مجلة الاقتصاديات المالية البنكية وإدارة الأعمال
ISSN 1187-2335
المجلد .05 / العـــدد: 02 (2019)،
متوفرة على الرابط: HTTP://REVUES.UNIV-BISKRA.DZ/INDEX.PHP/LFBM/

دراسة قياسية للطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع العائلي

دراسة حالة الشلف شمال (جانفي2007-ديسمبر2017)

بولرباح بوخاري[1]- محمد تقرورت[2]
1- جامعة الشلف - البريد الالكتروني:boukhari_boulerbah@yahoo.fr
2- جامعة الشلف - البريد الالكتروني:Tagmoh2@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: .2019/11/06 تاريخ القبول: 16 /2019/12 تاريخ النشر: 2020/01/12

ملخص : من خلال هذه الدراسة نهدف الى تحليل دالة الطلب على الطاقة الكهربائية في ولاية الشلف، و ذلك عن طريق نمذجة قياسية للعوامل المؤثرة في الطلب على الكهرباء، و المتمثلة في: عدد المشتركين، الدخل المتاح للفرد، درجة الحرارة، مستعنين في ذلك بالنماذج المقدرة سابقا (الاجنبية منها و المحلية). و قد تم الاعتماد على منهجية النمذجة القياسية في بناء نموذج قياسي يحقق المعايير الاحصائية و يوافق النظرية الاقتصادية.

كلمات المفتاحية: الطاقة الكهربائية، نموذج، ولاية الشلف.

تصنيفات JEL: Q40، L94، C51، C52.

Astract: In this study we aim to analyze the demand function of electric power in the state of Chlef, by standard modeling of the factors affecting the demand for electricity, namely: number of subscribers, disposable income per capita, temperature, using the estimated models Previously (foreign and domestic). The standard modeling methodology is based on the construction of a standard model that meets statistical standards and is consistent with economic theory.

Keywords: Electricity, Model, Wilaya of Chlef.
Jel Classification Codes: Q40, L94, C51, C52

المؤلف المرسل: بولرباح بوخاري، **البريد الالكتروني:** boukhari_boulerbah@yahoo.fr

1.مقدمة: يعد قطاع الكهرباء مجال حيوي حيث لا يمكننا الاستغناء عنه، كما أن له أهمية استراتيجية و حيوية في سياسات الدول، و يمثل العمود الفقري للنمو و التقدم الاقتصادي. و قد أصبح أحد معايير قياس تقدم الأمم و ازدهارها، و ذلك من خلال قراءة معدل الانتاج و مستوى استهلاك الفرد من الطاقة.

و لقد أولت الحكومات الجزائرية المتعاقبة اهتماما كبيرا بقطاع الطاقة الكهربائية ايمانا منها بالدور المحوري الذي يلعبه هذا القطاع في الارتقاء بمستوى المعيشة، و من المتوقع أن يستمر تنامي الطلب على الكهرباء بشكل كبير خلال الأعوام القادمة مما يستدعي الحاجة إلى استثمارات مالية كبيرة لمواكبة الطلب على هذه الخدمة الأساسية.

هذا النمو المطرد في الطلب على الكهرباء يستلزم وضع سياسات تعتمد على وسائل علمية، و تحليلها تحليلا علميا قبل أن نصل إلى قرار معين أو رسم سياسة معينة، لذا استدعى الأمر القيام بدراسة دالة الطلب على الطاقة الكهربائية بتطبيق طرق الاقتصاد القياسي، و ذلك حسب ما هو متوفر من البيانات الحديثة عن مختلف المتغيرات التي لها علاقة بهذا الموضوع.

أصبح من المهم تفسير زيادة الطلب على الكهرباء و تحديد العوامل التي تؤثر فيه بشكل أساسي، حيث جاءت هذه الدراسة استكمالا للأبحاث و الدراسات السابقة التي بحثت في دالة الطلب على الطاقة الكهربائية في الجزائر، إلا أننا سنركز على إحدى أهم ولايات الجزائر، و هي ولاية شلف باستخدام نموذج قياسي تم من خلاله التعرف على العلاقة بين المتغيرات التي تؤثر في استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث تحاول هذه الدراسة تحليل الطلب على الطاقة الكهربائية بولاية الشلف باستخدام الأساليب الاحصائية العلمية و لمعرفة مدى تأثير أهم العوامل المسببة في زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية. مما تقدم يمكننا صياغة الإشكالية، من خلال طرح السؤال الجوهري التالي:

كيف تكون العلاقة بين أهم محددات استهلاك الطاقة الكهربائية و الكمية المستهلكة من هذه الطاقة؟

1.1.فرضيات الدراسة: لتسهيل الإجابة على التساؤلات المطروحة، ارتأينا وضع الفرضيات التالية:

هنالك علاقة طردية ذات دلالة معنوية بين الطلب على الطاقة الكهربائية و بين عدد الزبائن المشتركين.

هنالك علاقة طردية ذات دلالة معنوية بين الطلب على الطاقة الكهربائية و بين المتوسط الشهري لدرجة الحرارة.

هنالك علاقة طردية ذات دلالة معنوية بين الطلب على الطاقة الكهربائية و بين الدخل المتاح للفرد.

2.1.أهمية الدراسة: تعتبر هذه الدراسة من الدراسات التي تناقش العوامل المؤثرة على طلب الطاقة الكهربائية، من خلال معرفة العوامل الأكثر أهمية في تحديد الطلب على الطاقة الكهربائية، مع توجه الدولة نحو ترشيد استهلاك الكهرباء بغرض مواجهة زيادة الطلب على الكهرباء، و الخروج بتصور حول الطلب على الطاقة الكهربائية في ولاية الشلف.

3.1.الدراسات السابقة: هناك العديد من الدراسات السابقة سواء كانت محلية، عربية أو اجنبية تناولت و تحدثت عن الطاقة الكهربائية، و بالأخص الطلب على هذه الطاقة و من بين هذه الدراسات:

1.3.1.دراسة احمد محمد 2011: هدف الدراسة هو بناء النماذج القياسية و مدى فعاليتها في التخطيط الاقتصادي بالتطبيق على دالتي الطلب و الاستهلاك للطاقة الكهربائية بالقطاع المنزلي بالسودان، افترضت الدراسة أن الدخل و عدد السكان و السعر، متغيرات تؤثر على الكمية المطلوبة للكهرباء المنزلية، و أن الميل الحدي للاستهلاك من الطاقة الكهربائية من المؤشرات الهامة

التي تدخل في صياغة السياسة الاقتصادية للكهرباء بالسودان. و توصلت الدراسة إلى نتائج منها أن الدخل المتاح لم يعد من المتغيرات الهامة التي تؤثر على الكمية المطلوبة بالقطاع المنزلي، و عدد السكان يعتبر متغير مهم، كذلك أن الميل الحدي للاستهلاك ليس مؤشرا هاما في صياغة السياسات الاقتصادية الخاصة بقطاع الكهرباء.

2.3.1.دراسة بطانية عيسى خالد 2010: هدفت الدراسة إلى التحقق من المحددات الرئيسية للطلب على الكهرباء في الأردن خلال الفترة 1979-2008، و كانت المتغيرات التي قاست من خلالها الطلب على الكهرباء في هذه الدراسة: الكفاءة، و سعر الكيلو واط من الكهرباء، و نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي. و قد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: حيث بلغت قيمة معامل التحديد R=0.589، و بلغت قيمة احصائية فيشر للنموذج F=11.9 و التي تدل على المعنوية الاحصائية للنموذج المتحصل عليه، و كذلك العلاقة بين نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي و الطلب على الكهرباء كانت ايجابية و دالة احصائيا، أما العلاقة بين السعر و الكفاءة كانت سلبية و دالة احصائيا.

3.3.1.دراسة Massimo, Nina & Leticia 2011: و قامت هذه الدراسة بتحليل طلب القطاع السكني على الكهرباء في اسبانيا باستخدام البيانات المجمعة من أجل ايجاد دالة الطلب على الكهرباء في اسبانيا من خلال استخدام بيانات مقطعية شملت 47 محافظة للفترة 2000-2008، و قد تم استخدام ديناميكية النموذج باستخدام المربعات الصغرى و أيضا نموذج الأثر الثابت و أيضا مقدر GMM الذي اقترحه بلونديل و بوند 1998، و الغرض من اجراء هذا التحليل هو معرفة أهم ما تتسم به اسبانيا في ما يخص الطلب السكني على الكهرباء ،و ذلك من خلال استخدام كل من المتغيرات الدخل و احوال الطقس و الأسعار. و توصلت الدراسة إلى أن الأسعار لها تأثير على المدى القصير و

الطويل، و مرونته سلبية، بينما كل من الطقس و الدخل لها تأثير ايجابي و كبير على استهلاك الكهرباء.

2.واقع الطاقة الكهربائية في الجزائر : يأخذ قطاع الكهرباء اليوم في الجزائر نصيبا وافرا من اهتمامات الحكومة، من خلال توفير هذا المورد الحيوي للقطاع العائلي و القطاع الصناعي و الخدمي و المرفق العامة. كما أنها تسعى إلى التكييف الدائم بين العرض و الطلب على سلعة الكهرباء بما أنها سلعة غير قابلة للتخزين و هذا لمواجهة الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية حيث تسعى الجزائر إلى زيادة الانتاج، و توسيع شبكات نقل الطاقة الكهربائية، زيادة محطات التوليد و كذا الحرص على انتهاج سياسة ترشيد استخدام الطاقة الكهربائية. إن دراسة استهلاك الطاقة الكهربائية يقتضي الإلمام بواقع قطاع الطاقة الكهربائية و الإحاطة به.

1.2.تطور الطاقة الكهربائية في الجزائر: عقب الحرب العالمية الثانية وبالتحديد في جوان من سنة 1948 م قررت الحكومة الاستعمارية بالجزائر تنمية الاقتصاد الاجتماعي بالجزائر بإنشاء مؤسسة لتوزيع الطاقة(كهرباء وغاز الجزائر[1]EGA التي أسند إليها احتكار إنتاج الكهرباء ونقلها وتوزيعها وكذلك توزيع الغاز) و بقي نشاط قطاع الكهرباء الذي تم استرجاعه في 1965 متواضعا إلى غاية 1969 وذلك نظرا لضعف وسائل الإنجاز و لم يعرف قطاع الكهرباء نمو معتبر إلا بعد سنة 1970.

انشاء شركة سونلغاز : لقد تم انشاء شركة سونلغاز وفقا للأمر رقم 69-59,المؤرخ في 28 جويلية 1969 الصادر في الجريدة الرسمية رقم 63 بتاريخ 1 أوت 1969 المتضمن حل شركة "كهرباء وغاز الجزائر" EGA و انشاء الشركة الجديدة المتمثلة في الشركة الوطنية للكهرباء والغاز" SONELGAZ". و تعد سونلغاز أكبر مرفق كهربائي في المغرب العربي دون منازع و من بين أكبر المرافق الكهربائية على صعيد العالم العربي الرابعة بعد الشركات السعودية و

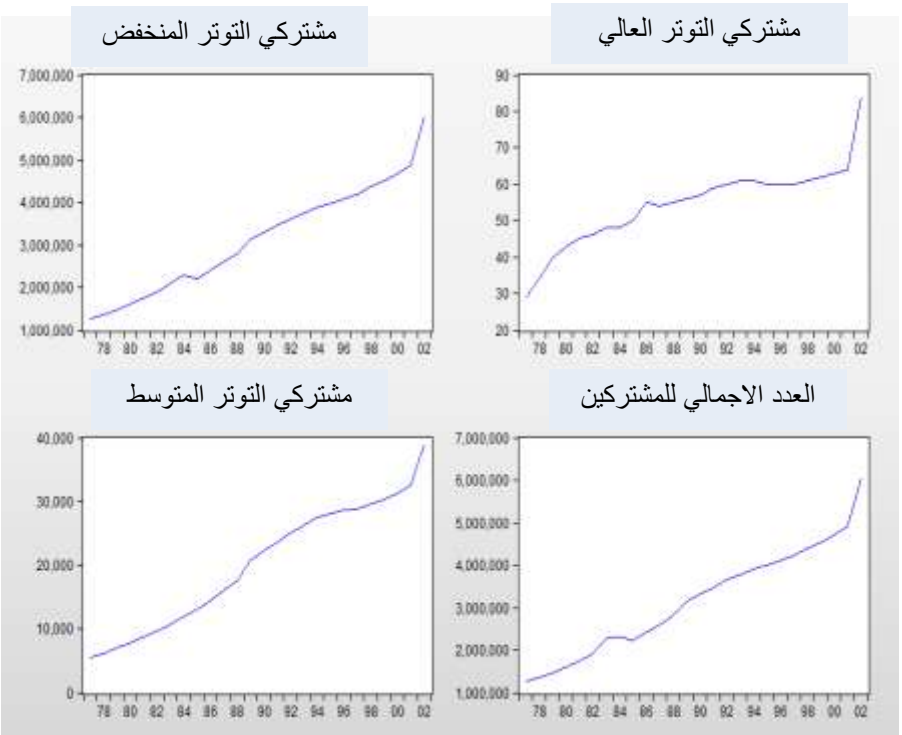
المصرية و الكويتية، و تملك الشركة اليوم خططا لاستخدام الغاز الطبيعي في انتاج كمية إضافية من الطاقة الكهربائية تطمح إلى تصديرها إلى الاتحاد الأوروبي.

2.2.التطور العام لاستهلاك الكهرباء: عرف الاستهلاك الوطني للكهرباء تطورا كبيرا من حيث الحجم، من حيث المشتركين، ومن حيث الاستهلاك السنوي للمشترك، هذه التطورات كانت مختلفة حسب الانتماء إلى شبكة الترابط في الشمال أو شبكات الجنوب، حسب مراكز التوزيع وكذلك حسب قطاعات النشاط الاقتصادي.

من حيث الحجم: عرف استهلاك الكهرباء في الجزائر تطورا مستمرا حيث انتقل من 939 GWH^2 في سنة 1963 إلى 14612 GWH في سنة 1993,كما عرف استهلاك الكهرباء في الجزائر تطورا ملحوظا خلال الفترة 1995-2004 في ارتفاعا مستمرا بنسبة نمو سنوي متوسط يقدر ب 5.1%[3].

من حيث عدد المشتركين: عرف عدد المشتركين تطورات معتبرة عبر مختلف المراحل، حيث كان العدد سنة 1963 بـ 703877 مشترك [4] و انتقل إلى 720718 مشترك خلال سنة 1970، و بقي هذا التزايد مستمر إلى أن وصل إلى 1161651 مشترك سنة 1976، كما بقي عدد المشتركين في التزايد اذ وصل إلى 4896620 خلال سنة 2002[5]. و وصل خلال سنة 2007 حوالي 6.061.412 مشترك حيث سجلت فئة التوتر المنخفض اكبر نسبة فانتقلت من 4.864.003 GWH سنة 2002 إلى 6.022.334 GWH سنة 2007 و الجدول التالي يبين مختلف هذه التطور حسب مستويات التوتر.

الشكل رقم 01: عدد المشتركين حسب مستويات التوتر



المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على معطيات شركة Sonalgaz.

3.2.تطور انتاج الكهرباء في الجزائر:

عرف نظام انتاج، نقل و توزيع الكهرباء في الجزائر منذ الاستقلال تغيرات معتبرة في جانب المستوى و جانب البنية، فبالنسبة للإنتاج تضاعفت القدرة المقامة بأكثر من ثلاث مرات و بعد متابعة هذا التطور نجد أنه عرف ثلاثة مراحل أساسية متسايرة مع مراحل التنمية الاقتصادية و الاجتماعية التي عرفتها الجزائر[6].

مرحلة شبه ركود عرفتها حظيرة الانتاج تطور القدرة المقامة إلا بحوالي 1.54% **نظرا لضعف النشاط الاقتصادي** [7] **و هذا خلال السنوات (** 1963-1971)، **ثم مرحلة النمو فلقد تطورت القدرة المقامة بحوالي** 20.1% **لتنتقل من** 652 MW **إلى** 3398 MW **أهم ما أقيم في هذه المرحلة كان يتعلق أولا**

بمحطات توربينات الغاز التي تضاعف بحوالي 22 مرة ثم بالمحطات البخارية التي تضاعفت بحوالي 6 مرات[8]

و كانت خلال السنوات (1972-1986) ثم مرحلة متابعة النمو و استمرت القدرة المقامة بالزيادة لكن باقل وتيرة نظرا لمستوى الكهربة الذي بلغته الجزائر بالإضافة إلى فوائد تطوير ترابط الشبكات، التي تضمن الاتصال و الترابط المستمر بين محطات الانتاج و مراكز الاستهلاك، مما يسمح بتجنيد كل محطات الانتاج لتلبية الطلب، بالإضافة إلى تحسين نوعية الخدمة و التقليل من تكلفة الاستغلال فتطوير الترابط يخفف من ضرورة وجود الاحتياطات في اجزاء الشبكة لتصبح كاحتياطي للشبكة بأكملها مما يقلل اللجوء إلى اقامة محطات جديدة[9].

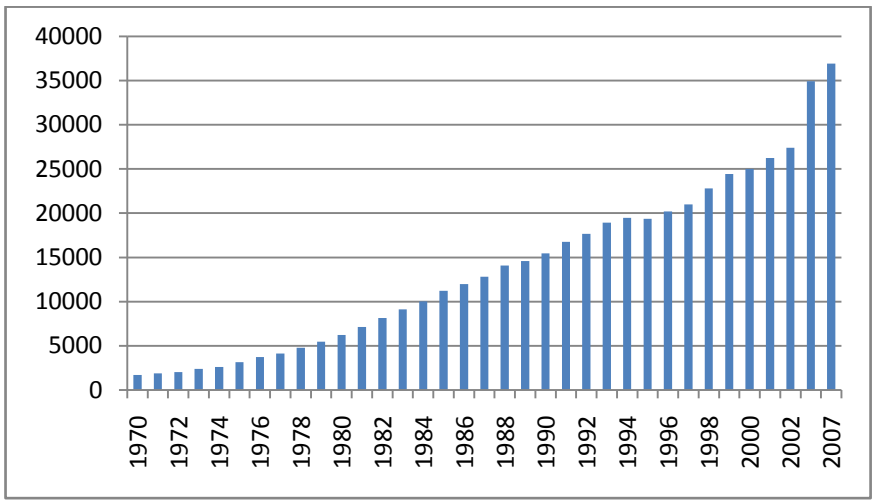
و تغيرت حظيرة الانتاج لصالح المحطات الحرارية على حساب المحطات الكهرومائية، كما تدعمت شبكة النقل و التوزيع لتتساير مع تطورات حظيرة الانتاج حتى تسمح بإمكانية نقل و توزيع كميات متزايدة من الطاقة الكهربائية، استجابة لتطوير القطاعات الاقتصادية المختلفة و الرفع من قدراتها الانتاجية و امكانية تنويع نشاطاتها. و توفير الكهرباء للمزيد من سكان المدن و الأرياف لرفع مستوى المعيشة[10].

عرف انتاج الكهرباء تطورا موازيا تقريبا بتطوير الاستهلاك، حيث انتقل الانتاج من 1691.4 GWH سنة 1970 إلى 15451 GWH أي بمعدل سنوي يصل إلى 12%، و وصل إلى 36.936 GWH خلال سنة 2007.

و يتميز الانتاج بمصدره الحراري أساسا (اكثر من 96%) اذ تقوم المحطات الحرارية البخارية و العنفات الغازية بـ 1943 MW و 1920 MW[11] على التوالي، بينما كان هذا النمط من الوسائل لا يغطي سنة 1970 إلا نحو 64% مع 3.5% فقط بالنسبة للعنفات الغازية[12]، و طاقة جاهزة قدرها 288 MW

للمحطات البخارية و 56 MW للعنفات الغازية أما باقي الانتاج فهو يتوزع بين المحطات المائية ذات الامكانات المحدودة أي 285 MW انتاج يتراوح بين 300 و 600 GWH و بين محطات ديزل المخصصة لمناطق الجنوب المنعزلة غير المزودة بالغاز الطبيعي.

الشكل رقم 02: تطور انتاج الكهرباء في الجزائر



المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على معطيات شركة Sonalgaz.

3.الدراسة القياسية: سنقوم في هذا الجزء بنمذجة دالة الطلب على الكهرباء و نستخرج النموذج المفسر لاستهلاك الكهرباء و مختلف المتغيرات المفسرة له، مما يجعلنا نختبر مدى التوافق و التعارض مع العوامل المؤثرة على الطلب على الكهرباء بولاية الشلف.

1.3.تحديد المتغيرات: يمكن تحديد هذه المتغيرات كما يلي:

- الكمية المستهلكة من الكهرباء Cons: تتمثل في الاستهلاك الشهري للكهرباء ذات التوتر المنخفض الخاص بولاية في الشلف، و التي تم الحصول على بياناتها من طرف شركة سونلغاز الشلف شمال، مقاسة بالكيلو واط ساعي kwh[13].

- **عدد المشتركين Nb**: و هي بيانات شهرية تم الحصول على بياناتها من شركة سونلغاز الشلف شمال.

- **درجة الحرارة Tem**: و هي بيانات شهرية تعبر عن متوسط درجة الحرارة، تم الحصول على بياناتها من الموقع الالكتروني www.infoclimat.fr و وحدة قياسها الدرجة المئوية ($^{\circ}$).

- **الدخل المتاح للفرد Rv**: تم الحصول على بياناته بقسمة الناتج المحلي الداخلي (تم الحصول على PIB[14] من الديوان الوطني للإحصاء ONS[15]) على عدد السكان (و هي بيانات شهرية تخص عدد سكان 20 بلدية المعنية بالتغطية الكهربائية، و قد تم الحصول على بياناتها من مديرية البرمجة و متابعة الميزانية بالشلف DPSB[16].

2.3.تحويل البيانات و معالجتها: من خلال البيانات التي تم الحصول عليها و التي كانت على ثلاثة اشكال لسلسلة البيانات و هي بيانات شهرية، رباعية و سنوية مما أوجد صعوبة في تقدير الدالة باستعمال بيانات مختلفة من حيث الفترات الزمنية، و لعلاج هذه المشكلة تم توحيد شكل سلسلة البيانات، و هو شكل سلسلة شهرية، و ذلك من خلال استخدام برنامج Eviews8.

3.3.الشكل الرياضي المستخدم: تم اعتماد النموذج الخطي من اجل صياغة الشكل الرياضي لدالة الطلب على الطاقة الكهربائية في ولاية الشلف شمال كما هو مبين في الصيغة الآتية:

$$Cons_t = c + b_1 Nb_t + b_2 Tem_t + b_3 Rv_t + \varepsilon_t$$

إن المتغير $Cons_1$ هو متغير تابع، أما المتغيرات Rv،Tem،Nb هي متغيرات مستقلة.

من اجل تقدير نموذج الانحدار الخطي المتعدد في المعادلة 1 باستخدام برنامج Eviews8 و توضيح العلاقة بين المتغيرات المستقلة و المتغير التابع من خلال

طريقة المربعات الصغرى OLS[17]. و من اجل تقليل التباين و الانحراف المعياري الموجود في بيانات السلاسل الزمنية المعتمدة في هذه الدراسة، و من اجل تفسير معاملات المتغيرات الموجودة في النموذج على أنها مرونات بين كل من المتغير التابع و المتغيرات المستقلة، بالإضافة إلى عدم تجانس وحدات قياس المتغيرات المعتمدة في هذه الدراسة، نقوم بإدخال دالة اللوغاريتم على معطيات النموذج محل الدراسة، لتصبح صيغة النموذج كما يلي:

$$\ln Cons_t = c + B_1 \ln Nb_t + B_2 \ln Tem_t + B_3 \ln Rv_t$$

حيث أن قيمة B_1 تحدد مرونة عدد المشتركين و من المتوقع أن تكون العلاقة طردية فكلما زاد عدد المشتركين زاد الطلب على الكهرباء، و قيمة B_2 تحدد مرونة التغير في درجات الحرارة و التي تؤثر بشكل ايجابي على الطلب على الكهرباء، و قيمة B_3 هي مرونة الدخل المتاح للفرد و من المتوقع أن تكون العلاقة طردية فكلما زاد الدخل المتاح للفرد زاد الطلب على الكهرباء.

و قبل القيام بالدراسة القياسية للنموذج المعبر عن استهلاك الطاقة الكهربائية في ولاية شلف، نقوم بدراسة تحليلية لسلوك و تطور المتغيرات محل الدراسة و ذلك خلال فترة الدراسة جانفي 2007 إلى غاية ديسمبر 2017.

4.3.دراسة تحليلية لبيانات المتغيرات: سوف نقوم في هذا الجزء بتقديم دراسة تحليلية لجميع متغيرات النموذج المحدد لدالة الطلب على الطاقة الكهربائية.

1.4.3. دراسة تحليلية لسلسلة الشهرية للكمية المستهلكة من الكهرباء Cons:

السلسلة Cons المدرجة في جداول الملاحق، تتمثل في الاستهلاك الشهري للكهرباء ذات التوتر المنخفض الخاص بولاية الشلف، و يمكن تمثيل هذه السلسلة في المنحنى البياني التالي:

الشكل رقم 03: الكمية المستهلكة من الكهرباء في شمال ولاية شلف

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على معطيات شركة Sonalgaz وحدة شلف

نلاحظ من خلال الشكل البياني اعلاه، أن استهلاك الكهرباء في ولاية الشلف في تزايد مستمر خلال فترة الدراسة، حيث عرف تطورا كبيرا خلال السنوات الأخيرة، و هذا منذ سنة 2012 حتى 2017، و اخذ ميلا موجبا و الذي حقق اعلى المستويات في الفترات الأخيرة 2014-2017، و هذا راجع لعدة أسباب من بينها التوسع السكاني الكبير الذي تشهده الولاية من سنة إلى اخرى و زيادة عدد المشتركين، بالإضافة إلى زيادة في مشاريع انجاز المجمعات السكنية و ايصال الكهرباء إلى معظم المناطق المعزولة كالأرياف و المناطق النائية. كما يظهر جليا وجود المركبة الموسمية في هذه السلسلة لأن استهلاك الكهرباء عادة ما يرتفع بشكل موسمي (القيم الكبرى في الشهور الصيفية، و القيم الصغرى توافق اشهر الشتاء) بالإضافة إلى التغير المتشابه و المنتظم في كل موسم، و من خلال المنحنى يمكن استخلاص النقاط التالية:

-بمرور الزمن فإن الكميات المستهلكة من الكهرباء تزداد حسب تطور و ازدياد السكان، و كذلك تحسن مستوى معيشة الأسر الجزائرية، و كذا حسب تغير الفصول.

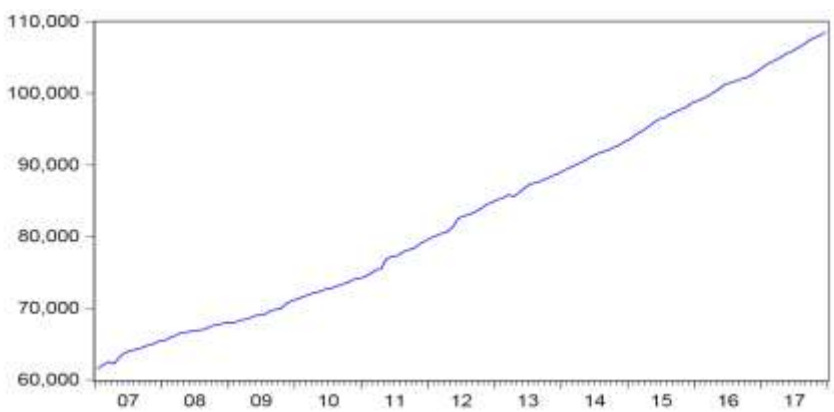
-وجود تذبذبات الناتجة عن اختلاف الكميات المستهلكة من الكهرباء من فترة إلى اخرى، لو دققنا النظر لوجدنا هذه التذبذبات تتكرر بانتظام و بنفس الشكل في كل سنة، مع اختلاف الوتيرة التي تزداد بها من سنة إلى اخرى. فارتفاع الاستهلاك يوافق الأشهر الصيفية من السنة، أما الانخفاض يتزامن مع الأشهر الشتوية من السنة.

و يرجع ذلك إلى أن السلسلة المدروسة تخص منطقة الشلف التي تتميز بارتفاع درجة الحرارة صيفا، فهذا ما يفسر ارتفاع الطلب على الكهرباء خلال الصيف نتيجة لاستخدام المكيفات و المراوح الكهربائية و مضاعفة استخدام الثلاجات،.....الخ.

2.4.3.دراسة تحليلية لسلسلة عدد المشتركين في سونلغازNb:

السلسلة الشهرية لعدد المشتركين في سونلغاز N، و المدرجة في الملحق رقم، تتمثل في عدد المشتركين لدى مؤسسة سونلغاز الشلف شمال، و يمكن تمثيل هذه السلسلة في المنحنى البياني التالي:

الشكل رقم 04: عدد المشتركين في سونلغاز "شمال شلف"



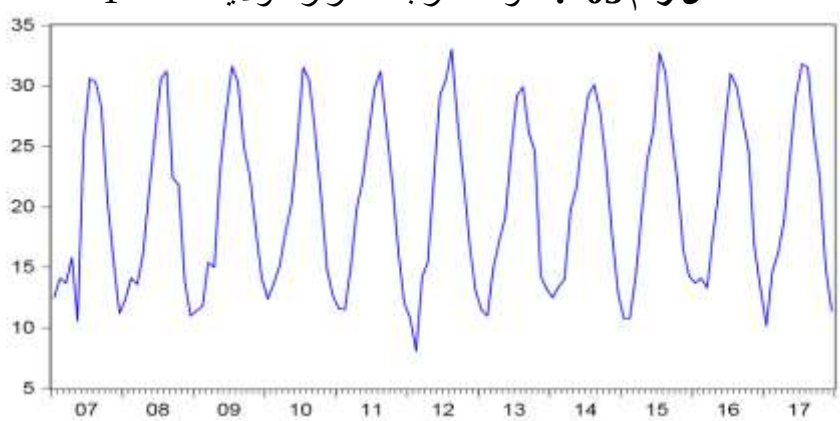
المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على معطيات شركة Sonalgaz وحدة شلف

من التمثيل البياني نلاحظ أن عدد المشتركين لدى سونلغاز في تزايد من شهر جانفي 2007 إلى غاية شهر ديسمبر 2017. و لا يوجد انخفاض طول هذه الفترة. تزايد عدد المشتركين لدى الشركة سونلغاز راجع لعدة أسباب و أهم سبب هو أن سونلغاز هي الممول الوحيد للسكان بالطاقة الكهربائية بالإضافة إلى تزايد عدد السكان الذي يصاحبه زيادة في المجمعات السكنية، بالإضافة للنزوح الريفي إلى داخل المدينة للحصول على حياة اسهل و اكثر رفاهية و راحة. كما أن هذه الزيادة في عدد المشتركين تكون نتيجة زيادة مشاريع ايصال الكهرباء إلى المناطق النائية، و الأرياف، بالإضافة إلى زيادة في مشاريع ايصال الكهرباء إلى المناطق الفلاحية.

3.4.3. دراسة تحليلية للسلسلة الشهرية لدرجة الحرارة لولاية الشلف Tem:

السلسلة الشهرية لدرجة الحرارة لولاية الشلف T المدرجة في الملحق رقم 01، تتمثل في درجة الحرارة لولاية الشلف، و يمكن تمثيل هذه السلسلة في المنحنى البياني التالي:

الشكل رقم 05 : متوسط درجة الحرارة لولاية الشلف T



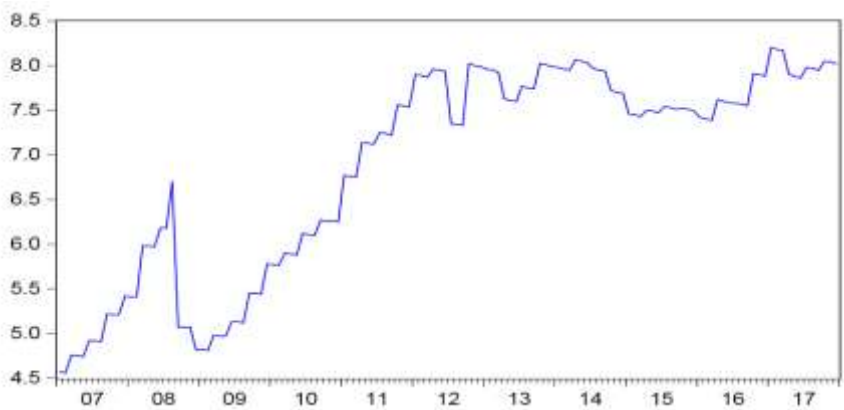
المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على معطيات شركة Sonalgaz وحدة شلف

من خلال التمثيل البياني نلاحظ تذبذبات منتظمة و هذه التذبذبات راجعة إلى كون درجة الحرارة ترتفع في فصل الصيف حيث سجلت اقصاها 33^{o} كمتوسط في شهر أوت 2012، و تنخفض في فصل الشتاء حيث سجلت 8.1^{o} كحد ادنى في شهر فيفري من سنة 2012، أي تتغير درجة الحرارة بتغير الموسم بصفة منتظمة (وجود المركبة الموسمية).

4.4.3. دراسة تحليلية للسلسلة الشهرية للدخل المتاح للفرد Rv:

الدخل المتاح للفرد R أو نصيب الفرد من الناتج الداخلي الخام و يسمى أيضا معدل الدخل الفردي و هو مؤشر اقتصادي يقيس درجة التنمية الاقتصادية في بلد ما و اثرها الاجتماعي، و يتم ذلك من خلال قسمة قيمة الناتج الداخلي الخام على عدد السكان، و هو يستعمل لقياس مستوى الرفاه الاجتماعي لمواطني الدولة.

الشكل رقم 06: الدخل المتاح للفرد Rv



المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على معطيات شركة Sonalgaz وحدة شلف

من خلال المنحنى نلاحظ أن الدخل المتاح للفرد شهد فترتين ارتفع فيهما بشكل كبير و هما الفترتين الأولى من جانفي 2007 إلى غاية سبتمبر 2008 و الثانية من مارس 2009 إلى غاية ماي 2012، و هذا راجع إلى الارتفاع الكبير في اسعار المحروقات في الأسواق الدولية. أما بالنسبة للفترة جوان 2009 إلى

غاية 2017 فكان مستوى الدخل المتاح للفرد متذبذب، نظرا لانخفاض اسعار المحروقات، و كل ذلك يعكس مدى الارتباط الموجود بين اسعار المحروقات و هذا المتغير.

5.3.تقدير النموذج: بعد الدراسة التحليلية لجميع متغيرات الدراسة و بالاعتماد على النموذج الرياضي المعتمد، سنقوم في هذه المرحلة بتقدير العلاقة التي تربط بين المتغيرات، حيث نتحصل على النتائج المقدمة في الجدول.

Dependent Variable: LCONS
Method: Least Squares
Date: 11/29/18 Time: 08:07
Sample: 2007M01 2017M12
Included observations: 132

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.326117	1.501161	-1.549545	0.1237
LNB	1.644958	0.152629	10.77748	0.0000
LRV	0.061549	0.139990	0.439671	0.6609
LTEM	0.086865	0.036626	2.371674	0.0192

R-squared	0.793513	Mean dependent var	16.65715
Adjusted R-squared	0.788673	S.D. dependent var	0.325707
S.E. of regression	0.149728	Akaike info criterion	-0.930153
Sum squared resid	2.869581	Schwarz criterion	-0.842795
Log likelihood	65.39008	Hannan-Quinn criter.	-0.894655
F-statistic	163.9845	Durbin-Watson stat	1.737855
Prob(F-statistic)	0.000000		

الجدول رقم 01: نتائج تقدير النموذج

المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews8

1.5.3.التحليل الاحصائي للنموذج (تشخيص النموذج): تدل قيمة معامل التحديد المصحح $\bar{R}^2$ و المساوية لـ 78.8673% على أن المتغيرات المفسرة الداخلة في النموذج تتحكم بنسبة معتبرة و جيدة في التغيرات الحاصلة في الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية في ولاية الشلف.

و بالنسبة لمعنوية المعلمات المقدرة، فنلاحظ أن t المحسوبة لمعلمة الدخل المتاح للفرد $t_{cal}=0.439671$ اصغر من t المجدولة $t_{tab}=1.978$ عند مستوى المعنوية $\alpha=5\%$، و منه فإن هذه المعلمة غير معنوية احصائيا، أي لا يتم قبولها في صيغة النموذج. و نلاحظ كذلك أن معلمة الثابت C غير معنوية احصائيا في النموذج

الأولي المقدر، أما بالنسبة للمعلمات المقدرة و المتعلقة بالمتغيرات الأخرى نلاحظ أنها مقبولة احصائيا.

و لذلك نقوم بتحسين و تعديل النموذج المقدر اعلاه، و ذلك بحذف متغير الدخل المتاح للفرد. حيث نتحصل على النتائج التالية لهذه العملية.

الجدول رقم 02: نتائج تقدير النموذج بعد الحذف

Dependent Variable: LCONS
Method: Least Squares
Date: 11/30/18 Time: 07:22
Sample: 2007M01 2017M12
Included observations: 132

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.859773	0.880560	-3.247674	0.0015
LNB	1.702528	0.078180	21.77701	0.0000
LTEM	0.086885	0.036511	2.379677	0.0188

R-squared	0.793201	Mean dependent var	16.65715
Adjusted R-squared	0.789995	S.D. dependent var	0.325707
S.E. of regression	0.149260	Akaike info criterion	-0.943795
Sum squared resid	2.873915	Schwarz criterion	-0.878277
Log likelihood	65.29048	Hannan-Quinn criter.	-0.917172
F-statistic	247.3971	Durbin-Watson stat	1.737846
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews8

2.5.3.التحليل الاحصائي للنموذج المعدل: من خلال نتائج تقدير النموذج المعدل نلاحظ تحسن طفيف في معامل التحديد المصحح $\overline{R}^2$ **، حيث انتقل من** 78.8673% **إلى** 78.9995% **بالإضافة إلى قبول معلمة الثابت** C **احصائيا في صيغة النموذج. و بالنسبة للمعنوية الكلية للنموذج فإن** F=247.3971 **المحسوبة للنموذج اصغر من** F=3.065 **المجدولة عند مستوى المعنوية** α=5%**، و منه النموذج له معنوية كلية أي كليا مقبول احصائيا. و للتأكد من جودة النموذج المقدر نقوم بإجراء اختبارات الكشف عن مختلف المشاكل القياسية التي من الممكن أن تكون موجودة في هذا النموذج.**

3.5.3.اختبار الارتباط الذاتي لبواقي النموذج "المعدل": لدينا DW **المحسوبة تساوي** DW=1.737846**، و بما أن مستوى المعنوية المأخوذ في هذه الدراسة يساوي** α=5%**، و كذلك لدينا متغيرين مستقلين** k=2**، بالإضافة إلى أن**

1.73

عدد المشاهدات أو حجم العينة n=132. و اعتماد على المعطيات السابقة و محور احصائية داربن واستون فإننا نتحصل على ما يلي:

من خلال موقع احصائية داربن واتسون نلاحظ أنها تقع في منطقة الشك، حسب هذا الاختبار لا يمكن اتخاذ قرار احصائي في ما يخص وجود أو غياب مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي في النموذج المقدر، لذلك نلجأ إلى اختبار اخر للكشف عن الارتباط الذاتي للبواقي، و هو اختبار Breusch-Godfrey، حيث يركز هذا الاختبار على مضاعف لاقرونج، و الذي يسمح باختبار وجود ارتباط ذاتي للبواقي ذو الرتبة واحد أو اكثر. و نتائج الاختبار مبينة في الجدول التالي:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	2.003296	Prob. F(1,128)	0.1594
Obs*R-squared	2.034065	Prob. Chi-Square(1)	0.1538

من خلال نتائج هذا الاختبار لدينا Prob=0.1594>0.05 فإننا نقبل فرضية العدم H_0، أي عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي في النموذج المقدر و المتحصل عليه.

4.5.3.اختبار ثبات تجانس تباين البواقي: للكشف عن ما اذا كان هناك تجانس لتباين البواقي سيتم الاعتماد على اختبار Brensch-Pagan-Godfrey و نتائج هذا الاختبار نقدمها في الجدول التالي:

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	4.362843	Prob. F(2,129)	0.0147
Obs*R-squared	8.362931	Prob. Chi-Square(2)	0.0153
Scaled explained SS	6.542897	Prob. Chi-Square(2)	0.0380

من خلال الجدول اعلاه لدينا Prob=0.0147<0.05 و كذلك بالنسبة لجميع احصائيات الاختبار الأخرى اقل من مستوى المعنوية المعتمد في هذه الدراسة ، و هو α=5%، و منه ترفض فرضية العدم H_0، و منه توجد مشكلة عدم ثبات تجانس تباين البواقي، و لمعالجة هذه المشكلة بالنسبة لهذا النموذج نقوم بتقدير

النموذج المعدل و المحسن باستعمال خاصية White في تقدير معلمات النموذج لنتحصل على نتائج تقدير النموذج التالية:

الجدول رقم 03 : نتائج تقدير النموذج بخاصية white

Dependent Variable: LCONS
Method: Least Squares
Date: 12/02/18 Time: 07:54
Sample: 2007M01 2017M12
Included observations: 132
White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.859773	0.984652	-2.904347	0.0043
LNB	1.702528	0.087386	19.48287	0.0000
LTEM	0.086885	0.035574	2.442361	0.0159

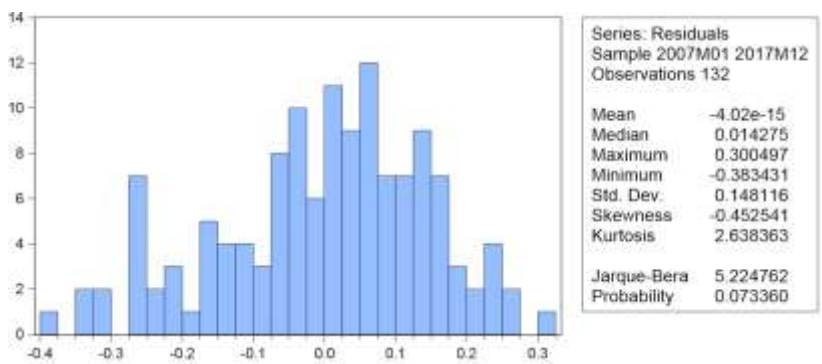
R-squared	0.793201	Mean dependent var	16.65715
Adjusted R-squared	0.789995	S.D. dependent var	0.325707
S.E. of regression	0.149260	Akaike info criterion	-0.943795
Sum squared resid	2.873915	Schwarz criterion	-0.878277
Log likelihood	65.29048	Hannan-Quinn criter.	-0.917172
F-statistic	247.3971	Durbin-Watson stat	1.737846
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic	196.9782
Prob(Wald F-statistic)	0.000000		

المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews8

5.5.3.اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج المقدر المعدلو بعد

معالجة اكبر مشكلتين قد تواجه النماذج القياسية ننتقل إلى مرحلة اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج المقدر الأخير الأفضل، حيث تحصلنا على النتائج التالية.

الشكل رقم 07 : نتائج اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي



المصدر: من اعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Eviews8

من خلال الشكل اعلاه تبين النتائج، أن القيمة الاحتمالية لإحصائية Jarque-Bera تساوي 0.073360 و هي اكبر من مستوى المعنوية 0.05، و هذا يجعلنا نقبل الفرضية الصفرية H_0 للإختبار، و هي فرضية خضوع سلسلة البواقي المقدرة للتوزيع الطبيعي.

6.3.النموذج النهائي لدالة الطلب على الكهرباء: بعد التطرق إلى معظم اختبارات جودة النموذج نتحصل على الصيغة النهائية للنموذج المعبر عن العلاقة التي تربط بين الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية في ولاية الشلف و المتغيرات المستقلة، و هي:

$$\ln Cons = -2.859773 + 1.702528 \ln nb + 0.08685 \ln tem$$
$$(0.984652) \qquad (0.087386) \qquad (0.035574)$$
$$\bar{R}^2 = 0.789995$$

1.6.3.التحليل الاحصائي للنموذج: يعتبر النموذج ككل مقبول احصائيا $F_{cal}>F_{tab}$ عند مستوى المعنوية $\alpha=0.05\%$، كما أن للنموذج قوة تفسيرية عالية حيث بلغ معامل التحديد المصحح $\bar{R}^2 = 0.789995$ ، أي أن كل من المتغيرين المستقلين المؤخذين في النموذج، و هما: عدد الزبائن، و معدل درجة الحرارة يفسران الكمية المستهلكة للكهرباء في ولاية الشلف بنسبة 78.995%، أما النسبة المتبقية 21.0005% تفسر بواسطة متغيرات اخرى غير مدرجة في النموذج.

و تعتبر المعلمات المقدرة في النموذج معنوية عند مستوى المعنوية $\alpha=5\%$، و ذلك بعد ازالة المتغير المستقل الثالث: معدل الدخل المتاح للفرد من النموذج.

2.6.3.التحليل الاقتصادي للنموذج: من خلال النموذج اعلاه نلاحظ ما يلي:

بالنسبة لمعامل اللوغاريتم لسلسلة عدد المشتركين، نلاحظ أن اشارته موجبة أي أن العلاقة طردية بين المتغير التابع الكمية المستهلكة للكهرباء، و المتغير المستقل

عدد المشتركين، و تتفق هذه النتيجة مع التوقعات و منطق النظرية الاقتصادية، حيث اذا تغير عدد المشتركين بـ 1% فإن معدل استهلاك الكهرباء سيتغير بـ 1.702528%، اذا معامل عدد المشتركين له معنوية احصائية.

بالنسبة لمعامل اللوغاريتم لسلسلة درجة الحرارة، نلاحظ أن اشارته موجبة أي أن العلاقة طردية بين المتغير التابع الكمية المستهلكة للكهرباء، و المتغير المستقل درجة الحرارة، و تتفق هذه النتيجة مع التوقعات و منطق النظرية الاقتصادية، حيث اذا تغير عدد المشتركين بـ 1% فإن معدل استهلاك الكهرباء سيتغير بـ 0.086885%، اذا معامل عدد المشتركين له معنوية احصائية.

من خلال جميع ما سبق يتضح أن النموذج المتوصل اليه مقبول احصائيا و اقتصاديا.

4.الخاتمة: من خلال تقدير دالة الطلب على الكهرباء بولاية الشلف، يمكن استنتاج ما يلي:

1-إن متغير معدل الدخل الفردي المتاح ليس له تأثير معنوي و قوي على الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية، و ذلك عند مستوى المعنوية $\alpha=5\%$.

2-إن كل من المتغيرين عدد الزبائن (المشتركين)، و درجة الحرارة لهما تأثير معنوي، و يفسران التغير في الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية بولاية الشلف بنسبة 78.995%، و هي نسبة معتبرة.

3- أن العلاقة بين كل من المتغيرين عدد المشتركين، و معدل درجة الحرارة، و بين الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية هي علاقة طردية، و بمرونات تقدر بـ 1.702528% و 0.086885% على التوالي.

5.المراجع:

1.Electricité et Gaz d'Algérie.
2.GWH: gigawatt-heure
3.لجنة ضبط الكهرباء و الغاز،الاحتياجات المتوسطة للكهرباء، 2006-2015، ص03.
4.بشير بلغيث، مسالة التكييف الدائم بين العرض و الطلب على الكهرباء، رسالة ماجيستير، فرع التخطيط، جامعة الجزائر، 1995،ص130.
5.Réstropective 1970-2002, Mines et energie, ONS, Alger, 2005,p133.
6.Sonelgaz, Etude de devloppement du réseaux H.T, de la région est (1986-1995), 1986.
7.Sonelgaz, Schéma directeur à moyen terme, Electricité 1987-1997, Réseaux de transport, Alger, 1983.
8.Sonelgaz, production et transport de l'électricité (schéma directeur 2000-2015), alger, 1983.
9.بشير بلغيث، مرجع سبق ذكره، ص103.
10.Sonelgaz, 2000, Une image prospective, alger, 1985.
11.MW: mégawatt
12.العنفة الغازية هو نوع من التوربينات له استخدامات كثيرة فهو يستخدم في محطات توليد الطاقة الكهربائية و خصوصا في أوقات ساعات الذروة.
13.kwh: kilowatt-heure.
14.PIB : produit intérieur brut.
15.ONS: Office National des Statistiques.
16.DPSB: Direction de Programmation et de Suivi de Budget.
17.OLS: Ordinary Least Squares.