف من: اللجنة التنفيذية , لجنة تنسيق المجمع, لجان المجمع(لاتخاذ القرار أو للتشاور) متخصصة عددها(08).

تغطي المديرية العامة والمديريات التنفيذية للشركة الأم الوظائف المعروفة بوظائف المجمع (التنمية والإستراتيجية،منظومات الإعلام، الدراسات الهندسية، الموارد البشرية، المالية والمحاسبة، المعاينة التقنية، المعاينة التسييرية، الاتصال الحرفي، الجانب القانونين، العلاقات الدولية).[1]

المبادئ التنظيمية التي ترتكزعليها هيكلة المجمع:

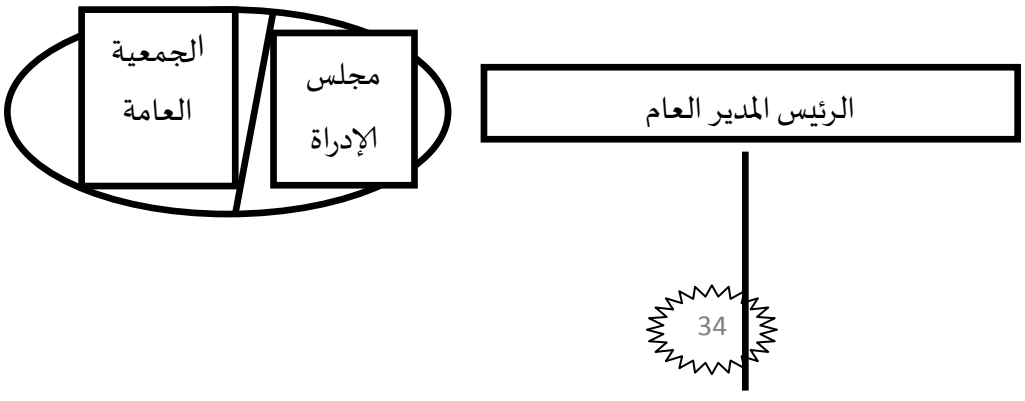
* الإستراتيجية الصناعية والمالية تابعة للشركات الأم.
* الشركات المتفرعة مكلفة بتنفيذ إستراتيجيات كل شركة فيما يخصها.
* الشركات الفرعية ذات استقلالية في التسيير وهي ملزمة بتحقيق نتائج.
* يتم التوجيه والتدخل في الشركات المتفرعة عبر الأجهزة الاجتماعية (الجمعية العامة ومجلس الادراة.

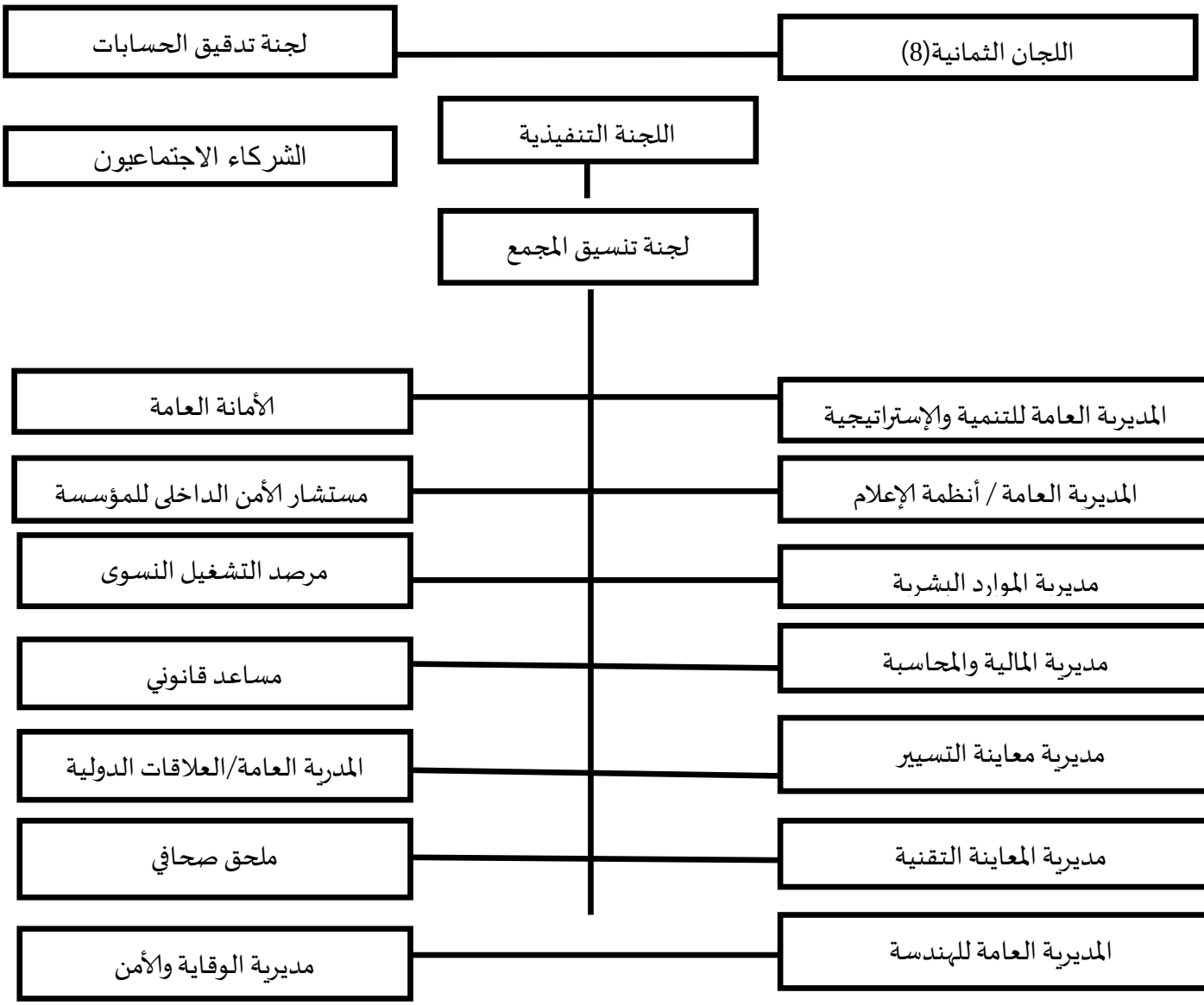
[1]_ مراسيم وتشريعات ، مرجع سبق ذكره .

الهيكل التنظيمي للشركة الجزائرية للكهرباء والغاز:

اعتمدت الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز في تنظيم هيكلها على الأسلوب اللامركزي ، نظرا لأهمية خدماتها المقدمة واتساع رقعتها الجغرافية على مستوى التراب الوطني . وأما كيفية توزيع المديريات التي تحتويها الشركة يوضحها الهيكل العام فيما يلي:

الشكل(1-2): الهيكل التنظيمي العام للشركة الجزائرية للكهرباء والغاز:





المصدر: الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز، الموقع الإلكتروني http://www.sonelgaz.dz/Ar/

خلاصة الفصل:

ان للكهرباء أهمية بالغة لعنصر الكهرباء كمصدر حيوي في حياتنا اليومية وسير الأنشطة الاقتصادية. ونظرا لتنامي الطلب على الطاقة الكهربائية من جهة والتزايد المطرد لعدد زبائن سونلغاز واستهلاكهم غير الرشيد في كثير من الأحيان وجب ضرورة التكييف بين العرض والطلب لتفادي الانقطاعات المتكررة في التيار الكهربائي التي قد تحدث خاصة في أوقات الذروة .

وعليه فان التنبؤ بالطلب في ظل التحولات الاقتصادية الراهنة ، خاصة مع التوسع العمراني السريع ، والتغيرات المناخية .

وقد أوضحت الدراسة إن أهمية الطاقة الكهربائية لأغراض التنمية المستدامة تبرز من خلال منطلقين اثنين: الأول يتمثل في الأهمية الكبرى للكهرباء بالنسبة للقطاعات الاقتصادية الأخرى ، فهي وسيلة هامة لتحقيق التنمية ، والثاني يكمن في الطاقة ذاتها من اجل الحصول على مصادر الطاقة المستدامة لتحقيق الغرض الأساس وهو تزويد القطاعات الأخرى بما يلزمها من كهرباء .

الفصل الثاني:

التنبؤ باستخدام طريقة بوكس جنكينز

مقدمة الفصل:

يعد تحليل السلاسل الزمنية من أهم الطرق العلمية المستخدمة في التنبؤ ومن أبرز النماذج المستخدمة في تحليل السلاسل الزمنية(الموسمية والغير موسمية) نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة والتي تمت صياغتها من قبل الإحصائيين بوكس وجنكيز عام 1970 م وتعتمد هذه النماذج على الدمج بين نماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة. ويهدف البحث إلى توضيح خطوات ومراحل وإجراء منهجية بوكس -جينكز على المستوى النظري والتطبيقي من خلال بناء نموذج سلاسل زمنية لتنبؤ بالاستهلاكات السنوية للكهرباء في الجزائر .تم استخدام بيانات متمثلة في الاستهلاك في الجزائر لفترة بين1991_ 2017تم الحصول عليها من المؤسسة العامة لسونلغاز وتم تحميل البيانات باستخدام السلاسل الزمنية السنوية عبر منهجية بوكس – جينكز

. وعليه قسمنا هذ الفصل إلى مبحثين:

المبحث الأول:طريقة بوكس جنكيز.

المبحث الثاني:التنبؤ بسلسلة المبيعات للكهرباء.

المبحث الأول: طريقة بوكس جنكيز.

توصل كلا من: Box-Jenkins (الولايات المتحدة الأمريكية) في سنة:1970 إلى نشر عملهما المتعلق بمعالجة السلاسل الزمنية وكيفية استعمالها فيمجال التنبؤ،وذلك بالاعتماد على دالة الارتباط الذاتي واستخدام كلا من : مبدأ المتوسطات المتحركة ومبدأ الانحدار الذاتي.

المطلب الأول :الارتباط في السلسلة الزمنية.

عند دراسة السلاسل الزمنية غالبا ما نلجأ إلى حساب عدة دوال من بينها :دالة الارتباط الذاتي ACF .ودالة الارتباط الذاتي الجزئيPACF ، وهذه الدوال مهمة جدا في مرحلة التعرف على النموذج الملائم للسلسلة الزمنية وهي تقيس العلاقة الإحصائية بين مشاهدات السلسلة الزمنية الواحدة.

أولا :دالة الارتباط الذاتي.

يقصد بالارتباط وجود علاقة بين ظاهرتين أو أكثر، ويسمى المقياس الذي تقاس به درجة الارتباط بمعامل الارتباط،وتوضح دالة الارتباط الذاتي لسلسلة زمنية الارتباط الموجود بين المشاهدات لفترات مختلفة،وهي ذات أهمية بالغة في إبراز بعض الخصائص الهامة للسلسلة الزمنية[1]

وتعرف دالة الارتباط الذاتي كمايلي:

$$f(\mathrm{x})=\frac{cov\,(y_t,y_{t_k})}{(\sqrt{\delta y_t}).\delta y_{t_k}}$$

وتبين دالة الارتباط الذاتي :مدى ارتباط قيم السلسلة المتجاورة،حيث تتراوح قيمة $f(\mathrm{x})$بين ± 1 وفي حالة استقرار السلسلة،وبصفة عامة دالة الارتباط الذاتي بالنسبة للسلاسل المستقرة لها شكل خاص، حيث تتنازل كلما زادت درجات الإبطاء كما أنها تتنازل بسرعة وتكون قريبة من الصفر.

ثانيا :دالة الارتباط الجزئي(partial auto corrélation function)

تقيس دالة الارتباط الجزئي الأثر الجزئي لإضافة القيم المتأخرة لتغير ما ويمكن الحصول على معاملات PACF من معادلة الانحدار الذاتي للسلسة [2].

المطلب الثاني :مفهوم النماذج المختلطة المركبة ARIMA

من الأوائل الذين قاموا بدراسة نماذج السلاسل الزمنية المستقرة Yule في عام1926،حيث قام بدراسة نموذج الارتباط الذاتي(AR(p وبعد ذلك قام الباحث Stutzkعام 1937 بدراسة نماذج المتوسطات المتحركة،وأكمل إلى إيجاد النموذج بشكل مختلط وكمل طريق الباحث Woldعام1926،حيث قام بتطوير هذين النموذجين :

بسلسلة من العمليات إلى ثلاث اتجاهات في إجراء التقدير،وسماها :بعمليات نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة.

[1] سحر فتح الله وآخرون،" الاقتصاد القياسي"،دار اليازوري ا لعلمية للنشر والتوزيع،عمان، 7119 ،ص79

[2] - مؤيد سلطان وهيب،"بناء نموذج للتنبؤ بحجم البطالة في مصر"،مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية،المجلد 10 ،العدد10 ، 7100،ص 71 .

أولا :نموذج الانحدار الذاتي auto Régressive

ويعني هذا النموذج أن المتغير التابعγt تابع أو دالة للقيم السابقة حتى الفترةp ويكتب على الشكل :

AR(1):γt= θ1γt-1+ e_t ..... (1)

AR(2):γt= θ1γt-1+ θ2γt-2+ e_t ..... (2)

⋮

AR(p):γt = θ1yt-1+ θ2yt-2+..... + θpγt-p+ e_t ..... θp

يطلق على النموذج الأول :نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى ويرمز لهAR(1) ويمكن أن يكون النموذج من أي رتبة ولتكن:(p)AR حيث:pθ ...2,θ .1θ معاملات مقدرة موجبة أو سالبة وe_t الحدالعشوائي.

ويمكن كتابة المعادلة السابقة بإدخال معامل الإبطاء D γt = e_t (1-θ1D-θ2D².... θpDp) .

وفترات الإبطاء(النماذج المتخلفة زمنيا أو نماذج الإبطاء) هي نماذج يتأثر فيها المتغير التابع بمتغير مستقل لكن يسبقه زمنيا بفترة معينة ،وهي الحالة العادية في الخطي المتغيرات الاقتصادية عموما وعندما نريد زيادة المنتوج الفلاحي فإن السياسة الفلاحية المتخذة في الفترة t أيضا تكون نتائجها في المواسم الفلاحية المقبلة وليس في نفس الموسم وعلى ذلك إذا كان المتغير التابع y في الفترة t والمتغير المستقل في الفترة السابقة t-1 فإن النموذج y=a+bxt-1+ut،معn....t=1.2.3 يعني ذلك أن المتغير التابع لهذه الفترة يتأثر بالقيم المتغيرة للفترة واحدة للمتغير المستقل ،والجدير بالذكر أن المتغير التابع قد يتأثر بقي مسابقة أي يعتمد على قيمة فترة تخلف زمني أو فترة إبطاء بمتغير مستقل متخلف ليس بفترة إبطاء واحدة فقط لكن بفترتين أو ثلاثة أو أكثر[1].

ثانيا :نموذج المتوسطات المتحركة.

إن المتوسط (:مجموع القيم على عددها)يعتبر أحد مقاييس النزعة المركزية ،وفي حالة التذبذبات الصغيرة في الطلب فإنه يمثل عامل تهدئة ،إلا أنه في التذبذبات الكبيرة يعمل إلى إخفاء هذه التذبذبات مما يجعل منه مقياساً مضلاً لا يمكن الاعتماد عليه، ولمعالجة ذلك يتم اللجوء إلى المتوسط المتحرك وذلك باحتساب المتوسط لعدة فترات أو القيم بدلاً من المتوسط لكل فترات أو قيم السلسلة،وفي كل مرة يحتسب فيه المتوسط المتحرك تترك الفترة الأقدم وتضاف قيمة الفترة اللاحقة ،والمتوسط المتحرك لآخر عدد من الفترات يمكن أن يمثل التنبؤ للفترة القادمة[2]

يرمز لهذا النموذج بـ: MA(q) حيث q:تمثل درجة النموذج. وصيغته كالآتيθ :

MA(q): yt=εtα1 εt-1α2 εt-2 -.... αq εt-q

حيث:

[1]- محمد راتول ،" مدخل تذكير ببعض المفاهيم الأساسية المرتبطة بالاقتصاد القياسي"،ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر،ص70.

[2]- حسان المتني،"التنبؤ وتطبيقاته في إدارة الأعمال"،الجمهورية العربية السورية،جامعة دمشق،2009،ص11.

$\alpha 1, \alpha 2, \alpha q$:تمثل معالم النموذج.

$\varepsilon t-1, \varepsilon t-2, \varepsilon t-q$:تمثل قيم البواقي الناتجة من تقدير المتغير yt.

ثالثا :نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة.

يمثل هذا النموذج خليط من نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ويرمز لها باختصار ARMA (p,q) ويستخدم في حالة كون البيانات مستقرة، حيث p,q تمثلان درجته ويكتب بالصيغة الآتية:ARMA(p,q) [1]

$$yt=\theta\ 1yt-1+\theta\ 2yt-2+...+ et+\ \theta\ pyt-p + \varepsilon t-\alpha 1\ \varepsilon t-1- \alpha 2\ \varepsilon t-2- \alpha q\ \varepsilon t-q$$

رابعا :نموذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك المتكامل.

ابتدعها العالمين Jenkins وBox ويرمز لها باختصار:(p,d,q) ARIMA والتي أثبتت الأبحاث الكثيرة في مختلف الميادين التطبيقية علي تفوقها الهائل علي الطرق التقليدية في التنبؤ،تستخدم هذه النماذج للسلاسل الزمنية غير المستقرة حيث تعطى درجة تفريقd لتحويلها إلى سلسلة مستقرة .

وإذا كانت السلسلة غير مستقرة فيمكن تحويلها إلى سلسلة مستقرة(ساكنة)بعملية التفاضل وذلك بأخذ الفروق المناسبة للسلسلة الأصلية فمثلا:

الفرق الأول يكون وفقا للمعادلة الآتية: wt=xt-xt- وتختبر السلسلة الزمنية الجديدة ، فإذا أصبحت ساكنة تكون، درجة التفاضلd مساوية ل 1 ،وإذا كانت السلسلة لازالت تعاني من عدم السكون نقوم بالتفاضل مرة ثانية،وهكذا حتى نصل إلى سلسلة زمنية ساكنة.

تمثل بنفس النماذج السابقة ولكن تضاف فقط كلمة متكاملة إلى إسم النموذج فتصبح : ARIMA (P.d.q) للدلالة على أنه ذا النموذج إستخدم لتمثيل سلسلة زمنية غير ساكنة[2]

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

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

حيث أن: $\Delta_d = (1-)^d$

مع Δd لدرجة هو معامل الفروقات من d.

المطلب الثالث :خطوات التنبؤ وفق منهجية بوكس جنكينز.

يتضمن أسلوب بوكس جنكينز المتكرر في بناء النماذج الخطية للسلاسل الزمنية أربع خطوات مميزة تم إقتراحها من قبل: Box and Jenkins ،على الرغم من أن منها جعل العديد من هذه الخطوات كان معروفا من قبل 1970،وتتمثل خطوات الطريقة في[1]:

[1]-TaymoorA.awchi, Ihsanf.hasan, "Estimation of reference evapotranspiration by predicting"

[2]- عبير حسن علي الجبوري،" التنبؤ بأسعار النفط العراقي بإستخدام السلاسل الزمنية لعام2010" ،مجلة جامعة بابل ،العلوم الإنسانية،المجلد 01 ،العدد2010،ص03.

- ✓ دراسة استقرارية النموذج .
- ✓ تحديد النموذج .
- ✓ تقدير معالم النموذج.
- ✓ التشخيص
- ✓ التنبؤ

أولا :التشخيص.

يتم في هذه الخطوة تحديد فكرة تقريبية لهيكل النموذج ،أي تحديد رتب النموذج ARIMA (p ,d ,q) حيث يتم في،هذه المرحلة تفحص مدى استقرار السلسلة الزمنية الأصلية من خلال الرسم البياني لها.

فإذا كانت السلسلة غير مستقرة يكون لها اتجاه عام متزايد أو متناقص ، فيتم أخذ الفرق الأول، أولا أو الثاني وهكذا حتى تصبح السلسلة مستقرة، وإن عدده فروق لكي تصبح السلسة مستقرة يمثل الرمز d.

ويمكن التعرف على كون السلسلة الزمنية مستقرة أو غير مستقرة كذلك من خلال مشاهدة دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الجزئي، فإذا كانت :السلسلة الزمنية غير مستقرة لا تقترب قيمتها من الصفر بعد الفجوة الثانية والثالثة بل تبقى قيمها كبيرة لعدد من الفجوات،ويطلق على معاملات الارتباط البسيط

بين المتغير التابع ونفس هذا المتغير في الفترات السابقة (أي القيم المبطئة زمنيا): بدالة الارتباط الذاتي ACF، فإذا ما كانت قيمة ACF تقترب من الصفر بزيادة عدد فترات الإبطاء الزمني فإن السلسلة تكون مستقرة.

أما دالة الارتباط الذاتي الجزئي فتمثل العلاقة بين قيم متتالية لمتغير ما خلال فترتين زمنيتين مختلفتين، مع افتراض ثبات الفترات الأخرى، وتكون السلسلة مستقرة عندما تتناقص قيم PACFباستمرار مع زيادة فترات الإبطاء الزمني.

وبعد التأكد من أن السلسلة أصبحت مستقرة وتحديد قيمة d يتم تحديد رتبة الانحدار الذاتي بحيث تكون بواقي النموذج المقدر خالية من الانحدار الذاتي والمتوسط المتحركة، ويعتمد تحديد هذه القيم على الخبرة الشخصية.[2]

وعادة يتم استخدام كلا من دالتي الارتباط الذاتي والجزئي في تحديد رتب النموذج، حيث توجد توليفة ميزة من ACF و PACF لكل نموذج IMAعه، ويعتبر الإبطاء الأخير قبل أن تؤول ACF إلى الصفر قيمة جيدة ل: qكما أن الإبطاء الأخير قبل أن تؤول ACF إلى الصفر قيمة جيدة لهم، وعلى ذلك: فإن قيم ACFو PAC تساعد في اختيار قيمp وp .

واقترح بوكس-جنكينز الاعتماد على دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئيإذ أن[3]:

---

[1]-Faiqj.yasseen," Economic forcasting in wheat acreage in iraq by using arima model for period" **(2007-2015)**,al- anbarengineering, vol 09, N02, 2011,p08

[2]- مثل مسيحي سليمان، شيماء وليد محمود، "توفيق نموذج ملائم لفترات حدوث حالات الإصابة بالتهاب الكبد الفيروسي"، مجلة الرافدين لعلوم الحاسوب والرياعيات، المجلد13، العدد 01، جامعة الو تسال، 2013 ص105.

2

[3]- Box. G. E. P. and Jenkins, G. M. (1976) Time Series Analysis Forecasting and Control. 2nd ed. Molds Day. San Francisco

✓ دالة الارتباط الذاتي الجزئي تحدد لنا رتبة النموذج (الس ابق) إذ أصبحت هذه الدالة غير معنوية بعدد معين من التباطؤات، يكون عدد التباطؤات المعنوية هو رتبة AR.

✓ بينما تحدد لنا دالة الارتباط الذاتي الجزئي رتبة السياق Maq إذا أصبحت هذه الدالة غير معنوية بعدد معين من التباطؤات يكون عدد التباطؤات المعنوية هو و رتبة سياق المتوسط المتحرك .

✓ أما إذا كانت قيم كل من acf تتخامد ولا تنعدم بعدد معين من التباطؤات فنكون أمام: .p.q(Arma)

ثانيا: تقدير النموذج.

بعد تحديد قيم مبدئية لو. d . p يتم تقديم النموذج وقم في هذه الخطوة استخدام أسلوب التقدير غير الحقلي في تقدير معالم الدالة، وعادة ما تكون طريقة الاحتمال الأعظم، وذلك لأن حد الخطأ في المتوسطات المتحركة هو غير منظور مع ملاحظة أنه إذا كانت قيمة q=0 فإنه يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتياديةOls كله لتقدير معالم النموذج (p,d,q).

ثالث:فحص النموذج.

يتم في هذه الخطوة التحقق من النموذج المقدر والتأكد من انه النموذج الملائم الخالي من تركيبة الارتباط الذاتي وتركيبة المتوسط المتحرك ، ويتم ذلك من خلال تفحص معاملات الارتباط الذاتي ومعاملات الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي في النموذج وليس السلسلة الأصلية .

فإذا كانت جميع المعاملات الارتباط الذاتي لعدد من الفجوات تقع داخل فترة ثقة فان الارتباط الذاتي بين حدود الخطأ العشوائي غير معنوي ، وفي هذه الحالة يعتبر هذا النموذج الملائم للتقدير والتنبؤ ، وإذا لم يكن كذلك فيعاد البحث عن النموذج المناسب من بينها :

✓ معيار(Akaike1974) للمعلومات:

ظهرت في بداية السبعينات بعض المعاير لتشخيص النموذج الملائم للبيانات دون اعتماد على دوال الارتباط فقط ، فقد اقترح العالم الياباني معيارا يساعد في تحديد رتبة نموذج السلسلة الزمنية الملائم لبيانات كما يمكن استخدامه في المجالات إحصائية أخرى و تحسب قيمته :[1]

$$CIA=Ln(\Sigma ie/n)+2K/n$$

معيار : 1978 ويختصر : SBCويعطى بالعلاقة التالية :

$$CBS=T\ ln(ei^2)+ln(T)$$

حيث:

n: عدد المعالم المقدرة في النموذج.

T: عدد المشاهدات .

[1]-Ihsanf.Hasan ."low flow modeling for greater zab and lesser zab rivers in northern Iraq ". al_rafidain engineering vol.22., n 3 ,2014.p111.

ونختار النموذج الذي يعطى اقل قيمة ل: AICو SBCالتنبؤ .

ويستخدم أيضا عدد من اختبارات الدقة التنبؤية التي تبين مدى صلاحية النموذج لاجراء ومن هذه الاختبارات الأتي :

متوسط مربع الخطأ : عبارة عن مجموع مربعات الخطأ مقسوما على عدد مشاهدات لسلسلة زمنية والصيغة الخاصة بحساب هذا المعيار هي :

$$ESM \sum_{t=1}^{T}(e_t)^2/T$$

تعبر عن خطأ التنبؤ الناتج من الفرق بين قيمة المشاهدة الفعلية وقيمة التنبؤ .

✓ متوسط الخطأ النسبي المطلق : عبارة عن مجموع حاصل قسمة القيمة المطلقة للخطأ مقسوما على القيمة الحقيقية مقسوما على عدد المشاهدات للسلسلة الزمنية مضروبا بالنسبة المئوية والصيغة الخاصة بحساب هذا المعيار :

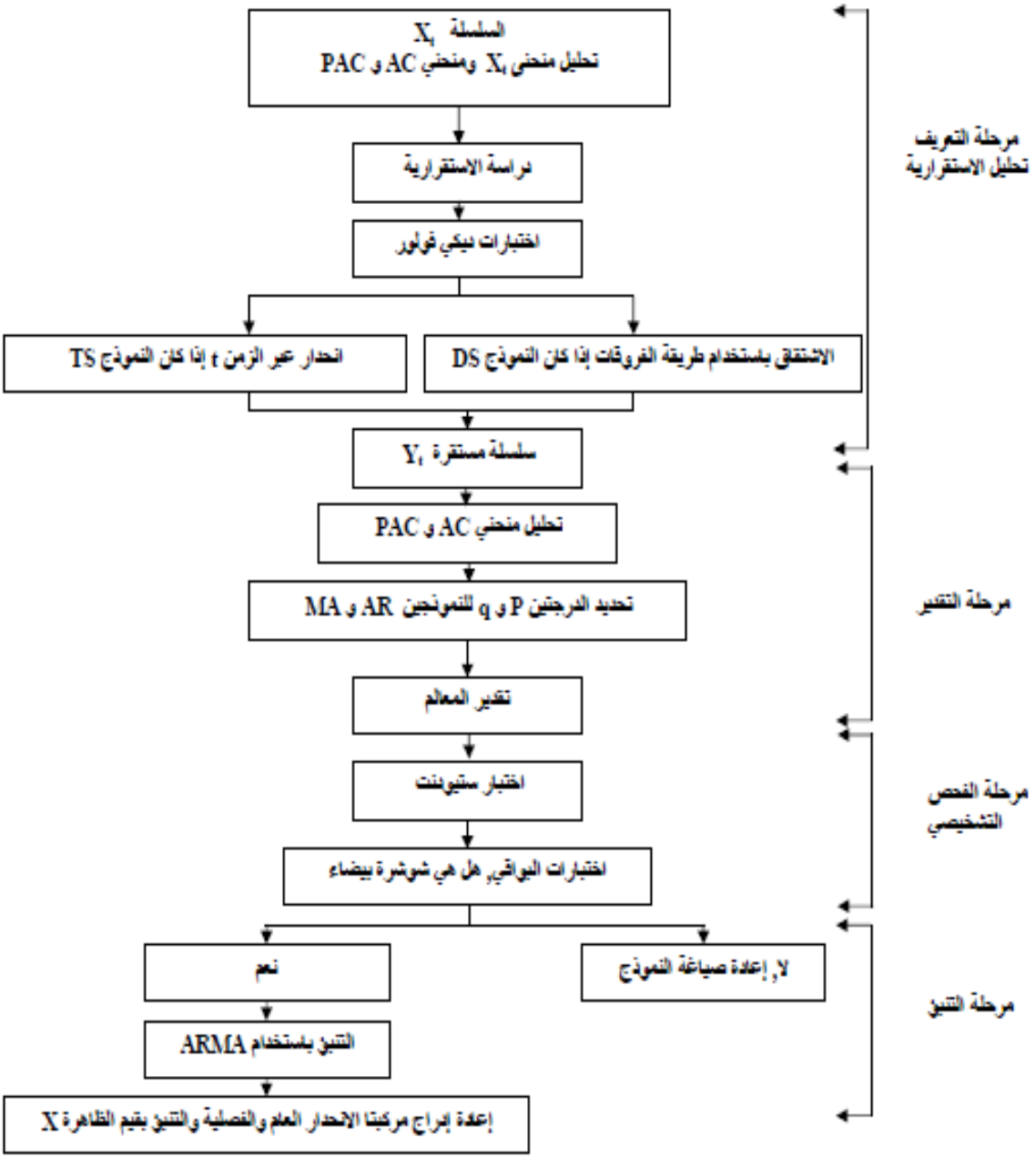
$$MEPA \gamma t \sum_{t=1}^{T} le_t/\gamma t /T*100$$

ويتم اختيار النموذج للتنبؤ عندما يكون MAPEو MSEاقل ما يمكن.

رابعا:التنبؤ

بعد تحديد رتب النموذج الملائم (q,d,p) والتأكد من انه أفضل النماذج حسب الاختبارات السابقة الذكر يتم بعد ذلك استخدامه في التنبؤ ، وذلك بإحلال القيم الحالية والماضية والمتغير التابع tوالبواقي εtكقيم تقديرية لحد الخطا في يمين الدالة وذلك للحصول على قيمة مستقبلية أولى المتنبأ بها γt+1،وهو مايسمى بالتنبؤ بفترة مستقبلية واحدة .

الشكل (2-3) : يبين مراحل بوكس جينكينز.



مراحل منهجية بوكس جينكز

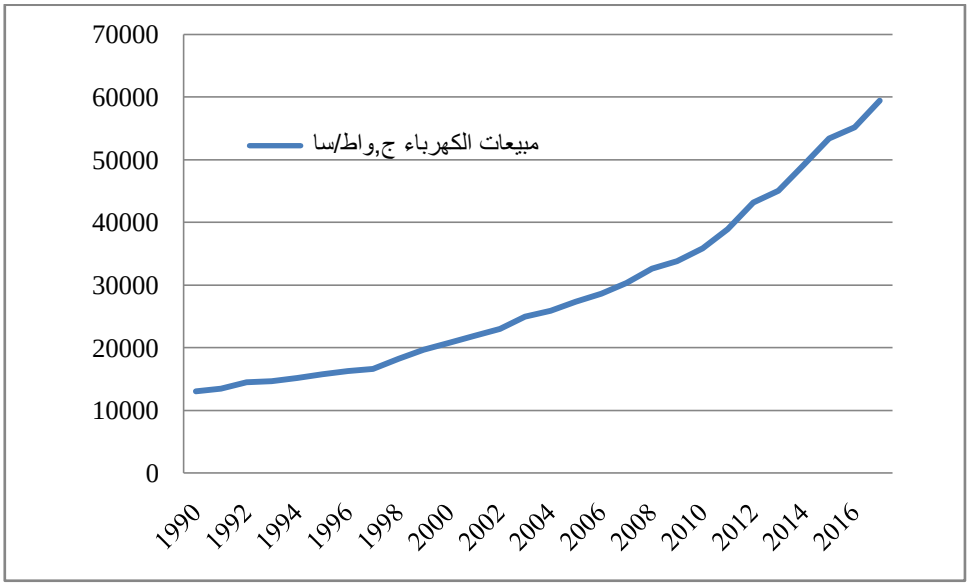
source: régis bourbonnais, économétrie 6iem édition, p248

المبحث الثاني:التنبؤ بسلسلة المبيعات للكهرباء.

المطلب الأول : دراسة استقرارية السلسلة الزمنية.

1_ التمثيل البياني للسلسلة الزمنية.

الشكل رقم (2_2) : التمثيل البياني للسلسة الزمنية Y



المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Excel.بالاعتماد على معطيات Sonalgaz

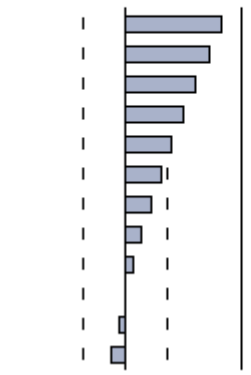
نلاحظ من خلال الشكل ان المنحنى البياني ان مبيعات الكهرباء متزايدة خلال السنوات المدروسة وهذا راجع الى في السنوات الماضية قلة المحطات الكهربائية ، اما في السنوات الاخيرة بدات تتزايد .

2_ /دراسة استقرارية السلسلة:

1_2 /اختبار دالة الارتباط الذاتيAC :

الشكل رقم(2_3): يمثل دالتي الارتباط الذاتي للسلسلة .

Date: 06/09/19 Time: 19:33
Sample: 1990 2017
Included observations: 28



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.875	0.875	23.839	0.000
		2	0.759	-0.031	42.446	0.000
		3	0.638	-0.086	56.104	0.000
		4	0.524	-0.043	65.707	0.000
		5	0.421	-0.024	72.188	0.000
		6	0.318	-0.076	76.038	0.000
		7	0.228	-0.018	78.120	0.000
		8	0.147	-0.033	79.028	0.000
		9	0.073	-0.043	79.263	0.000
		10	0.000	-0.065	79.263	0.000
		11	-0.064	-0.036	79.465	0.000
		12	-0.123	-0.048	80.254	0.000

نلاحظ من خلال الرسم البياني :أن معظم الشرائح تقع خارج مجال الثقة و نلاحظ أيضا أن قيمة Q- statعند تأخر 12 المساوي ل 80.254 و بعد مقارنتها م ع $X^2_{0.05\ ;12}$=21.026و هنا نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة أي أن السلسلة غير مستقرة ألن معاملات الارتباط الذاتي غير معدومة

2_2 اختباراديكي فولرر للسلسلة :

يمكننا هذا الاختبار من الكشف عن استقرارية السلسلة الزمنية حيث:

H_0 : $/\emptyset/=1$ السلسلة غير مستقرة

H_1 : $/\emptyset/<1$ السلسلة مستقرة

الجدول رقم (2_1) : نتائج اختباراديكي فولر بدون قاطع وبدون اتجاه للسلسلة .

Null Hypothesis: ELECT has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		13.61314	1.0000
Test criticalvalues:	1% level	-2.653401	
	5% level	-1.953858	
	10% level	-1.609571	

المصدر : من إعداد الطالبة بناء على مخرجات:Eviews10

النموذج الأول بدون قاطع وبدون اتجاه الزمن:لاحظنا أن الاحتمالات الحرجة هي أكبر من 0.05 ومنه نقبل فرضية العدم بمعنى أن السلسلة بدون قاطع وبدون اتجاه تحتوي على جذر الوحدة ومنه يمكن الخروج بنتيجة مفادها أن السلسلة غير مستقرة.

الجدول رقم (2_2) : نتائج اختبار ديكي فولر بوجود القاطع

Null Hypothesis: ELECT has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		6.949320	1.0000
Test criticalvalues:	1% level	-3.699871	
	5% level	-2.976263	
	10% level	-2.627420	

المصدر : من إعداد الطالبة بناء على مخرجات:Eviews10

النموذج الثاني بوجود القاطع فقط: لنلاحظ أن الاحتمالات الحرجة أكبر من 0.05 و منه نقبل فرضية العدم أي السلسلة بوجود القاطع تحتوي على جذر الوحدة و عليه فالسلسلة غير مستقرة.

الجدول رقم (2_3) : نتائج اختبار ديكي فولر باستعمال الاتجاه والقاطع.

Null Hypothesis: ELECT has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		1.062954	0.9998
Test criticalvalues:	1% level	-4.339330	
	5% level	-3.587527	
	10% level	-3.229230	

المصدر : من إعداد الطالبة بناء على مخرجات:Eviews10

النموذج الثالث باستعمال الاتجاه الزمني و القاطع:نلاحظ أن الاحتمالات الحرجة أكبر من 0.05 و منه نقبل فرضية العدم أي السلسلة بوجود القاطع والاتجاه الزمني تحتوي على جذر الوحدة و عليه فالسلسلة غير ساكنة.

3_ إزالة عدم استقرارية السلسلة :

إزالة عدم استقرارية السلسلة نجري عليها فروقات من الدرجة الأولى لنحصل على السلسلة و بعد إجراء الفروقات تحصلنا على الشكل البياني التالي :

المطلب الثاني : تحديد النموذج الامثل

4_ تقدير نموذج التنبؤ لسلسلة كميات مبيعات الكهرباء :

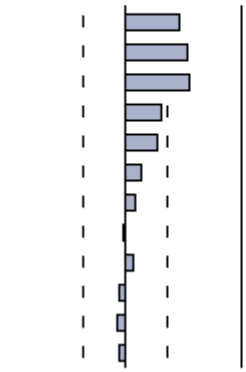
بعد التوصل إلى استقرار السلسلة سننتقل إلى مرحلة تقدير نموذج التنبؤ بإتباع المراحل التالية:

1-4 مرحلة التعرف على النموذج :

و هي المرحلة التي يتم من خلالها التعرف على درجات أو رتب للنماذج AR(p) , MA(q) وهذا ما نبينه في الجدول التالي :

الشكل(2_5) : دالة الارتباط الذاتي البسيط والجزئي لسلسلة

Date: 06/09/19 Time: 19:42
Sample: 1990 2017
Included observations: 27



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.491	0.491	7.2491	0.007
		2	0.558	0.418	17.010	0.000
		3	0.576	0.337	27.828	0.000
		4	0.316	-0.202	31.230	0.000
		5	0.289	-0.199	34.212	0.000
		6	0.148	-0.227	35.027	0.000
		7	0.092	0.024	35.362	0.000
		8	-0.014	-0.023	35.370	0.000
		9	0.070	0.300	35.580	0.000
		10	-0.062	-0.029	35.757	0.000
		11	-0.068	-0.102	35.985	0.000
		12	-0.062	-0.256	36.187	0.000

المصدر : من إعداد الطالبة بناء على مخرجات: Eviews10

المطلب الثاني : تحديد النموذج الأمثل.

نستطيع تحديد المعالم (p_q)من خلال السلسلة من خلال دوال الارتباط الذاتية والجزئية لمختلف النماذج الممكنة وهذا بمشاهدة الأعمدة الخارجة من مجال الثقة على حسب التأخير الموافق لاستخراج النموذج الأمثل إحصائيا تحصلنا على مختلف النتائج الموضحة في الجدول التالي:

الجدول (2_4) : نتائج اختبار Akaikeوschwarz (0.1.2)ARMA(انظر الملاحق)

AR /MA	0	1	2
0	/	17.04718	18.59829
1	17.04718	16.72866	17.62538
2	18.59829	17.62538	19.26367

المصدر : من إعداد الطالبة بناء على مخرجات:Eviews10

و عليه النماذج MA,AR تأخذ الرتبة 1، وتم الوصول إلى نتيجة مفادها أن النموذج الملائم هو(1.1) ARMA ليصبح النموذج المقدر المناسب (1.1)ARMA كما في الدول الموالي :

الجدول رقم (2-5) :نتائج تقدير نموذج (1.1) ARMA

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.989762	0.026403	37.48655	0.0000
MA(1)	-0.622156	0.152782	-4.072180	0.0004
SIGMASQ	786445.4	227337.9	3.459368	0.0020
R-squared	0.474742	Meandependent var		1718.881
Adjusted R-squared	0.430970	S.D. dependent var		1246.933
S.E. of regression	940.6121	Akaike info criterion		16.72686
Sumsquaredresid	21234026	Schwarz criterion		16.87084
Log likelihood	-222.8126	Hannan-Quinn criter.		16.76967
Durbin-Watson stat	2.206143			

4_2 مرحلة التشخيص:

يتم اختبار معنوية المعلمات باستخدام إحصائية ستيودنت t و اختبار المعنوية الكلية للنموذج باستخدام إحصائية فيشر F و معامل التحديد R.

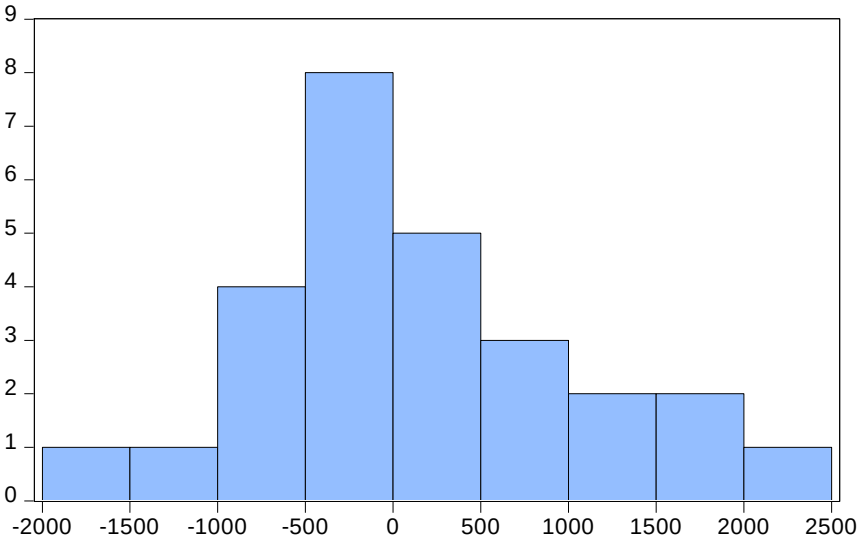
النموذج ليس له معنوية كلية: H_0

النموذج له معنوية كلية: H_0

من خلال الجدول(2-4): نلاحظ أن كل من المعنوية الكلية والجزئية جيدة وفقا لاختبارF بحيث أن prob أقل من 0.05 أي أننا نرفض فرضية العدم و نقبل البديلة بمعنى أن النموذج ذو معنوية إحصائية و صالح للتقدير.

اختبار التوزيع الطبيعي لأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي ،اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج المقدر هذا الاختبار يساعد على معرفة ما إذا كانت الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي تحصلنا على الشكل التالي :

الشكل(2_6): التوزيع الطبيعي للاخطاء.



Series: Residuals	
Sample 1991 2017	
Observations 27	
Mean	183.4476
Median	-56.86135
Maximum	2024.811
Minimum	-1682.087
Std. Dev.	879.6611
Skewness	0.188503
Kurtosis	2.651485
Jarque-Bera	0.296545
Probability	0.862196

المصدر : من إعداد الطالبة بناء على مخرجات:Eviews10

-

اختبار جارك بيرا : يستعمل هذا الاختبار لتبيان ما إذا كانت الأخطاء تتبع توزيع طبيعي.

H_0 :ε_t يتبع التوزيع الطبيعي

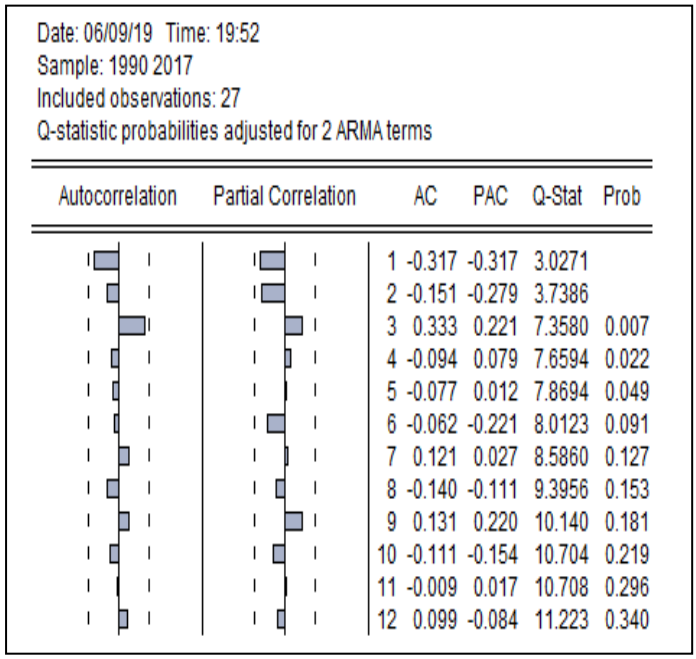
H_1 :ε_t لا يتبع التوزيع الطبيعي

لدينا إحصائية $X^2_{0.05}$>JB=0 .296 واحتماله اكبر من 0.05 فإننا نقبل H_0 أي الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي

ويجب أيضا التأكد أكثر من خلال التحقق من الأخطاء لتحقيق الشروط المطلوبة لصحة النموذج وأهمها أن تكون هذه الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي ومتجانسة وفي هذه الحالة يمكن استخدام دالتي الارتباط الذاتي والجزئي .

اختبارالارتباط الذاتي للأخطاء :

الشكل (2_7)دالة الارتباط الذاتي والجزئي لاختبار استقرارية سلسلة النموذج .


Date: 06/09/19 Time: 19:52
Sample: 1990 2017
Included observations: 27
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.317	-0.317	3.0271	
		2	-0.151	-0.279	3.7386	
		3	0.333	0.221	7.3580	0.007
		4	-0.094	0.079	7.6594	0.022
		5	-0.077	0.012	7.8694	0.049
		6	-0.062	-0.221	8.0123	0.091
		7	0.121	0.027	8.5860	0.127
		8	-0.140	-0.111	9.3956	0.153
		9	0.131	0.220	10.140	0.181
		10	-0.111	-0.154	10.704	0.219
		11	-0.009	0.017	10.708	0.296
		12	0.099	-0.084	11.223	0.340

المصدر : من إعداد الطالبة بناء على مخرجات:Eviews10

من خلال الشكل يظهر لنا: نلاحظ ان احتمالية الاختبار عند اغلب الفترات اكبر من 0.05 كما ان جميع الشرائح تقع داخل مجال الثقة ،يعني قبول فرضية العدم ونرفض الفرضية البديلة اي يعني لا يوجد مشكل الارتباط الذاتي للأخطاء .أي هذا النموذج مناسب .

رابعا :التنبؤ

بعد اختبار النموذج المقدر واختبار مدى صلاحيته يمكننا التنبؤ في في الفترات اللاحقة على المدى القصير وبناء مجال الثقة للتنبؤ لهذه السلسلة نأخذ ثلاثة سنوات موالية كما هي موضحة في جدول

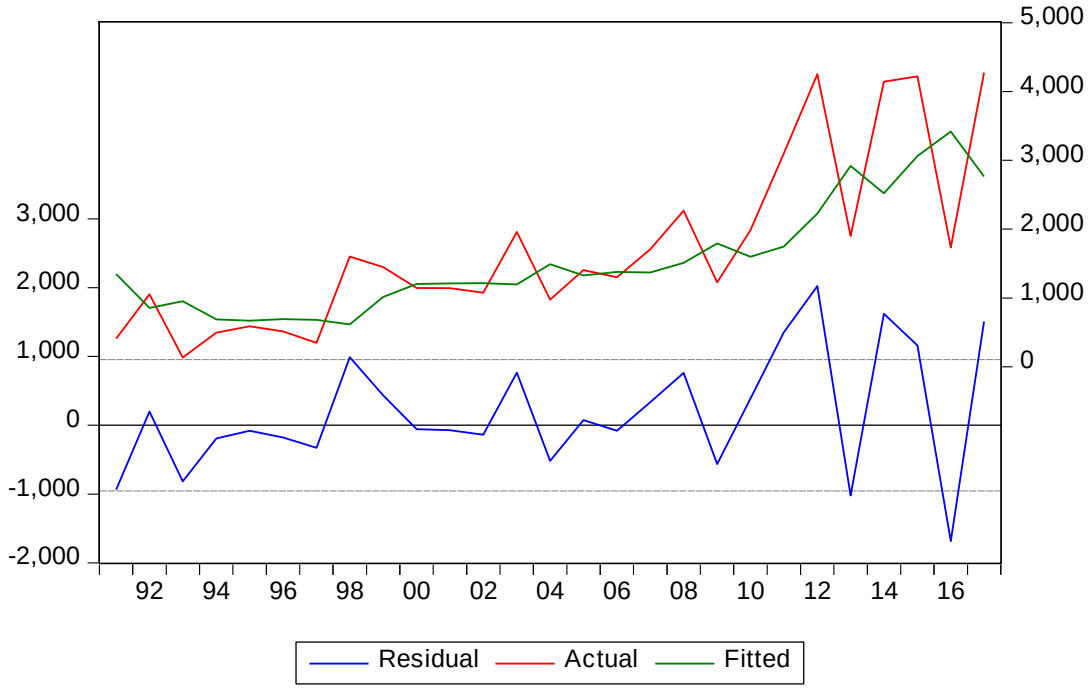
الجدول (2_6) نتائج التنبؤ بمبيعات الكهرباء باستعمال نموذج ARMA(1 .1)

2018	**284.8269**
2019	**281.9109**
2020	**279.0246**

المصدر : من إعداد الطالبة بناء على مخرجات:Eviews10

نلاحظ من خلال النتائج أن سلسلة المبيعات في تناقص وهذا راجع إلى أن الجزائر سوف تعتمد في المستقبل على طاقات بديلة غير الطاقة الكهربائية . لان الطاقة الكهربائية ليست من الطاقات المتجددة لذا لا ينصح الاعتماد عليها مستقبلا .

الشكل (2_8) :التمثيل البياني لكمية الكهرباء المباعة الحقيقية والمتوقعة



المصدر : من إعداد الطالبة بناء على مخرجات:Eviews10

يمثل الشكل البياني أعلاه التمثيل البياني للسلسلة الزمنية الأصلية أو الفعلية والمتوقعة والذي من خلاله نلاحظ أن المنحنى البياني للسلسلة المقدرة ينطبق على المنحنى البياني للسلسلة الأصلية تقريبا مما يؤكد أن السلسلة المدروسة مستقرة وبالتالي دقة النموذج المستخدم.

خلاصة الفصل:

يعد التنبؤ بالمبيعات عنصر مهم ومؤثر على صناعة قرارات التسعير في المنظمات وتعد السلاسل الزمنية من بين الأساليب الكمية التي تستخدم في التنبؤ ن كما أنها تعرف على أنها قيم تأخذها ظاهرة ما خلال فترات زمنية متتالية ، هناك العديد من الطرق الكمية والكيفية السهلة وقد تم استخدام طريقة بوكس جينكينز للتنبؤ حيث تعتبر أسهل طريقة لتنبؤ بالمبيعات أي مؤسسة اقتصادية .

من خلال نتائج التنبؤ ، لا حظنا ان سلسلة المبيعات في انخفاض خلال السنوات وهذا راجع الى اعتماد الجزائر على الطاقات البديلة .كما أظهرت نتائج التنبؤ المتوصل إليها انه مناك تناسق بين قيم السلسلة الأصلية والقيم المتنبأ بها

الخاتمة العامّة

الخاتمة العامة

إن استهلاك الكهرباء هو ظاهرة مسيطرة ومهيمنة على جميع مظاهر الحياة .هذا ما تهدف له ضرورة العمل في الوقت الحاضر على تنمية موارد الطاقة الكهربائية سواء عن حسن استخدام الموارد المتاحة حاليا داخل البلاد أو عن طريق إضافة موارد جديدة ، وتتطلب ذلك تطبيق الأساليب العلمية والتكنولوجية والاتجاه نحو التوسع في البحوث المتخصصة .

تعتبر الجزائر من بين الدول المنتجة والمصدرة للطاقة الكهربائية لذا يستلم على "المؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز " توفير الطاقة الكهربائية للمجتمع وتطور الوسائل التكنولوجية المسايرة للعصر ، وكذلك توفير احسن الظروف الملائمة لها .

وقد حاولنا في هذه المذكرة القيام بدراسة استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع العائلي بالجزائر واستخلاص كيفية ترشيدها, حيث تمثلت إشكالية البحث هل يمكن الاعتماد على السلاسل الزمنية بوكس جينكينز Box Jenkins للتنبؤ بكميات استهلاك الكهرباء لفترات مستقبلية ؟ انطلاقا من الفرضيات المعتمدة. فسوف يرد في ضوء هذا كله أهم النتائج التي توصل إليها الباحث ومدى صحة الفرضيات التي قامت عليها الدراسة، بعد ذلك تتطرق إلى التوصيات والمقترحات وآفاق البحث في المجلات الرئيسة المتصلة اتصالا مباشرا بتكنولوجيا موارد الطاقة الكهربائية

I. نتائج البحث واختبار فرضياته

أظهرت هذه الدراسة جملة من النتائج النظرية والتطبيقية والتي تمكنا من خلالها نفي أو إثبات كل فرضية تم إدراجها في مقدمة البحث. وفيما يلي تلخيص لهذه النتائج:

* قدرت شركة سونلغاز أن الطلب على الكهرباء يرتفع من سنة لأخرى بمعدل قدره 7 بالمائة وهذا ما تؤكده صحة الفرضية الاولى التي تنص على ان المستهلك لا يستطيع الاستغناء عن الكهرباء .
* سمحت لنا طريقة بوكس جينكينز بالتنبؤ على القيم المستقبلية لاستهلاك العائلي للكهرباء للجزائر ، وهذا يثبت لنا صحة الفرضية الثانية .
* ان النتائج التنبؤية التي توصلنا إليها قد قاربت القيم الحقيقية المقدمة لنا من طرف الوحدة وهذا ما تؤكده الفرضية الثالثة .

II. توصيات واقتراحات :

• زيادة الطاقة الكهربائية من المحطات الحرارية إلى حين الاعتماد على الطاقة الجديدة والمتجددة , وعلى ا لمح طات المائية وهو الاتجاه العالمي، كونها صديقة للبيئة ولا تؤثر في المناخ. وهو ما يتطلب تحديث محطات التوليد وتحديد التوربينات على أحدث النظم.

•في ظل التزايد المطرد للسكان في الجزائري والاتجاه إلى توفير الكهرباء من مصادر متعددة (الطاقة الجديدة والمتجددة) لمواجهة مشكلات التنمية الشاملة - صناعيا وزراعيا وتكنولوجيا واقتصاديا واجتماعيا وتعليميا- فإنه على الجزائر من منطلق حدودية الموارد المتاحة من الطاقة و أن تسعى للحفاظ على الطاقة المتاحة وتنميتها لعدم زيادة العجز.

• العلاقة الشمسية بديل واعد في الجزائر حيث تتراوح عدد ساعات سطوع الشمس في المناطق النائية بين 2300 إلى 4000 ساعة سوية، لذلك يجب جذب الاستثمارات وتوفير الدعم اللازم لانتشار سخانات الطاقة الشمسية مع تركيبها وبيعها عن طريق مؤسسات التوزيع بالتقسيط كما هو الحال بالنسبة إلى وصلات الغاز الطبيعي.

• طاقة الرياح في الجزائر بديل مبشر لإنتاج الطاقة الكهربائية في مناطق عدة من الوطن حيث تتميز هذه المناطلق بنشاط رياح ثابت نسبية ومعدل سرعة يصل إلى 10 أمتار في الثانية، لذلك يجب جذب الاستثمارات وتوفير الدعم اللازم لانتشار محطات توليد الطاقة الكهربائية من الرياح خطوات أكبر وأسرع

• إفساح وزارة الطاقة والمناجم المجال أمام الاستثمار في قطاع الكهرباء بالشكل المأمول, وفي ظل نظام العولمة الرأسمالية, خاصة وأن الدولة تعمل على تفعيل الربط الكهربائي بشبكات المغرب والمشرق العربيين ودول المتوسط والعمق الأفريقي وأوروبا.

• إعادة تأهيل مجموعات التوليد القديمة التي تعمل بشروط فنية واقتصادية غير ملائمة، وتركيب أنظمة متطورة لإدارة المردود وإدارة الصيانة في جميع محطات التوليد، تحمل في مراقبة الأداء في المحطات وتنظيم عمليات الصيانة للحد قدر الإمكان من هدر الوقت والطاقة، وزيادة نسبة مشاركة الطاقات الجديدة والمتجددة في ميزان الطاقة، كالنظم الكهروشمسية وطاقة الرياح، إضافة إلى تكنولوجيات الكتلة الحيوية.

III أفاق البحث:

تستهدف إستراتيجية سياسة العلاقة في الجزائر خلال المرحلة الحالية تحقيق الاستخدام الاقتصادي الأمثل لبدائل الطاقة المختلفة وذلك باستغلال مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة لإنتاج الطاقة النظيفة، وإن كانت هذه الخطط لا ترقى إلى المستويات المتنامية من الاستهلاك. ولقد تضمنت الدراسة عدة مواضيع لم نتمكن من معالجتها، لذلك نقترح بعضها لتكون محل أبحاث في المستقبل و مشكلة تزايد معدلات الطلب على الكهرباء في الجزائر وأنسب إستراتيجية لحلها.

و ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر وأهمية التقليل من الفاقد في الكهرباء و الطاقات الجديدة والمتجددة كبديل للطاقة المسببة للاحتباس الحراري والمؤثرة على البيئة.

قائـمة المراجـع

قائمة المراجع

الكتب:

1 - محمد احمد خليل ، أزمة الطاقة والتحدي القادم ،دراسة إستراتيجية ، طبعة أولى ، مصر ، 1430/ 2009.

2 - الفيروز أبادي :القاموس المحيط، مؤسسة الرسالة،بيروت، لبنان ،الطبعة السادسة 1998 ص906.

3 - محمد خميس الزوكة ،جغرافية الطاقة ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، مصر 2001.

4 - اوللي أ. الجارد ، أنظمة الطاقة الكهربائية ، ترجمة أسامة الدسوقي وآخرون ، دار ماكجروهيل للنشر،1983.

5 - روبرت ل. ايفانز ، شحن مستقبلنا بالطاقة مدخل إلى الطاقة المستدام ، ترجمة فيصل حردان إبراهيم ، إبراهيم رشيدي ، الطبعة الأولى (لبنان : مركز دراسات الوحدة العربية ، يناير2011، ص168.

6 - سحر فتح الله وآخرون،" الاقتصاد القياسي"،دار اليازوري ا لعلمية للنشر والتوزيع،عمان، 7119 .

7 - محمد راتول،" مدخل تذكير ببعض المفاهيم الأساسية المرتبطة بالاقتصاد القياسي" ، ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر.

الأطروحات والمذكرات:

1 - رحيم إبراهيم، دراسة قياسية،للطلب العائلي على الكهرباء في الجزائر1969_2008،مذكرة لنيل شهادة الماجيستر في العلوم الاقتصادية،جامعة ورقلة، الجزائر، 2012.

2 - محمود إبراهيم أبو العيون ، تسعيرة الكهرباء وترشيد الطلب على الكهرباء ، رسالة دكتورة كلية التجارة ،جامعة الزقازيق، 1986.

3 - مها محمود عبد الرزاق أبو زيد،الخصخصة في قطاع الطاقة الكهربائية ودورها في رفع الكفاءة وترشيد انفاق العام ، رسالة دكتورة ،كلية التجارة جامعة القاهرة،2009.

4 - مصطفى عبد الرؤوف عبد الحميد هشام ، تقييم دور القروض الأجنبية في تمويل المشروعات الطاقة الكهربائية ، مع إشارة خاصة عن هيئة الكهرباء مصر لفترة 1976_1987، رسالة ماجيستر ، كلية التجارة ، جامعة المنوفية ، 1993.

5 - عاطف نعيم حبيب ، شبكات الربط الكهربائي وأثرها على الاقتصاد العربي ، رسالة ماجستير، معهد البحوث والدراسات العربية، 2008، القاهرة.

6 - رحيم إبراهيم ،دراسة قياسية الطلب العائلي على الكهرباء في الجزائر 1969_ 2008 ،مذكرة لنيل شهادة ماجيستر في العلو الاقتصادية ،جامعة ورقلة بالجزائر.

المجلات :

1 - بوهنة كلثوم /بن عزة محمد ، واقع قطاع الكهرباء في الجزائر دراسة حالة مجمع سونلغاز ، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية ، العدد :06_2015.

2 - رشاد أبو راس، التوربينات الغازية–مولدات الكهرباء المستقبلية، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 19العدد 1994،68.

3 - مؤيد سلطان وهيب، "بناء نموذج للتنؤ بحجم البطالةفي مصر"، مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 10 ،العدد10 ، 7100.

4 - عبير حسن علي الجبوري،" التنبؤبأسعارالنفطالعراقيبإستخدامالسلاسلالزمنيةلعام2010" ،مجلة جامعة بابل،العلوم الإنسانية،المجلد 01 ،العدد2010.

5 - مثل مسيحي سليمان، شيماء وليد محمود، "توفيق نموذج ملائم لفترات حدوث حالات الإصابة بالتهاب الكبد الفيروسي"، مجلة الرافدين لعلوم الحاسوب والرياعيات، المجلد 13، العدد 01، جامعة الو تسال، 2013.

6 -انمار أمين حاجي البرواري _يسرى حازم جاسم الحيالي ، تقدير فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في محافظة نينوى حتى عام 2010، تنمية الرافدين العدد 99 مجلد 32لسنة 2010، جامعة الموصل _العراق.

المداخلات العلمية:

1 - جان شكنجي وآخرون ،الكهرباء والمغناطيسية ، منشورات جامعية حلب ، سوريا ، 1999 .

2 - فاضل عباس الطائي،" التنبؤ والتمهيد لسلاسل الزمنية بإستخدام التحويلات مع التطبيق"، المؤتمر العلمي الثاني للرياضيات_الإحصاء والمعلوماتية، كلية علوم الحاسبات والرياضيات،جامعة الموصل،2009.

3 - عبد اللطيف يوسف الرزوق وآخرون ، إمكانية وأهمية استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء في الوطن العربي ، مؤتمر الطاقة العربي الرابع ، بغداد ، 1988.

4 - حسان المتني،" التنبؤ وتطبيقاته في إدارة الأعمال"،الجمهورية العربية السورية،جامعة دمشق،2009.

باللغة الأجنبية:

1- CHEMS-EDDINE CHITOUR .L 'énergie :L es enjeux de l' an 2000 .OPU .Alger.1994.

2- Lucien Merlot , Dictionnaire de l´énergie .

3- IEA ,Asia Electricity Study,OECD Publications,Paris,1997.

4- Edison de oviveire ,the key issues facing an energy and development "(coped) Report EUR 13461 En, published by the commission of European communities printed in Germany 1991.

5- - International Energy Agency , "Energy Balance for world 2008 ",2011.

6- - Chris Chatfield," Time-series forecasting", Boca Raton London New York Washington, 2000

7- -TaymoorA.awchi, Ihsanf.hasan, "Estimation of reference evapotranspiration by predicting.

8- Box. G. E. P. and Jenkins, G. M. (1976) Time Series Analysis Forecasting and Control. 2nd ed. Molds Day. San Francisco

9- Ihsanf.Hasan ."low flow modeling for greater zab and lesser zab rivers in northern Iraq ". al_rafidain engineering vol.22., n 3,2014

10- Faiqj.yasseen," Economic forcasting in wheat acreage in iraq by using arima model for period" **(2007-2015)**,al- anbarengineering, vol 09, N02, 2011

النصوص القانونية والتنظيمية:

1 - راجية عابدين خير الله ، الاعتماد على الذات في مجال الطاقة من منظور تنموي وتكنولوجي معهد التخطيط القومي ، القاهرة سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (53) ،1990.

2 - مراسيم وتشريعات ، القانون رقم 85_7 المؤرخ في 6اوت 1985والمتعلق بإنتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية والتوزيع العمومي للغاز.

مواقع الانترنيت:

1 - طرق توليد الطاقة الكهربائية، تاريخ التصفح 2019/4/10،الموقع الالكتروني، http://www.khayma.com/madina/power.ht

2 - الطاقة الكهربائية ، تاريخ التصفح 2010/04/02، الموقع الالكتروني : http ://www.Yabeyrouth.com/page/index3137.htm

3_ مديرية الكهرباء المحافظة درعا،أسس ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية وإدارة الأحمال الكهربائية، تاريخ التصفح 2010/04/02 .الموقع الالكتروني :

http://www.daraa-gov.org/modules.php?op-modload&name-subjects&file-index&req-viewpage&pageid-146

4_ الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز ،تاريخ التصفح :2009/06/15، الموقع الالكتروني:
http://www.sonalgaz.dz/AR

الملاحـق

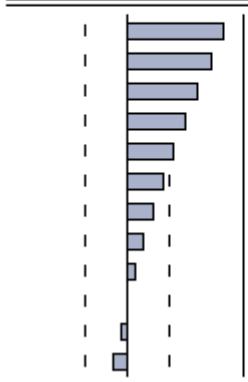
الملحق رقم (01):إحصائيات المتغيرات المدروسة.

السنوات	مبيعات الكهرباء
1990	13013.2
1991	13423
1992	14476.2
1993	14611.4
1994	15107.6
1995	15696.6
1996	16210.6
1997	16560.4
1998	18165.1
1999	19614.4
2000	20761
2001	21901
2002	22977
2003	24936
2004	25910
2005	27314
2006	28613
2007	30319
2008	32588
2009	33817
2010	35803
2011	38900
2012	43150
2013	45050
2014	49192
2015	53413
2016	55149
2017	59423

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات شركة سونلغاز .

الملحق رقم (02): يمثل دالتي الارتباط الذاتي والجزئي.

Date: 06/09/19 Time: 19:33
Sample: 1990 2017
Included observations: 28



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.875	0.875	23.839	0.000
		2	0.759	-0.031	42.446	0.000
		3	0.638	-0.086	56.104	0.000
		4	0.524	-0.043	65.707	0.000
		5	0.421	-0.024	72.188	0.000
		6	0.318	-0.076	76.038	0.000
		7	0.228	-0.018	78.120	0.000
		8	0.147	-0.033	79.028	0.000
		9	0.073	-0.043	79.263	0.000
		10	0.000	-0.065	79.263	0.000
		11	-0.064	-0.036	79.465	0.000
		12	-0.123	-0.048	80.254	0.000

المصدر: من إعداد الطالبة بإستعمال برنامج Eviews.

الملحق رقم (03):نموذج الانحدار الذاتي ذو الدرجة الاولى مع الثابت واتجاه عام.

Null Hypothesis: ELECT has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		1.062954	0.9998
Test criticalvalues:	1% level	-4.339330	
	5% level	-3.587527	
	10% level	-3.229230	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
DependentVariable: D(ELECT)
Method: Least Squares
Date: 06/09/19 Time: 19:31
Sample (adjusted): 1991 2017
Includedobservations: 27 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ELECT(-1)	0.044482	0.041847	1.062954	0.2984
C	-321.6065	385.2185	-0.834868	0.4120
@TREND("1990")	57.88341	67.58212	0.856490	**0.4002**

R-squared	0.669020	Meandependent var	1718.881
Adjusted R-squared	0.641439	S.D. dependent var	1246.933
S.E. of regression	746.6635	Akaike info criterion	16.17355
Sumsquaredresid	13380153	Schwarz criterion	16.31753
Log likelihood	-215.3429	Hannan-Quinn criter.	16.21636
F-statistic	24.25599	Durbin-Watson stat	2.515693
Prob(F-statistic)	0.000002		

المصدر: من إعداد الطالبة بإستعمال برنامج Eviews.

الملحق رقم (04): نموذج الانحدار الذاتي ذو الدرجة الاولى مع الثابت.

Null Hypothesis: ELECT has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		6.949320	1.0000
Test criticalvalues:	1% level	-3.699871	
	5% level	-2.976263	
	10% level	-2.627420	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
DependentVariable: D(ELECT)
Method: Least Squares
Date: 06/09/19 Time: 19:32
Sample (adjusted): 1991 2017
Includedobservations: 27 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ELECT(-1)	0.078962	0.011363	6.949320	0.0000
C	-464.7789	345.2052	-1.346385	0.1903

R-squared	0.658904	Meandependent var	1718.881
Adjusted R-squared	0.645260	S.D. dependent var	1246.933
S.E. of regression	742.6742	Akaike info criterion	16.12958
Sumsquaredresid	13789125	Schwarz criterion	16.22557
Log likelihood	-215.7493	Hannan-Quinn criter.	16.15812

المصدر: من إعداد الطالبة بإستعمال برنامج Eviews.

الملحق رقم (05): نموذج الانحدار الذاتي ذو الدرجة الاولى.

Null Hypothesis: ELECT has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		13.61314	1.0000
Test criticalvalues:	1% level	-2.653401	
	5% level	-1.953858	
	10% level	-1.609571	

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

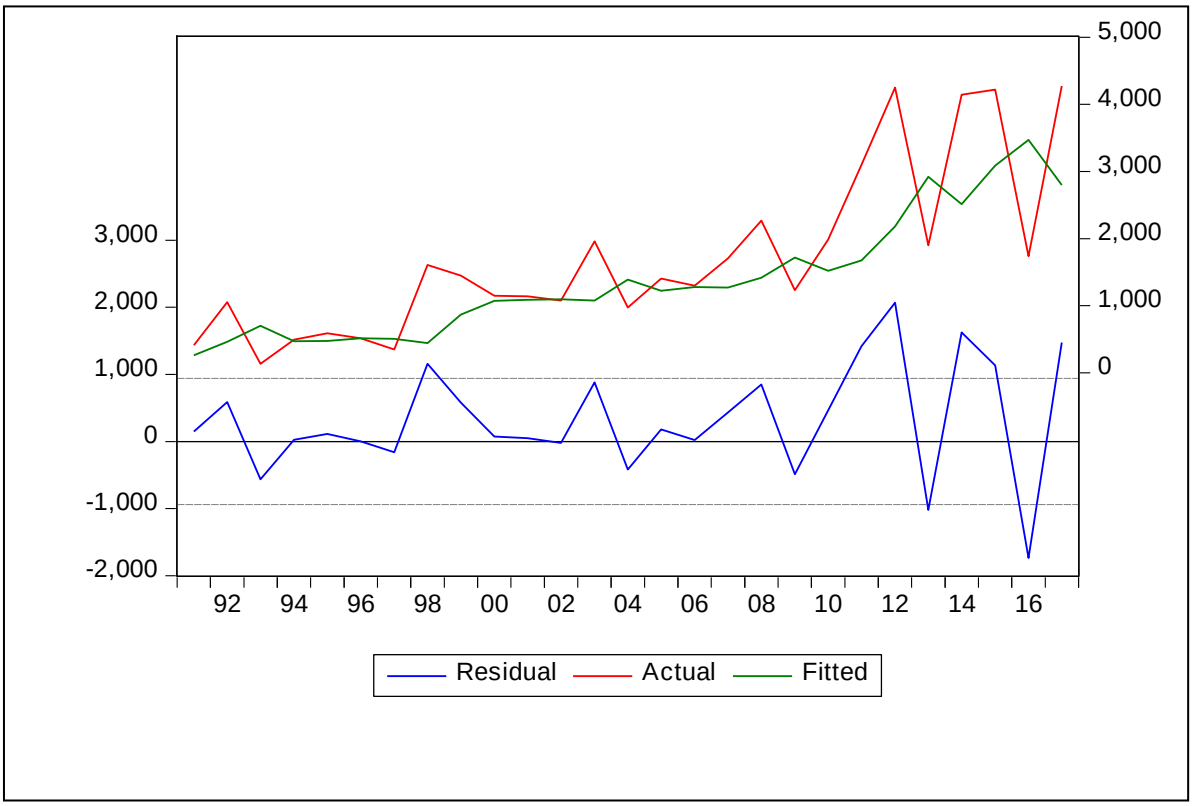
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
DependentVariable: D(ELECT)
Method: Least Squares
Date: 06/09/19 Time: 19:32
Sample (adjusted): 1991 2017
Includedobservations: 27 afteradjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ELECT(-1)	0.065037	0.004777	13.61314	0.0000

R-squared	0.634171	Meandependent var	1718.881
Adjusted R-squared	0.634171	S.D. dependent var	1246.933
S.E. of regression	754.1928	Akaike info criterion	16.12551
Sumsquaredresid	14788976	Schwarz criterion	16.17350
Log likelihood	-216.6943	Hannan-Quinn criter.	16.13978
Durbin-Watson stat	2.321876		

المصدر: من إعداد الطالبة بإستعمال برنامج Eviews.

الملحق 06: استقرارية السلسلة الزمنية.



المصدر: من إعداد الطالبة بإستعمال البرنامج Eviews.

الملحق 07: يبين نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركةARIMA .

Dependent Variable: DELECT
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/09/19 Time: 19:50
Sample: 1991 2017
Included observations: 27
Convergence achievedafter 11 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.881670	0.078240	11.26885	0.0000
SIGMASQ	1209260.	301009.1	4.017354	0.0005

R-squared	0.192349	Meandependent var	1718.881
Adjusted R-squared	0.160042	S.D. dependent var	1246.933
S.E. of regression	1142.804	Akaike info criterion	17.04718
Sumsquaredresid	32650026	Schwarz criterion	17.14317
Log likelihood	-228.1369	Hannan-Quinn criter.	17.07572
Durbin-Watson stat	2.498830		

Inverted AR Roots	.88

المصدر: من إعداد الطالبة بإستعمال البرنامج Eviews

الملحق 08: يبين نموذج المتوسطات المتحركة (1)MA.

Dependent Variable: DELECT
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/09/19 Time: 19:50
Sample: 1991 2017
Included observations: 27
Convergence achievedafter 33 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	0.910913	0.100987	9.020085	0.0000
SIGMASQ	2135009.	415318.3	5.140656	0.0000

R-squared	-0.425949	Meandependent var	1718.881
Adjusted R-squared	-0.482987	S.D. dependent var	1246.933
S.E. of regression	1518.489	Akaike info criterion	17.62538
Sumsquaredresid	57645238	Schwarz criterion	17.72137
Log likelihood	-235.9427	Hannan-Quinn criter.	17.65393
Durbin-Watson stat	1.478604		

Inverted MA Roots	-.91

الملحق 8 يبين ARMA(1.2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
C	35895.42	23360.05	1.536616
AR(1)	0.994274	0.057999	17.14285
MA(2)	0.637381	0.169553	3.759193
SIGMASQ	2316604.	757108.0	3.059806

R-squared	0.987634	Meandependent var	
Adjusted R-squared	0.986088	S.D. dependent var	
S.E. of regression	1643.990	Akaike info criterion	
Sumsquaredresid	64864900	Schwarz criterion	
Log likelihood	-248.1551	Hannan-Quinn criter.	
F-statistic	638.9209	Durbin-Watson stat	
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الطالبة بإستعمال البرنامج Eviews

الملحق 9 يبين ARMA (2.1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	35757.81	23405.71	1.527739	0.1397
AR(2)	0.990626	0.114091	8.682794	0.0000
MA(1)	0.999412	1.367926	0.730604	0.4721
SIGMASQ	4439703.	6281410.	0.706800	0.4865

R-squared	0.976300	Meandependent var	28789.09
Adjusted R-squared	0.973338	S.D. dependent var	13938.10
S.E. of regression	2275.885	Akaike info criterion	18.59829
Sumsquaredresid	1.24E+08	Schwarz criterion	18.78860
Log likelihood	-256.3760	Hannan-Quinn criter.	18.65647
F-statistic	329.5584	Durbin-Watson stat	0.313720
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الطالبة بإستعمال البرنامج Eviews

الملحق10 يبين (2. 2) ARMA

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	35182.73	14631.35	2.404613	0.0243
AR(2)	0.977842	0.105126	9.301636	0.0000
MA(2)	0.698872	0.234987	2.974083	0.0066
SIGMASQ	7234777.	2456577.	2.945064	0.0071

R-squared	0.961380	Meandependent var	28789.09
Adjusted R-squared	0.956553	S.D. dependent var	13938.10
S.E. of regression	2905.266	Akaike info criterion	19.26367
Sumsquaredresid	2.03E+08	Schwarz criterion	19.45399
Log likelihood	-265.6914	Hannan-Quinn criter.	19.32185
F-statistic	199.1466	Durbin-Watson stat	0.465650
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الطالبة بإستعمال البرنامج Eviews

الملخص:

شهدت الطاقة الكهربائية في ما يتعلق بالقطاع العائلي بالجزائر تطورا ملحوظا خلال العقود الأربعة الماضية متمثلا في زيادة الكهرباء المستهلكة نتيجة لتطور النشاط الاقتصادي والتطور التكنولوجي وكذا النمو الديمغرافي خلال تلك الفترة .

وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل معطيات استهلاك الكهرباء بالقطاع العائلي بالجزائر للفترة الممتدة ما بين سنتي 1990_2017م بطريقة Box-Jenkins وذلك باستخدام نموذج السلاسل الزمنية .

وقد توصل الباحث إلى أن ابرز الأساليب الكمية لإدارة المبيعات تتم من خلال نمذجة سلاسل زمنية معتمدا على استقراء المبيعات على أنها سلسلة زمنية تخضع لجميع التحاليل التي يمكن أن تطبق على مختلف السلاسل الزمنية .

الكلمات المفتاحية:

كميات الكهرباء , القطاع العائلي , السلاسل الزمنية , التنبؤ , طريقة بوكس جنكنز , استهلاك الكهرباء

Résumé :

L'énergie électrique au niveau de les agglomérations a l'Algérie a connu un développement remarquable au cours des quatre dernières décennies a représenté une augmentation de la consommation d'électricité en raison de l'évolution de l'activité économique et du développement technologique , ainsi que la croissance démographique au cours de cette période .

Cette étude vise à analyser les données de la consommation d'électricité au secteur domestique au niveau de l'Algérie pour la période entre les années 1990_20017 avec la méthode de Box Jenkins en utilisant le modèle de série chronologique .

Le chercheur a constaté que le plus important des méthode quantitatives pour la gestion des ventes réalisées grâce à la modélisation des séries chronologiques fondées sur une extrapolation des ventes comme une série de temps sont soumis à toute les analyse qui peuvent être appliquées à différents série de temps .

Mots clés :

Montants d'électricité ,le secteur des ménage ,séries chronologiques ,prévisions ,méthode de Box Jenkins , la consommation d'électricité .