العوامل المؤثرة في الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية في الجزائر"دراسة قياسية باستخدام بيانات بانل لعينة من ثلاثة أقاليم جزائرية (2007–2017)"

Factors affecting the Consumed Quantity of Electricity in Algeria "Econometrics study using panel data for a sample of three Algerian regions (2007-2017)"

بن كداس صليحة، المدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي (الجزائر)، benkeddas.saliha@enssea.net

مخبر الاقتصاد التطبيقي LASAP.

تاريخ الاستلام: 2020/11/14 تاريخ القبول: 2021/01/08 تاريخ النشر: 2021/03/27

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أثر العوامل الخارجية على الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية وكذلك تحديد إذا ما كان هنالك اختلافات تميز كل إقليم جزائري عن الآخر. استعنا بمتغيرات تفسيرية المتمثلة في درجات الحرارة المسجلة في كل إقليم وعدد مستعملي الكهرباء. استعملنا تقنية التحليل الشعاعي للمكونات الأساسية وكذلك تقنية بيانات بانل التي أشارة نتائجها إلى اختيار نموذج ذو الآثار الثابتة كنموذج المعتمد الذي سمح بإثبات أن هناك اختلافات تميز كل إقليم عن الآخر في الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية حيث قدرت معلمة كل متغير تفسيري *0.119* بالنسبة لدرجات الحرارة و*0.813* بالنسبة لعدد مستعملي الطاقة الكهربائية.

كلمات مفتاحية: طاقة كهربائية، درجات حرارة، عدد مستعملي كهرباء، إقليم، بيانات بانل.

تصنيفات JEL : C51، C52

Abstract:

This study aims to determine the impact of external factors on the amount of electrical energy consumed, as well as to determine whether there are differences that distinguish each region from the other. We used explanatory variables represented in the temperatures recorded in each region and the number of electricity users. We used the principal

component analysis technique and Panel data, the results of which indicated the choice of a fixed-effects model, which allowed us to prove the existence of the differences that distinguish each region from the other in the amount of energy consumed, where the parameters were estimated at 0.119 for the temperature and 0.813 for the number of users.

Keywords: electrical energy; temperatures; the number of electricity users; region; Panel data.

Jel Classification Codes: C51, C52

1. مقدمة:

يعتبر استعمال الطاقة إحدى أهم المواضيع المطروحة للدراسة وللمعالجة على الساحة العالمية وهذا باعتبارها من أهم الضروريات والأساسيات لمختلف أنشطة الحياة والعنصر الفعال الذي تبنى عليه حياة الشعوب وتطورها، فمعظم قطاعات المجتمع بحاجة ماسة إليها بتعدد أشكالها، غير أن الطاقة الكهربائية تعتبر أهم أشكال الطاقة في الحياة الحديثة، كونها ضرورية جدا في مجتمعنا سواء في الحياة اليومية أو في الاقتصاد (دلهوم، 2017، صفحة أ)، وعليه أصبح المجتمع لا يستطيع الاستغناء عنها والدليل على ذلك الطلب المتزايد عليها سواء من الأفراد أو المؤسسات، لهذا كرست المؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز دراسات وبحوث علمية لتوفير الكمية المطلوبة من هذه الطاقة وتحسين جودة إمدادات الطاقة الكهربائية (دلهوم، 2017، صفحة ب)، ويُعد تعيين العوامل المؤثرة على الكمية المنتجة من هذه الطاقة وتحديد مدى تأثيرها عليها أحد أهم الدراسات الأكثر تداولا لدى المؤسسة والباحثين.

وعليه اخترنا دراسة الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية في الجزائر من منظور تحليلي وقياسي، وهذا بالإجابة على السؤال الرئيسي التالي:

ماهي العوامل التي تؤثر على الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية وما هو النموذج القياسي المفسر لها في كل إقليم ؟

وللإجابة على هذا السؤال يمكن اقتراح فرضيات التي سيتم إما رفضها أو قبولها لاحقا كمايلي :

- توجد علاقة طردية بين درجات الحرارة والكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية؛

- توجد علاقة طردية بين عدد مستعملي الطاقة الكهربائية والكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية.

أهداف الدراسة: إن الهدف من هذه الدراسة هو تحديد أثر العوامل الخارجية على الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية وكذلك تحديد إذا ما كان هنالك اختلافات تميز كل إقليم جزائري عن الآخر.

أهمية الدراسة : تنبع أهمية هذه الدراسة من الدور الكبير الذي تلعبه الطاقة الكهربائية في مجتمعنا سواء في الحياة اليومية أو في الاقتصاد، وهذا ما جعل استعمالها إحدى أهم المواضيع المطروحة للدراسة وللمعالجة على الساحة العالمية وهذا باعتبارها من أهم الضروريات والأساسيات لمختلف أنشطة الحياة والعنصر الفعال الذي تبنى عليه حياة الشعوب وتطورها.

منهجية الدراسة : للإجابة على الإشكالية المطروحة واختبار الفرضيات المقترحة، استخدمنا المنهج الوصفي التحليلي وذلك من خلال عرض واقع استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر وتحديد العوامل المؤثرة على الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية عن طريق استخدام تقنية قياسية المعروفة ببيانات بانل كونها التقنية الوحيدة التي تسمح لنا بالإجابة على تساؤلنا المطروح وذلك لاعتبارها مجموعة مشاهدات لأفراد (دول، شركات ...الخ) في عدة فترات زمنية، بحيث أنها تسمح للباحث في نمذجة أو دراسة الاختلافات والفوارق لسلوك الأفراد (Greene, 2002, p. 284)، وقسمنا الورقة البحثية إلى العناصر التالية :

- مقدمة
- واقع استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر
- الطريقة و الأدوات
- خطوات تقدير النماذج وتقدير النموذج المصحح
- خاتمة.

2. الدراسات السابقة وما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

حظي موضوع البحث بأهمية كبيرة للدراسة و النقاش خاصة في الأبحاث الأجنبية في حين نجدها قليلة في الأبحاث العربية وفيما يلي بعض هذه الدراسات:

- أطروحة دكتوراه للطالبة بوهنة كلثوم بعنوان: التنبؤ باحتياجات القطاع العائلي من الطاقة الكهربائية بالجزائر للفترة 2013-2017، قامت الباحثة في هذه الاطروحة بتحديد العوامل المؤثرة في الطلب على الكهرباء للقطاع العائلي ونمذجته بالاعتماد على متغيرات من بينها: سعر الكيلواط الساعي من الكهرباء (بوهنة، 2013).

- أطروحة دكتوراه للطالبة دلهوم خليدة بعنوان: المتغير الديمغرافي في الجزائر والتنبؤ بالطلب على الكهرباء، قامت الباحثة في هذه الاطروحة باعتبار سعر الكيلواط الساعي من الكهرباء من بين العوامل المؤثرة على الكمية المطلوبة من الكهرباء لتقوم بعد ذلك بالتنبؤ بالكمية المطلوبة من هذه الطاقة (دلهوم، 2017).

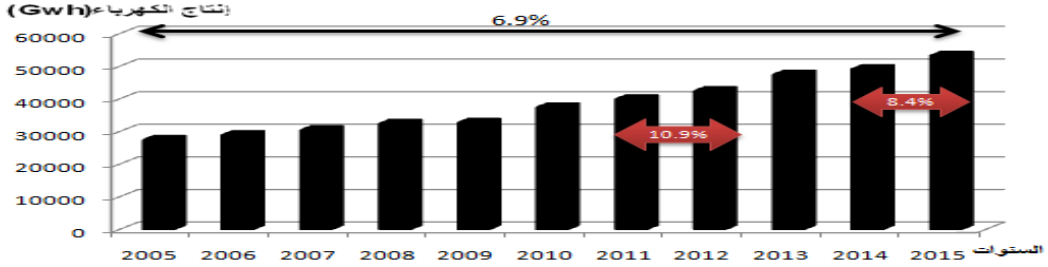
- مقال علمي لـ Jaleleddine Ben Rejeb&Imen Gam بعنوان " demande Electricity in Tunisia" قام الباحثان في هذه الدراسة بتحديد العوامل الأساسية المؤثرة في الطلب الكلي للكهرباء في تونس في المدى الطويل، حيث توصل الباحثان إلى أن محددات الطلب هي: الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الثابتة، درجة التحضر، متوسط درجة الحرارة السنوية، سعر الكهرباء للكيلواط الساعي (Gam&Ben Rejeb, 2012).

انطلاقا من الدراسات السابقة نلاحظ أن معظم الباحثين اعتمدوا على متغيرات لا تتفق مع النظام المتبع من طرف المؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز في توليد هذا النوع من الطاقة لتغطية الكمية المطلوبة منها، وأهم هذه المتغيرات سعر الكيلواط الساعي من الكهرباء، هذا الأخير الذي يعتبر شبه ثابت مع مرور الزمن وبتالي لا يمكن اعتباره كسلسلة زمنية يعتمد عليها في الدراسة القياسية ونلاحظ كذلك أن معظم الباحثين قاموا بدراسة هذا الموضوع على المستوى الوطني ولم يأخذوا بعين الاعتبار الاختلافات والفروقات من إقليم إلى آخر في الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية وعليه سنحاول في هذه الدراسة في محاولة سد النقائص المحتواة في هذه الدراسات وجعلها كايجابيات في دراستنا هذه.

3. **واقع استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر:** سنقوم في هذا العنوان بإظهار واقع الكهرباء في الجزائر من خلال التعليق على عدة تماثيل بيانية لها علاقة بالطاقة الكهربائية.

1.3 تطور استهلاك الكهربـاء في الجزائر:

الشكل 1: تطور الاستهلاك الوطني للطاقة الكهربائية



المصدر : (Gaz(CREG), 2016, p. 06)

في عـام 2015 (300 53جيغـاواط)، ارتفعـت الكميـة المسـتهلكة مـن الكهربـاء بزيـادة قـدرها 8.4بالمائـة مقارنـة بسـنة 2014 (200 49 جيغـاواط)، أي بفـارق 000 4 جيغـاواط سـاعي، وبالنسـبة للعقد (2005-2015) بشكل عام، عرفت الكمية المستهلكة من الكهرباء تطورا سنويا بنسبة 6.9 بالمائة، حيث بلغت 300 27 جيغاواط ساعي سنة 2005 لتبلغ 300 53جيغاواط في سنة 2015، أي تضاعفت تقريبا بضعف الكمية وهو ما يمثل متوسط نمو قدره 6.9بالمائة سنويا، وخلال هذه الفترة تم تسجيل الحد الأقصى بنسبة 10.9 بالمائة في عام 2012 بكمية مستهلكة مقدرة بـ 200 43جيغاواط سـاعي، لتليهـا سـنة 2014 بنسـبة 9.2بالمائـة، وهـذا الـذي يوضـحه الشـكل 1، ويمكـن إرجـاع السـبب الرئيسي لهذه الزيادة إلى إرتفاع الكمية المطلوبة لهذه الأخيرة من طرف الزبائن المقيمين، القطاع التجاري، القطاع الصناعي وقطاع النقل (Gaz, 2016, p. 06).

2.3 مؤشرات قطاع الكهرباء في الجزائر:

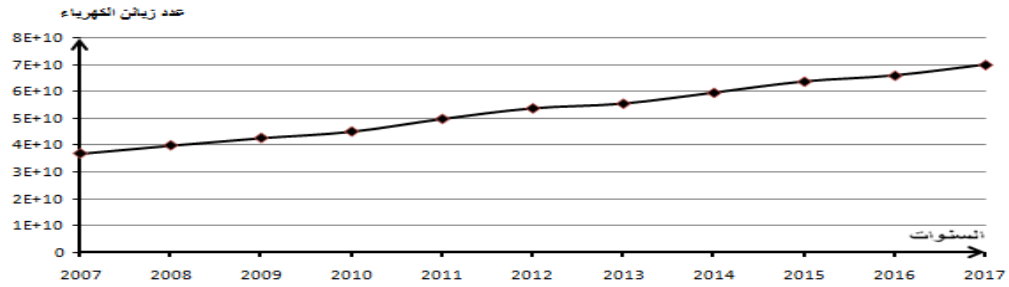
عرفت مؤشرات قطاع الكهرباء في الجزائر تطورات كبيرة خلال السنوات الأخيرة وفيما يلي سنتطرق إلى أهم هذه المؤشرات:

- ✓ **عدد زبائن الكهرباء في الجزائر :**

نلاحـظ مـن خـلال الشـكل أدنـاه أن عـدد زبـائن الكهربـاء في تزايـد مسـتمر، حيـث بلـغ 730 382 938 36 زبون سنة 2007 ليبلغ 931 092 153 70 زبون في سنة 2016، بنسبة زياد تفوق الضعف، يمكن إرجاع السبب الرئيسي لذلك إلى النمو الديموغرافي للسكان الذي هو في تزايد

مستمر عبر الزمن نظرا لتحسن معيشتهم وبتالي يجب إنتاج الكمية الكافية من الطاقة الكهربائية لتغطية الكمية المطلوبة منها.

الشكل 2: عدد زبائن الكهربباء



المصدر : تم الاعداد بالاعتماد على البيانات المعطاة من طرف مكتبة الشركة الوطنية للكهرباء والغاز،الجزائر العاصمة.

✓ **درجات الحرارة المسجلة :**

تلعب درجات الحرارة دورا مهما في زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية وذالك لزيادة الطلب عليها خاصة خلال الفترة الصيفية وبصفة خاصة من طرف المشتركون الاعتياديين المتمثلين في العائلات، التجار والحرفيين والإدارات المتمثلين في الإدارات العمومية، التعليم والصحة، حيث ازداد معدل درجات الحرارة لفصل الصيف سنة 2016 بـ 2.92 C° حيث بلغ 26.5 C° سنة 2015 ليبلغ°C 27.4 سنة 2016، هذا ما يفسر سبب الارتفاع الضئيل للكمية المستهلكة من هذه الطاقة خلال سنة 2016 الذي قدر بـ 2.3 بالمائة مقارنة مع سنة 2015 التي بلغت نسبة زيادته بـ 6.4 بالمائة (Gaz, 2016, p. 10).

4. الطريقة والأدوات:

لا يمكننا عرض النتائج المتوصل إليها من دون التطرق إلى النموذج المستخدم في الدراسة، ومن دون وصف وتعريف كل من العينة المستعملة والمتغيرات المعتمد عليها وهذا ما سنتناوله في العنوان القادم.

1.4 النموذج المستخدم في الدراسة:

حتى نتمكن من تطبيق تقنية بيانات بانيل على المعطيات يجب التعريف بالنموذج المستخدم في هذه الدراسة مع تحديد المتغيرات التابعة والمتغيرات المفسرة وهو كالآتي :

$$per = f(tem, nba)$$

نقوم باستخدام قاعدة بيانات مدمجة وذالك لتطبيق هذا النموذج، حيث أن عدد الوحدات المقطعية "i" المستعملة في الدراسة والمتمثلة في أقاليم جزائرية هي ثلاثة (N=3) وفي نفس الوقت تحتوي كل وحدة مقطعية على سلسلة شهرية التي تساوي 132 وحدة شهرية فهي بذلك تغطي الفترة الشهرية من جانفي 2007 إلى غاية ديسمبر 2017(T=132)، وبهذا يكون عدد المشاهدات 396 مشاهدة (NxT= 396) (Trognon, 2003, p. 130)، ومنه يمكننا كتابة الصيغة الأساسية للنموذج كالتالي :

$$per_{it} = \alpha_i + \beta_1 tem_{it} + \beta_2 nba_{it} + \varepsilon_{it}$$

ويلاحظ أننا قمنا باستخدام نموذج ذو معلمة تقاطعية مختلفة بين الأفراد وهذا لا يعني أننا قد حكمنا عليها سابقا بأنها مختلفة بل يمكن أن تكون مشتركة بين الأفراد، أما بالنسبة لمعلمة الانحدار فقد قمنا بفرضها على أنها مشتركة بين الأفراد أي أنها ثابتة عبر الزمن وبين الأفراد وهذا لأننا بصدد استخدام نماذج بانل في التحليل ويمكن اثبات ذلك عن طريق اختبار Hsiao للتأكد من صحة ذلك.

الجدول 1: تعريف لرموز المتغيرات المستعملة في الدراسة

رمز المتغير	Per	Tem	Nba
اسم المغير	الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية	درجات الحرارة المسجلة	عدد مستعملي الكهرباء

المصدر: من إعداد الباحثة.

2.4 وصف وتعريف المتغيرات والعينة المستعملة في الدراسة:

تعتبر المتغيرات و العينة المستعملة في الدراسة من الأدوات اللازمة لأي دراسة تطبيقية، هذا ما يوجب علينا التطرق لها بالتفصيل.

1.2.4 وصف وتعريف متغيرات الدراسة:

سنبدأ بشرح مفصل لمختلف المتغيرات المستخدمة في النموذج القياسي :

– الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية (per) : تمثل المتغير التابع باعتباره المكون الأساسي للظاهرة المدروسة المراد تفسيرها، حيث أنه يقاس بوحدة الكيلواط الساعي(Kwh)، وقد تم الحصول على المعلومات حول الكمية المستهلكة من الكهرباء لكل إقليم جزائري من طرف المؤسسة الوطنية لإنتاج الكهرباء SPE.

-درجات الحرارة المسجلة (tem) : تمثل درجات الحرارة المسجلة المتغير المفسر الأول للظاهرة المدروسة، حيث أنها تقاس بوحدة السيليسيوس (C°) ومن المتوقع أن يكون تأثيرها إيجابي على الكمية المستهلكة من الكهرباء أي أن تكون لها علاقة طردية مع المتغير التابع ، وقد تم الحصول على المعلومات حول درجات الحرارة لكل الولايات الممثلة للأقاليم الجزائرية من طرف المركز الوطني للأرصاد الجوية، حيث أن بيانات هذا المتغير لكل شهر عبارة عن معدل درجات الحرارة المسجلة خلال أيام كل شهر.

- عدد مستعملي الطاقة الكهربائية (nba) : وهو يُعتبر المتغير التفسيري الثاني، حيث يُمثل مختلف أنواع زبائن الشركة من زبائن ذو التوتر المنخفض، زبائن التوتر المتوسط وزبائن التوتر المرتفع ومن المتوقع أن يكون تأثيره إيجابي على الكمية المستهلكة من الكهرباء أي أن تكون له علاقة طردية مع المتغير التابع، وقد تم الحصول على بيانات هذا المتغير لكل إقليم جزائري من الأقاليم الثلاث الجزائرية من طرف مكتبة الشركة الوطنية للكهرباء والغاز.

2.2.4 وصف العينة المستعملة في الدراسة :

قبل الشروع في تحديد طبيعة العلاقة الرابطة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة لابد من توضيح العينة المستعملة في هذه الدراسة، التي تتكون من ثلاث أقاليم جزائرية للفترة الممتدة من جانفي 2007 إلى غاية ديسمبر 2017، وقد تم اختيار هذه الأقاليم وفقا للتقسيم المنصوص عليه للشركة الوطنية لإنتاج الطاقة الكهربائية (SPE) أي وفقا لتوزيع الولايات الجزائرية لكل إقليم ويمكن تبرير سبب اعتمادنا على الفترة الممتدة من 2007 إلى 2017 بعدم وجود معطيات حول بعض المتغيرات كدرجات الحرارة المسجلة في كل إقليم وكذلك عدد مستعملي الطاقة الكهربائية بالنسبة للاقليم الغربي للجزائر خلال الفترة الممتدة من 2018 إلى 2019.

وفيما يلي سيتم شرح مجموعة الأقاليم المذكورة سابقا وسبب التفريق بين هذه الأقاليم:

- إقليم الوسط الجزائري : يمثل إقليم أو منطقة الوسط الجزائري وهو مجموعة من الولايات التي تتمركز في وسط البلاد، وسبب اختيار هذا الإقليم لتمتعه بخصائص عديدة تُميزه عن الأقاليم الأخرى من عدد الزبائن المستعملين للطاقة الكهربائية وذلك لتميز هذا الأخير بكثافة السكانية وعدد من المصانع أو

المستثمرين الصناعيين الذين يتواجدون فيه، ومن درجات الحرارة المسجلة، هذه الأخيرة التي تعتبر معتدلة نوعا ما صيفا وشتاءا وهذا نظرا لقُرب معظم الولايات المكونة لهذا الإقليم من الساحل.

-إقليم الشرق الجزائري : يمثل إقليم أو منطقة الشرق الجزائري وهو مجموعة من الولايات التي تتمركز في شرق البلاد، وسبب اختيار هذا الإقليم لتمتعه بخصائص عديدة تميزه عن الأقاليم الأخرى من الكثافة السكانية وكثرة تمركز المستثمرين الصناعيين فيه وهذا لوفرة المواد الأولية بغية تخفيض تكلفة نقلها، أما الخاصية الثانية أنه يتميز بدرجات حرارة مسجلة مختلفة عن درجات الحرارة المسجلة في الأقاليم الأخرى.

-إقليم الغرب الجزائري : يمثل إقليم أو منطقة الغرب الجزائري وهو مجموعة من الولايات التي تتمركز في غرب البلاد، وسبب اختيار هذا الإقليم أنه يتميز بخصائص عديدة من عدد الزبائن المستعملين للكهرباء بمختلف أنواعهم وذلك بتميزه بكثافة سكانية وبعدد من المصانع أو المستثمرين الصناعيين الذين يتواجدون فيه، وأيضا درجات الحرارة المسجلة أي مناخ هذا الإقليم.

5. **النتائج ومناقشتها:** بعد التعرف على الطريقة والأدوات المستعملة في هذه الدراسة سنطرق في هذا العنوان إلى النتائج المتوصل إليها ومناقشتها من خلال تطبيق كل من تقنية التحليل الشعاعي بالمكونات الأساسية وتقنية بيانات بانل.

1.5 الحالة التحليلية لمحددات الكمية المستهلكة من الكهرباء :

تتحدد الكمية المستهلكة من الطاقة الكهرباء بعدة عوامل كدرجات الحرارة وعدد مستعملي الطاقة الكهربائية، وللقيام بهذه الدراسة يتعين لنا أن نستعين بتقنية التحليل الشعاعي بالمكونات الأساسية (ACP)، حيث أن هذه التقنية تسمح لنا بمعالجة عدد كبير من المتغيرات الكمية وتسمح لنا كذلك بمعرفة علاقة الارتباط التي تجمع بين هذه المتغيرات (Stafford & Bodson, 2007, p. 58).

1.1.5 الارتباط بين متغيرات الدراسة :

سنقوم بعرض مصفوفة معامل الارتباط الخطي بين متغيرات الدراسة وذلك لتحديد قوة وعلاقة الارتباط التي تجمع بين هذه المتغيرات بهدف أن يكون النموذج المراد تقديره مبني على متغيرات مفسرة ومرتبطة بالظاهرة ارتباطا تاما للتقليل من نسبة الخطأ وسوء التقدير.

الجدول 2 : مصفوفة معامل الارتباط الخطي بين متغيرات الدراسة

المتغيرات	Per	nba	tem
Per	1	0.738	0.291
Nba	0.738	1	0.031
Tem	0.291	0.031	1

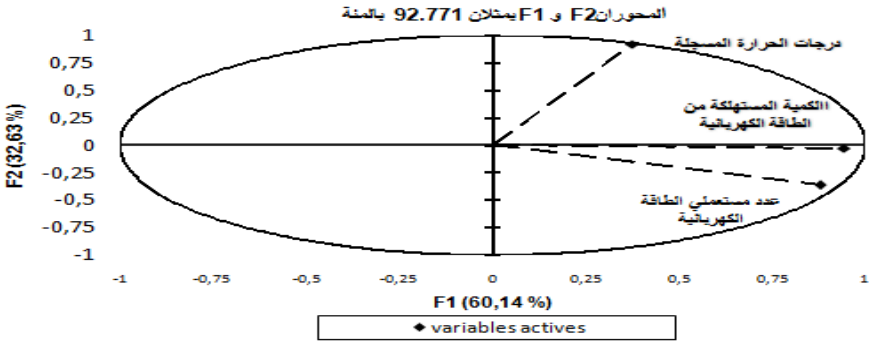
المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات XL-STAT

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن معامل الارتباط الخطي الذي يجمع بين الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية ودرجات الحرارة المسجلة يساوي 0.291، وهذا يتفق مع الواقع الذي ينص على أن الارتفاع في دراجات الحرارة يؤدي إلى الزيادة في الكميات المستهلكة من الطاقة الكهربائية ولو بنسبة صغيرة، أي أن علاقة الارتباط التي تجمع بينهما هي علاقة طردية، كما نلاحظ أيضا أن معامل الارتباط بين الكمية المستهلكة من هذه الطاقة وعدد مستعملي الكهرباء يساوي 0.738، ما يوحي بأن علاقة الارتباط الجامعة بينهما طردية، وهذا يتفق مع الواقع وزيادة على ذلك فإن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط أكبر تماما من 0.5 مما يجعل الارتباط بين هذين المتغيرين قوي، ونلاحظ أيضا أن معامل الارتباط الذي يجمع بين درجات الحرارة وعدد مستعملي هذه الطاقة يكاد أن يكون معدوما، فمن الشيء الجيد أن تكون المتغيرات التفسيرية مستقلة إحصائيا، أي أنه "إذا وجد أكثر من متغير تفسيري فإن الارتباط بينهم يكون إلزاميا معدوما أو ضعيف جدا، فلو أن هناك متغيرين تفسيريين مرتبطين ارتباطا خطيا تاما لأعتُبرا متغيرا واحدا، ومن ثم فإن إدراجهما سويا في معادلة الانحدار يؤدي إلى عدم دقة في قياس المعلمات" (عطية، 2000، صفحة 108).

2.1.5 دائرة معامل الارتباط الخطي بين متغيرات الدراسة :

نلاحظ من خلال الملحق رقم1 أن المتغيرات ستُمثل على مستوي ذو بعدين (F1 وF2) وهذا لأن مجموع القيمة الذاتية لمحور الشعاعي الأول F1 ولمحور الشعاعيF2 تمتلك نسبة كبيرة من الكثافة الإجمالية (Inertie totale) ما يُقارب 92.771 بالمائة أي أننا سنُمثل على مستوي محاور شعاعيه ذات قيمة ذاتية أكبر من الواحد، كما نلاحظ أيضا أن القيمة الذاتية عرفت انخفاضا حادا أو سقوط حر في نسبة تمثيلها من الكثافة الإجمالية، فهذا يوحي أن نتائج هذه الدراسة التحليلية ستكون مرضية جدا.

الشكل 3 : دائرة معامل الارتباط الخطي بين المتغيرات و المحاور



المصدر : مخرجات XL-STAT

نلاحظ من خلال الشكل السابق أن كل المتغيرات التفسيرية لها علاقة ارتباط مع المتغير التابع، وهي علاقة طردية كما سبق ووضحناه في مصفوفة معامل الارتباط الخطي، أي أننا نؤكد مرة أخرى صحة النتائج التي تحصلنا عليها سابقا، حيث أن هذه النتائج مطابقة لما تظهره دائرة معامل الارتباط الخطي.

كما يمكننا تأكيد صحة استقلالية المتغيرات التفسيرية الملاحظة سابقا في مصفوفة معامل الارتباط الخطي، حيث أن المسافة التي تربط النقطة الممثلة لدرجات الحرارة المسجلة بالنقطة الممثلة لعدد مستعملي الطاقة الكهربائية تساوي بتقريب الجذر التربيعي للرقم إثنين ما يؤكد لنا أنهما مستقلان.

2.5 خطوات تقدير النماذج وتقدير النموذج المصحح :

من خلال هذا العنوان سنتعرف على مدى تأثير كل من درجات الحرارة المسجلة و عدد مستعملي الطاقة الكهربائية على هذه الطاقة و سنتعرف كذلك إذا ما كان النموذج القياسي المفسر للكمية المنتجة من الطاقة يختلف من إقليم إلى آخر.

1.2.5 خطوات تقدير النماذج:

تتمثل الخطوة الأولى للتقدير نماذج بانل في اختبار أو فحص خاصية التغاير أو عدم التغاير في البيانات المستعملة في الدراسة و لاختبار ذلك سنقوم بالاعتماد على اختبارات التجانس لـ Hsiao المطروح سنة 1986 (بدراوي، 2015، صفحة 343)، أما الخطوة الثانية فتتمثل في تقدير النماذج الثلاث(النموذج التجميعي، نموذج ذو الآثار الثابتة ونموذج ذو الآثار العشوائية)، والخطوة التي تليها تتمثل في اختبارين

والذي ينُص أولهما على الاختيار بين النموذج التجميعي والنموذج ذو الآثار الثابتة، فإذا أشارة النتائج إلى أفضلية وملائمة النموذج التجميعي للبيانات نتوقف عند هذه الخطوة ونعتبر النموذج التجميعي هو الأكثر ملائمة، و إذا أشارة النتائج لأفضلية نموذج الآثار الثابتة على النموذج التجميعي ننتقل إلى الاختبار الثاني وهو التفضيل بين نموذج الآثار الثابتة و نموذج الآثار العشوائية، أما الخطوة الرابعة فتتمثل في تصحيح النموذج المختار وتحديد معايير جودته لكي يكون تفسير النتائج المحصلة تفسيرا منطقيا مطابقا للتفسير النظري أو للتفسير الإحصائي أو كلاهما معا.

1.1.2.5 اختبار التجانس لـ Hsiao : تُعرض نتائج هذا الاختبار في الجدول التالي

الجدول 3 : **نتائج اختبار التجانس لـ Hsiao**

النماذج المقدرة	مجموع مربعات البواقي	درجات الحرية
الفرد الأول	1.442335	129
الفرد الثاني	1.421401	129
الفرد الثالث	1.425569	129
المجموع	4.289305	387
نموذج الانحدار التجميعي(الملحق 2)	11.531760	393
نموذج الآثار الثابتة(الملحق 3)	4.291489	391
فيشر المحسوبة F_1	108.907741	-
فيشر المحسوبة F_2	0.049285	-
فيشر المحسوبة F_3	329.832601	-
فيشر المجدولة $F_1^{(0.05,0.01)}$	1.75 / 2.18	(06, 387)
فيشر المجدولة $F_2^{(0.05,0.01)}$	1.89 / 3.78	(4, 387)
فيشر المجدولة $F_3^{(0.05,0.01)}$	2.60 / 2.42	(2, 391)

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات Eviews

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن القيمة المحسوبة لفيشر F_1 أكبر تماما من قيمة فيشر المجدولة عند عتبتي 1 بالمائة و 5 بالمائة، مما يسمح لنا برفض فرضية العدم القائلة أن نموذج الانحدار التجميعي هو الأفضل، ولهذا نقوم الآن بمقارنة فيشر المحسوبة F_2 التي تظهر أنها أصغر تماما من فيشر المجدولة عند عتبتي 1 بالمائة و 5 بالمائة،

مما يسمح لنا بقبول فرضية العدم القائلة بأن المعلمات الانحدارية للمتغيرات التفسيرية تكون متماثلة بين الأفراد وأن مصدر الاختلاف يكون في المعلمات التقاطعية، وبهذا نلاحظ أن قيمة فيشر المحسوبة F_3 أكبر تماما من فيشر المجدولة عند عتبتي 1 بالمائة و5 بالمائة، مما يسمح لنا برفض فرضية العدم القائلة أن المعلمات التقاطعية متماثلة بين الأفراد، أي أننا في حالة نموذج ذو الآثار الفردية، ويمكن التحقق من صحة ذلك في المراحل التالية.

ملاحظة : لقد قمنا بحساب لوغاريتمية متغيرات الدراسة وهذا لنزع تأثير اختلاف وحدة قياس المتغيرات على نتائج الدراسة، حيث أصبحت رموز هذه المتغيرات كالتالي lper، ltem، lnba.

2.1.2.5 تقدير نماذج بانل : يوضح الجدول 4 نتائج التقدير الإحصائي للنموذج التجميعي، نموذج الآثار الثابتة ونموذج الآثار العشوائية.

الجدول 4 : نتائج تقدير نماذج بانيل

	نمـــوذج الانحـــدار التجميعي	**نمـــوذج ذو الآثـــار الثابتة**	**نمـــوذج ذو الآثـــار العشوائية(الملحق 4)**
المعلمة التقاطعية	9.303848	8.697472	9.303848
القيمة الاحتمالية	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)
Ltem	0.148730	0.127120	0.148730
القيمة الاحتمالية	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)
Lnba	0.754159	0.798507	0.754159
القيمة الاحتمالية	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)
معامل التحديد	0.675544	0.879255	0.675544
معامل التحديد المصحح	0.673892	0.878020	0.673892
احتمالية إحصائية فيشر	0.000000	0.000000	0.000000
ديربن–واتسون	0.428103	1.141567	0.428103

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات Eviews

نلاحظ من خلال الجدول 4 أن المعاملات الانحدارية للمتغيرات التفسيرية والمعلمات التقاطعية للنماذج الثلاث ذات دلالة إحصائية، فهل يمكن الاعتماد على هذه المعلمات لتفسير الظاهرة محل الدراسة؟، بطبع لا، لأنه يُجبذ أولا النظر في قيمة معامل التحديد في النماذج الثلاث، حيث أن كل النماذج تحتوي على

معامل تحديد أكبر من 0.5، وكذلك بالنسبة لمعامل التحديد المصحح، كما يمكننا النظر أيضا في احتمالية إحصائية فيشر التي تظهر أنها أصغر تماما من 0.05 و 0.01 مما يدل على أن النماذج الثلاث ذات جودة عالية، إذن هل يمكن اعتبار أن معايير تحديد جودة النماذج في تفسير ظاهرة الدراسة هي المعايير التي سبق وذكرناها، بطبع لا، حيث أننا نلاحظ في الجدول أن قيمة ديربن–واتسون في النماذج الثلاث توحي لنا بوجود مشكلة من المشاكل القياسية، فلهذا يجب علينا أولا أن نزيح هذه المشاكل، حيث أن الخطوة الأولى تتمثل في إيجاد أو تحديد النموذج الذي سنعتمد عليه في دراستنا ونقوم بعدها بتصحيحه أو إيجاد حل للمشاكل القياسية المحتوية فيه.

3.1.2.5 اختيار النموذج الأكثر ملائمة لبيانات الدراسة:

يمثل الجدول 5 نتائج لاختبارين، الأول اختبار فيشر للمفاضلة بين النموذج التجميعي ونموذج الآثار الفردية والثاني اختبار هوسمان للمفاضلة بين نموذج الآثار الثابتة و نموذج الآثار العشوائية.

الجدول 5: نتائج اختبار فيشر و هوسمان

الاختبار	قيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية
اختبار فيشر	329.832601	القيمة الاحتمالية أصغر من 0.05 و0.01
اختبار هوسمان(الملحق 5)	659.665229	القيمة الاحتمالية أصغر من 0.05 و0.01

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات Eviews

تتمثل الخطوة الأولى في اختيار نموذج الانحدار التجميعي أو نموذج ذو الآثار الثابتة، حيث أننا نلاحظ من الجدول أن القيمة الاحتمالية لفيشر أصغر تماما من 0.01 و 0.05، و بهذا يمكننا القول أن النموذج ذو الآثار الثابتة هو النموذج المختار في هذه المرحلة، وبهذا نكون قد أكدنا صحة النتائج المحصلة من اختبار التجانس لـ Hsiao، وعليه سننتقل إلى الخطوة الثانية التي تتمثل في الاختيار بين نموذج ذو الآثار الثابتة ونموذج ذو الآثار العشوائية، حيث أن نتائج اختبار هوسمان الظاهرة في الجدول السابق توحي لنا بأن النموذج المختار هو نموذج الآثار الثابتة، وهذا لأن القيمة الاحتمالية أصغر تماما من 0.01 و0.05، وبهذا سوف نقوم بإزالة المشاكل القياسية إن وجدت فقط من خلال نموذج ذو الآثار الثابتة.

2.2.5 تقدير النموذج المصحح:

بعد مصادفتنا لمشكلة من المشاكل القياسية وإلزامية معالجتها، جعلنا هذا نشك في وجود مشاكل قياسية أخرى معروفة، ولهذا فالخطوة الأولى التي سنتخذها تتمثل في القيام باختبار لمعرفة إذا ما كان النموذج الذي سنتعمد عليه في الدراسة يحتوي على مشاكل قياسية، فإذا أظهرت نتائج الاختبارات وجود مشاكل قياسية في النموذج فهذا يعني أن المعلمات المقدرة لا تتسم بالدقة في التقدير، ما يوجب علينا إزالة هذه المشاكل بطرق معروفة وذات كفاءة عالية والتي سنتعرف عليها في المراحل التالية.

1.2.2.5 اختبارات تحديد المشكلة:

سوف نتطرق في هذا العنوان لاختبارين اللذين يكشفان عن وجود أحد المشاكل القياسية، فيمكن القول أن المشكلة الأولى قد ظهرت في السابق من خلال القيمة الإحصائية لديربن–واتسون، ما جعلنا نفترض وجود هذه المشكلة ألا وهي مشكلة الارتباط الذاتي بين أخطاء النموذج، ولكن لنكون متيقنين حول ذلك سنقوم باختبار آخر الذي سيؤكد لنا صحة الكلام الذي افترضناه سابقا، أما المشكلة القياسية الثانية هي مشكلة عدم ثبات التباين التي سنقوم بفحصها عن طريق اختبار معروف.

الجدول 6 : نتائج الاختبارات لتحديد المشكلة

الاختبار	ديربن–واتسون	بروش–بايجن(الملحق 6)	وولد المعدل(الملحق 7)
القيمة الإحصائية	1.141567	391.7176	0.01
القيمة الاحتمالية	-	0.0000	0.999

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات Eviews

نلاحظ من خلال نتائج الاختبارات الظاهرة في الجدول 6 أن إحصائية ديربن–واتسون محصورة ما بين الصفر و1.61، مما يوحي لنا أن مشكلة الارتباط الذاتي بين أخطاء النموذج موجودة وللتأكد من صحة ذلك قمنا أيضا باختبار بروش–بايجن الذي يظهر أن قيمته الاحتمالية أصغر من 0.01 و 0.05، ما يجعلنا نرفض فرضية العدم القائلة أن أخطاء النموذج غير مرتبطة فيما بينها، أما بالنسبة لمشكلة عدم ثبات التباين لأخطاء النموذج يمكن إثبات وجودها باختبار وولد المعدل الذي يظهر أن قيمته الاحتمالية أكبر

تماما من 0.01 و 0.05، ما يوحي أن مشكلة عدم ثبات التباين أو تجانس التباين للأفراد غير موجودة، وفي الأخير يجب إزالة مشكلة الارتباط الذاتي بين أخطاء النموذج وذلك في العنوان القادم.

2.2.2.5 الانحدار من الدرجة الأولى AR(1) :

سنقوم بمعالجة النموذج الذي سنعتمد عليه في دراستنا من مشكلة الارتباط الذاتي بين أخطاء النموذج حيث سنقوم بإدخال الانحدار من الدرجة الأولى **AR(1)** في هذا النموذج، لنتحصل على نموذج مصحح من هذه المشكلة، والجدول التالي يوضح ذلك (الملحق 8).

الجدول 7: نتائج تقدير النموذج المصحح

	C	ltem	lnba	معامل التحديد	احتمالية إحصائية فيشر
القيم المقدرة	8.49	0.12	0.81	0.67	0.00
القيمة الاحتمالية	0.00	0.00	0.00	-	-

المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات Eviews

في هذه الخطوة سيتم تحديد معايير الجودة اللازمة لتقييم النموذج، وبهذا يمكننا ملاحظة أن كل المعلمات المقدرة بما فيها المعلمة التقاطعية ذات دلالة إحصائية التي يمكن تفسيرها فيما بعد، كما نلاحظ أيضا أن احتمالية إحصائية فيشر أصغر تماما من 0.01 و 0.05 ما يسمح لنا أن نقول أن المعلمات المقدرة ككل ذات دلالة إحصائية، حيث أنه يدلنا على قوة المتغيرات المفسرة ككل في النموذج إحصائيا.

وأخيرا المعيار الأساسي وهو معيار معامل التحديد، الذي بلغ 67بالمائة ما يعني أن المتغيرات التفسيرية المتخذة في الدراسة لها تأثير قوي على المتغير التابع بحيث أن كلا من عدد مستعملي هذه الطاقة ودرجات الحرارة المسجلة تفسر 67بالمائة من التباين الحاصل في الكمية المستهلكة من هذه الطاقة.

بعد تحصلنا على نسبة جيدة لمعامل التحديد وعلى معنوية جيدة لمعاملات النموذج، وتحصلنا كذالك على معنوية كلية جيدة للنموذج يمكن القول أنها نتائج من شأنها أن تعطينا نظرة إحصائية حول نجاعة النموذج في تفسير التغيرات الحادثة في الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية.

3.2.5 تحليل النتائج: سنتطرق الآن لتحليل النتائج المتحصل عليها حول كل من المعلمة التقاطعية والمتغيرات التفسيرية:

➢ **المعلمة التقاطعية :**

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن المعلمة التقاطعية C ذات معنوية إحصائية، وأنها تؤثر إيجابا على الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية، فهي تمثل المتوسط المشترك لخصائص الأفراد، أي أن الاختلافات والفروقات بين الأفراد معدلها أو متوسطها يساوي 8.4920، حيث أن لإقليم الوسط آثار ثابتة على الكمية المستهلكة من هذه الكهربائية والتي تميزه عن كل من إقليم الغرب وإقليم الشرق و أن لإقليم الغرب خصائص ثابتة تميزه عن الإقليمين الآخرين والتي تأثر بدورها على الكمية المستهلكة من هذه الطاقة، نفس الشيء بالنسبة لإقليم الشرق ومن بين الخصائص التي تميز كل إقليم عن الآخر هي السياسة المتبعة من طرف الحكومة الجزائرية في إعمار كل إقليم حيث أن جل سكان الجزائر يتمركزون في أقصى الشمال وذلك بسبب وفرة الشغل، مراكز التعليم والجامعات وغيرها وكذلك خاصية العادات اليومية في استعمال الكهرباء، حيث أن ثقافة استعماله في كل الأقاليم تختلف اختلافا جذريا وبتالي الكمية المستهلكة من الكهرباء ستختلف من إقليم إلى آخر ما يعني وجود آثار خاصة على هذه الكمية التي تختلف من إقليم إلى آخر والتي تكمن على مستوى المعلمات التقاطعية وليس على مستوى المعلمات الانحدارية للمتغيرات التفسيرية ولا على مستوى النموذج ككل.

➢ **درجات الحرارة المسجلة :**

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن معلمة المتغير التفسيري ألا وهو درجات الحرارة المسجلة ذات دلالة إحصائية عند عتبة واحد بالمائة وخمسة بالمائة وكذلك ذات دلالة من الناحية النظرية، حيث بلغ تقدير معلمته 0.1193، أي أن كل تغير في درجة الحرارة بواحد بالمائة يؤدي إلى تغير الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية بمقدار0.1193 بالمائة ، حيث نلاحظ أن هذا التغير يكون إيجابيا على الكمية المستهلكة، باختصار يمكن القول أن المناخ يلعب دور في انخفاض أو الزيادة في الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية، أي أنه أحد محددات الدراسة وهذا ما يثبت صحة الفرضية الاولى.

➢ **عدد مستعملي الطاقة الكهربائية :**

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن معلمة المتغير التفسيري ألا وهو عدد مستعملي الطاقة الكهربائية ذات دلالة إحصائية عند عتبة 1% و5 %، و كذلك ذات دلالة من الناحية النظرية، حيث بلغ تقدير معلمته 0.8135، أي أن كل تغير في عدد مستعملي الطاقة الكهربائية بـ 1% يؤدي إلى تغير الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية بمقدار0.8135 %، حيث نلاحظ أن هذا التغير يكون إيجابي على الكمية المستهلكة، باختصار يمكن القول أن عدد مستعملي الطاقة الكهربائية يلعب دور كبير في الكمية المستهلكة من الكهرباء، أي أنه أحد محددات الدراسة و هذا ما يثبت صحة الفرضية الثانية.

5. خاتمة :

إن الأهمية الكبيرة لهذه الطاقة دفعتنا لدراسة هذا الموضوع، حيث تمثلت إشكالية هذا البحث في تحديد العوامل المؤثرة على الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية وتحديد النموذج المفسر لها، ولمعالجة هذه الإشكالية تطلب منا تطبيق تقنية التحليل الشعاعي بالمكونات الأساسية التي سمحت لنا بالتوصل إلى أن المتغيرات التفسيرية (درجة الحرارة وعدد مستعملي الطاقة الكهربائية) مرتبطة ارتباطا قويا مع المتغير التابع ومستقلة تماما مع بعضها البعض، وتطلب منا كذلك تطبيق تقنية بيانات بانل ما سمح لنا اختيار نموذج الآثار الثابتة كأفضل نموذج تفسيري للكمية المنتجة من الطاقة الكهربائية بقوة تفسيرية كبيرة، حيث أظهرت نتائجه التفسيرية على وجود آثار خاصة وفروقات تؤثر على الكمية المستهلكة من هذه الطاقة التي تختلف من إقليم إلى آخر بمعدل 8.492، وأن كلا من دراجات الحرارة المسجلة وعدد مستعملي الطاقة الكهربائية تؤثر إيجابا على هذه الكمية وذلك بمعلمات مقدرة بـ 0.119 و 0.813 على الترتيب.

توصيات و آفاق مستقبلية للدراسة:

- نرجو أن تكون هناك دراسات أخرى في هذا المجال يتم فيها دراسة الاختلافات في الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية بين 48 ولاية،
- إمكانية توسيع النموذج بإدراج متغيرات تفسيرية أكثر إلماما بالموضوع،
- كما أن هناك موضوعا آخر يمكن للباحثين أن يقوموا بدراسته، ألا وهو المردودية المالية للمؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز (سونالغاز)، حيث هذه المؤسسة عرفت مشاكل مالية كبيرة في الفترة

الأخيرة، وهذا الموضوع يعد موضوع الساعة، باعتبار مؤسسة سونالغاز إحدى أكبر المؤسسات في الجزائر وهذا باحتكارها إنتاج الكهرباء و الغاز ونقله.

6.قائمة المراجع:

دلهوم، خليدة. (2017). أطروحة حول المتغير الديموغرافي في الجزائر والتنبؤ بالطلب على الكهرباء، العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة–1، الجزائر.

بدراوي، شهيناز. (2015). أطروحة حول تأثير أنظمة سعر الصرف على النمو الاقتصادي في الدول النامية، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان، الجزائر.

عطية، عبد القادر محمد عبد القاد. (2000). *الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق*. مصر، الدار الجامعية 84 شارع زكريا فنيم بالإسكندرية.

بوهنة، كلثوم. (2013). أطروحة دكتوراه غير منشورة حول التنؤ باحتياجات القطاع العائلي من الطاقة الكهربائية بالجزائر للفترة 2013 –2017، جامعة أبي بكر بالقياد تلمسان، الجزائر.

Gam, Imen, Ben Rejeb, Jaleleddine. (2012). Electricity demande in Tunisia. Energy Policy, *45* , pp.714-720.

Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz. (2016). *hypothèses de base prévision de la demande eletrique 2016-2025.* Djasr kasentina, Alger.

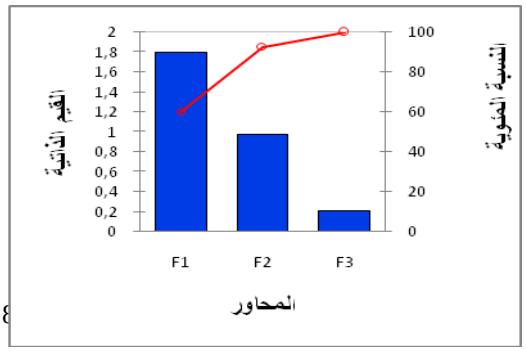
Greene, William. (2002). *econometric analysis.* New York, New York University.

Stafford, Jean, Bodson, Paul. (2007). *l'analyse multivarieé avec SPSS.* Canada, Université de Québec.

Trognon, Alain. (2003). L'économétrie des panels en perspective. *Revue d'économie politique*, n°06, pp.727-748.

7. ملا حق:

الملحق 1 : يمثل المدرج التكراري



الملحق 2 : يمثل تقدير نموذج الانحدار التجميعي

Dependent Variable: LPER
Method: Least Squares
Date: 03/15/18 Time: 10:57
Sample: 1 396
Included observations: 396

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.303848	0.414451	22.44862	0.0000
LTEM	0.148730	0.022310	6.666571	0.0000
LNBA	0.754159	0.027394	27.53004	0.0000

R-squared	0.675544	Mean dependent var	21.06689
Adjusted R-squared	0.673892	S.D. dependent var	0.299965
S.E. of regression	0.171298	Akaike info criterion	-0.683281
Sum squared resid	11.53176	Schwarz criterion	-0.653118
Log likelihood	138.2896	Hannan-Quinn criter.	-0.671331
F-statistic	409.1285	Durbin-Watson stat	0.429121
Prob(F-statistic)	0.000000		

الملحق 3 : يمثل تقدير نموذج ذو الآثار الثابتة

Dependent Variable: LPER
Method: Panel Least Squares
Date: 03/12/18 Time: 09:28
Sample: 2007M01 2017M12
Periods included: 132
Cross-sections included: 3
Total panel (balanced) observations: 396

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.697472	0.315559	27.56212	0.0000
LTEM	0.127120	0.013672	9.297603	0.0000
LNBA	0.798507	0.020937	38.13837	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.879255	Mean dependent var	21.06689
Adjusted R-squared	0.878020	S.D. dependent var	0.299965
S.E. of regression	0.104765	Akaike info criterion	-1.661651
Sum squared resid	4.291489	Schwarz criterion	-1.611381
Log likelihood	334.0069	Hannan-Quinn criter.	-1.641735
F-statistic	711.8082	Durbin-Watson stat	1.141567
Prob(F-statistic)	0.000000		

الملحق 4 : تقدير نموذج ذو الآثار العشوائية

Dependent Variable: LPER
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
Date: 03/12/18 Time: 09:28
Sample: 2007M01 2017M12
Periods included: 132
Cross-sections included: 3
Total panel (balanced) observations: 396
Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.303848	0.253476	36.70503	0.0000
LTEM	0.148730	0.013645	10.90030	0.0000
LNBA	0.754159	0.016754	45.01349	0.0000

Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	0.000000	0.0000
Idiosyncratic random	0.104765	1.0000

Weighted Statistics

R-squared	0.675544	Mean dependent var	21.06689
Adjusted R-squared	0.673892	S.D. dependent var	0.299965
S.E. of regression	0.171298	Sum squared resid	11.53176
F-statistic	409.1285	Durbin-Watson stat	0.428103
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.675544	Mean dependent var	21.06689
Sum squared resid	11.53176	Durbin-Watson stat	0.428103

الملحق رقم 5 : يمثل اختبار Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	659.665229	2	0.0000

** WARNING: estimated cross-section random effects variance is zero.

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
LTEM	0.127120	0.148730	0.000001	0.0000
LNBA	0.798507	0.754159	0.000158	0.0004

Cross-section random effects test equation:
Dependent Variable: LPER
Method: Panel Least Squares
Date: 03/12/18 Time: 09:28
Sample: 2007M01 2017M12
Periods included: 132
Cross-sections included: 3
Total panel (balanced) observations: 396

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.697472	0.315559	27.56212	0.0000
LTEM	0.127120	0.013672	9.297603	0.0000
LNBA	0.798507	0.020937	38.13837	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.879255	Mean dependent var	21.06689
Adjusted R-squared	0.878020	S.D. dependent var	0.299965
S.E. of regression	0.104765	Akaike info criterion	-1.661651
Sum squared resid	4.291489	Schwarz criterion	-1.611381
Log likelihood	334.0069	Hannan-Quinn criter.	-1.641735
F-statistic	711.8082	Durbin-Watson stat	1.141567
Prob(F-statistic)	0.000000		

الملحق رقم 6 : نتائج اختبار بروش–بايجن

Residual Cross-Section Dependence Test
Null hypothesis: No cross-section dependence (correlation) in residuals
Equation: Untitled
Periods included: 132
Cross-sections included: 3
Total panel observations: 396
Note: non-zero cross-section means detected in data
Cross-section means were removed during computation of correlations

Test	Statistic	d.f.	Prob.
Breusch-Pagan LM	391.7176	3	0.0000
Pesaran scaled LM	157.4686		0.0000
Pesaran CD	19.79183		0.0000

A[illegible]

```
FE (within) regression with AR(1) disturbances  Number of obs      =       393
Group variable: regions                         Number of groups   =         3

R-sq:  within  = 0.6157                         Obs per group: min =       131
       between = 0.4833                                        avg =     131.0
       overall = 0.6726                                        max =       131

                                                F(2,388)           =    310.78
corr(u_i, Xb)  = -0.0999                        Prob > F           =    0.0000

------------------------------------------------------------------------------
        lper |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
        ltem |   .1193748   .0182702     6.53   0.000     .0834538    .1552958
        lnba |   .8135055   .0338535    24.03   0.000     .7469461    .8800648
       _cons |   8.492017   .2891195    29.37   0.000      7.92358    9.060454
-------------+----------------------------------------------------------------
      rho_ar |  .43528829
     sigma_u |  .16756577
     sigma_e |  .09440851
     rho_fov |  .75905205   (fraction of variance because of u_i)
------------------------------------------------------------------------------
F test that all u_i=0:     F(2,388) =   129.65                 Prob > F = 0.0000
```

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity in fixed effect regression model

H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i

chi2 (3) = 0.01

Prob>chi2 = 0.9996