التنبؤ بالاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر باستخدام تقنية أشعة الانحدار الذاتي(VAR) دراسة قياسية للفترة (2019/1980)

Forecasting the final energy consumption in Algeria using the Vector Auto Regression Model (VAR) "Econometric study during the period (1980/2019) "

Prévision de la consommation d'énergie finale en Algérie à l'aide du modèle vectoriel de régression automatique (VAR) « Etude économétrique au cours de la période (1980/2019) »

بروك داودي[1]*، بوعسلة رشيد[2]، بلبخاري سامي[3]

تاريخ الإرسال: 2022/02/13 تاريخ القبول: 2022/04/18 تاريخ النشر: 2023/06/01

ملخص: تعالج الورقة مشكلة استهلاك الطاقة في الجزائر والعوامل المؤثرة فيه من خلال توضيح نمو الاستهلاك النهائي للطاقة لمختلف القطاعات، وتحليل أثر بعض المتغيرات الاقتصادية على دالة الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر، باستخدام نموذج أشعة الانحدار الذاتي(VAR)، للتنبؤ بالاستهلاك النهائي للطاقة للفترة (2019/1980). تبين من الدراسة أن نمو استهلاك الطاقة في الجزائر سببه الجانب الاستهلاكي متأثرا بالعوامل الديمغرافية، على حساب الجانب الإنتاجي (قطاع الصناعة).

الكلمات المفتاحية: استهلاك الطاقة في الجزائر، أشعة الانحدار الذاتي (VAR)، دالة استهلاك الطاقة، التنبؤ باستهلاك الطاقة النهائي.

Abstract: The paper addresses the problem of energy consumption in Algeria and the factors influencing it through: (The growth of final energy consumption in different sectors, Analysis of the impact of certain economic variables on the final function of the consumption energy in (VAR) model, to forecasting the final energy consumption based on annual data covering (1980/2019) period. The study found that demand of energy in Algeria is influenced by many economic variables to varying degrees, which led to obtain a disparity in energy consumption between sectors, the growth of the national energy consumption in Algeria is driven by demographic factors at the expense of the industrial sector, which is proof that the Algerian economy is a consumer economy, not a productive economy.

Key words: energy consumption in Algeria, a Vector Auto Regression (VAR) model, energy consumption function, forecasting the final energy consumption.

Résumé : L'article aborde la problématique de la consommation d'énergie en Algérie à travers : L'analyse de l'impact de certaines variables économiques sur la fonction finale de la consommation d'énergie, à l'aide du modèle (VAR), pour la prévision de la consommation d'énergie finale basée sur des données annuelles couvrant la période (1980/2019). L'étude a révélé que : la croissance de la consommation nationale d'énergie en Algérie est tirée par des facteurs démographiques, ce qui est la preuve que l'économie algérienne est une économie de consommation et non productive.

Mots clés : consommation d'énergie en Algérie, modèle de Vecteur Auto Régression (VAR), fonction de consommation d'énergie, prévision de la consommation d'énergie finale.

*المؤلف المراسل

[1]Daoudi Berrouk, University of Guelma: Algeria, berrouk.daoudi@univ-guelma.dz
[2]Rachid Bouasla, Universityof Guelma: Algeria, bouasla.rachid@univ-guelma.dz
[3]Sami belbekhari, Universityof Guelma: Algeria, belbekhari.sami@univ-guelma.dz

مقدمـــة:

ترتبط الاقتصاديات الوطنية المتقدمة والمتخلفة منها وعلى المستويين الكلي والجزئي، ارتباطا وثيقا بقطاع الطاقة من خلال التأثير المتبادل بينهما، حيث تؤثر الاقتصاديات الوطنية في قطاع الطاقة من خلال السياسات المنتهجة والاستثمارات الموجهة له، وهو يؤثر فيها من خلال الأزمات ونقص الإمدادات، والحاجة إلى الطاقة النهائية، وهو ما يؤثر بشكل مباشر على الإنتاج والاستهلاك.

تعد الجزائر بما تحتويه أرضها من مصادر للطاقة الأولية من كبار منتجي ومصدري الطاقة في العالم، وهذا ما يجنبها مشاكل الإمدادات الداخلية (من استهلاك الطاقة) مقارنة بدول أخرى، إلا أن هذا الوضع المريح لا يمنع من تخطيط السياسات المستقبلية وتحديد الاحتياجات الاستهلاكية للبلاد، ومحاولة السيطرة والتخطيط لمستبقل هذا الاتجاه الاستهلاكي الداخلي للطاقة، فالحديث عن استهلاك الطاقة في الجزائر لا ينتهي في أهمية دورها في الهيكل الاقتصادي، بل تعدى الأمر ذلك ليصبح مؤشرا يعتمد عليه في قياس تنمية البلاد، بعد حساب متوسط نصيب الفرد من استهلاكه للطاقة، ناهيك عن اشتراك القطاع الخاص إلى جانب القطاع العام في ممارسة النشاطات ذات المنفعة العامة، وأن استهلاك الطاقة له ارتباط وثيق بحجم وطبيعة رفاهية المشتركين ومعدلا ت النمو الصناعي وتطوير شبكات وحظائر النقل بشكل عام.

الإشكالية

يعرف استهلاك الطاقة في الجزائر تطورا ملحوظا مع الزمن وبنسب متصاعدة إجمالا، لكن تفصيلا تميز هذا النمو بوتيرة عالية من جانب دالة الاستهلاك النهائي للطاقة، ممثلة بمحددات هذه الدالة بالعوامل الديمغرافية وبقطاعات الصناعة والنقل، وعليه نطرح الإشكالية حول الاستهلاك النهائي الطاقة في الجزائر، وتطوره عبر الزمن من منظور تحليلي وقياسي، على النحو: بالاعتماد على تقنية أشعة الانحدار الذاتي (VAR)، هل يمكن صياغة نموذج قياسي للتنبؤ بالاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر؟

ليتفرع تحته الأسئلة الجزئية التالية:

- ما هي أقسام الاستهلاك الوطني للطاقة في الجزائر، والمراحل التي مر بها؟
- كيف تطور الاستهلاك النهائي للطاقة حسب القطاعات؟
- ما هي محددات ومتغيرات صياغة النموذج القياسي للتنبؤ بقيم الاستهلاك النهائي للطاقة باستعمال تقنية (VAR)؟

الفرضيات

لتسهيل الإجابات على التساؤلات المطروحة، وضعت الفرضيات التالية:

– الفرضية الأولى:يتأثر استهلاك الطاقة الوطني بمعدلات النمو الاقتصادي، فزيادة الناتج الداخلي الخام (أو الدخل الوطني المتاح) تؤدي وبشكل مباشر إلى زيادة الاستهلاك النهائي للطاقة، الذي ينعكس على زيادة الاستهلاك الوطني للطاقة.

– الفرضية الثانية: بسبب الميل الاستهلاكي العام للمجتمع الجزائري من جهة، ومعدلات النمو السكاني العالية من جهة أخرى، فإن العامل الديموغرافي (عدد السكان أو عدد العائلات) يضغط بشكل متصاعد على الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر.

–الفرضية الثالثة: مثل معظم دول العالم تطور استهلاك الطاقة في الجزائر يرجع بالدرجة الأولى إلى نمو القطاعات الإنتاجية والصناعية على حساب نمو القطاعات الاستهلاكية للاقتصاد الوطني.

–الفرضية الرابعة: الزيادة الكبيرة في حجم حظيرة السيارات يؤثر بنفس هذا الحجم على الاستهلاك النهائي للطاقة.

الهدف من الدراسة

تهدف هذه الدراسة في المرحلة الأولى إلى تحديد العوامل والمؤشرات المؤثرة على استهلاك الطاقة، ثم في مرحلة ثانية تطبيقية دمجها في نموذج قياسي يخضع للنظرية الاقتصادية، قادر على تفسير استهلاك الطاقة وكذا تحليل الطلب عليها في الجزائر، مع التنبؤ بالاستهلاك النهائي للطاقة اعتمادا على نموذج (VAR).

منهجية الدراسة

تعتمد الدراسة على الأسلوب الوصفي التحليلي لظاهرة استهلاك الطاقة في الجزائر، والأساليب الإحصائية والقياسية الحديثة لتحديد مدخلات دالة الطلب على الطاقة في الجزائر من جهة، والتنبؤ بالاستهلاك النهائي للطاقة من جهة أخرى باستعمال نموذج أشعة الانحدار الذاتي (VAR)، على المديين: القصير والمتوسط.

1– استهلاك الطاقة في الجزائر

يعكس استهلاك الطاقة في أية دولة مدى التطور والنمو الذي يعرفه اقتصادها، وكذا حجم التنمية الاقتصادية والاجتماعية والرفاهية المعيشية لمواطنيها، ففي العام 2018 كان استهلاك المواطن الأمريكي من الطاقة الابتدائية ما يعادل 292.3 (جيغا/جول) سنويا، أما الفرد الأوربي فاستهلك حوالي125.3 (جيغا/جول) سنويا، واستهلك

الياباني148.1(جيغا/جول) سنويا، في حين بلغ الاستهلاك السنوي الفردي في إفريقيا 15.2 (جيغا/جول)، وفي الجزائر57.3 (جيغا/جول). (bp, 2020)

1-1-تطور الاستهلاك الوطني للطاقة

عرف استهلاك الطاقة في الجزائر اتجاها عاما تصاعديا من 13917 ألف طن مكافئ نفط(ط م ن) سنة 1980 انتقل إلى 26330 ألف (ط م ن) في 1993 ثم ينتقل إلى ما مقداره 30115 ألف (ط م ن) سنة 2000 وصولا إلى 64964 ألف (ط م ن) في سنة 2019 (Ministére de l 'énergie et des mines)، بنسبة نمو قاربت 4.26 % سنويا، ما جعل الاستهلاك الوطني يتضاعف إلى أكثر من أربع مرات خلال أربعين سنة، حتى أصبحت هذه الزيادة المستمرة في الاستهلاك الوطني للطاقة تشغل بال الحكومة والجهات المسؤولة عن قطاع الطاقة في الجزائر، حيث شدد الرئيس الجزائري عبد المجيد تبون خلال اجتماع لجلس الوزراء المنعقد في 21 نوفمبر 2021، على أهمية ترشيد الاستهلاك المحلي للغاز، والتعجيل بتطبيق كافة الإجراءات المتعلقة بالكفاء الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة، من أجل المحافظة على موارد الطاقة للرفع من قدرات التصدير(www.el-mouradia.dz; www.el-mouradia.dz) .

مر الاستهلاك الوطني للطاقة في نموه بثلاث مراحل:

– مرحلة نمو سريع بين 1980 و1983 يقدر بحوالي 15 % سنويا، وهو ما نفسره بحالة الازدهار والرخاء التي كانت تعيشها الجزائر خلال وقبل هذه الفترة.

– مرحلة نمو بطيء نوعا ما بين سنتي 1983 و1997 بمعدل نمو يقدر بحوالي 2%، ترجع إلى حالة الركود الاقتصادي والأوضاع المتدهورة التي مرت بها الجزائر في تلك الفترة، حيث تزامنت هذه الفترة مع ارتفاع محسوس في أسعار الطاقة محليا، فعلى سبيل المثال في جوان 1992 تضاعف سعر البنزين أربع مرات، وهي نفس النسبة الذي تضاعف بها سعر غاز البوتان، كما تضاعف متوسط تعريفة الكهرباء ب 2.5 مرة مقارنة مع سنة 1980، كنتيجة للإجراءات الصارمة التي فرضها صندوق النقد الدولي (FMI)على الجزائر بموجب اتفاقية (stand-by 2) المبرمة في جوان 1991 والتي تدعو الجزائر إلى تحرير أكبر لأسعار عديد المنتجات والتي من بينها الأسعار المحلية للطاقة.

– مرحلة نمو متسارع أخرى بين سنتي 1997 و2019 بمعدل نمو سنوي يتجاوز4 %، وهو ما يبين حالة النشاط والديناميكية الاقتصادية التي دخلته الجزائر خلال العشرية الأخيرة بتطبيق برنامج الإنعاش الاقتصادي خاصة في مجال الأشغال العمومية والبناء، بالإضافة إلى تطور شبكات التوزيع والنقل لمختلف الموارد الطاقوية. حيث انتهجت الجزائر انطلاقا من سنة 2001،

سياسة (مالية) توسعية غير مسبوقة، وهذا في ظل التحسن المستمر نسبيا لأسعار النفط، وذلك عبر برامج الاستثمارات العمومية المنفذة أو الجاري تنفيذها والممتدة على طول الفترة من 2001 إلى 2019.

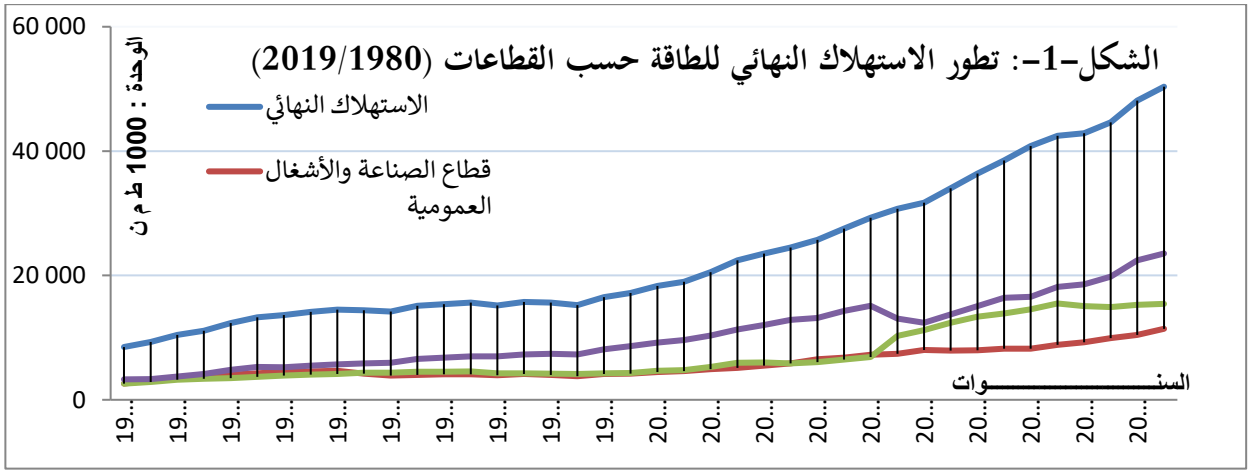
1-2-مكونات الاستهلاك الوطني للطاقة في الجزائر

يتكون الاستهلاك الوطني للطاقة من أربعة مجمعات رئيسية هي:

- **استهلاك الصناعات الطاقوية**: ويشمل كل المنتجات الطاقوية المستهلكة في الصناعات المنتجة للطاقة .
- **استهلاك الصناعات غير الطاقوية**: يشمل المنتجات الطاقوية التي تستعمل كمادة أولية في مختلف القطاعات.
- **الاستهلاك النهائي**: يتكون من كل المنتجات الطاقوية المستهلكة من قبل المستعملين النهائيين.
- **الضياع في النقل والتوزيع**: وهو الضياع الناتج عن مقاومة الأسلاك الناقلة في حالة الكهرباء، أو التسريبات في أنابيب النقل الغاز والبترول.

1-3-تطور الاستهلاك النهائي حسب القطاعات

يقسم الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر على ثلاثة قطاعات رئيسة، تتمثل في: (قطاع العائلات وأخرى؛ قطاع الصناعة والأشغال العمومية؛ قطاع النقل).



الشكل-1-: تطور الاستهلاك النهائي للطاقة حسب القطاعات (2019/1980)

المصدر: من إعداد الباحثين نقلا عن معطيات وزارة الطاقة والمناجم

نلاحظ من الشكل التطور الكبير الذي عرفه استهلاك العائلات من الطاقة في الفترة من 1997 إلى 2008 مع نوع من التراجع خلال سنتي 2009-2010، ليعاود نسقة التصاعدي إلى غاية 2019، حيث فقز نصيب الفرد من الدخل الوطني من 1619.798دولار سنة 1997 إلى 3989.688 دولار سنة 2019 (Banque Mondiale)، وهو ما انعكس بالإيجاب على المستوى المعيشي للأفراد وأدى إلى زيادة إقبالهم على التجهيزات التي تشتغل بالطاقة.

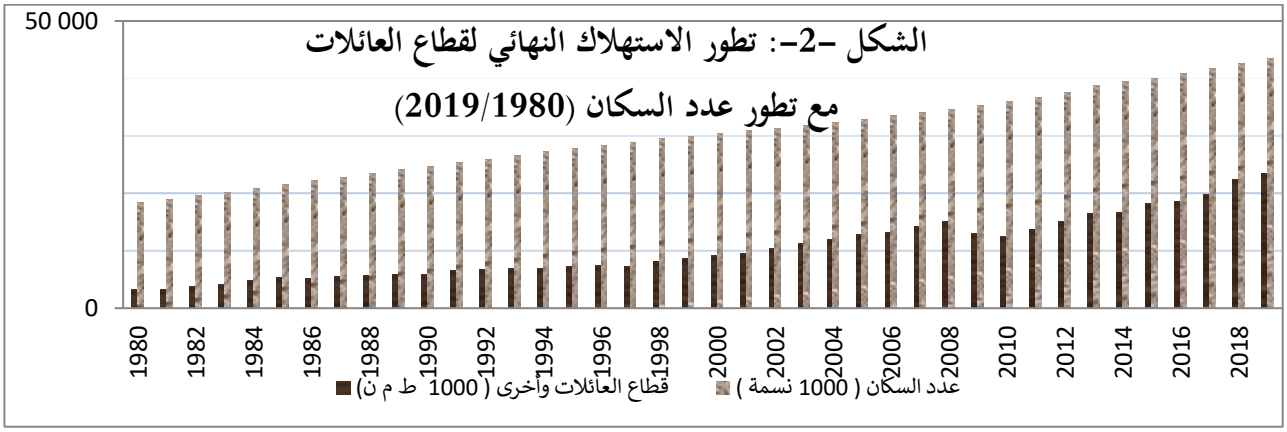
أما قطاعي النقل، الصناعة والأشغال العمومية فقد عرفا مستوى متقاربا والتناوب بين الارتفاع والانخفاض، كما يمكن ملاحظة انخفاض في استهلاك قطاع الصناعة خلال الفترة من 1988 إلى 1997 وهي فترة التراجع التي شهدتها الصناعة الجزائرية، ليعاود الارتفاع بشكل تدريجي بعد هذه الفترة. لابد من الإشارة إلى أن معدل نمو استهلاك قطاع الصناعة بين (2000-2016)كان يحركه قطاع مواد البناء.

يمكن ملاحظة تراجع استهلاك قطاع النقل بنسبة ضعيفة خلال الفترة من 1994 إلى 1999، كما نسجل طفرة في نمو استهلاك هذا القطاع بين 2008 و2009بنسبة بلغت حوالي 48٪.

وما يمكن قوله عموما أن استهلاك القطاع العائلي والقطاعات التابعة له هو المؤثر الرئيسي في الاستهلاك النهائي.

1-3-1-الاستهلاك النهائي لقطاع العائلات

يتناسب الاستهلاك النهائي لهذا القطاع طرديا مع تزايد عدد السكان، حيث أن كل زيادة في العنصر البشري تقابله زيادة في استهلاك الطاقة، وهذا التناسب نلاحظه في الشكل-4-. كما أن تحسن المستوى المعيشي للأفراد كان له تأثير على زيادة استهلاك القطاع العائلي. تشير المعطيات إلى أن معدل استهلاك الفرد الجزائري من الكهرباء بلغ 1363كيلوواط ساعي سنة 2014، وهو ما يقترب من ضعف الاستهلاك في المغرب. (Banque Mondiale)، ويعود هذا الاستهلاك المفرط، إلى التسعيرة (المدعومة) التي تجعل المستهلك لا يكترث بترشيد استعماله للطاقة.



المصدر: من إعداد الباحثين نقلا عن معطيات وزارة الطاقة والمناجم

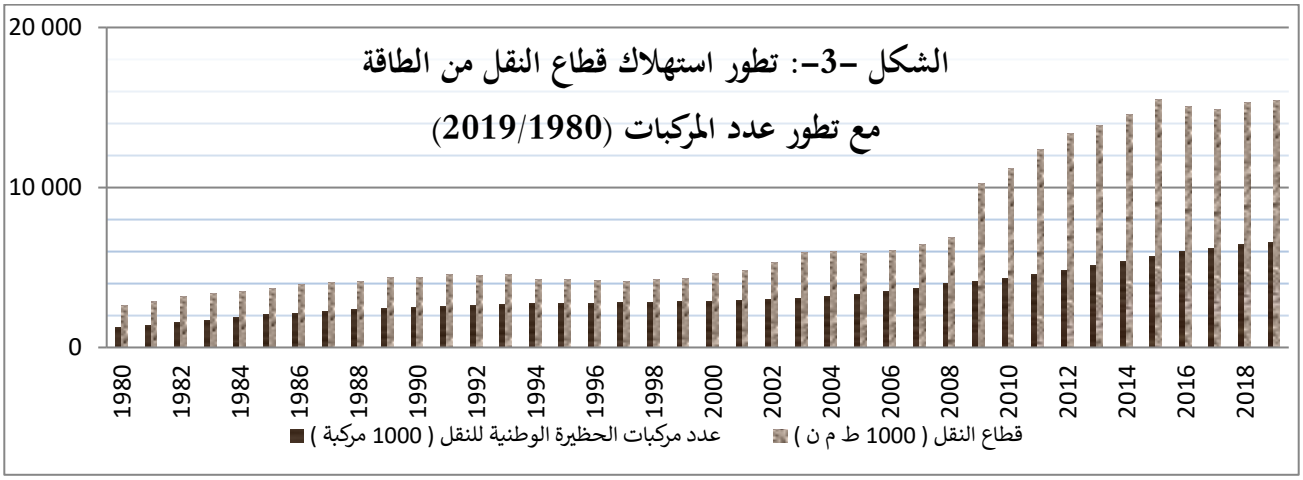
1-3-2-قطاع الصناعة والأشغال العمومية

يمكن القول أن قطاع الصناعة عرف ثلاثة مراحل: ازدهار ونمو في نهاية السبعينات وبداية الثمانينات من القرن الماضي، ثم تراجع وتباطؤ في نهاية الثمانينات وبداية التسعينات، ثم مرحلة تتسم بالانتعاش مع تنامي القطاع الخاص.

لابد من الإشارة أن استهلاك قطاع مواد البناء مثل حصة الأسد من استهلاك قطاع الصناعة والأشغال العمومية خاصة خلال الفترة الممتدة بين 2000 و2016، وهذا راجع للمشاريع الضخمة التي نفذتها الدولة في مجال البنى التحتية والسكنات.

1-3-3-قطاع النقل

لا يختلف قطاع النقل كثير عن قطاع الصناعة في تطوراته، حيث عرف استهلاكه النهائي من الطاقة تذبذبا، إلا أنه بعد سنة 1997 عرف اتجاها عاما نحو الزيادة، حيث تعد أسعار وقود السيارات – بنزين وديزل– في الجزائر هي من بين الأرخص عالميا. يعتبر عدد المركبات في الحظيرة الوطنية الوجه الحقيقي لهذا القطاع، وهو ما يوضحه الشكل التالي:



المصدر: من إعداد الباحثين نقلا عن معطيات وزارة الطاقة والمناجم

2-نموذج(VAR) لتطور الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر

أعطت الاستخدامات الأولى في مجال الاقتصاد الكلي لنماذج (VAR) نتائج جيدة، مما وسع دائرة استعمالاتها في مختلف الدراسات الميدانية الاقتصادية، فقد أثبت بعض الباحثين أمثال:(Sims, Litterman) أن هذه النماذج تتفوق على نماذج المعادلات الهيكلية من حيث القدرة والكفاءة التنبؤية. (Literman, 1986, pp. 1-4)

2-1-تحديد متغيرات النموذج ودراسة خصائصها

عند الانطلاق في عملية بناء أي نموذج، لابد أن يتم تحديد متغيرات الدراسة وخصائص هذا المتغير.

2-1-1- متغيرات الدراسة

يمكن حصر عدد من المتغيرات المفسرة لدالة الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر وصياغتها وفق النموذج العام التالي:

$$CE=F\ (PIB, RN, H, MG, IPI, V, IPR)$$

حيث:(F) علاقة دالية؛(CE) الاستهلاك النهائي للطاقة؛(RN) الدخل الوطني المتاح الحقيقي؛(PIB) الناتج الداخلي الخام الحقيقي؛(H) عدد السكان ؛ (MG) عدد العائلات ؛ (V) عدد مركبات الحظيرة الوطنية للنقل؛ (IPR) مؤشر أسعار الطاقة.

ومن أجل صياغة نموذج لدالة الاستهلاك النهائي للطاقة فإنه من الضروري دراسة خصائص السلاسل "المتغيرات" المستعملة في التقدير، حيث نقوم أولا بدراسة وصفية لهذه السلاسل، ثم تحديد درجة استقرارها.

2-2-2-دراسة وصفية لبيانات السلاسل المختارة

واقع الاقتصاد الجزائري من جهة، والنظرية الاقتصادية من جهة أخرى مكّننا من تحديد العوامل الملائمة لدالة الاستهلاك النهائي للطاقة والتي يمكن مناقشتها بالشكل الآتي:

- النمو الاقتصادي: يعبر عنه نمو الناتج الداخلي الخام PIB والدخل الوطني المتاح RN بالدينار ا وبالأسعار الجارية.
- المقاييس الديمغرافية: يعبر عنه عدد السكان H، وMG عدد الأسر الجزائر.
- مقياس تطور الحظيرة الوطنية للنقل: ممثلة بعدد المركبات التي تستعمل أنواع مختلفة من الوقود.
-لمؤشرات الطاقوية المباشرة: المتعلقة بإنتاج وأسعار الطاقة ممثلة بمؤشر الإنتاج الصناعي ومؤشر الأسعار الخاص بالطاقة.

وكل سلسلة من السلاسل (المتغيرات) السابقة تتكون من 40 مشاهدة ممتدة من سنة 1980 إلى سنة 2019 (الملحق) ولتلافي مشكلتي: تدهور قيم الأسعار الجارية (الأثر التضخمي) عبر الزمن، ومشكلة اختلاف وعدم وحدات القياس، نقوم بتحويل قيم المتغيرات بالأسعار الجارية إلى قيم لوغاريتمية، ماعدا مؤشري الطاقة IPI وIPR لأنهما أصلا وحدات نسبية (بدون وحدات قياس مطلقة)، لتصبح دالة الاستهلاك النهائي للطاقة على النحو :

$$CE= F (LPIB, LRN, LH, LMG, IPI, LV, IPR)$$

2-2-دراسة استقراريه السلاسل

لتطبيق منهجية(Jenkins–Box)للتنبؤ، لابد أن تكون السلاسل الزمنية المختارة مستقرة، حيث تكون السلسلة مستقرة إذا تذبذبت حول وسط حسابي ثابت، مع تباين ليس له علاقة بالزمن. (GitCE, 1990, p. 282) .

لاختبار استقرارية سلسلة زمنية ما يوجد عدة أدوات إحصائية نذكر منها على الخصوص:

-اختبار ديكي فولر البسيط

لعرض هذا الاختبار نبدأ بالنموذج التالي، والذي يسمى بنموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى AR(1)، ويكتب من الشكل $Y_t = \phi Y_{t-1} + U_t$. حيث U_t هو الخطأ العشوائي والذي يفترض أنّه ذو وسط حسابي معدوم وتباين ثابت. (bresson & pirotte, 1995, p. 419) .

-اختبار ديكي فولر المطوّر (ADF)

عند استعمالنا لاختبار ديكي فولر البسيط قمنا بإهمال احتمال ارتباط الأخطاء، لذلك فإن اختبار ديكي فولر المطور (ADFT ext 1981) عمل على إدراج هذه الفرضية، إن اختبارات ADF تعتمد على الفرضية ($H_1 : |\phi_1| \langle 1$) وعلى التقدير بواسطة المربعات الصغرى للنماذج،حيث يمكن تحديد قيمة pحسب معياري Akaike وSchwarz. (عبد القادر عطية، 2007، صفحة 257)

-اختبار Box-Ljung

نستعمل هذا الاختبار لدراسة المعنوية الكلية لمعاملات دالة الارتباط الذاتي ذات عدد معين من الفجوات.

2-2-1-تطبيق اختبارات الاستقرارية على السلاسل (CE, PIB, RN, H, MG, IPI, V, IPR)

إنّ أوّل ما يمكن الاستعانة به لكشف ما إذا كانت السلسلة محل الدراسة مستقرة أم لا، هي دوال الارتباط الذاتي ودوال الارتباط الذاتي الجزئي (G.Kkirchgassner & J.Wolters, 2017, p. 13)، والتي نستخرجها ببرنامج EVIEWS-10.

بعد استخراج دوال الارتباط الذاتي ودوال الارتباط الذاتي الجزئية لكل السلاسل، تبين أن معظم معاملاتها عند مجموعة كبيرة من الفجوات تقع خارج مجال الثقة أي أنها تختلف معنويا عن الصفر، ولإثبات هذا نستعمل اختبار **ADF** و**LB**.

-اختبار Box–Ljung: يمكن إبراز نتائج هذا الاختبار في الجدول الاتي:

الجدول -1-: اختبار L-B الدراسة المعنوية الكلية لدوال الارتباط الذاتي

السلسلة	LCE	LPIB	LRN	LH	LMG	IPI	LV	IPR
χ^2_C المحسوبة	185.29	214.68	219.22	182.54	202.96	62.651	141.90	235.83
$\chi^2_{0.05.20}$ المجدولة	31.41							
القــرار	رفض H_o	رفض H_o	رفض H_o	رفض H_o	رفض H_o	رفض H_o	رفض H_o	رفض H_o

المصدر: مخرجات برنامج EViews 10

اختبار **LB** بين أن السلاسل غير مستقرة، لأن معاملات الارتباط الذاتي تختلف معنويا عن الصفر.

–اختبار ديكي فولر المطوّر: إن هذا الاختبار هو من أهم اختبارات الاستقرارية، حيث يهدف إلى:

–اختبار وجود أم عدم وجود الثابت**(C):**نختبر الفرضية التالية:

الثابت ليس له معنوية احصائية $H_0 : C = 0$

الثابت له معنوية احصائية $H_1 : C \neq 0$

إذا كانت T_c (المحسوبة) أقل من T_t (المجدولة) فهنا نقبل الفرضية العديمة، ونقول إنّ السلسلة لا تحتوي على الثابت، أمّا إذا كان T_c أكبر من T_t فإننا نرفض الفرضية العديمة ونقبل الفرضية H_1، والسلسلة تحتوي على الثابت.

–اختبار الاتجاه العام (b):

بنفس طريقة التحليل نقبل H_0 إذا كانت T المحسوبة أقل من T المجدولة ، العكس يؤدي إلى العكس.

إنّ نتائج هذا الاختبار ملخصة في الجدول الآتي:

الجدول –2–: اختبارADF لكل من الثابت C والاتجاه العام b

السلسلة	LCE	LPIB	LRN	LH	LMG	IPI	LV	IPR
T_c للثابت C	1.137	0.191	0.108	4.613	1.810	2.654	2.936	0.272
T_c للاتجاه العام b	1.046	–0.461	–0.429	3.806	2.172	0.204	2.339	1.617
قيمة T_t المجدولة	–3.529							

المصدر: مخرجات برنامج EViews 10

من خلال النتائج المتوصل إليها والمبينة في الجدول أعلاه فإننا نقبل فرضية العدم ونرفض الفرضية البديلة بالنسبة لجميع السلاسل ولكلا الاختبارين "اختبار وجود أو عدم وجود الثابت، اختبار الاتجاه العام"، وهذا لأن قيمة T ستيودنت المحسوبة أقل من القيمة المجدولة عند مستوى معنوية ($\alpha = 0.05$).

وبالتالي نرفض وجود الثابت (C) وكذا الاتجاه العام (b) في جميع السلاسل، ماعدا سلسلة LH من المرجح أنها تحتوي على الثابت (C) ومركبة الاتجاه لعام (b).

2–2–2–تطبيق اختبارات الاستقرارية على السلاسل:

(D(LCE), D(LPIB), D(LRN), D(LH), D(LMG), D(IPI), D(LV), D(IPR))

عدم استقرار السلاسل محلّ الدراسة تطلب منا إجراء فروقات من الدرجة الأولى، وكانت النتائج كالآتي:

مشاهدة دوال الارتباط الذاتي للسلاسل الجديدة سهل علينا استنتاج عدم استقرارية السلاسل (D(LCE), D(LH), D(LMG), D(LV))، لأن معاملات دوال الارتباط الذاتي عند مجموعة من الفجوات لا تزال خارج مجال الثقة.

في حين أن معاملات دوال الارتباط الذاتي الجزئي بالنسبة للسلاسل (D(LPIB), D(LRN), D(IPI),D(IPR)) تقع داخل مجال الثقة، أي أن السلسلتان مستقرتان من الدرجة الأولى، وتستخدم نفس الاختبارات لإثبات هذا الاستنتاج.

الجدول –3–: اختبار L-B لدراسة المعنوية الكلية لدوال الارتباط الذاتي الجزئي

السلسلة	D(LCE)	D(LPIB)	D(LRN)	D(LH)	D(LMG)	D(IPI)	D(LV)	D(IPR)
χ^2_C المحسوبة	42.254	11.671	11.600	98.027	46.956	17.997	119.63	16.955
$\chi^2_{0.05.20}$ المجدولة	31.41							
القــرار	رفض H_0	قبول H_0	قبول H_0	رفض H_0	رفض H_0	قبول H_0	رفض H_0	قبول H_0

المصدر:خرجات برنامج EViews 10

إن قبول الفرضية العديمة بالنسبة للسلاسل (D(LPIB), D(LRN),D(IPI), D(IPR)) يدل على أن معاملات الارتباط الذاتي للسلاسل الثلاث مساوية للصفر ($\phi_1 = \phi_2 = ... = \phi_i = 0$)، أي ليست لها معنوية إحصائية وبالتالي تكون السلاسل (D(LPIB), D(LRN),D(IPI), D(IPR)) مستقرة.

أمّا بالنسبة للسلاسل الباقية فإن رفض H_0 يدل على أنّ معاملات الارتباط الذاتي لهذه السلاسل تختلف معنويا عن الصفر، وتبقى هذه السلاسل غير مستقرة وهو ما يؤكد صحة الاستنتاجات السابقة.

–اختبار ديكي فولر المطوّر ADF: إنّ نتائج هذا الاختبار هي الأخرى ملخصة في الجدول الآتي:

الجدول –4–: اختبار ADF لكل من الثابت C والاتجاه العام b

السلسلة	D(LCE	D(LPIB)	D(LRN)	D(LH)	D(LMG)	D(IPI)	D(LV)	D(IPR)
T_c للثابت C	1.728	3.502	3.143	2.686	2.084	0.795	0.785	1.271
T_c للاتجاه العام b	0.482	-1.873	-1.479	-1.566	0.552	-0.270	0.573	-0.085
قيمة T_t المجدولة	-3.533							

المصدر: مخرجات برنامج EViews 10

2-2-3-دراسة استقرارية السلاسل ((D(LCE,2), D(LH,2), D(LMG,2), D(LV,2))

إنّ عدم استقرارية السلاسل ((D(LCE), D(LH), D(LMG), D(LV)) تطلب منّا مرة أخرى إجراء فروقات من الدرجة الثانية، فكانت النتيجة هي استقرار كل السلاسل، وهو ما تبينه دوال الارتباط الذاتي حيث نجد أن جميع معاملاتها تقع داخل مجال الثقة.

-اختبار L-B لدراسة المعنوية الكلية لمعاملات دالة الارتباط الذاتي

النتائج تبين أنّ معاملات دوال الارتباط الذاتي ليس لها معنوية إحصائية، أي نقبل فرضية أن كل معاملات الارتباط الذاتي مساوية للصفر.

الجدول -5-: اختبار L-B لدراسة المعنوية الكلية لمعاملات دوال الارتباط الذاتي

السلسلة	D(LCE,2)	D(LH,2)	D(LMG,2)	D(LV,2)
المحسوبة χ^2_C	29.198	21.704	13.712	15.767
المجدولة $\chi^2_{0.05.20}$	31.41			
القــرار	نقبل H_0	نقبل H_0	نقبل H_0	نقبل H_0

المصدر: مخرجات برنامج EViews 10

النتيجة: كل السلاسل خالية من الجذر الأحادي.

-اختبار ديكي فولر المطوّر ADF: أثبتت نتائج هذا الاختبار، خلو السلاسل من الثابت (c) وكذا الاتجاه العام b.

الجدول -6-: اختبار ADF للثابت (c) والاتجاه العام (b)

السلسلة	T المحسوبة للثابت C	T المحسوبة للاتجاه العام b	قيمة T المجدولة
D(LCE,2)	-0.942452	0.872678	-3.536601
D(LH,2)	-0.911155	0.712502	
D(LMG,2)	0.923719	-1.169317	
D(LV,2)	-1.814311	1.450689	

المصدر: مخرجات برنامج EViews 10

النتيجة: نرفض وجود كل من الثابت C والاتجاه العام b في جميع السلاسل، لأن($|T_t|\rangle|T_C|$).

يمكن أن نستخلص من كل ما سبق أنّ هناك:

أربعة سلاسل مستقرة من الدرجة الثانية: D(LCE,2)، D(LH,2)، D(LMG,2)، D(LV,2).

وأربعة سلاسل مستقرة من الدرجة الأولى: D(LCE), D(LPIB), D(LRN), D(IPI),D(IPR)

2-3-التقدير والتنبؤ للنموذج

بعد ضمان استقرارية السلاسل محل الدراسة، يمكن استخدام تقنية شعاع الانحدار الذات(لتقدير دالة الاستهلاك النهائي للطاقة، ثم التنبؤ بالاستهلاك النهائي للطاقة في الاقتصاد الجزائري.

2-3-1-تقدير نموذج نمو الاستهلاك النهائي للطاقة:

إنّ دالة الاستهلاك النهائي للطاقة تكتب على الشكل التالي:

D(LCE,2) = **F(**D(LCE,2), D(LH,2), D(LMG,2), D(LV,2), D(IPR), D(LPIB), D(LRN), D(IPI)**)**

قبل تقدير هذا النموذج لابد من تحديد الرتبة (P) للنموذج VAR المعرف لهذه السلسلة.

- تحديد درجة الابطاء (P)

من أجل تحديد النموذج المعرّف للسلسلة المستقرة D(LCE,2)، سنحاول دراسة أكثر من صيغة رياضية مرشحة لنماذج VAR وهذا حسب الرتبة. (G.Kkirchgassner & J.Wolters, 2017, p. 133)

ويكون النموذج المختار هو ذلك النموذج الذي يعطي أقل قيمة لمعياري (AKAIKE وSchwarz)، أو أعلى قيمة لمعيار (Log likelihood)، مع الأخذ بعين الاعتبار مستوى أعلى لمعامل التحديد R^2.

بعد تفحص مجموعة من النماذج المرشحة كانت النتائج كما هو موضح في الجدول -7-:

الجدول-7-: تحديد درجة التأخير (P)

درجة الإبطاء P	P=1	P=2	P=3
معيار AIC	-5.393002	-5.897030	-13.10791
معيار SC	-4.645230	-4.786067	-11.62644
معيار Log likelihood	114.0740	128.1980	255.8345
R-squared	0.577978	0.840502	0.999930

المصدر:مخرجات برنامج EViews 10

النتائج ا المقدرة، تبين أن أصغر قيمة لمعياري AIC وSC مع أعلى قيمة لمعيار (Log likelihood) تقابل درجة الإبطاء الثانية P=3.

– تقدير النموذج ب

عد تحديد درجة الابطاء (P=3)، نقوم الآن بتقدير شعاع الانحدار الذاتي VAR(1)

وبالاعتماد على نتائج التقدير هذه نقوم باختبار الفرضية التالية على كل معادلة:

H_0: جميع المعاملات معدومة

H_1: يوجد على الأقل معامل يختلف معنويا عن الصفر

الجدول –8–: نتائج اختبار معنوية النموذج

السلسلة	D(LCE,2)	D(LPIB)	D(LRN)	D(LH,2)	D(LMG,2)	D(IPI)	D(LV,2)	D(IPR)
F المحسوبة	445.79	0.1280	0.1359	3.6859	15.290	1.6252	0.1781	1.7967
Fالمجدولة	2.65							

المصدر: مخرجات برنامج EViews 10

قيمة F المجدولة مستخرجة من الجدول الإحصائي لفيشر (F-statistic)، عند مستوى معنوية 5%.

نلاحظ من الجدول أن المعنوية الإحصائية للنموذج مقبولة، لأن F المحسوبة أكبر من F المجدولة في ثلاث معادلات (D(LCE,2),D(LH,2),D(LMG,2))، بما فيها المعادلة الرئيسية (D(LCE,2))، وعليه نقبل الفرضية (H_0).أي أن النموذج يشير إلى قوة المتغيرات الديموغرافية في تفسير الاستهلاك النهائي للطاقة، وضعف بقية المتغيرات، خاصة متغيرات النمو الاقتصادي.

2-3-2-التنبؤ حجم الاستهلاك النهائي للطاقة

إن نتائج الاختبارات الإحصائية على المعادلة السابقة تبين أن لوغاريتم الاستهلاك النهائي للطاقة يفسر بـ 99.99% من قيمة لوغاريتم مشاهداته السابقة والقيم الماضية للمتغيرات الأخرى، وأن معظم المعالم المقدرة ذات دلالة إحصائية.

2-4-ديناميكية نماذج VAR

تسمح دراسة ديناميكية نموذج VAR بتحليل آثار السياسة الاقتصادية، عن طريق تحليل الصدمات العشوائية وتباين الخطأ.

2-4-1-تحليل التباين

يهدف هذا التحليل إلى توضيح العلاقة بين متغيرات النموذج ومستوى تأثير بعضها على بعض وذلك بتحديد مستوى التباين في التنبؤ لكل متغير من خلال خطأ التنبؤ في المتغير نفسه وباقيا لمتغيرات الأخرى (الباشا،، 2021، صفحة 224)، ومن خلال جداول تحليل التباين نلاحظ أن:معظم تباين خطأ التنبؤ بـ D(LCE,2) يرجع إلى تباين الخطأ في D(LCE,2) نفسها بنسب عالية يبدأ من 74% في الفترة الثانية وتحافظ على التأثير الكبير لغاية الفترة العاشرة بتباين خطأ ذاتي 33%، في حين أن العامل السكاني يمثل 45%من هذا التباين تسبب فيه تباين خطأ D(LH,2) في الفترة الثانية، ثم يتناقص إلى أقل من 15% في بقية الفترات، أما بقية المتغيرات تباين الخطأ فيها ضعيف في الفترات الأولى لتفسيره تباين D(LCE,2)، ويزيد هذا التباين بنسب قليلة بقية الفترات.

الجدول-9-: نتائج تحليل التباين للنموذج المقدر

Variance Decomposition of D(LCE,2):

Perio...	S.E.	D(LCE,2)	D(LH,2)	D(LMG,2)	D(LV,2)	D(IPR)	D(LPIB)	D(LRN)	D(IPI)
1	0.011616	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.016106	73.78023	0.454351	6.532114	2.998240	6.204661	0.952975	6.680717	2.396708
3	0.017228	65.93675	1.847911	8.626469	4.904772	8.395287	0.853788	6.487659	2.947364
4	0.021132	43.83382	15.34397	10.01974	4.163311	17.86365	0.691334	4.459915	3.624258
5	0.022350	39.28361	15.68293	9.317790	7.853556	17.78975	0.618319	4.035421	5.418624
6	0.023822	42.22783	14.25946	8.385641	8.478618	16.23785	1.117546	3.924988	5.368069
7	0.024948	38.52334	13.46519	7.918840	7.890682	14.92698	1.220403	10.50978	5.544784
8	0.027225	38.39815	11.30743	6.930474	8.916878	14.06126	1.701773	14.02771	4.656331
9	0.028939	34.26235	13.39176	7.005160	7.981968	15.46420	1.540424	15.23317	5.120965
10	0.029523	33.14657	13.15894	6.779109	7.788623	14.88600	1.733391	16.20255	6.304815

المصدر: مخرجات برنامج EViews 10-

وما يمكن استنتاجه من هذه النسب هو أن أية صدمة في حجم الاستهلاك النهائي للطاقة لن يكون لها الأثر الكبير على عدد السكان في الجزائر، في حين أن إحداث صدمة في عدد السكان في الجزائر يكون له أثر قوي على حجم الاستهلاك النهائي للطاقة.

أمّا بالنسبة لبقية المتغيرات فإن كل واحد منها يتسبب بما قيمته أقل من 5% من تباين خطأ التنبؤ لـ D(LCE,2)، في حين أن هذا الأخير يتسبب بما مجموعه لا يزيد عن 10% من تباين خطأ التنبؤ لبقية المتغيرات: D(LMG,2), D(LV,2), D(LIPI), D(LIPR), D(LPIB), D(LRN)، وهو ما يدّل على ضعف العلاقة السببية في هذا الاتجاه.

2-4-2-دراسة السببية

يقصد بالعلاقة السببية تحديد المتغير المستقل والمتغير التابع في حالة تأثير أحدهما على الآخر، أو تحديد التأثير المتبادل في حالة تغذية عكسية بين المتغيرين، وهذا باستخدام اختبار سببية Granger، لرنامج EViews10.

الجدول –10–: جدول السببية لGranger للنموذج المقدر

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 02/01/22 Time: 07:54
Sample: 1980 2019
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LCE does not Granger Cause IPI	38	2.80873	0.0747
IPI does not Granger Cause LCE		3.98771	0.0281
LCE does not Granger Cause IPR	38	1.56125	0.2250
IPR does not Granger Cause LCE		4.23968	0.0230
LH does not Granger Cause LCE	38	0.08660	0.9172
LCE does not Granger Cause LH		8.03073	0.0014
LMG does not Granger Cause LCE	38	4.02190	0.0273
LCE does not Granger Cause LMG		0.59758	0.5560
LPIB does not Granger Cause LCE	38	1.30850	0.2839
LCE does not Granger Cause LPIB		2.25923	0.1203
LRN does not Granger Cause LCE	38	1.06790	0.3553
LCE does not Granger Cause LRN		1.85822	0.1719
LV does not Granger Cause LCE	38	1.93463	0.1605
LCE does not Granger Cause LV		9.46523	0.0006

المصدر: مخرجات برنامج EViews 10

نقبل بوجود سببية بين حجم الاستهلاك النهائي للطاقة والمقاييس الديموغرافية (سواء متغيرة عدد السكان في الجزائر أو متغيرة عدد العائلات الجزائرية)، وهذه السببية في اتجاه: المقاييس الديموغرافية يكون لها أثر على حجم الاستهلاك النهائي للطاقة، والعكس غير صحيح.

نقبل بوجود سببية قوية بين حجم الاستهلاك النهائي للطاقة وعدد المركبات في الجزائر، وهذه السببية أحادية الاتجاه: حجم الاستهلاك النهائي للطاقة هو الذي يؤثر وبدرجة عالية (Prob=0.0006<0.05) على عدد المركبات في الجزائر.

نقبل بوجود سببية بين حجم الاستهلاك النهائي للطاقة والمؤشرات الطاقوية (ممثلة بمؤشر الإنتاج الصناعي ومؤشر الأسعار الخاص بالطاقة)، وهذه السببية في اتجاه: المؤشرات الطاقوية يكون لها أثر على حجم الاستهلاك النهائي للطاقة، والعكس غير صحيح.

– نقبل بضعف السببية الموجودة بين حجم الاستهلاك النهائي للطاقة ومقاييس النمو الاقتصادي (سواء متغيرة الناتج الداخلي الخام أو متغيرةالدخل الوطني المتاح)، وهذا الضعف في السببية في الاتجاهين.

ومن خلال هذه النتائج فإننا نتأكد من صحة تحليلنا لتباين خطأ التنبؤ.

3–النتائج

يمكن عرض نتائج هذه الدراسة القياسية التنبؤية للاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر على مستويين:

– على المستوى القياسي

اعتمادا علىمنهجية **Jenkins–Box** للتنبؤ، توصلنا إلى:

– كشف اختبار ديكي فولر المطور (ADF Test) عدم استقرارية السلاسل الزمنية، مما استلزم إجراء الفروقات من الدرجة الأولى والثانية، لتفادي الارتباط الخاطئ في السلاسل غير المستقرة، والتي ينجر عنها تقدير مظلل غالبا.

– بعد تحديد درجة الإبطاء المناسبة وفق أقل قيمة لمعياري (AKAIKE وSchwarz)، أو أعلى قيمة لمعيار (Log likelihood) مع مراقبة المستوى الأعلى الموافق لمعامل التحديد R2، تم التنبؤ بالاستهلاك النهائي للطاقة، عن طريق قيمة نقطية ثم بواسطة مجال تباين خطئه 5%.

– تقدير دالة الاستهلاك النهائي وتحليل التباين وكذا دراسة السببية، مكننا من تحديد العلاقة بين المتغيرات المدروسة، وقياس أثر التغير المفاجئ في ظاهرة معينة على باقي المتغيرات، حيث تبين تأثر الاستهلاك النهائي للطاقة بالعامل الديموغرافي (خصوصا عدد السكان)، وهذا نتيجة الى معدلات النمو السكاني المتسارعة في الجزائر بالدرجة الأولى، وبدرجة أقل الى الأخطاء الهيكلية للاقتصاد الجزائري.

– تغير اتجاه السببية نحو: تأثر الإنتاج الداخلي الخام الحقيقي بحجم الاستهلاك النهائي للطاقة على عكس اتجاه الدراسة المفروض أن تكون عليه في الدول المتقدمة أو السائرة في طريق النمو، ولئن كانت هذه الدراسات منطقية في تلك البلدان إلا أنها لا تتوافق مع الحالة الجزائرية، أين تختلف الظروف المحيطة بهذا القطاع، من توفر مصادر الطاقة بشكل كبير.

– على المستوى التطبيقي

من خلال مناقشة فرضيات البحث، كما يلي:

– نفي الفرضية الأولى: تحليل التباين في الدالة المقدرة للاستهلاك النهائي يبين أن مقاييس النمو الاقتصادي تتسبب بـ 10% فقط من تباين خطأ التنبؤ الإجمالي، والذي دعمته السببية الضعيفة(في الاتجاهين) لاختبار Granger بين حجم الاستهلاك النهائي للطاقة ومقاييس النمو الاقتصادي، وعليه لا يتأثر استهلاك الطاقة الوطني بمعدلات النمو الاقتصادي.

– صحة الفرضية الثانية:من خلال تحليل التباين وكذا دراسة السببية، تبين لنا مدى تأثر الاستهلاك النهائي للطاقة بالعامل الديموغرافي (سواء متغيرة عدد السكان في الجزائر أو متغيرة عدد العائلات الجزائرية)، والذي يضغط بشكل متصاعد على الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر من خلال اقتطاعه لحجم متزايد من الإنتاج الإجمالي الطاقوي.

– نفي الفرضية الثالثة: بالرجوع إلى المعنوية الإحصائية الضعيفة للنموذج المقدر حسب إحصائية فيشر –F) (statistic لدالتي مؤشر الإنتاج الصناعي ومؤشر الأسعار الخاص بالطاقة، وسببية Grangerالتي أكدت على أن المؤشرات الطاقوية تؤثر على حجم الاستهلاك النهائي للطاقة لكن ليس بنفس قوة تأثير العوامل الديموغرافية الاستهلاكية للاقتصاد الوطني، التي تميزت بالمعنوية العالية والسببية المطلقة في تأثيراتها، إن وجود ارتباطات ضعيفة بين متغيري مؤشر الإنتاج الصناعي والاستهلاك النهائي للطاقة، ما يدل على التذبذب والتراجع الذي يعرفه القطاع الصناعي.

– نفي الفرضية الرابعة: فرغم الزيادة الكبيرة في حجم حظيرة السيارات، إلا أن تأثيرها على الاستهلاك النهائي للطاقة لم يكن بنفس حجم هذه الزيادة، والسبب أن أسعار الطاقة التي تستخدمها هذه المركبات غير حقيقية لا تعكس التكلفة الحقيقية للإنتاج (أسعار الوقود شبه رمزية ومنخفضة، خاصة الغاز)، حتى أن نموذج أشعة الانحدار الذاتي VAR المقترح، تحسنت دلالته الإحصائية بحذف المتغيرة: مؤشر الأسعار الخاص بالطاقة.

من خلال ما تم عرضه يمكن استنتاج أن استهلاك الطاقة في الجزائر يفتقد للعقلانية، كما أنه استهلاك غير إنتاجي، إضافة إلى أنه استهلاك ضاغط على الإنتاج والقدرات التصديرية التي تعدي الممول الرئيسي للاقتصاد الوطني.

خاتمة

عرف الاستهلاك الوطني للطاقة نموا كبيرا، من 5 مليون ط.م.ن سنة 1970 إلى 30 مليون ط.م.ن سنة 1999،ليتجاوز 50 مليون ط.م.ن سنة 2019،حيث سعت هذه الدراسة إلى متابعة تطور الاستهلاك الوطني للطاقة عموما والاستهلاك النهائي خصوصا، من أجل الوصول إلى صياغة نموذج قياسي لنمو الاستهلاك النهائي للطاقة تحت تأثير عوامل النمو الاقتصادي، العوامل الديمغرافية، قطاع النقل والمؤشرات المتعلقة بإنتاج وأسعار الطاقة في الجزائر، حيث قمنا ببناء نموذج قياسي اقتصادي غير تقليدي باستخدام تقنية أشعة الانحدار الذاتي(VAR)، لنقوم في مرحلة موالية بتقدير النموذج المطلوب والذي كان ذا نتائج مقبولة إحصائيا واقتصادي. وبالاعتماد على هذا النموذج قمنا بعملية التنبؤ للاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر، حيث تحصلنا على نتائج مقبولة وذات معنوية إحصائية عالية على المديين القصير والمتوسط، وذلك انطلاقا من معرفة مسبقة بوضعية وهيكل القطاع الطاقوي الجزائري، طوال فترة الدراسة

وقد خلصت الدراسة إلى أن استهلاك الطاقة في الجزائر استهلاك غير إنتاجي، تحركه العوامل الديمغرافية بدرجة أولى، يفتقد للعقلانية ومن شأنه التأثير على القدرات التصديرية الجزائرية للطاقة.

من خلال ما تقدم توصي الدراسة بضرورة إعادة النظر في نظام تسعير الطاقة محليا وسياسة الدعم المنتهجة، بالتوجه نحو سياسة دعم انتقائية، كما توصي بضرورة زيادة الاعتماد على الطاقات المتجددة محليا، لخلق توازن بين الاستهلاك المحلي والتصدير الخارجي للمصادر الاحفورية.

–قائمة المراجع

***Banque Mondiale*. (s.d.). Consulté le 12 20, 2021, sur https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NY.GDP.PCAP.CD?locations=DZ**

Banque Mondiale. (s.d.). Consulté le 12 29, 2021, sur https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/EG.USE.ELEC.KH.PC?locations=DZ

bp. (2020). Consulté le 01 18, 2022, sur https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html

bresson, G., & pirotte, A. (1995). *Econométrie des séries temporelles, théories et applications.* Paris, Paris,France: Presses Universitaires de France.

G.Kkirchgassner, & J.Wolters. (2017). *introduction to modern time series analysis.* (Springer-verlag, Éd.) New York.

GitCE, M. (1990). *Méthode de prevision à court terme, , .* Bruscelles: Ellipses.

Literman, R. (1986). A Statistical Approach to Economic Forecasting. *Journal of Business and Economic Statistics , 4* (1).

Ministére de l 'énergie et des mines. (s.d.). Consulté le 12 18, 2021, sur https://www.energy.gov.dz/?article=bilan-energetique-national-du-secteur

www.el-mouradia.dz. (s.d.). Consulté le 12 07, 2021, sur https://www.el-mouradia.dz/ar/president/619a5a8806d509001d57adeb

إبراهيم على جماع الباشا، (2021). اختبار العلاقة السببية بين طاقة الكتلة الحية والتنمية الريفية في السودان باستخدام نموذج متجه الانحدار الذاتي، خلال الفترة (2018/2011). *مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة ، 08* (02).

عبدالقادر محمد عبد القادر عطية. (2007). *الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق.* لإسكندرية: الدار الجامعية الإسكندرية.

الملحق: المعطيات الرقمية والسلاسل الزمنية للورقة البحثية

للطاقة النهائي الاستهلاك أقسا			للطاقـــــــــة الوطني الاستهلاك أقسام				الدراسة لمتغيرات السنوية المعطيات						
قطاع العائلات وأخرى	قطاع النقل	قطاع الصناعة والأشغال	CE	ضياع في النقل والتوزيع	صناعات طاقوية	صناعات غير طاقوية	الاستهلاك الوطني للطاقة	السنوات	H	PIB	RN	V	MG	IPI	IPR
3 286	2 598	2 609	**8 493**	630	4 224	570	13 917	**1980**	18 375	143 343	125 991,80	1 229 449	273 596	61,9	2
3 330	2 842	3 149	**9 321**	568	4 481	835	15 205	**1981**	18 956	169 035	149 680,90	1 399 124	279 789	67,6	2
3 766	3 206	3 466	**10 438**	842	5 995	995	18 270	**1982**	19 569	208 700	158 212,70	1 544 574	286 121	77,3	2
4 148	3 373	3 577	**11 098**	873	7 598	1 023	20 592	**1983**	20 197	231 900	177 265,20	1 700 921	292 597	86,5	2
4 800	3 469	4 055	**12 324**	919	6 360	1 251	20 854	**1984**	20 846	263 850	202 185,20	1 896 325	299 220	94,3	3
5 285	3 688	4 270	**13 243**	1 038	5 377	1 399	21 057	**1985**	21 523	291 590	220 328,80	2 032 644	305 992	96,9	3
5 221	3 907	4 501	**13 629**	1 192	5 363	1 428	21 612	**1986**	22 204	296 550	216 605,80	2 143 669	312 918	101,8	3
5 511	4 076	4 554	**14 132**	981	5 966	1 593	22 672	**1987**	22 820	326 500	224 715,10	2 261 612	320 000	102,5	3
5 698	4 138	4 646	**14 527**	1 003	6 183	1 787	23 500	**1988**	23 459	350 000	278 490,20	2 344 735	329 398	102,0	4
5 831	4 356	4 195	**14 382**	1 223	6 504	1 529	23 638	**1989**	24 108	422 500	362 208,60	2 437 401	339 075	100,0	4
5 942	4 384	3 874	**14 200**	2 237	6 399	1 755	24 591	**1990**	24 710	536 300	464 305,00	2 524 839	349 035	101,9	105
6 562	4 533	4 002	**15 097**	1 914	6 657	1 682	25 350	**1991**	25 334	793 100	705 846,80	2 587 730	359 287	89,9	110
6 771	4 495	4 127	**15 393**	2 373	6 556	1 881	26 203	**1992**	25 952	987 000	870 211,50	2 634 507	369 841	95,1	216
6 990	4 583	4 077	**15 650**	1 872	6 873	1 935	26 330	**1993**	26 591	1 189 724	925 857,50	2 683 730	380 704	94,7	257
6 994	4 243	3 944	**15 181**	2 219	6 370	1 728	25 498	**1994**	27 198	1 487 403	1 201 278,00	2 725 495	391 887	88,5	294
7 317	4 262	4 167	**15 746**	2 365	6 808	1 589	26 508	**1995**	27 794	2 004 994	1 620 167,00	2 757 228	403 398	87,6	463
7 409	4 202	4 005	**15 616**	1 930	6 757	1 398	25 701	**1996**	28 324	2 570 028	2 040 669,00	2 775 374	415 247	81,1	642
7 276	4 148	3 802	**15 226**	2 492	7 151	1 728	26 597	**1997**	28 807	2 780 168	2 232 878,00	2 786 257	427 444	78,2	781
8 117	4 261	4 129	**16 507**	2 550	7 030	1 469	27 556	**1998**	29 507	2 830 490	2 214 676,00	2 822 244	440 000	83,8	828
8 658	4 324	4 218	**17 200**	2 663	7 467	1 924	29 254	**1999**	29 965	3 238 197	2 515 149,00	2 869 404	452 924	84,1	816
9 189	4 654	4 457	**18 300**	2 597	7 288	1 930	30 115	**2000**	30 416	4 123 513	3 338 686,00	2 890 967	466 228	85,2	868
9 588	4 797	4 610	**18 995**	2 529	7 254	1 993	30 771	**2001**	30 879	4 260 810	3 482 624,00	2 915 006	479 923	85,0	880
10 310	5 312	4 904	**20 526**	2 320	7 704	2 134	32 684	**2002**	31 357	4 537 690	3 701 127,00	2 996 784	494 020	86,0	885
11 313	5 962	5 149	**22 424**	2 438	8 248	2 046	35 156	**2003**	31 848	4 758 693	4 363 735,00	3 070 241	508 503	87,0	923
12 011	6 010	5 509	**23 530**	2 767	6 822	1 822	34 941	**2004**	32 364	5 379 697	5 100 107,00	3 172 696	535 266	87,3	973
12 850	5 845	5 871	**24 511**	2 691	7 023	2 040	36 265	**2005**	32 906	6 931 779	6 293 539,00	3 334 498	563 221	88,6	1 084
13 173	6 035	6 507	**25 703**	2 425	7 400	1 932	37 461	**2006**	33 481	7 842 716	7 200 540,00	3 507 076	592 750	88,1	1 160
14 308	6 450	6 779	**27 537**	2 849	6 873	2 134	39 393	**2007**	34 096	8 523 746	8 034 240,00	3 655 378	625 299	86,7	1 162
15 144	6 903	7 253	**29 299**	2 841	6 846	1 351	39 995	**2008**	34 591	11 043 704	10 524 124,50	3 968 006	659 451	91,8	1 185,0
13 063	10 264	7 380	**30 707**	3 194	6 798	2 462	43 358	**2009**	35 268	9 968 025	9 396 971,30	4 117 827	732 689	92,2	1 198,5
12 415	11 215	8 019	**31 700**	3 293	6 695	2 185	43 823	**2010**	35 978	11 991 564	11 483 495,00	4 314 607	768 201	89,9	1 198,3
13 721	12 370	7 890	**34 000**	3 486	7 320	2 031	45 914	**2011**	36 717	14 526 608	13 829 887,10	4 549 490	802 875	90,3	1 200,6
15 075	13 372	7 948	**36 395**	3 790	7 370	3 020	50 557	**2012**	37 464	16 115 430	15 362 392,40	4 812 555	846 967	92,8	1 204,4
16 425	13 889	8 229	**38 500**	4 170	7 384	2 810	51 840	**2013**	38 700	15 477 755	15 477 754,80	5 123 705	887 912	93,4	1 198,4
16 579	14 551	8 238	**40 837**	3 710	9 059	3 746	55 882	**2014**	39 500	17 186 147	16 471 213,00	5 354 324	917 025	94,1	1 189,4
18 145	15 495	8 818	**42 458**	3 890	7 841	4 077	58 265	**2015**	39 963	16 712 675	15 214 846,70	5 683 156	946708	104,0	1 197,5
18 584	15 057	9 242	**42 883**	3 690	7 439	4 330	58 341	**2016**	40 836	17 514 635	16 307 413,70	5 986 181	986230	105,8	1 407,1
19 808	14 895	9 943	**44 646**	4 394	7 057	3 486	59 582	**2017**	41 721	18 876 176	17 115 831,70	6162542	1025225	108,3	1 456,9
22 414	15 281	10 450	**48 146**	4 540	7 278	4 999	66 902	**2018**	42 578	20 452 321	18 546 666,10	6 418 212	1057994	106,7	1 455,5
23 529	15 405	11 424	**50 359**	4 661	7 395	4 487	64 964	**2019**	43 424	20 428 344	18 624 465,10	6 577 188	1053622	109,6	1 448,8

الرمز	التعريف	وحدة القياس	المصدر
	للطاقة الوطني الاستهلاك(مكوناته بجميع)	ن م ط 1000	https://www.energy.gov.dz/?article=bilan-energetique-national-du-secteur
CE	للطاقة النهائي الاستهلاك	ن م ط 1000	https://www.energy.gov.dz/?article=bilan-energetique-national-du-secteur
H	الجزائر في السكان عدد	نسمة 1000	https://www.ons.dz/IMG/pdf/demographie2019.pdf
PIB	الخام الداخلي الإنتاج	دج مليار	https://www.ons.dz/IMG/pdf/comptes_economiques_2016_2019.pdf
RN	المتاح الوطني الدخل	دج مليار	https://www.ons.dz/IMG/pdf/comptes_economiques_2016_2019.pdf
V	للنقل الوطنية الحظيرة مركبات عدد	مركبة	https://www.ons.dz/IMG/pdf/industrielle-cs2009-2018.pdf
MG	الجزائرية العائلات عدد	عائلات 10	https://www.ons.dz/IMG/pdf/demographie2019.pdf
IPI	الصناعي الإنتاج مؤشر		https://www.ons.dz/IMG/pdf/industrielle-cs2009-2018.pdf
IPR	بالطاقة الخاص الأسعار مؤشر		https://www.ons.dz/IMG/pdf/I.IPPI2011-2020CS.pdf