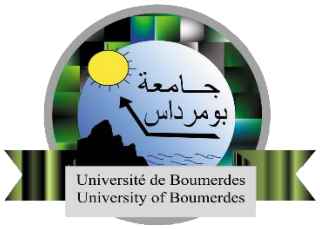
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أمحمد بوقرة – بومرداس

الرقم: .....



كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

مذكرة نهاية الدراسة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر
شعبة: العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد كمّي

بعنوان:

دراسة قياسية للكمّيات المستهلَكَة من الكهرباء - دراسة حالة سونالغاز - في الفترة 1993 -2022

من إعداد الطالبتين:

- حمودي مسيفا
- زعموم منال

تحت إشراف الأستاذ:

بوتياح وليد

السنة الجامعية: 2023/2022

شكر وتقدير

شكر وتقدير

الحمد لله الذي أنعم علينا بنعمة العلم لما كان فيه نور للبشرية جمعاء والذي أوصانا به نبينا محمد وعمل على نشره ليخرج الأمة الإسلامية من الجهل إلى النور، بادئًا نشكر رب العباد العلي القدير شكرًا جزيلًا طيّبًا مباركًا فيه الّذي أنارنا بالعلم وزيّننا بالحلم وأكرمنا بالتّقوى وأنعم علينا بالعافية ووفّقنا لإتمام هذا البحث ونتقدّم بأسمى آيات الشكر والعرفان إلى الذي أتقن عمله بإيمان وعلّمنا العمل بإتقان وكانت الجودة له عنوان إلى المشرف الأستاذ الدكتور بوتياح وليد وأخيرًا لا يسعنا إلا أن نتقدّم بالشّكر والامتنان إلى كل من ساعدنا من قريبٍ أو بعيدٍ ولو بكلمةٍ طيّبةٍ أو بدعاءِ كريمِ وعلى رأسهم الدّكتور جمعاسي إبراهيم

إهداء

إهـــداء

الى من تفلتت مني الكلمات عند ذكر فضلهما، منبع العطف، قوتي ودافعي في الحياة، أطال الله في عمرهما ومدهما بالصحة والعافية أبي وأمي

أخواتي أنار الله دربهن وجعلهن من المتألقات

أخي سندي ومصدر طاقتي، وفقه الله وسدد خطاه

صديقاتي وزميلاتي من جمعتني بهم صفوف الدراسة

والى كل من علمني حرفا

مسيفا

إهـــداء

الى التي منحتني الحياة واحاطتني بحنانها وحرصت على تعليمي بصبرها وتضحياتها الى من كان دعائها سر نجاحي امي الغالية حفظها الله

الى من كان دعمي في مشواري الدراسي وكان وراء كل خطوة خطوتها

في طريق العلم والمعرفة يكفيني فخرا اني احمل اسمه ابي الغالي رعاه الله

الى من هي انس عمري ومخزن ذكرياتي وسر سعادة البيت اختي امال حفظها الله

الى كل الاشخاص الذي احمل لهم المحبة والتقدير

منال

ملخّص

ملخص:

هدفت هذه الدراسة الى تحديد أثر العوامل الخارجية على الكمية المستهلكة من الكهرباء للفترة الزمنية (1993−20222) في ولاية بومرداس، وكذلك استعنا بمتغيرات تفسيرية المتمثلة في عدد المشتركين في مؤسسة سونلغازبولاية بومرداس،نصيب الفرد من الناتج المحلي الخام، معدل التضخم وعدد السكان في ولاية بومرداس، استعملنا نموذج الانحدار الذاتي ذات الفجوات الزمنية الموزعة ARDL بالاعتماد على برنامج EVIEWS12 الذي سمح بإثبات وجود علاقة توازنية طويلة المدى بين معدل التضخم وعدد السكان.

الكلمات المفتاحية: الطاقة الكهربائية، الاستهلاك، منهجية نماذج الانحدلر الذاتي ذات الفجوات الزمنية الموزعة

Summary :

This study aimed to determine the effect of external factors on the amount of electricity consumed for the time period (1993-2022) in the state of boumerdes,boumerdes province,we used the ARDL autoregressive distributed time lag model based on the EVIEWS12 program, which allowed to prove the existence of a long-term equilibrium relationship between the inflation rate and the number of population.

Keywords: electric power, consumption, time lag autoregressive models methodology spreader

فهرس المحتويات

المحتوى	الصفحة
شكر وتقدير	II
إهداء	IV-V
الملخص	VII
فهرس المحتوى	IX
قائمة الأشكال	XII
قائمة الجداول	XIV
مقدمة عامة	2
الفصل الأول: واقع قطاع الكهرباء في الجزائر	
تمهيد الفصل	8
المبحث الأول: مفاهيم عامة حول الطاقة	9
المطلب الأول: مفهوم الطاقة، أشكالها ومصادرها	9
المطلب الثاني: استعمالات الطاقة والعوامل المؤثرة على استهلاكها	14
المطلب الثالث: الطاقة الكهربائية، مفاهيم وعموميات	18
المبحث الثاني: الطاقة الكهربائية في الجزائر	23
المطلب الأول: تطور استهلاك وانتاج الكهرباء في الجزائر	23
المطلب الثاني: المحطات الكهربائية المستعملة في الجزائر	28
المطلب الثالث: التحديات التي تواجه قطاع الكهرباء في الجزائر	29
المبحث الثالث: التعريف بالمؤسسة الوطنية للكهرباء والغاو –سونلغاز–	31
المطلب الأول: لمحة تاريخية عن نشأة وتطور مؤسسة سونلغاز	31
المطلب الثاني: مهام ووظائف مؤسسة سونلغاز وأهدافها	33
المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمؤسسة سونلغاز وأقسامها	35
خلاصة الفصل الاول	37
الفصل الثاني: الدراسة التطبيقية لموضوع الدراسة	
تمهيد الفصل	39
المبحث الأول: لمحة عن واقع الطاقة الكهربائية في ولاية بومرداس	40
المطلب الأول: التعريف بمديرية سونلغاز بولاية بومرداس	40
المطلب الثاني: تطور استهلاك الكهرباء في بومرداس	42
المطلب الثالث: انتاج وتوزيع الكهرباء في ولاية بومرداس	47

المبحث الثاني: منهجيات نماذج الانحدار الذاتي ذات الفجوات الموزعة ARDL	53
المطلب الأول: اختبار الاستقرارية باستخدام اختبار ADF	53
المطلب الثاني: مراحل بناء وتقدير نموذج ARDL	57
المطلب الثالث: منهجية التكامل المشترك باستعمال اختبار الحدود BOUNDS TEST	59
المبحث الثالث: الدراسة القياسية لمتغيرات الدراسة	61
المطلب الأول: الدراسة الاحصائية الوصفية لمتغيرات الدراسة	61
المطلب الثاني: تقدير وتشخيص نموذج الدراسة	67
المطلب الثالث: اختبار الحدود ونتائج تقدير المعلمات	74
خلاصة الفصل الثاني	79
خاتمة عامة	81
قائمة المراجع	
الملاحق	

قائمة الأشكال

العنوان	الصفحة
مراحل المنظومة الكهربائية (انتاج،نقل،توزيع)	20
استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة 1993-2014	23
استهلاك الكهرباء في الجزائر حسب القطاعات	25
استهلاك الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (2000-2012)	26
انتاج الكهرباء بالنسبة لكل شعبة	27
انتاج الكهرباء بالنسبة لكل شركة منتجة	27
الهيكل التنظيمي لمؤسسة سونلغاز	35
الهيكل التنظيمي لمديرية التوزيع بومرداس	41
منحى الكميات المستهلكة من الكهرباء لولاية بومرداس (1993-2022)	42
دائرة نسبية للكميات المستهلكة من الكهرباء حسب الدوائر(2013-2022)	44
منحنيات الكميات المستهلكة حسب كل دائرة من2013الى 2022	45
الهيكل التنظيمي لشركة انتاج الكهرباء (SPE)	48
الهيكل التنظيمي للوحدة (01) راس جنات	50
الهيكل التنظيمي لشركة انتاج الكهرباء لراس جنات الوحدة (2)	52
منهجية المبسطة لاختبار جذر الوحدة لدكي-فولر	55
النماذج المستخدمة حسب نتائج اختبار الاستقرارية لجذور الوحدة	56
منحنى تطور الكميات المستهلكة من الكهرباء خلال الفترة(1993-2022)	64
منحنى عدد المشتركين في مؤسسة سونلغاز بومرداس	65
منحنى معدل التضخم في الجزائر خلال الفترة 1993/2022	65
منحنى يمثل نصيب الفرد من الناتج المحلي من 1993الى2022	66
منحى يمثل تطور عدد سكان ولاية بومرداس 1993-2022	67
تحديد فترات الابطاء المثلى	70
نتائج اختبارCUSUM لاستقرار المعلمات	73

قائمة الجداول

العنوان	الصفحة
الاستهلاك الكلي حسب دوائر بومرداس ونسبته المئوية (2013-2022)	43
البطاقة فنية لمؤسسة انتاج الكهرباء راس جنات الوحدة (1)	49
البطاقة الفنية لمؤسسة انتاج الكهرباء راس جنات الوحدة (2)	51
التعريف بمتغيرات الدراسة	61
الاحصائيات الوصفية لمتغيرات الدراسة	62
دراسة الارتباط الذاتي لمتغيرات الدراسة	63
نتائج اختبار ADF لمتغيرات الدراسة LPOP عند المستوى	68
نتائج اختبار ADF للمتغيرين الدراسة LQEL, POP عند الفرق الاول	69
درجة تكامل متغيرات الدراسة	70
تقدير نموذج ARDL	71
اختبار LM للكشف عن الارتباط الذاتي للأخطاء	72
اختبار ARCH لثبات التباين	73
نتائج اختبار الحدود للتكامل المشترك	74
نتائج تقدير نموذج الاجل الطويل	75
تقدير نموذج ECM	77

مقدّمة عامة

يحظى قطاع الطاقة باهتمام كبير في كل دول العالم وهذا باعتباره قطاعا هاما وحيويا لمساهمته الكبيرة في انجازات الدول،وعلى غرار هذه الدول تهتم الجزائر اهتماما كبيرا بقطاع الطاقة لما يلعبه من أهمية كبيرة في المساهمة في الاقتصاد الوطني، حيث تعتبر الجزائر من أكبر المنتجين والمصدرين لها، كما تتطلع كغيرها من الدول الى مزيد من الاستثمارات في هذا المجال الحيوي وتعمل على تطويره من أجل دفع عجلة النمو الاقتصادي وتحسين حياة الفرد والمجتمع، فكل القطاعات الاقتصادية بحاجة ماسة اليها بتعدد أشكالها، وتعتبر الطاقة الكهربائية من أهم أشكال الطاقة في الحياة الحديثة، كونها ضرورية جدا في مجتمعنا سواء في الحياة اليومية أو في الاقتصاد،وعليه أصبح المجتمع لايستطيع الاستغناء عنها والدليل على ذلك الطلب المتزايد عليها سواء من الافراد أو المؤسسات، مما دفع الدولة الجزائرية الى العمل جاهدة لتوفير هذه الطاقة الحيوية لجميع السكان، لهذا كرست المؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز جهودها لتوفير الكمية المطلوبة من هذه الطاقة وتحسين جودة امدادات الطاقة الكهربائية، ويعد تحديد العوامل المؤثرة على الكمية المستهلكة من هذه الطاقة وتحديد مدى تأثيرها عليها أحد أهم الدراسات الاكثر تداولا لدى المؤسسة والباحثين، اذ تواجه تحديات عديدة لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية بالتزامن مع تزايد عدد السكان والعمران.

وعليه اخترنا موضوع دراستنا الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية في ولاية بومرداس من منظور تحليلي وقياسي، وهذا بالإجابة على السؤال الرئيسي لإشكالية الدراسة :

أ. اشكالية الدراسة :

ماهي أهم العوامل التي تؤثر على الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية في ولاية بومرداس؟

ب. الاسئلة الفرعية :

- ماهي العلاقة التي تربط بين الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية وعدد السكان؟
- ماطبيعة العلاقة التي تربط بين نصيب الفرد من الناتج المحلي والكمية المستهلك من الكهرباء؟
- ماهو النموذج الملائم لهذه الدراسة؟

ت. فرضيات الدراسة :

يمكن اقتراح الفرضيات التالية كأجوبة على الاسئلة السابقة :

- توجد علاقة طردية بين الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية وعدد السكان.
- طبيعة العلاقة التي تربط بين نصيب الفرد من الناتج المحلي وبين الكمية المستهلكة من الكهرباء هي علاقة طردية.
- يمكن استخدام نموذج يدرس العلاقة بين المتغيرات على المدى الطويل اذ يمكن ان نستخدم نموذج الانحدار الذاتي ذات الفجوات الزمنية الموزعة ARDL.

ث. أهداف الدراسة :

ان الهدف من هذه الدراسة هو تحديد أثر العوامل الخارجية على الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية في ولاية بومرداس.

ج. أسباب اختيار الموضوع :

تم اختيار هذا الموضوع لاعتبارات موضوعية و بيداغوجية و ذاتية :

الاعتبارات الموضوعية:

- تحسيس الجزائري اقتصاد طاقوي بالدرجة الاولى لذا يجب التركيز على مثل هذه المواضيع
- تحسين المسير بضرورة استخدام الاساليب العلمية والكمية في دراسة استهلاك الكهرباء
- المساهمة في تقليل الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي حيث يكون الزبون بحاجة ماسة لهذه الخدمة

الاعتبارات البيداغوجية :

- قلة الدراسات التحليلية والمفسرة لسلوك استهلاك الكهرباء في الجزائر .

الاعتبارات الذاتية:

- رغبة البحث في مجال الطاقة الكهربائية للتعرف أكثر على قدرات الجزائر في هذا المجال والبحث في مواضيع ذات الطابع الاقتصادي الكمي لما لذلك من علاقة بالتخصص المدروس .

ح. وسائل جمع البيانات :

- البحوث والدراسات السابقة والتي من خلالها نحدد مجالات التركيز الجديدة في هذا الموضوع
- البيانات الممنوحة من طرف المصادر الرسمية لمعالجتها وعرضها بشكل يمكن الوصول الى استنتاجات لها علاقة مباشرة بالموضوع .

خ. صعوبات الدراسة :

واجهناأثناء انجاز هذه المذكرة عدة عقبات عند تعرضنا للجوانب النظرية والتطبيقية المتعلقة بالموضوع والتي اخذت بعض الوقت نذكر منها على سبيل المثال :

- ندرة الدراسات والمادة العلمية الجزائرية السابقة التي تعنى بموضوع المذكرة أو تقترب منه.
- يشوب تجميع المعلومات المتعلقة بالطاقة الكهربائية في الجزائر خاصية عدم التأكد.
- صعوبة الحصول على البيانات الرسمية والمتعلقة بالموضوع.

د. أهمية الدراسة :

تبرز أهمية هذه الدراسة من خلال البحث عن الدور الذي تلعبه الطاقة الكهربائية في حياة المواطن والاقتصاد بصفة عامة وابراز محددات الكمية المستهلكة من الكهرباء في ولاية بومرداس.

ذ. منهج الدراسة :

لانجاز هذه الدراسة سيتم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي في الفصل الاول أين سيتم استخدامه في الفصل النظري و تحليل المنحنيات الخاصة بتطور الطاقة الكهربائية في كلا الفصلين، وهذا للاطلاع على الجوانب النظرية ودراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية والعوامل المؤثرة فيها، أيضا سنعتمد على المنهج الاستقرائي وأداته القياس الاقتصادي وذلك لقياس واختبار العلاقة بين متغيرات الدراسة باستخدام الأدوات والنماذج القياسية المناسبة كبرنامج EVIEWS 12 وبرنامج STATA لمعالجة المعطيات التي تم الحصول عليها من طرف مصادرها.

حدود الدراسة :

تم ضبط الحدود المكانية والزمانية على النحو التالي :

- الاطار المكاني:ستتم الدراسة في ولاية بومرداس.
- الاطار الزماني:يعتبر تحديد المجال الزمني للدراسة ضروريا من اجل الوصول الى نتائج يمكن تقييمها وتأكيدها ولذلك تم اختيار مدة الدراسة من سنة 1993 الى2022

ر. **هيكل الدراسة :**

حرصنا أن تكون هذه الدراسة ذات طابع منهجي وذلك من خلال الاجابة على الاشكالية والأسئلة الفرعية وصياغة الفرضيات المناسبة.

كما سنعتمد في تناول الموضوع من خلال تقسيمه إلى فصلين فصل نظري وفصل تطبيقي تسبق الفصول مقدمة تتضمن مختلف المحاور الاساسية لموضوع الدراسة واشكاليتها وتنتهي بخاتمة تتضمن نتائج البحث النظرية والتطبيقية

الفصل الاول :سنتطرق فيه الى التحليل النظري للطاقة وأنواعها وكذا واقع الطاقة الكهربائية في الجزائر وذلك من خلال ابراز مفهوم الطاقة الكهربائية، إنتاجها وتوزيعها ثم سنعرج الى النقطة الاساسية في هذا البحث وهي استهلاك الكهرباء حيث سنبدأ بتطور استهلاك وانتاج الكهرباء في الجزائر وأهم محطات توليد الطاقة الكهربائية في الجزائر وفي النقطة الاخيرة من هذا الفصل سنقوم بالتعريف بالمؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز.

الفصل الثاني :سنركز على تحليل نظري لواقع الطاقة الكهربائية في ولاية بومرداس حيث سنبدأ بتقديم بسيط لمؤسسة الدراسة ثم سنطبق الدراسة القياسية وذلك بتحليل لمنهجية نماذج الانحدار الذاتي ذات الفجوات الموزعة ARDL بدءا بإعطاء مفاهيم أساسية لهذا النموذج ومراحل بنائه وسنختمها بدراسة تطبيقية على متغيرات الدراسة.

ز. **الدراسات السابقة :**

هناك العديد من الدراسات التي إهتمت بالدراسة التطبيقية لاستهلاك الكهرباء والتي اعتمدنا عليها كمراجع وكمنطلق للدراسة نذكر منها :

1. **مبروك نبيهة (2015/2014) محددات الطلب على الكهرباء في الجزائر دراسة قياسية واقتصادية،الفترة(1980-2013)**، استخدمت الباحثة أسلوب الانحدار الخطي المتعدد للحصول

على نموذج صالح للتنبؤ حيث توصلت الى وجود تأثير ايجابي بين الناتج الداخلي الخام واستهلاك الكهرباء وكذلك العلاقة القوية بين النمو السكاني واستهلاك الكهرباء .

2. **بوقطاية وردة قاموم سعاد (2015/2014) دراسة قياسية لدالة الطلب على استهلاك الكهرباء لعينة من المستهلكين لولاية بومرداس،** مذكرة ماستر اقتصاد كمي، باستخدام نموذج البانل وبرنامج STATA، حيث توصلت الباحثتين إلى أن معلمات المتغيرات معنوية إحصائيا وكذا وجود علاقة عكسية بين السعر والاستهلاك.
3. **رحيم إبراهيم (2021/2020)الطلب العائلي على الكهرباء في الجزائر في ظل الموازنة بين الكفاية البيئية والكفاية المواردية دراسة قياسية للفترة (1970-2015)،** استخدم الباحث نموذج اشعة الانحدار الذاتي حيث توصل إلى وجود علاقة توازنية في الأجل الطويل بين الطلب العائلي على الكهرباء وكل من حجم السكان والدخل ووجودعلاقة سببية بين متغيرات الدراسة
4. **سمير بن محاد (2009/2008) استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر، دراسة تحليلية وقياسية،** استخدم الباحث نموذج شعاع نموذج اشعة الانحدار الذاتيتوصل إلى وجود إرتباط إيجابي قوي بين الإستهلاك النهائي للطاقة ومتغيرات الإنتاج الداخلي الخام
5. **بالحشاني احمد حمزة (2022/2021) دراسة تحليلية قياسية للاستهلاك العائلي للكهرباء دراسة حالة شركة توزيع الكهرباء والغاز بورقلة خلال الفترة (2010-2020)** ،استخدم الباحث نماذج الانحدار الذاتي والجزئي وفق منهجية بوكس-جنكينز حيث نوصل الى ان احسن نموذج يفسر سلوك استهلاك الكهرباء لقطاع العائلات هو النموذج ARIMA (6،1،2).
6. **احمد عبد القادر المجالي، احمد سلمان الرفوع (2018/2017) تقدير الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية للقطاع المنزلي في الاردن الفترة (2015/1980)** حيث استخدم الباحث نموذج تصحيح الخطأ VECM توصل الى وجود علاقة سببية في الاتجاهين بين نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي و بين نصيب الفرد من الدخل و عدم وجود علاقة توازنية طويلة الاجل بين المتغيرات المستقلة وبين المتغير التابع.

الفصل الأول

واقع قطاع الكهرباء في الجزائر

تمهيد:

تعتبر الطاقة عصب الحياة لما لها من أثار وانعكاسات جوهرية على اقتصاديات البلدان التي تحوزها وباعتبار انأ الجزائر أحد هذه البلدان نظرا لما تحتويه من مصادر طاقوية ذات أهمية اقتصادية واجتماعية كبيرة، عملت الدولة على تطوير هذا المجال لأنه المصدر الأول لجلب العملة الصعبة، ومنه اقتضى الأمر إنشاء مؤسسات عمومية كبرى كسونلغاز والتي تعمل على إنتاج وتوزيع وتطوير الطاقة الكهربائية.

وسنقسم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث من أجل الاحاطة بجوانب والأطر والمفاهيم حول الطاقة وأنواعها، على النحو التالي:

المبحث الأول: مفاهيم عامة حول الطاقة

المبحث الثاني: الطاقة الكهربائية في الجزائر

المبحث الثالث: عموميات حول مؤسسة سونلغاز

المبحث الاول: مفاهيم عامة حول الطاقة

تلعب الطاقة دورا كبيرا لا ينافس فيها إلا ضروريات الحياة من ماء وغذاء حيث يهدف هذا المبحث أي تناول مفاهيم عامة حول الطاقة وكذا الطاقة الكهربائية و إبراز أهم طرق توليدها، وأخيرا نتطرق الى كيفية نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية .

المطلب الاول: مفهوم الطاقة، أشكالها ومصادرها

الفرع الاول: مفهوم الطاقة

توجد عدة تعاريف للطاقة نذكر منها :

- "الطاقة هي قدرة جملة على إحداث تأثير في محيطها، كما هو الحال عندما تؤثر قوة على طول مسار معين".[1]
- "الطاقة مصطلح علمي يعني ترشيد وتنظيم العمليات القاعدية على الطبيعة ولا نستطيع ملاحظتها أو قياسها مباشرة إنما ندرس تأثيرها على المواد ".[2]
- "الطاقة هي القدرة على إنجاز عمل وهي تظهر في أشكال مختلفة مثل: الطاقة الحركية أو الكامنة أو على شكل حرارة أو عمل ميكانيكي أو طاقة كهربائية أو طاقة التفاعلات الكيميائية ". [3]

من هذه التعاريف يمكننا ان نستنبط تعريفا شاملا وهو أن الطاقة هي الوسيلة الرئيسية التي يتبناها الإنسان لتحقيق عالم أفضل، ومزيد من الراحة والسعادة والرفاهية المثلى، يعتبر أيضا المفتاح الرئيسي لنمو الحضارة البشرية عبر الفترات التاريخية للحياة البشرية على الأرض، ومنه يمكن قياس مدى تقدم الانسان من قدرته على التحكم في الطاقة واستغلال مصادرها بطريقة تعطي أفضل النتائج.

---

[1]بسام محمود واخرون، نظم الطاقات المتجددة المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر،سوريا،2004،ص1

[2]Chams ECHITOUR, l'energie : les enjeux de l'an 2000, opu, alger 1994, p32

[3]أحمد اسلام، الطاقة ومصادرها المختلفة، مركز الاهرام للترجمة والنشر، القاهرة، 1995، ص29

الفرع الثاني: أشكال الطاقة

يمكن تصنف الطاقة لعدة أشكال نذكر منها :

1) **الطاقة الميكانيكية:** مثلا هي الطاقة الحركية لسيارة تنتج عن احتراق البنزين في المحرك .[1]
2) **الطاقة الحرارية:** تنتج مثلا عن احتراق وقود طاقوي في مسخنة بخارية تحت الضغط، هذه الطاقة يمكن أن تحول إلى طاقة ميكانيكية أو طاقة كهربائية في دينامو أو مولدة . [2]
3) **الطاقة النووية** : تنتج عن انشطار أو اندماج الآنوية في المفاعلات النووية .[3]
4) **الطاقة الكهربائية:** شكل من أشكال الطاقة تنتج عن جسيمات مشحونة (الالكترونات والايونات) وهي مرنة قابلة لإعطاء الحرارة أو الضوء، ومن مساوئها الرئيسية الضياع في الطاقة أثناء التحويل، الإنتاج، النقل . [4]

كما أنه يمكن الفصل بين نوعين من الطاقة هما :

1. **الطاقة الاولية** : نحصل عليها من مصادر متجددة (مائية، حرارية، وبدرجة أقل طاقة الرياح وطاقة المد والجزر)، أو من مصادر غير متجددة (اليورانيوم، الفحم،البترول والغاز الطبيعي).
2. **الطاقة الثانوية** : مثل الطاقة الكهربائية الناتجة من تحول طاقة أولية عبر تركيب قد يكون مصنع هيدروكيلي أو مركز حراري، وقد تكون أيضا مكثفات أولية تستعمل مباشرة لإنتاج الحرارة للقطاع الصناعي والخدماتي أو قطاع العائلات، هذه المكثفات هي إما الفحم أو الغاز الطبيعي أو البترول بعد تكريره.

---

[1]خليدة دلهوم، المتغير الديموغرافي في الجزائر والتنبؤ بالطلب على الكهرباء، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم التجارية شعبة تسويق، جامعة باتنة1 ،الجزائر، 2016-2017، ص58

[2]عاهد خطيب، مبادئ تحويل الطاقة، دار الشروق للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، الاردن،1989، ص38.

[3]كسيرة سمير، الاتجاهات الحالية لانتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر، رؤية تحليلية انية ومستقبلية، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 14،جامعة الجزائر3، الجزائر، 2015، ص152.

[4]جمال زدون،عشوي نصر الدين، فعالية النماذج القياسية في التنبؤ بالطلب على الطاقة الكهربائية، دراسة حالة مؤسسة توزيع الكهرباء والغاز بتلمسان، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد3، العدد 3، جامعة أحمد دراية أدرار، الجزائر،2013 ،ص38.

الفرع الثالث: مصادر الطاقة

يمكن تقسيم مصادر الطاقة من حيث ديمومتها ونضوبها إلى نوعين من المصادر، مصادر متجددة و غير متجددة.

I. المصادر غير المتجددة :

1. الوقود الأحفوري: ويتمثل في مصادر الطاقة ذات الأصل الهيدروكربوني ويتكون من العناصر التالية :

- **الفحم:** عبارة عن صخرة سوداء يتم حرقه لإنتاج الطاقة ويستخرج من باطن الارض بطريقتين التعدين تحت الارض والتعدين السطحي، ويعد الفحم مصدرا لنصف كمية الكهرباء كما يعد من المصادر الموثوقة للطاقة إذ يمكن الاعتماد عليه لتوفير الوقود و الكهرباء.
- **البترول:** هو وقود أحفوري سائل ويسمى أيضا النفط الخام وهو محاصر بتكوينات صخرية تحت سطح الارض ويتم استخراجه من باطن الارض، يتم تحويل نصف كمية النفط المستخرجة الى بنزين وتكرير الكمية المتبقية منه واستخدامها في الكثير من المنتجات السائلة والصلبة.
- **الغاز الطبيعي:** هو عبارة عن مزيج من المواد الهيدروكربونية التي تتواجد مكامن صخرية تحت سطح الارض وغالبا ما يكون متواجدا مع النفط الخام إما مذابا أو طافيا على سطحه يسمى غاز مصاحب أما الحقول التي تحتوي على الغاز الطبيعي فقط يسمى الغاز الحر، و يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من الغاز الطبيعي :

1- الغاز الجاف :عند حفر البئر نجد فيه الغاز الطبيعي فقط أي نسبة قليلة من البترول أو الماء.

2- الغاز المصاحب : لما يكون الغاز الطبيعي متواجدا مع النفط الخام إما مذابا فيه أو طافيا على سطحه.

3- الغاز الرطب: يكون مصاحب بالبترول الخفيف وغازات GPL (الغاز المميع) بالنسب 80% غاز طبيعي و16 % بترول خفيف و4 % من الغاز المميع.[1]

[1] سعيد خلفة الحموي، اساسيات انتاج الطاقة (البترول، الكهرباء، الغاز)، الاكاديميون للنشر والتوزيع، 2016 ، ص 197.

2. الطاقة النووية :

هي الطاقة التي تنطلق أثناء انشطار أو اندماج الآنوية الذرية وتشكل الطاقة النووية 20% من الطاقة المولدة بالعالم، هذه المفاعلات تستخدم لأغراض توليد الطاقة الكهربائية وتصنيع الأسلحة النووية وإزالة الأملاح والمعادن الأخرى من الماء والحصول على الماء النقي، وتحويل عناصر كيميائية معينة إلى عناصر أخرى.

بدأ استخدام هذا الاسم منذ إنشاء أول مفاعل نووي بالولايات المتحدة الأمريكية واستعملت هذه الطاقة لهدفين أساسيين هما:

- الهدف الاول هو عسكري تسلحي
- الهدف الثاني لأهداف سليمة أهمها توليد الطاقة الكهربائية وأغراض صحية وأخرى زراعية.[1]

II. المصادر المتجددة للطاقة :[2]

تعد مصادر الطاقة المتجددة كونها مصدرا محليا كما أنها مناسبة جدا للأماكن والتجمعات السكانية البعيدة ومن أنواعها نجد.

1. الطاقة الشمسية :

هي طاقة يتم الحصول عليها من ضوء الشمس وقد يستعمل ضوء الشمس من أجل توليد الطاقة الكهربائية وتزويد النباتات بالتدفئة والتبريد و لتسخين الماء كما استعملت الطاقة الشمسية لألاف السنين وبطرق اخرى.

2. الطاقة المائية :

تعد المياه كمصدر للطاقة قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر حتى ذلك الوقت كان الانسان يستخدم مياه الانهار لإدارة مطاحن الدقيق و الات النسيج و نشر الاخشاب، اما اليوم وبعد ان دخل الانسان عصر الكهرباء بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية كما نشهد في دول عديدة مثل

[1] ستار جبار علاي، العرب والطاقة النووية - البرامج النووية العربية الاسلامية، دار العربي للنشر والتوزيع، الاردن ،2022،ص17 .

[2] سمير سعدون مصطفى والاخرون، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الاردن،2011، ص 53-229.

النرويج والسويد وكندا والبرازيل، ومن اجل هذه الغاية تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الانهار وتبنى السدود والبحيرات الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة.

3. طاقة الرياح :

تتمثل في الطواحين الهوائية و تعتبر تقنية مبتكرة و اختراع إبداعي وقد بدا في الأول أنه سيفقد أثناء الثورة الصناعية عندما استبدلت طاقة الرياح وطاقة المياه الجارية بطاقة الوقود الاحفوري كمصدر للطاقة واسع الاستعمال .

4. الطاقة الحرارية لباطن الارض :

هي الطاقة الناتجة من حرارة الأرض الجوفية المتولدة من حرارة الارض، توجد تحت القشرة الارضية طبقة سميكة متكونة من الصخور الحارة مع جيوب عرضية للماء يتسرب هذا الماء أحيانا الى السطح الارض ويظهر على شكل ينابيع حارة، وهذا الماء الحار يمكن استعماله كمصدر مجاني للطاقة إما مباشرة كماء حار أو كوسائل لتوليد الطاقة الكهربائية، كما تعتبر الطاقة الحرارية لباطن الارض غير مسببة للتلوث الجوي، كما أنها رخيصة وفي معظم الحالات فإنها قابلة للتجدد مما يجعلها مصدرا واعدا للطاقة في المستقبل.

5. طاقة الكتلة الحيوية :

تعتبر الكتلة الحيوية من مصادر الطاقة التي كانت شائعة والتي تنتج محليا في القرون الماضية خاصة قبل ظهور النفط ، وتعتمد على استعمال مواد الكتلة الحية ، وتشمل هذه الاخيرة كل المواد ذات الاصل النباتي مثل الاشجار والمنتجات الزراعية الغنية بالنشاء والسكريات وكذا المخلفات ذات الاصل الحيواني بالإضافة الى المخلفات الصلبة الصناعية والبشرية والتي يمكن اطلاق طاقتها الكامنة عن طريق الحرق المباشر والتخمر.

6. طاقة المد والجزر أو الطاقة القمرية :

هي نوع من طاقة الحركة التي تكون مخزونة في التيارات الناتجة عن المد والجزر الناتجة بطبيعة الحال عن جاذبية القمر والشمس ودوران الارض حول محورها، وعليه تصنف هذه الطاقة على أنها طاقة

متجددة ويمكن الاستفادة من هذه الطاقة عن طريق توليد الطاقة الكهربائية بطريقة بناء السدود وطريقة الأبراج.

المطلب الثاني: استعمالات الطاقة و العوامل المؤثرة على استهلاكها

الفرع الاول: استعمالات الطاقة

بما أن استعمال الطاقة أصبح ضرورة في كل ميادين ومناحي الحياة فانه يمكننا تقسيم استعمال و استخدام الطاقة إلى أربعة استخدامات أساسية هي :[1]

1. الاستعمال المنزلي :

الكهرباء، الغاز الطبيعي (عبر الانابيب أو في القارورات) والفحم، الخشب و أيضا البطاريات الكهربائية هي أسس في قطاع العائلات والتي نستطيع تصنيفها في أربع استخدامات أساسية :

- التدفئة و تمثل الأكثر استعمالا في المنزل تقدر بحوالي 60% من هذه الاستخدامات.
- الإنارة و الأدوات الكهرومنزلية السمعي البصري والتبريد تقدر بحوالي 20%.
- الماء الساخن الصحي ويقدر بحوالي 15%.
- المطبخ ويستعمل فيه حوالي 5%.

2. الاستعمال الفلاحي :

قبل قيام النهضة الصناعية لم يكن الانسان يملك الا الطاقة المتجددة متمثلة في الطاقة الشمسية و عناصر الجو (الريح وقوة المياه)، الكتلة الحيوية التي تتكثف وتصبح قابلة للاشتعال و بطريقة غير مباشرة استعمال الجهد الحيواني والجهد البشري ليتغير الحال بعد الثورة الصناعية ونستطيع تقسيم استهلاك الطاقة في هذا المجال الى قسمين :

- **الاستعمال المباشر:** مثل الوقود للآلات (الجرارات و مضخات المياه) الكهرباء للإنارة الغاز الخشب من اجل التدفئة وطبخ الاغذية .

[1] هاني عبيد ،الانسان، البيئة والسكان، دار الشروق للنشر والتوزيع ،الاردن،2000 ،ص 219 .

- **الاستعمال غير المباشر:** يتمثل فيما هو ضروري لصناعة الوسائل والمواد المستعملة في صناعة اغذية الانعام و الاسمدة .

3. الاستعمال الصناعي :

أصبحت التكنلوجيا في العصر الحديث تلعب دورا مهما في الدول الصناعية حيث أن إستعمال الكهرباء عمم في كل الصناعات وفي قطاعات أخرى كالنقل والتغذية، التدفئة، الانارة وغيرها .

في الميزان الطاقوي في الدول الصناعية حصة الاستهلاك في القطاع الصناعي في مجال الطاقة في سنوات الخمسينات من القرن الماضي كانت أكثر من 50% من الاستهلاك الكلي للطاقة وهو يتغير في يومنا من دولة لأخرى بين % 35 و 45%.

ومع الثورة التي عرفتها تكنلوجيا المعلومات والاتصال في نهاية القرن الماضي أصبح مردود الطاقة أكبر حجما وأهمية، وبعبارة أخرى أصبحت الدول المتطورة تستعمل طاقة أقل من أجل أداء أكبر.

الفرع الثاني : العوامل المؤثرة في استهلاك الطاقة [1]

بالرغم من تنوع المنتجات سواء كانت زراعية أو صناعية أو خدماتية إلا أن هناك عوامل تتحكم في استهلاكها، واستهلاك الطاقة تحكمه عوامل مختلفة تختلف من بلد لأخر لكن قد نجد بعضها متشابهة كالنمو السكاني مثلا و معدلات النمو الاقتصادي ومستويات توزيع الدخل القومي وكذا أسعار الطاقة وأذواق المستهلكين وغيرها من العوامل الاستهلاكية، ومن أهم العوامل المؤثرة على استهلاك الطاقة نجدها على الصعيد الكلي وعلى الصعيد الفردي :

I. على الصعيد الكلى :

1. النمو السكاني :

يعتبر النمو السكاني ذات تأثير بالغ على المستويات الاقتصادية والاجتماعية في اي بلد من البلدان، ويعني النمو السكاني الزيادة السنوية في عدد السكان في البلد والزيادة السكانية تتطلب زيادة في المواد الاستهلاكية بمختلف أشكالها، بمعنى ضرورة زيادة الانتاج وزيادة الواردات وزيادة الخدمات وزيادة في

[1] محمود عبده ثابت غالب، دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الفلسفة في الاقتصاد، معهد البحوث والدراسات العربية، مصر، 2009.

العمران و التعليم والصحة وكل ذلك يتطلب زيادة في الطاقة لمواكبة الزيادة السكانية سواء كان على مستوى الاستهلاك العائلي او نشاط تنموي المتمثل في المشروعات التنموية والنشاطات الانتاجية.

2. معدلات النمو الاقتصادي :

النمو الاقتصادي يعرف على انه الزيادة في الكمية في متوسط الدخل الفردي الحقيقي، والذي لايرتبط بالضرورة بحدوث تغييرات هيكلية من اي نوع اقتصادية كانت او اجتماعيةومعلوم ان النمو الاقتصادي لا بد من ان يصاحبه طلب على الطاقة لان العملية الانتاجية في مختلف القطاعات الاقتصادية والخدماتية تتطلب زيادة سنوية في الطاقة، ولذلك يتم استخدام معدل كثافة استخدام الطاقة كأحد المؤشرات الهامة المرتبطة بالنمو الاقتصادي.

3. مستوى توزيع الدخل القومي :

إن ارتفاع مستوى الدخل القومي يؤدي إلى ارتفاع في مستوى دخل الفرد في المجتمع والدول التي مستوى دخل الفرد فيها مرتفع فإن استهلاكها للطاقة يكون مرتفعا لأن زيادة الدخل يؤدي إلى زيادة الرفاهية وبذلك تتوسع المقتنيات المستخدمة المعتمدة على الطاقة ايضا توزيع الدخل بين فئات المجتمع يؤثر على طلب الطاقة، فسكان الحضر الذين تكون مداخيلهم اكثر من سكان الريف فإن استهلاك الفرد في الحضر يكون أثر من استهلاك الفرد في الريف وهذا راجع الى استخدامهم أنواع متعددة من الاجهزة التي يعتمد تشغيلها للطاقة.

4. أسعار الطاقة :

تلعب أسعار الطاقة دورا مهما في التأثير على استهلاك الفرد، فكلما ارتفعت اسعار الطاقة قل الطلب عليها مما يؤدي الى نقص في استهلاكها والعكس صحيح،كما ان بالنسبة للدول المُصدّرة يشكل ارتفاع أسعار الطاقة فرصة لتحقيق أكثر من هدف سد عجز الموازنة، لكن تأثير ذلك على الدول المستوردة لا يقتصر على تأجيج نار الغلاء.

5. تغير المناخ :

يلعب المناخ دورا اساسيا في الاستهلاك المنزلي للطاقة الكهربائية، ففي الصيف يزداد استهلاك المواطنين على الكهرباء، بسبب استخدام التكييف الهوائي، أضافة الى ان مؤسسات الدولة وغيرها من

المرافق الانتاجية والخدماتية يزداد استخدامها للكهرباء، وذلك لاستخدامها هي الاخرى المكيفات وبالذات في فترات العمل، ويزداد الطلب على الكهرباء في المناطق الباردة، لأن سكانها يستخدمون السخانات المنزلية بشكل مكثف أثناء ارتفاع درجات البرودة .

II على الصعيد الداخلي :

ونقصد الطلب على الطاقة، ويعتمد طلب المستهلكين على الطاقة شأنها شأن أي منتج أخر، وكذلك السلع المكملة لها مثل السلع المنزلية المعمرة، إذ يتأثر الطلب على الطاقة في الاجل القصير بمعدلات استخدام السلع خلال فترة زمنية اطول للتحليل فرصيد تلك السلع يتعرض للنمو ومن ثمة يعد الرصيد المتاح للمستهلكين من هذه السلع احد المتغيرات المستقلة المؤثرة في دالة الطلب في الاجل الطويل، وكذلك درجات الحرارة خلال فترات معينة من السنة تؤثر في الاستهلاك والطلب على الطاقة ومتوسط عدد أفراد الاسرة .

هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر على الاستهلاك العائلي على الكهرباء منها:

1. العوامل الاقتصادية :

حيث أن الاستهلاك على الطاقة يتأثر بمستوى دخل الاسرة، حيث أن الأسر ذات الدخل المرتفع تستهلك طاقة تفوق أضعافا مضاعفة من الاسر ذات الدخل المنخفض، ويكون تأثير الدخل في طلب القطاع السكني من هذه الطاقة على الوجه الاتي :

- زيادة متوسط حجم المسكن نتيجة ارتفاع الدخل، فالمساحة التي تسكنها كل عائلة تميل الى الزيادة نتيجة للطلب على الوحدات السكنية الخاصة غير المشتركة، اي ان نصيب الفرد من المساحة المسكونة قد ازداد، ايضا زيادة الطلب على المساكن الكبيرة التي تتطلب كميات كبيرة من الطاقة لأغراض التبريد والتدفئة .
- زيادة عدد الآلات والمعدات المستهلكة للطاقة، اذ ان ارتفاع الدخل الفردي أدى لانتشار ظاهرة التكييف أو التبريد المركزي والاجهزة الكهربائية الاخرى الحديثة لأغراض كالطهي والغسيل والتنظيف وكذلك زيادة الطلب و الاستهلاك على الخدمات المستهلكة للطاقة بشكل اكبر مثل الآلات .

2. العوامل المناخية :

حيث ان استهلاك الطاقة يختلف في فصل الشتاء والصيف و وذلك لأغراض التدفئة والتبريد على التوالي

3. العوامل الاجتماعية :

منها معدلات نمو السكان نتيجة الزيادة الطبيعية، والهجرة الريفية بسبب النزوح الريفي.

المطلب الثالث: الطاقة الكهربائية، مفاهيم وعموميات

الفرع الاول: تعريف الطاقة الكهربائية

هي شكل من اشكال الطاقة تنتج عن جسيمات مشحونة وهي مرنة قابلة لإعطاء الحرارة او الضوء قوة جر ، ومن مساوئها الرئيسية الضياع في الطاقة اثناء التحويل الانتاج النقل. [1]

الفرع الثاني: خصائص الطاقة الكهربائية[2]

لقد تطور استخدام الطاقة الكهربائية في القرن العشرين لتميزها بالخصائص التالية :

- تعدد استخداماتها
- طاقة نظيفة فاستهلاكها لا يسبب ملوثات في حين تتركز تلك الناتجة عن انتاجها في مناطق توليدها ويمكن السيطرة عليها بسهولة
- استقرار تكاليف انتاجها مقارنة بالأشكال الاخرى للطاقة وتوجهها نحو الانخفاض على المدى الطويل
- الطاقة الكهربائية هي خدمة عمومية يفرض سعرها على جميع الاطراف بشكل موحد

بالرغم من السمات التي تتصف بها الطاقة الكهربائية الا انها لا تخلو من بعض السلبيات المتمثلة فيما يلي :

- صعوبة تحقيق التوازن بين العرض والطلب على الطاقة الكهربائية المتميز بالتقلب الشديد .
- كثافة رأس المال الذي تتطلبه صناعتها وطول مدة انشاء محطات توليدها .

[1] بوهنة كلثوم، واقع قطاع الكهرباء في الجزائر دراسة حالة مجمع سونلغاز، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، العدد 6،2015 ص 120.
[2] بوهنةكلثوم، نفس المرجع ،ص 121

الكهرباء طاقة يصعب تخزينها بطريقة مجدية اقتصاديا وهو ما يتطلب تحقيق توازن اني بين انتاجها واستهلاكها وهذه المشكلة جعلت منها طاقة فريدة لا تخضع للتغيير بالسهولة .

الفرع الثالث: طرق التوليد، النقل والتوزيع

I تعريف عملية توليد الكهرباء :

هي عملية تحويل الطاقة من شكل الى اخر حسب مصادر الطاقة المتوفرة في مراكز الطلب على الطاقة الكهربائية وحسب الكميات المطلوبة لهذه الطاقة ، والامر الذي يحدد انواع محطات التوليد وكذا انواع الاستهلاك وانواع الوقود ومصادره، كلها تؤثر في تحديد نوع المحطة ومكانها وطاقتها .

وتتلخص فكرة توليد او انتاج الطاقة الكهربائية غالبا في تحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية بواسطة الحث المغناطيسي، والجهاز المسؤول عن هذا التحويل هو مولد الكهرباء الدوار ولكن مصدر الدوران هو الذي يفرق بين انواع محطات التوليد وهو مصدر التكلفة الاساسية لتوليد الكهرباء. [1]

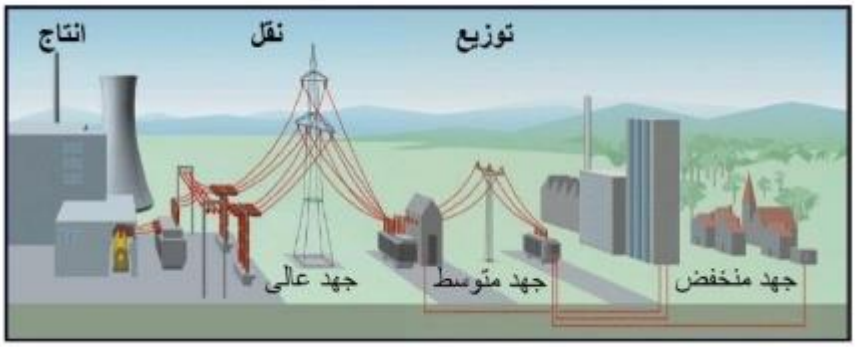
II عملية النقل :

يتم نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية من محطات التوليد الى المستخدمين في شتى مواقعهم من خلال شبكة كهربائية معقدة تحتوي على عدد كبير من محطات تحويل الجهد المختلفة ،ومن خطوط النقل التي تنقل الطاقة الكهربائية بمستويات جهد لا يقل عددها عن أربعة مستويات وذلك حسب حجم الشبكة والتوزيع الجغرافي للمستخدمين ، ويوجد عند كل محطة توليد محطة توليد رئيسية تقوم برفع الجهد الذي ينتجه المولد والذي لا يتجاوز 30000 فولط الى جهد عالي تتحدد قيمته من طول خط النقل وكمية الطاقة المنقولة. [2]

[1] تكواشت عماد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية فرع اقتصاد التنمية، جامعة الحاج لخضر، باتنة، الجزائر، 2011-2012 ،ص160.

[2] ابراهيم رحيم، دراسة قياسية للطلب على الكهرباء في الجزائر لفترة 1969-2008،مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد تطبيقي (النمذجة الاقتصادية)، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة،الجزائر،2011-2012 ، ص 21.

شكل رقم (1): مراحل المنظومة الكهربائية (انتاج، نقل، توزيع)



المصدر : ابراهيم رحيم،مرجع سبق ذكره

الهدف من رفع الجهد الكهربائي عند نقل الطاقة الكهربائية هو تقليل كمية الطاقة المفقودة في خطوط النقل، حيث أن كمية الفقد تتناسب مع مربع التي تحمله هذه الخطوط ومن المعلوم أن رفع الجهد بنسبة معينة يقلل قيمة التيار بنفس النسبة على افَتراض ثبات كمية الطاقة وعليه فإن كمية الفقد ستتناسب عكسيا مع مربع الجهد ، ويعتمد اختيار قيمة جهد النقل على المسافة بين محطة التوليد وأماكن التوزيع وكمية الطاقة المنقولة ، فكلما زادت المسافة بين محطة التوليد واماكن التوزيع وكمية الطاقة المنقولة كلما تطلب الامر زيادة الجهد ، وعند نهاية خط الجهد العالي يبدأ بتخفيض الجهد بشكل متدرج وليس دفعة واحدة كما هو الحال عند محطة التوليد حيث يتم انشاء عدة محطات فرعية عند التجمعات السكنية والصناعية الكبيرة تخفض الجهد الى مستوى الجهد المتوسط (33 كيلو فولط) أو (66 كيلو فولط) خطوط نقل الجهد المتوسط بتوزيع الطاقة الكهربائية على محطات فرعية أصغر حجما تتوزع عند مراكز ثقل التجمعات السكنية وتقوم هذه المحطات بدورها بتخفيض الجهد المتوسط الى الجهد المنخفض(3300فولط) و(6600 فولط).

III عملية التوزيع :

بعد عملية نقل الطاقة الكهربائية يتم توزيعها على البيوت والمصانع وغيرها من المرافق بعد ان يتم تخفيض الجهد المنخفض الى مستوى الجهد الذي تعمل عليه مختلف الاجهزة الكهربائية المنزلية والصناعية، تستخدم خطوط النقل بكافة مستوياتها نظام النقل ثلاثي الاطوار وماعدا خط النقل الذي يوزع الطاقة على المستخدمين فإن خط النقل يتكون من ثلاثة اسلاك من النحاس أو الالمنيوم معلقة من خلال عوازل من السيراميك أو الزجاج على أبراج فولاذية او خشبية في حالة الجهد المنخفض ، أما خط

النقل الذي يوزع الطاقة على المستخدمين فإنه يتكون من أربعة اسلاك ثلاثة منها تحمل جهود الاطوار الثلاث والرابع أرضي حيث توصل الكهرباء الى المنازل والمكاتب من خلال خطين فقط احدهما الارضي، اما المصانع والورش فيتم تزويدها بالطاقة من خلال الاسلاك الاربعة وذلك لان بعض المعدات الصناعية كالمحركات الكهربائية الكبيرة لا تعمل الا بثلاثة اطوار، ويتم احتساب كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة عند المستخدم من خلال العدادات المثبتة في المنازل والمصانع والورشات .[1]

الفرع الرابع: انواع محطات توليد الطاقة الكهربائية :

توجد عدة انواع لمحطات التوليد للطاقة الكهربائية وهي:

I محطات التوليد البخارية:

هي عبارة عن منشأة تعمل على انتاج الطاقة الكهربائية وتكون هذه العملية عن طريق تحويل الطاقة لطاقة بخارية ،كما تعتمد على ضغط البخار لتحويل الطاقة الحرارية لطاقة حركية من خلال أنواع مختلفة من الوقود كالفحم أو البترول السائل أو الزيت الثقيل،وتتميز هذه المحطات بكبر حجمها وقلة تكاليفها بالنسبة لامكاناتها الضخمة ، كما تمتاز بامكانية استعمالها لتحلية المياه المالحة الامر الذي يجعلها ثنائية الانتاج خاصة في البلاد التي تقل فيها مصادر المياه العذبة، وتعتمد محطات التوليد البخارية على استعمال نوع الوقود المتوفر وحرقه في افران خاصة لتحويل الطاقة الكيميائية في الوقود الى طاقة حرارية ثم تحويل هذه الاخيرة لطاقة ميكانيكية ومن ثم تتم بعدها عملية توليد الطاقة الكهربائية اللازمة و تتكون محطات التوليد البخارية من الاجزاء الرئيسية التالية :الفرن، المرجل، العنفة الحرارية أو التوربين والمولد الكهربائي. [2]

II محطات التوليد النووية :

هي نوع من محطات توليد الحرارية البخارية، حيث تقوم بتوليد البخار بالحرارة التي تتولد في فرن ، والفرق في محطات توليد النووية هو انه بدل الفرن الذي يحترق فيه الوقود يوجد الفرن الذري الذي يحتاج الى جدار عازل وواق من الاشعاع الذري وهو يتكون من طبقة من الاجر الناري وطبقة من المياه و

[1] ابراهيم رحيم، نفس المرجع ص22

[2] حسين أمين كاتوت، مبادئ الكهرباء، دار دجلة، الاردن، 2009 ،ص 96-98

طبقة من الحديد الصلب ثم طبقة من الاسمنت تصل الى سمك مترين وذلك لحماية العاملين في المحطة والبيئة المحيطة من التلوث بالإشعاعات الذرية. [1]

III محطات توليد الطاقة الكهرومائية :

تعتبر مصدرا معروفا للطاقة فمنذ اواخر القرن التاسع عشر كانت تنتج كميات هائلة من الطاقة بأسعار منافسة وحاليا تنتج نحو سدس انتاج العالم من الكهرباء، أي اكثر من 90 بالمئة من الكهرباء التي تنتجها كل مصادر الطاقة المتجددة، كما توفر الية التخزين الطاقة ذات كفاءة عالية جدا وثنائية الجانب، كما ان فقدان الطاقة في عملية التخزين لا يذكر، لذا فمحطة الطاقة المائية الى جانب الخزان يكونان معا نظام تخزين طاقة فعالا واقتصاديا جدا. [2]

IV محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي :

هي عبارة عن الات تستخدم الوقود السائل حيث يحترق داخل غرف احتراق بعد مزجها بالهواء بنسب معينة فتتولد نواتج الاحتراق وهي عبارة عن غازات على ضغط مرتفع تستطيع تحريك المكبس كما في حالة ماكينات الديزل او تستطيع تدوير التوربينات حركة دورانية كما في حالة التوربينات الغازية. [3]

[1] وفاء محمد حسن ، الطاقة النووية ، الجنادرية ، عمان الاردن، 2016، ص11

[2] سي جوليان تشن ،ترجمة : مصطفى محمد فؤاد، فيزياء الطاقة الشمسية ، مؤسسة هنداوي ،هاي ستريت، وندسورالمملكة المتحدة، 2011، ص 26

[3] هاني عبد القادر عمايرة، الطاقة وعصر القوة، دار غيداء، عمان، 2012، ص216.

المبحث الثاني: الطاقة الكهربائية في الجزائر

عرف قطاع الطاقة في الجزائر نموا مستمرا منذ الاستقلال الى يومنا هذا كنتيجة حتمية لتطور المجهودات المبذولة من طرف الدولة لتطوير هذا القطاع، ويعتبر قطاع الطاقة الكهربائية من أهم أشكال الطاقة الذي يتزايد الطلب عليه لذلك سنحاول التعرف في هذا المبحث على تطور قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر وأهم التحديات التي تواجه هذا القطاع.

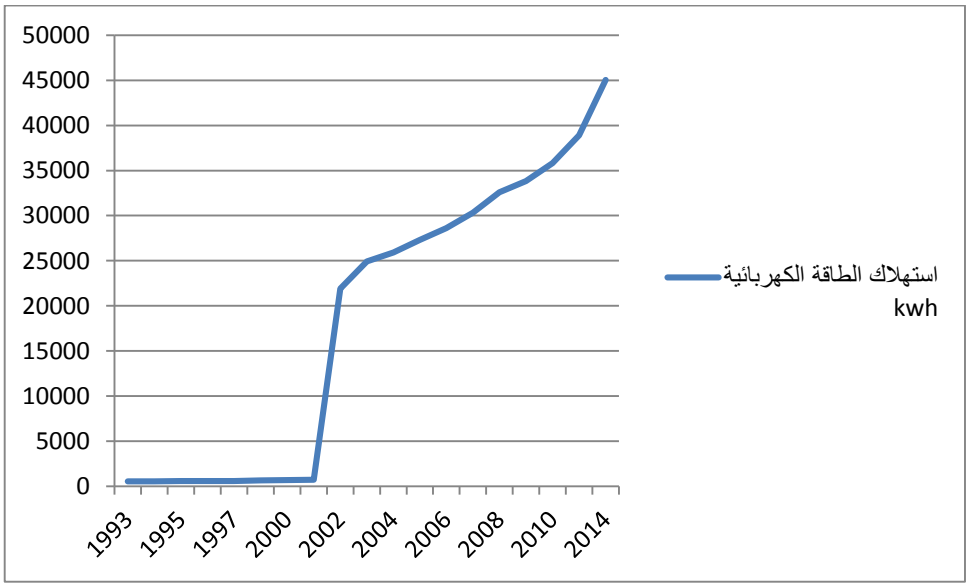
المطلب الاول : تطور استهلاك وانتاج الكهرباء في الجزائر

رأينا سابقا ان الكهرباء عبارة عن طاقة قادرة على تموين وتوفيق الاحتياجات من اضاءة وقوة محركة وحرارة قصد الرفاهية والراحة، كما أصبحت تدفئة المقرات وتسخين المياه الصحية تلقى صدا هاما للطلب على الكهرباء مع امكانية التطور الكبيرة للتكييف خاصة في الدول التي تتميز بارتفاع الحرارة لعدة اشهر

الفرع الاول: لمحة عن استهلاك الكهرباء في الجزائر[1]

I. منحنى تطور استهلاك الكهرباء في الجزائر:

الشكل رقم (2): استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة 1993-2014



المصدر : من اعداد الطالبتين بالاعتماد على بيانات البنك الدولي

[1] www.albankaldawli.org date: 12/01/2023

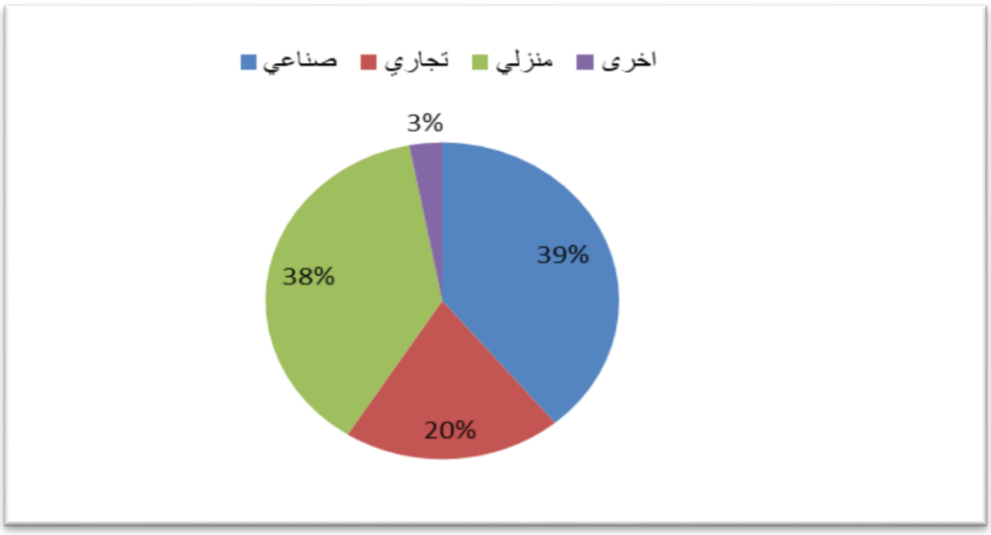
يبين الشكل البياني التالي تطور استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر حيث مرت بمرحلتين وهي كالتالي:

المرحلة الاولى (1993-2000) : تميزت هذه الفترة بالنمو البطيء في استهلاك الكهرباء وهذا نتيجة الازمة النفطية التي شهدتها الجزائر في هذه الفترة مما تسبب لها بالركود الاقتصادي اضافة الى الازمة الامنية التي مرت بها الجزائر التسعينات .

المرحلة الثانية (2001-2014): تميزت هذه الفترة بالنمو السريع وهذا راجع الى الديناميكية الاقتصادية التي شهدتها الجزائر كنتيجة للعائدات المالية الضخمة من ارتفاع في اسعار النفط وايضا دخول الجزائر مرحلة تنموية خاصة في مجال البناء والاشغال العمومية اضافة الى تطوير شبكات النقل والتوزيع في كل مناطق الوطن و ارتفاع في معدات استهلاك الكهرباء الذي يصاحبه ارتفاع في تكاليف الاستثمار والانتاج والتشغيل والصيانة وهذا ما أدى الى ارتفاع وزيادة في استهلاك الكهرباء ونتيجة لذلك دفع الدولة الى بناء برنامج طموح لترشيد استهلاك الطاقة مع الاعتماد على نمط التنمية المستدامة في انتاج هذه الطاقة والقائم على استغلال المصادر الطاقوية المتجددة لكونها تمتلك امكانيات ضخمة من الطاقات المتجددة .

II. استهلاك الكهرباء في الجزائر حسب القطاعات:[1]

الشكل رقم(3): استهلاك الكهرباء في الجزائر حسب القطاعات



المصدر: من اعداد نور الهدى محمدي واقع وأفاق قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر مجلة دراسات وابحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة 1، العدد 6 ،2017 ،ص287 .

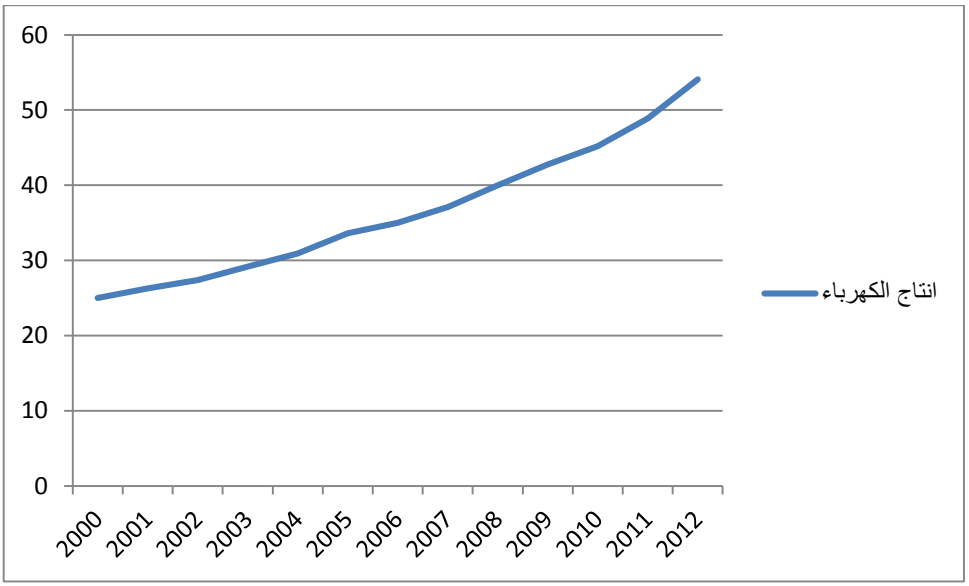
نلاحظ من خلال الشكل السابق ان نسبة استهلاك القطاع الصناعي تمثل 38% من اجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية لسنة 2013 والقطاع الصناعي يمثل 39%، ويوضح ان استهلاك الطاقة الكهربائية في تزايد مستمر بمعدل 5.6% في المتوسط خلال الفترة 2008-2013، كما ان استهلاك الطاقة الكهربائية لايتزايد بتجانس مع معدلات نمو الناتج المحلى الاجمالي، فزيادة استهلاك الطاقة الكهربائية ليس ناتج عن زيادة في النمو الاقتصادي وهذ يعني وجود هدر واسراف في استهلاك الطاقة الكهربائية.

[1] www.energy.gov.dz date :26/2/2023

الفرع الثاني: إنتاج الكهرباء في الجزائر

I. منحى انتاج الكهرباء في الجزائر:

الشكل رقم(4): تطور انتاج الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (2000-2001) – الوحدة: تيراوات ساعي



المصدر: من اعداد الطالبتين، بالاعتماد على رحيم ابراهيم، الطلب العائلي على الكهرباء في الجزائر في ظل الموازنة بين الكفاية البيئية والكفاءة المواردية، دراسة قياسية لفترة (1970-2015)، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ، اقتصاد تطبيقي، جامعة الجزائر 3، 2021/2020م، 192

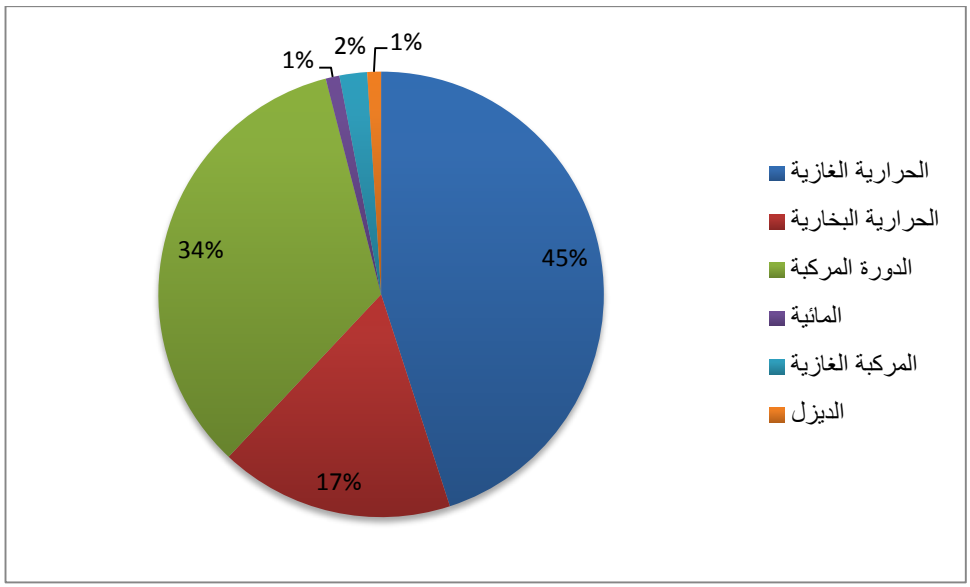
يتضح من الجدولان الانتاج الوطني للطاقة الكهربائية عرف ارتفاعا معتبرا حيث انتقل من 48.87 تيراوات في الساعةسنة 2011 الى 54.09 تيراوات ساعة في سنة 2012 مسجلا نموا بمعدل سنوي نسبته 10.7 % كما بلغ المعدل السنوي المتوسط للفترة 2000-2012 مانسبته 7.8% وهي موزعة حسب نوع الوقود المستعمل في عملية الانتاج[1]

[1] رحيم لبراهيم، مرجع سابق ص193

II. انتاج الكهرباء بالنسبة لكل شعبة و لكل شركة منتجة:

1. انتاج الكهرباء بالنسبة لكل شعبة:

الشكل رقم(5): انتاج الكهرباء بالنسبة لكل شعبة

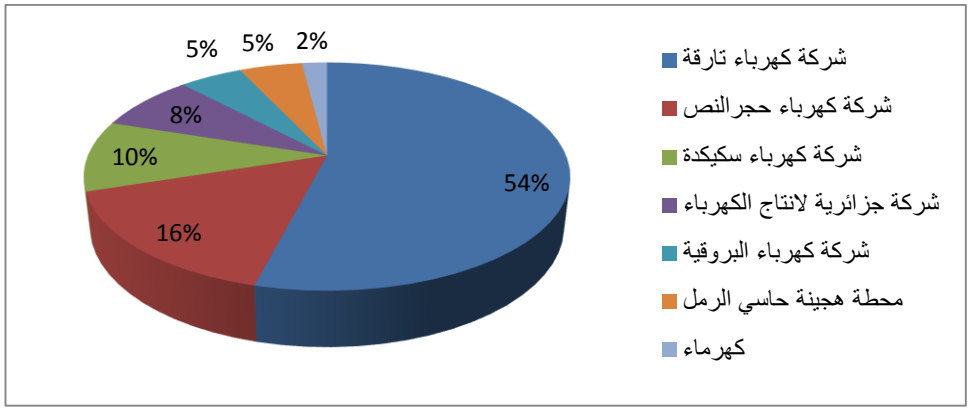


المصدر: من اعداد الطالبتين بالاعتماد على : معمر ايمان مرجع سبق ذكره ص22

من خلال الشكل السابق نلاحظ ان انتاج الكهرباء يتفاوت من شعبة لاخرى، حيث كانت اكبر حصة تنتجها هي شعبة الحرارية الغازية بنسبة 45% لتليها الدورة الملركبة بنسبة 34% ثم الحرارية البخارية بنسبة 17% لتليها المنتجات الاخرى بنسب متقاربة.

2. انتاج الكهرباء بالنسبة لكل شركة منتجة:

الشكل رقم (6): انتاج الكهرباء بالنسبة لكل شركة منتجة



المصدر: من اعداد الطالبتين بالاعتماد على معمر ايمان،مرجع سبق ذكره ص 23

من خلال الشكل نلاحظ ان انتاج الكهرباء يتفاوت من منتج الى اخر و اكبر حصة كانت ل شركة كهرباء البروقية بنسبة 54 % لتليها المنتجات الاخرى بنسب متقاربة.

المطلب الثاني : المحطات الكهربائية المستعملة في الجزائر[1]

تناولنا سابقا انواع المحطات الخاصة لتوليد الطاقة الكهربائية في العالم كالطاقة البخارية والنووية و المائية وغيرها الا ان في الجزائر نجد منها ثلاثة فقط وهي :

1. المحطات الحرارية البخارية :

نجد هذا النوع من المحطات في الوسط من حيث تكاليف الاستثمار والاستغلال المتعلقة بالمحطات الكهرومائية ومحطات توربينات الغاز وهي المسيطرة من حيث القدرة المقامة في اغلب حظائر الانتاج ، ويمثل هذا الانتاج حوالي 50% من الانتاج الاجمالي وكان يسيطر في حظيرة الانتاج في متنصف التسعينات كما تم تدعيم هذا الانتاج بالانطلاق بمحطتين في العمل هما :

- **محطة مرسى الحاج** :تتكون من مولدين للكهرباء بطاقة 168 ميغاواط لكل واحدة والتي انطلقت في الانتاج بسنة 1990 بوهران .
- **محطة جيجل** :تتكون من ثلاث مجموعات مولدة للكهرباء بطاقة 196 ميغاواط لكل واحدة والتي انطلقت في الانتاج سنة 1992.

2. المحطات المائية :

تمثل الطاقة الكهرومائية ثالث أكبر مورد للكهرباء في الجزائر بعد الغاز الطبيعي والنفط، إذ تمتلك البلاد محطات للطاقة الكهرومائية تقع في الأجزاء الشمالية من البلاد التي تستفيد من ارتفاع مستويات هطول الأمطار منها محطة ببجاية تقدر ب 24 ميغاواط .

[1]مبروك نبيهة، محددات الطلب على الكهرباء، دراسة قياسية واقتصادية الفترة (1980-2013)،مذكرة مكملة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر اكادمي في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير،تخصص اقتصاد قياسي، جامعة العربي بن مهيدي، ام بواقي ،سنة 2014-2015، ص37

3. محطات توربينات الغاز :

عرفت هذه المحطة تطورا ابتداءا من سنة 2002 مع بداية تشغيل المحطات الاتية :

- الحامة (ولاية الجزائر) :بطاقة انتاج تقدر ب 420 ميغاواط .
- فكيرنة (ولاية ام البواقي) :بطاقة انتاج تقدر ب 420 ميغاواط.
- ارزيو (ولاية وهران) :بطاقة انتاج تقدر ب 321 ميغاواط بشراكة مع بلاك اندفيتش.
- سكيكدة: انجزت هذه المحطة من طرف الشركة الجزائرية للطاقة(AEC) بشراكة مع الشركة الكندية (CNC)لافلان بطاقة انتاج تقدر ب 827 ميغاواط .
- البرواقية: بطاقة تقدر ب 480 ميغاواط .

المطلب الثالث :التحديات التي تواجه قطاع الكهرباء في الجزائر

هناك العديد من التحديات التي تواجه قطاع الكهرباء في الجزائر ومنها :

1. التحديات الفنية :

- التفاوت الكبير في استهلاك الطاقة الكهربائية خلال السنة.
- الاستثمارات المالية الكبيرة لمواجهة الطلب خاصة احمال الذروة .
- التفاوت الكبير في الاحمال اليومية اثناء نفس اليوم

2. التحديات المالية

- الاستثمارات المالية المطلوبة لمجابهة الزيادة المطردة في الطلب على الطاقة الكهربائية .
- غياب الاستثمارات المالية في مشروعات رفع كفاءة الطاقة (شركات خدمات الطاقة).
- محدودية التمويل لأنشطة الترشيد(الحكومة و القطاع الخاص).

3. التحديات الاجتماعية :

- الاسراف في استخدام الطاقة الكهربائية .
- المعدلات المتنامية في عدد السكان بالجزائر .
- الحاجة الى ايصال الخدمة الكهربائية الى المناطق النائية .
- قصور وعي اغلب المواطنين بأهمية وضرورة الترشيد .

4. التحديات التشريعية :

- غياب الخطة الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية .
- غياب القوانين والتشريعات التي تساعد على ترشيد استهلاك الطاقة .
- غياب الحوافز والجزاءات في حالة الترشيد . [1]

[1] بوهنة كلثوم، التحديات التي تواجه قطاع الكهرباء في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة تلمسان ، الملحقة الجامعية-مغنية، 2010

المبحث الثالث: التعريف بالمؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز –سونلغاز–

تعتبر مؤسسة سونلغاز من بين أهم المؤسسات الاقتصادية الوطنية، وذلك لأنها تملك العديد من الامتيازات التي جعلتها تتفوق بشكل كبير في هذا المجال، حيث تحتكر إنتاج الكهرباء ونقلها وتوزيعها في الجزائر، وكذلك نقل وتوزيع الغاز الطبيعي كما أنها ساهمت في رفع مستوى توزيع الكهرباء في البلاد بأقل من 50٪ منذ يوم تأسيسها عام 1969

المطلب الاول : لمحة تاريخية عن نشاة وتطور مؤسسة سونلغاز

الفرع الاول : نشأتها

تعود نشأة مؤسسة سونلغاز إلى العهد الاستعماري، حيث كانت شركة احتكارية تابعة لفرنسا تدعى مؤسسة الكهرباء والغاز (A.G.E) كان ذلك في1947/06/05، وبعد استقلال الجزائر بقيت كما هي إلى غاية 1969/06/28 حيث شملها قرار التأميم نظرا للخراب الذي خلفه الاستعمار الفرنسي، وبصدور الأمر 69–59 تم حل مؤسسة الكهرباء والغاز في الجزائر، وظهر ما يسمى بالشركة الوطنية للكهرباء والغازC.E.P مع مطلع التسعينات وبالضبط في سنة 1991م، تغير طابع المؤسسة إلى شركة ذات طابع صناعي وتجاري وفقا للإصلاحات الاقتصادية المستهدفة آنذاك .[1]

الفرع الثاني: تطور مؤسسة سونلغاز

بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية كان الاقتصاد الفرنسي في حالة تدهور مما الزم الحكومة الفرنسية بتاميم استغلال الكهرباء والغاز بومجب قانون رقم 46–628في افريل 1946 وتم تطبيقه بالجزائر سنة 1947 حيث تم انشاء EGAكهرباء وغاز الجزائر

وبعد الاستقلال في ديسمبر1962 قررت الحكومة الجزائرية بقاء سير الشركة الكهرباء والغاز الجزائرية على نفس السياق مع اجراء تعديلات خفيفة حتى سنة 1969 تم تحويلEGAالى سونلغاز الشركة الوطنية للكهرباء والغاز

[1] https://www.sonelgas.dz date :11/03/2023

اصبحت المؤسسة ذات حجم هام فقد بلغ عدد العاملين فيها نحو 6000عون وكان الهدف المقصود من تحويل الشركة هو اعطاء المؤسسة قدرات تنظيمية وتسييرية لكي يكون مقدورها مرافقة ومساندة التنمية الاقتصادية للبلاد والمقصود بوجه خاص هو التنمية الصناعية وحصول عدد كبير من السكان على الطاقة البكهربائية وهو مشروع يندرج في مخطط التنمية الذي اعدته السلطات العمومية وقد اوكلت لها المهام التالية :

- **KAHRIF**لاعمال المولدة للكهرباء او الاشغال الكهربائية
- **KAHRAKIB**لتركيب البنية التحتية والمنشات الكهربائية
- **NAGAZ**لاعداد وانجاز قنوات نقل وتوزيع الغاز
- **INERG**لاشغال الهندسة المدنية
- **ETTERKIB**للتركيب الصناعي
- **AMC**لصناعة العدادات والات القياس والمراقبة

وفي سنة 1992 تحولت سونلغاز الى مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري EPICوضمن الهدف نفسه اصبحت المؤسسة في سنة2002 شركة مساهمةSPA

وفي سنة 2004 بدات عملية تحويل سونلغاز مع انشاء ثلاث شركات "مهن قاعدية"ويتعلق الامر بما يلي :

- SPEالشركة الجزتئرية لانتاج الكهرباء
- GRTEالشركة الجزائرية لتسيير شبكة نقل الكهرباء
- GRTGالشركة الجزائرية لتسيير شبكة نقل الغاز[1]

[1] لعرج عثمان،زغودي عبد القادر، دراسة تحليلية تنبؤية لمبيعات الكهرباء،وحدة البليدة(2006-2011)،مذكرة تخرج ضمن متطلبات لنيل شهادة مهندس دولة في الاحصاء والاقتصاد التطبيقي،تخصص احصاء تطبيقي،المدرسة الوطنية العليا للاحصاء والاقتصاد التطبيقي الجزائر،2012/2011،ص10

المطلب الثاني: مهام ووظائف مؤسسة سونلغاز واهدافها

فرع الاول: مهام مؤسسة سونلغاز

إن شركة سونلغاز تتحكم وتحتكر مهمة الانتاج، النقل والتوزيع كما تزود زبائنها بالطاقة الكهربائية المنتجة من طرفها وكذلك الغاز الذي تشتريه من مؤسسة سوناطراك، وتكمن مهامها فيما يلي:

I. **بالنسبة للكهرباء** : تنتج عن طريق مراكز كهربائية متواجدة في عدة نقاط متواجدة عبر قطر الوطن، تقوم سونلغاز بإرسالها إلى الزبائن بواسطة شبكات كهربائية متمثلة في خطوط ومراكز، إما أن ترسل إلى بعض الزبائن الصناعيين، او يتم التخفيض من درجة توترها، وذلك لاجل ايصالها إلى الزبائن العاديين بدرجة تتراوح ما بين 380 فولط الى220 فولط

II. **بالنسبة للغاز** : تمتلك الجزائر احتياطا معتبرا من الغاز الطبيعي يقدر ب300مليار ^{3} متمركزا في ابار حاسي الرمل التي تحتوي وحدها على 75%من الاحتياطي الوطني، ويأتي في المرتبة الثانية للشركة وهي على عكس تماما بالنسبة للكهرباء، حيث يتم شراء من الشركة المنتجة له وهي سوناطراك، كما يتم توزيعه أيضا للمشتركين عن طريق القنوات، هذه الطاقة ترسل هي الاخرى إما إلى بعض العملاء الصناعيين أو تمر بمراكز تخفض من درجة الضغط ثم توضع في شبكات التوزيع ومنه توصل إلى المشتركين العاديين.[1]

الفرع الثاني : وظائف مؤسسة سونالغاز

من بين وظائف مؤسسة سونلغاز كالتالي:

I. **الإنتاج** : ان طبيعة الكهرباء كمنتوج غير قابل للتخزين أجبر مؤسسة سونلغاز على اندماج كامل لكل نشاطاتها من الإنتاج إلى الاستهلاك النهائي، والإنتاج هو عملية تحويل الحرارة أو الماء إلى طاقة تتحول إلى طاقة ميكانيكية، ثم تتحول إلى طاقة كهربائية، ويشمل الإنتاج الفروع التالية:

[1]قادري رياض، مقاربة رياضية وقياسية للتنبؤ بمبيعات شركة سونلغاز من الكهرباء المنخفض التوتر لسنة 2016 باستخدام طريقة الشبكات العصبية الاصطناعية ومنهجية بوكس جينكينز، اطروحة لنيل شهادة الدكتوراه قسم العلوم التجارية تخصص تسويق، جامعة ابي بكر بلقايد تلمسان، الجزائر، 2012 ،ص12

- **فرع الديزل:** ويتكون من 183 مولداً قدرة كل مولد تتراوح من 0.35 ميجاوات إلى 8 ميجاوات.
- **فرع المياه:** يتكون من 34 مولدا يتراوح من 1 ميجاوات الى5 ميجاوات للمولد الواحد
- **فرع الغاز الحراري:** ويتكون من 36 مولد بطاقة كل منه بين 20 و 210 ميغاواط.
- **الفرع الحراري البخاري:** يتكون من 20 مولدا بقدرة تتراوح من بين 50 ميغاواط إلى 196 ميغاواط

II. **النقل:** ترتبط أنشطة النقل بنقل الكهرباء والغاز الطبيعي. يتم نقل الطاقة عبر خطوط الجهد العالي (60، 220، 40) بالإضافة الى خطوط الجهد المتوسط اما فيما يخص نقل الغاز فتقوم مؤسسة سونلغاز بتزويد السوق بالكميات اللازمة من غاز مؤسسة سونطراك حيث انشأت شبكة مهمة لنقل الغاز الطبيعي، سواء لتوصيل الضغط العالي او المتوسط او الضعيف

III. **التوزيع:** تقوم سونلغاز بتوزيع الكهرباء والغاز الطبيعي من خلال خطوط الأنابيب والكابلات ذات الضغط المنخفض وتلبية احتياجات عملائها الصغار بالتساوي من الكهرباء والغاز الطبيعي[1]

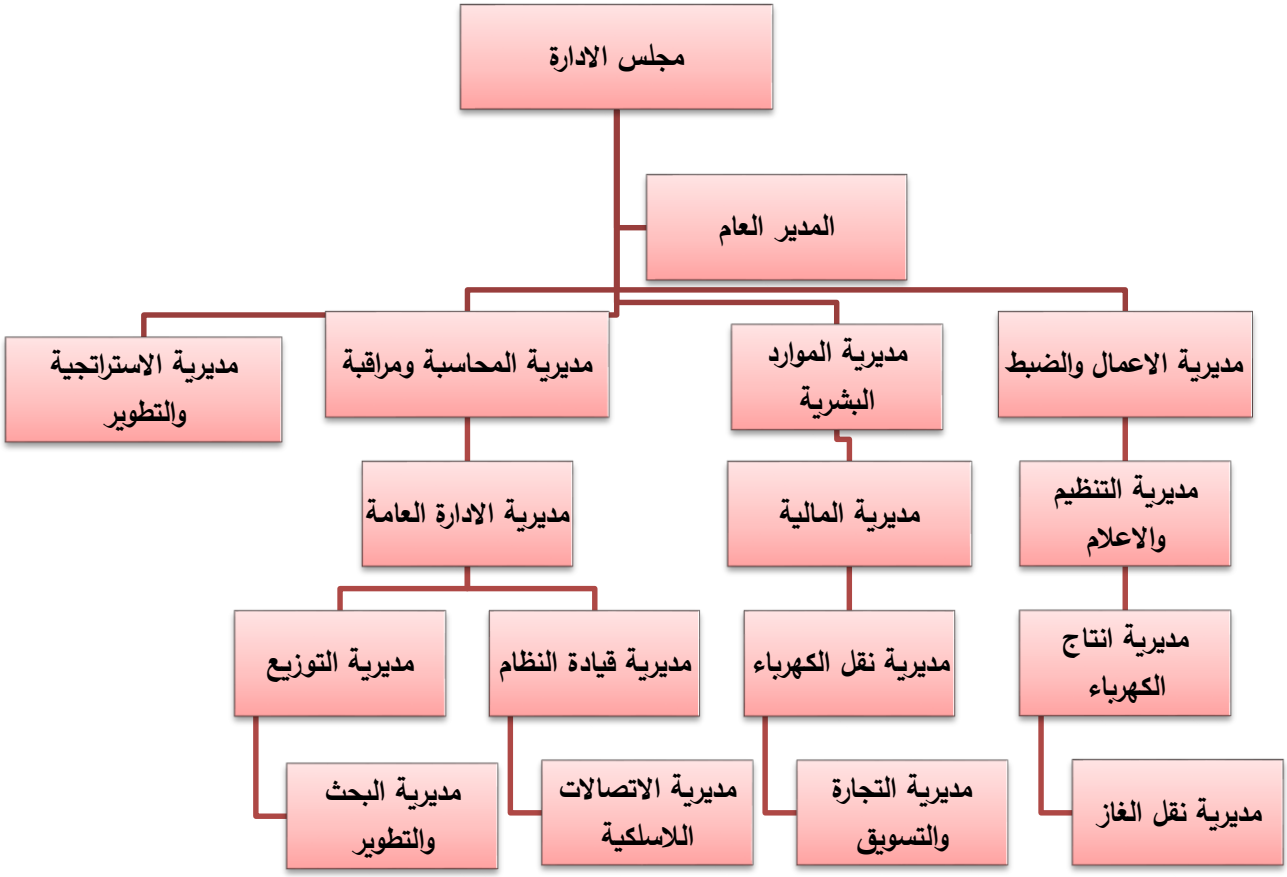
الفرع الثالث: اهداف مؤسسة سونلغاز

- ضمان انتاج ونقل الطاقة الكهربائية للمستهلكين
- ضمان التأمين العام وتوزيع الغاز
- استخدام الخطة السنوية لتخطيط اعداد خطط تطوير هيكل الطاقة الكهربائية والغازية[2]

[1] قادري رياض، نفس المرجع ص13
[2] لعرج عثمان،نفس المرجع ص11

المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمؤسسة سونلغاز وأقسامها

الشكل رقم(7) : الهيكل التنظيمي لمؤسسة سونلغاز



المصدر: من وثائق مؤسسة سونلغاز ولاية بومرداس

I. تقديم اقسام شركة سونلغاز:

1. **قسم العلاقات التجارية والتسويق:** تتمثل مهامه في احترام اجراءات الربط الجديدة الخاصة بالزبون الى غاية تلبية الخدمة.
2. **قسم توزيع الكهرباء:** تتمثل مهامه في تأطير البرامج وصيانة البرامج المعتمدة من قبل المصالح التقنية.
3. **قسم استخراج الغاز:** مهمته وضع خدمات جديدة.

4. **قسم تسيير نظام الاعلام الالي:** يقوم هذا القسم بتسيير مركز المعالجة الالية وبرنامج التسيير على مستوى الادارة المحلية.

5. **قسم المالية والمحاسبة:** مهمته متابعة حسابات الخزينة ومراقبة الحسابات البنكية والحسابات البريدية.

6. **قسم دراسة اشغال الكهرباء والغاز:**مهمته اقامة برامج في ميدان العمل ومعالجة الشكاوي[1]

[1]من وثائق مؤسسة سونلغاو ولاية بومرداس

خلاصة الفصل الاول :

تطرقنا في بداية بحثنا هذا الى المفاهيم الاساسية للطاقة وذلك باعطاء تعريف وعموميات حول الطاقة ثم انتقلنا في المبحث الثاني الى لمحة عن واقع الطاقة الكهربائية في الجزائر ،حيث قمنا بابراز تطور وانتاج واستهلاك الكهرباء والذي تبين لنا ان الطاقة الكهربائية شهدت تطورا ملحوظا في كل سنة وهذا راجع الى عوامل عدة كزيادة النمو السكاني والتطور العمراني و التكنلوجيا في الجزائر ثم انتقلنا في المبحث الثالث الى التعريف بالمؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز ومختلف مهامها ووظائفها واهدافها، وكذا هيكل مؤسسة سونلغاز بالتطرق لمختلف اقسامها

الفصل الثاني

الدراسة التطبيقية لموضوع الدراسة

تمهيد الفصل:

تتطلب الدراسة القياسية دراسة شاملة والتي بدورها تكتسي أهمية كبيرة في مجالات القياس اذ أنها تلعب دورا هاما في تقييم تطور ونمو بعض المتغيرات وتحديد العوامل المؤثرة بين المتغيرات، وتهدف الدراسة القياسية الى تحديد أثر العوامل الخارجية على الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية في ولاية بومرداس.

وفي هذا الفصل سنتطرق الى الجانب النظري للنموذج المعتمد عليه منهجية نماذج الانحدار الذاتي ذات الفجوات الزمنية الموزعة (ARDL)، والتعريف بموضوع الدراسة وهذا من خلال ثلاث مباحث:

المبحث الاول : لمحة عن واقع الطاقة الكهربائية في ولاية بومرداس

المبحث الثاني : منهجية نماذج الانحدار الذاتي ذات الفجوات الزمنية الموزعة ARDL

المبحث الثالث : النمذجة القياسية لمتغيرات الدراسة

المبحث الاول: لمحة عن واقع الطاقة الكهربائية في ولاية بومرداس

تقع ولاية بومرداس في الشمال المركزي للجزائر وتمتد على الشريط الساحلي يزيد عن 80 كم، تتربع على مساحة تقدر بقيمة 1456,68 كم^2، ويقطنها حوالي 831.000 نسمةتحدها غربا ولاية الجزائر ومن الجنوب الغربي ولاية البليدة، أما من الشرقفتحدها ولاية تيزي وزو وجنوبا ولايةالبويرةومن الشمال البحر الابيض متوسط[1].

المطلب الاول: التعريف بمديرية سونلغاز لولاية بومرداس

الفرع الاول: مهام مديرية توزيع الكهرباء والغاز بومرداس

هي احدى الوحدات التابعة لمؤسسة سونغاز الجزائر تتولى هذه المديرية مسؤولية توزيع الكهرباء والغاز الطبيعي في المنازل والمؤسسات والصناعات في المنطقة، وتشمل مهامها:

- تركيب العدادات وصيانتها.
- توصيل الخدمات الجديدة.
- قراءة العدادات وتحصيل الفواتير.
- استجابة لأي طلبات الخدمة أو الطوارئ التي تتعلق بالكهرباء والغاز

الفرع الثاني: أهداف مديرية توزيع الكهرباء والغاز بومرداس

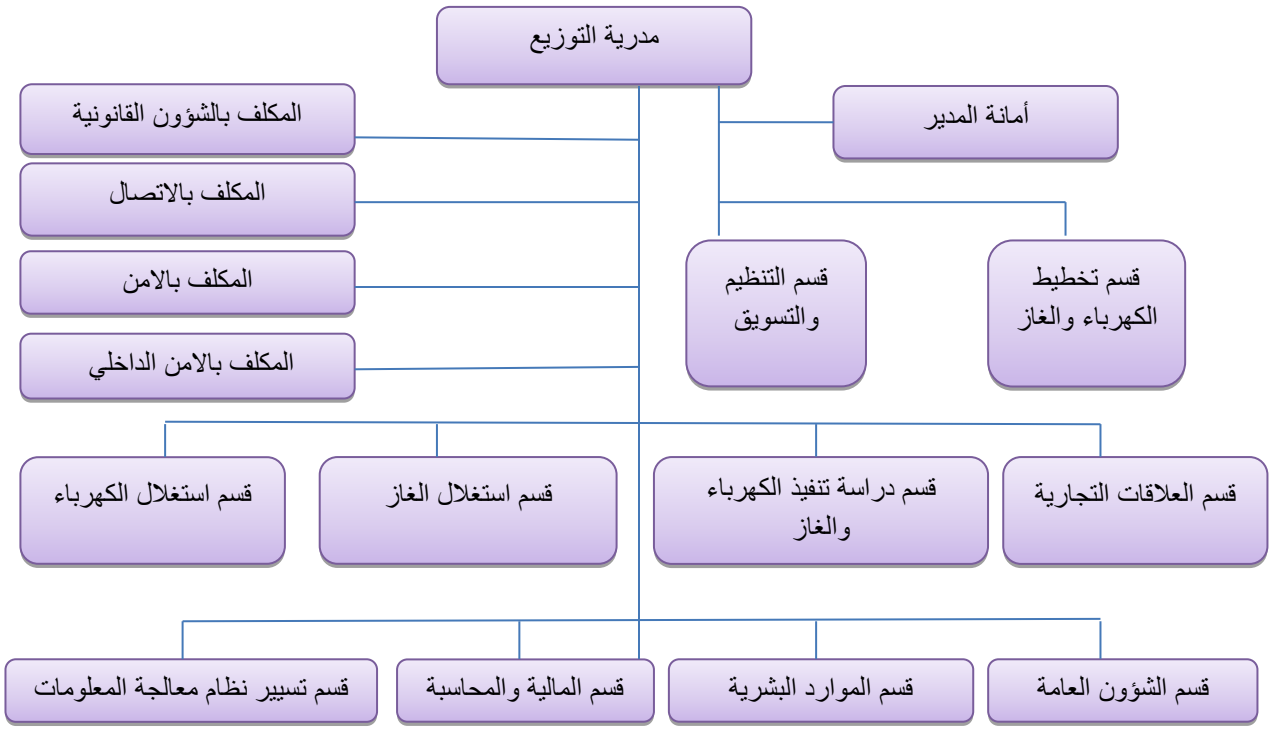
- تحسين جودة الخدمة وتوفير الطلب بالشكل مستدام.
- تعزيز سلامة وأمان الشبكة الكهربائية والغازية في المنطقة.
- توعية العملاء بأهمية الاستخدام الفعال للطاقة وتشجيع على الاعتماد على التقنيات الحديثة والمستدامة.

[1] Mc-boumerdes.com date : 27/5/2023

الفرع الثالث:الهيكل التنظيمي للمديرية ومصالحها

I. الهيكل التنظيمي للمديرية:

الشكل رقم(8): الهيكل التنظيمي لمديرية التوزيع بومرداس



المصدر :مؤسسة سونلغاز بومرداس

II. مصالح مديرية التوزيع: والتي من بينها:

1. المكلف بالاتصال :ومنمهامه

- الحفاظ على صلة وثيقة مع وسائل الاعلام
- المشاركة مع الادارة العامة لتوزيع في الاحداث التجارية والتظاهرات

2. المكلف بالشؤون القانونية

- اتباع تنفيذ قرار الهيئة التشريعية

- اتخاذ تدابير مناسبة لضمان تسديد الديون بكل انواعها

3. المكلف بالامن:

- تنفيذ جميع الارشادات والمتطلبات المتعلقة بالنظافة والسلامة

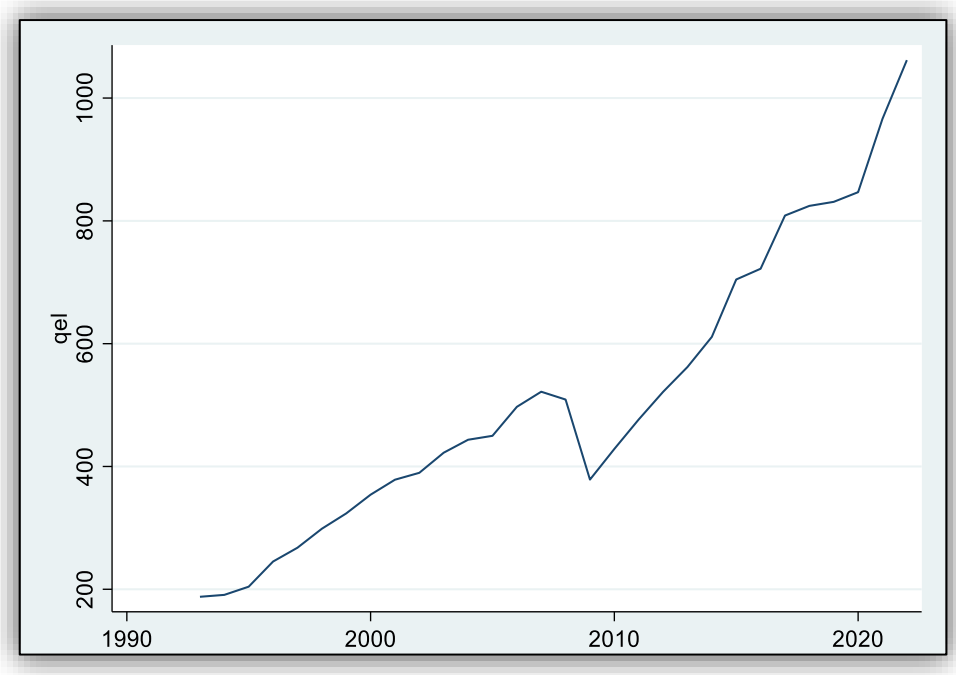
4. المكلف بالامن الداخلي:

- المتابعة بشكل دائم جميع جوانب السلامة الاقليمية الداخلية[1]

المطلب الثاني : تطور استهلاك الكهرباء في بومرداس

الفرع الاول: الاستهلاك الكلي لولاية بومرداس

الشكل رقم(9) :منحى الكميات المستهلكة من الكهرباء لولاية بومرداس (1993-2022)



المصدر :من اعداد الطالبتين باستخدام برنامج stata16

من خلال المنحنى نلاحظ ان الكميات المستهلكة من الكهرباء في ولاية بومرداس شهدت ثلاثة مراحل:

[1] وثائق داخلية لمؤسسة سونلغاز ولاية بومرداس

فترة(1993-2007): نلاحظ ان الكميات المستهلكة من الكهرباء عرفت نموا ملحوظا بحيث تميزت هذه المرحلة بالاضطرابات التي شهدها الوطن في العشرية الاخيرة من 1994 الى 2000 من اعمال تخريب وحرق المنشئات والمراكز والاعمدة الكهربائية مع ذلك عرفت نمو متزايد عن طريق المخطط الوطني للكهرباء والمخطط الوطني للكهرباء الريفية الذي ساهم في انشاء البنى التحتية التي تمثلت في تدعيم شبكات النقل والتوزيع، ووصل الاستهلاك الذروة سنة2007 بقيمة 521.76GWH.

فترة (2008-2010):نلاحظ ان منحنى الكميات المستهلكة من الكهرباء سجل انخفاض حيث بلغت قيمته الدنيا 378.66 GWH وهذا راجع الى نقص المشاريع الاستثمارية.

فترة(2011-2022):نلاحظ انه واصل الزيادة وفق منحنى متزايد الى غاية اقصى قيمة سنة 2022 بقيمة 1061.78GWHحيث ان ازدياد الطلب على الكهرباء دليل على زيادة نسبة سكان المدن كنتيجة لتوصيل القرى والمنشئات البعيدة بالطاقة الكهربائية.

الفرع الثاني: الاستهلاك الكلي حسب دوائر بومرداس

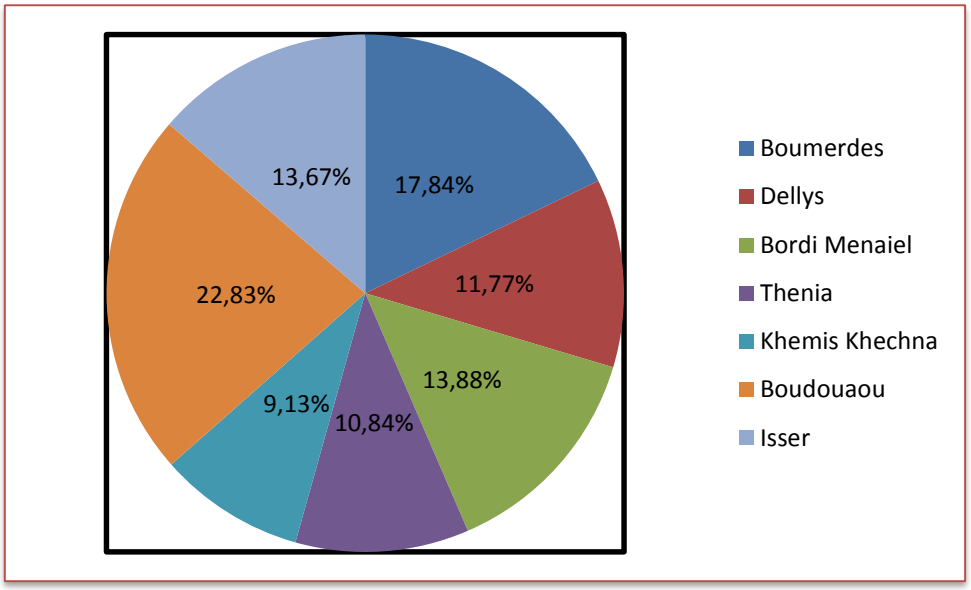
الجدول رقم (1) : الاستهلاك الكلي حسب دوائر بومرداس ونسبته المئوية (2013-2022)

الدائرة	كمية الاستهلاك	النسبة
بومرداس	77030	17,84%
دلس	50851	11,77%
برج منايل	59940	13,88%
ثنية	46820	10,84%
خميس الخشنة	39460	9,13%
بودواو	98590	22,83%
يسر	59040	13,67%
المجموع	431731	100%

المصدر:من اعداد الطالبتين حسب معطيات مؤسسة سونلغاز

من خلال الجدول نستنتج ان دائرة بودواو تحتل النسبة الكبيرة في الاستهلاك الكلي حيث بلغت نسبتها22,83% لتليها دائرة بومرداس بنسبة 17,84% أما باقي الدوائر فهي بنسب متقاربة.

الشكل رقم(10) :دائرة نسبية للكميات المستهلكة من الكهرباء حسب الدوائر(2013-2022)



المصدر :من اعداد الطالبتين باستخدام برنامج Excel

من خلال الدائرة النسبية التي تمثل النسب المئوية للكميات المستهلكة من الكهرباء لدوائر ولاية بومرداس خلال الفترة الزمنية من 2013الى2022(لتعذر الحصول على البيانات للسنوات فترة الدراسة من1993 الى2022)

حيث نلاحظ النسبة الكبيرة لاستهلاك لكهرباء سجلت في بودواو بنسبة 22.83%لتليها دائرة بومرداس بنسبة17.84 %ودائرة برج منايل13.88% بنسبة ثم يسر بنسبة13.67%ونلاحظ نسبة ضئيلة عند كل من ثنية بنسبة10.84%وخميس الخشنة بنسبة 9.13%

وعليه يمكن تحليل هذا التفاوت في استهلاك الكهرباء عبر مختلف دوائر ولاية بومرداس كالتالي:

I. **دائرة بودواو**:تعتبر من اكبر دوائر ولاية بومرداس وقد شهدت نمو عمرانيا وسكانيا بحيث قدرت مساحتها ب183كم وعدد سكانها 71028 نسمة اضافة الى ذلك الطابع الاقتصادي بحيث يتميز بتزايد النشاطات الاقتصادية خاصة خلال اخر فترة الدراسة.

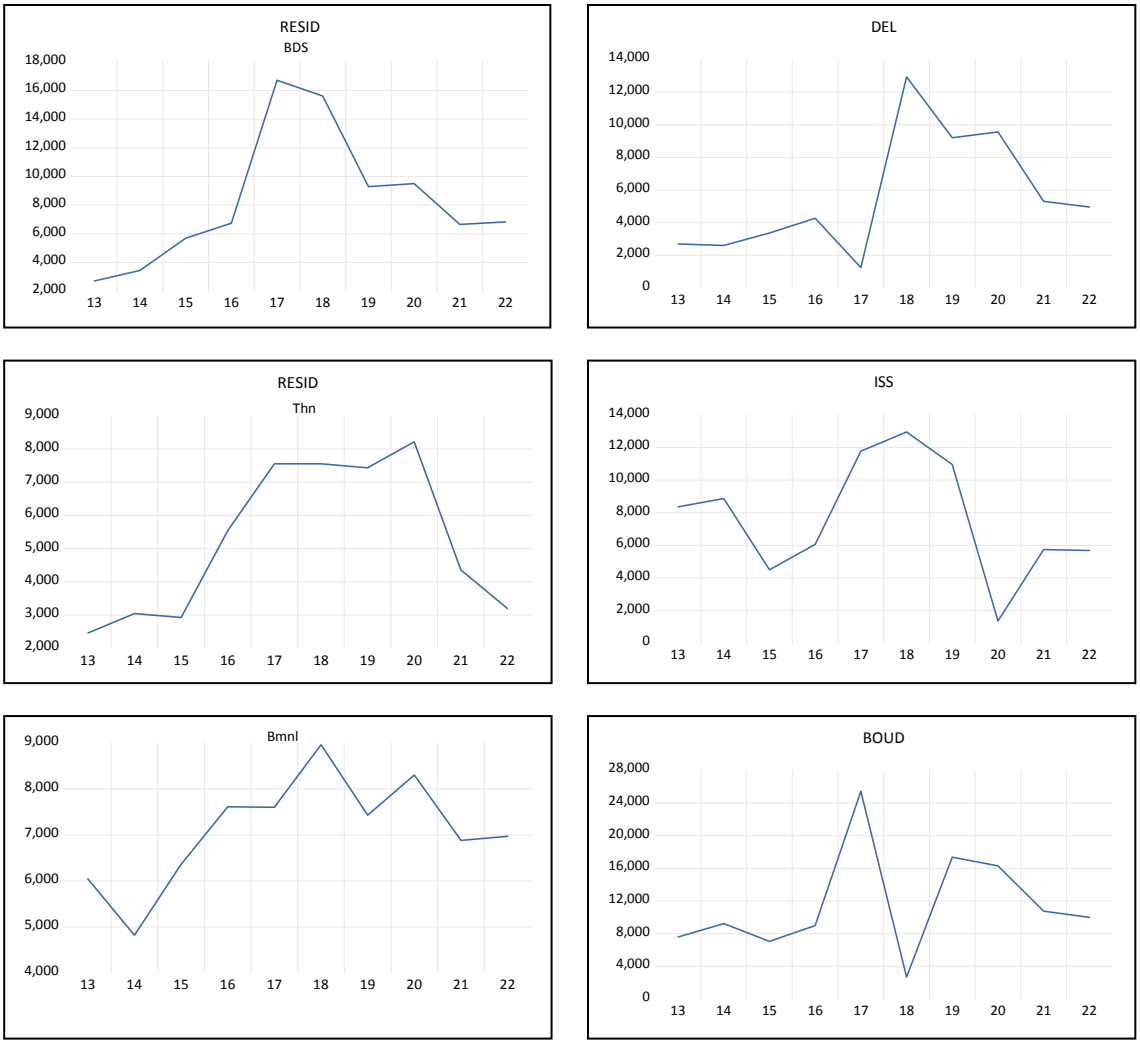
II. **دائرة بومرداس**:تعتبر المدينة الرئيسية وعاصمة ولاية بومرداس يقدر عدد سكانها60652نسمة ومساحتها83.53كلم^2 وباعتبارها منطقة سياحية فهي تضم عدد كبير من السكان لذلك يكون هناك استهلاك عالي للكهرباء لوجود عدد كبير من المنازل والاعمال التجارية والمؤسسات ,

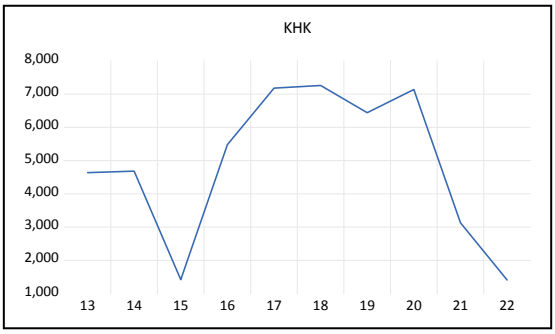
فدائرة بومرداس عرفت نشاطا صناعيا وتجاريا تطلب استهلاكا عاليا للكهرباء لتشغيل المعدات والاجهزة الضرورية.

III. **دائرة الثنية:** تعتبر من اصغر البلديات من حيث المساحة حيث قدرت مساحتها 53كلم^{2}وهذه المساحة الجغرافية صغيرة اثرت سلبا على قدرة الاستعابية لعدد السكان الذي قدر تعداده 26000نسمة،وتتميز بنشاطات اقتصادية قليلة ومحدودة هذه من ابر العوامل التي ادت لاستهلاك اقل من الكهرباء.

IV. **دائرة خميس الخشنة** :ان استهلاك الكهرباء بلدية خميس الخشنة يمثل 9.13%فقط من الاستهلاك الكلي لولاية بومرداس وهذاراجع لعدد السكانالمقدر ب40000نسمةومساحتها 123كلم^2 وقلة النشاط الاقتصادي.

الشكل رقم(11):منحنيات الكميات المستهلكة حسب كل دائرة من2013الى 2022





المصدر :من اعداد الطالبتين باستخدام برنامج12 EVIEWS

1. منحنى الكميات المستهلكة لدائرة دلس:

من خلال المنحنى نلاحظ ان الكميات المستهلكة من الكهرباء في دائرة دلس عرفتتطوار ملحوظا حيث تضاعف في الفترة 2013الى2016 وبعد ذلك سجل انخفاض حيث بلغت قيمته الدنيا1251GWHسنة2017 ثم بعدها عاود الارتفاع وفق اتجاه عام متزايد ليصل اقصى قيمة بقيمة 1239GWH سنة 2018 ثم بعدها شهد انخفاض اخر الفترة.

2. منحنى الكميات المستهلكة لدائرة برج منايل:

نلاحظ ان منحنى الكميات المستهلكة من الكهرباء لبلدية برج منايل سجل قيم متذبذبة بين الانخفاض والارتفاع حيث سجل قيمة عظمى ب8960GWH سنة 2015 وقيمة دنيا بقيمة 7430GWH سنة 2019

3. منحنى كميات مستهلكة من الكهرباء لدائرة بومرداس:

من خلال منحنى نلاحظ ان فترة من 2013 الى 2017 شهدت الكميات المستهلكة من الكهرباء لبلدية بومرداس نموا بشكل ملحوظ ليسجل اقصى قيمة سنة 2017 بقيمة 16720GWHوادنى قيمة سنة 2015 بقيمة 5690 GWH

4. منحنى الكميات المستهلكة من الكهرباء لدائرةبودواو:

من خلال المنحنى نلاحظ ان الكمية المستهلكة من الكهرباء عرفت نموا متزايدا لتصل الى ذروة سنة 2017 بقيمةGWH 25440 وبعدها عرف انخفاضا حادا ليصل الى قيمة دنيا سنة 2018 بقيمةGWH 2680 وبعدها عاد الى الانخفاض.

5. منحنى الكميات المستهلكة من الكهرباء لدائرة الثنية:

نلاحظ من خلال المنحنى نموا متزايدا ليصل الى اعظم قيمة سنة 2020 بقيمة 8210GWH بعدها عرف انخفاضا حادا خلال باقي فترة الدراسة سنة 2022 بقيمة 3000GWH.

6. منحنى الكميات المستهلكة من الكهرباء لدائرة يسر:

من خلال منحنى الكميات المستهلكة من الكهرباء لدائرة يسر انه عرف نمو متزايد من 2013الى 2018 ليصل الذروة سنة 2018بقيمة 12950GWHوبعدها عرف انخفاضا حادا ليصل قيمة دنيا بقيمة 1370GWH سنة 2020ثم يرجع لحالة الزيادة ليشهد مرحلة الثبات اخر فترة الدراسة من 2021 الى 2022.

7. منحنى الكميات المستهلكة لخميس الخشنة

من خلال منحنى نلاحظ انه سجل نمو متزايد ليصل اقصى قيمة سنة 2020 ب7140GWH وبعدها عرف انخفاض حادا حيث بلغت قيمته الدنيا سنة 2022 بقيمة1410GWH.

المطلب الثالث:انتاج وتوزيع الكهرباء في ولاية بومرداس

الفرع الاول :لمحة عن شركة انتاج الكهرباء(SPE)

I. التعريف بشركة انتاج الكهرباء(SPE):

شركة انتاج الكهرباء عبارة عن فرع تابع لمؤسسة سونلغاز بحيث يتضمن كل الوحدات الانتاجية للكهرباء الموجودة عبر الوطن فهي تمثل المسير المركزي والامر الناهي لهذه الاخيرة

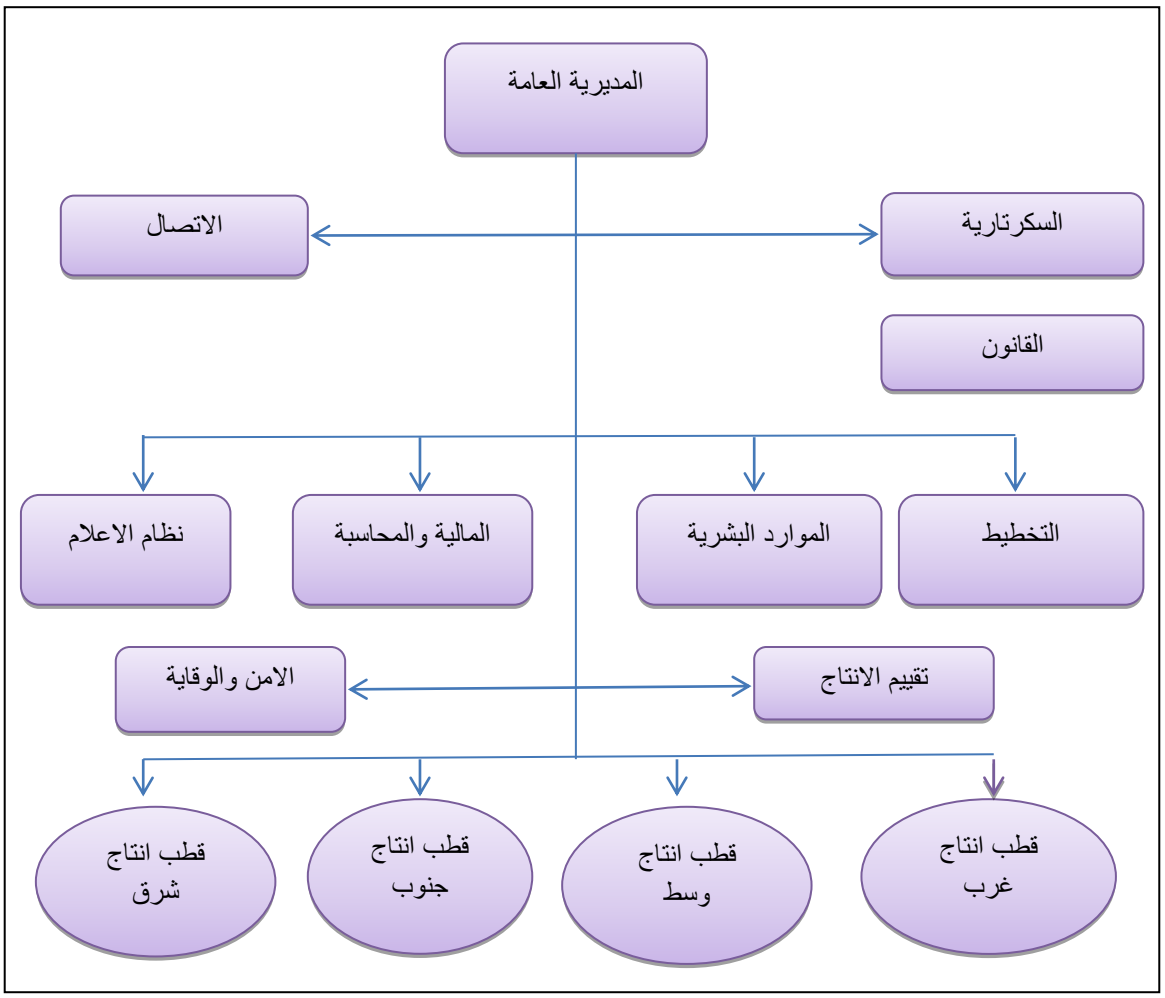
II. مهام شركة انتاج الكهرباء:

- انتاج الكهرباء اعتمادا على موارد مائية مع توفير الامن والحماية البيئية والمصداقية.
- مراقبة الوحدات الانتاجية التابعة لها.
- تلبية متطلبات الوحدات التابعة لها.
- توفير متطلبات المستهلك من الكهرباء بانتاج الكمية اللازمة مع محاولة الدفع بعجلة الاقتصاد في البلاد وتطوير المستمر في مجال نشاطها.

III. الهيكل التنظيمي :

في يلي الهيكل التنظيمي لشركة انتاج الكهرباء(SPE)

الشكل رقم (12) :الهيكل التنظيمي لشركة انتاج الكهرباء (SPE)



المصدر: وثائق مقدمة من طرف احد فروع مؤسسة سونلغاز

الفرع الثاني: لمحة عن الوحدة(01) لراس جنات

I. نشأة مؤسسة انتاج الكهرباء راس جنات الوحدة (1):

تعتبر هذه الوحدة فرع من فروع مؤسسة سونلغاز وبالتحديد تابعة لمؤسسة انتاج الكهرباء SPEحيث انها تختص بالكهرباء، كما انشئت من طرف مؤسسة المانية التي اهتمت بالدراسات اضافة الى المؤسسة الاسبانية DRAGADOS المسؤولة عن استخراج مياه البحر وقد شاركت في انجاز بعض المؤسسات الوطنية والعالمية.

جدول رقم (2): بطاقة فنية لمؤسسة انتاج الكهرباء راس جنات الوحدة (1)

مالك المشروع	SPE
الطاقة الانتاجية	176 ميغاواط
الاستهلاك	الكهرباء
المساحة	35 هكتار
الشركة المنشئة	AUSTRO
موقع المشروع	25 كيلومتر عن عاصمة الولاية

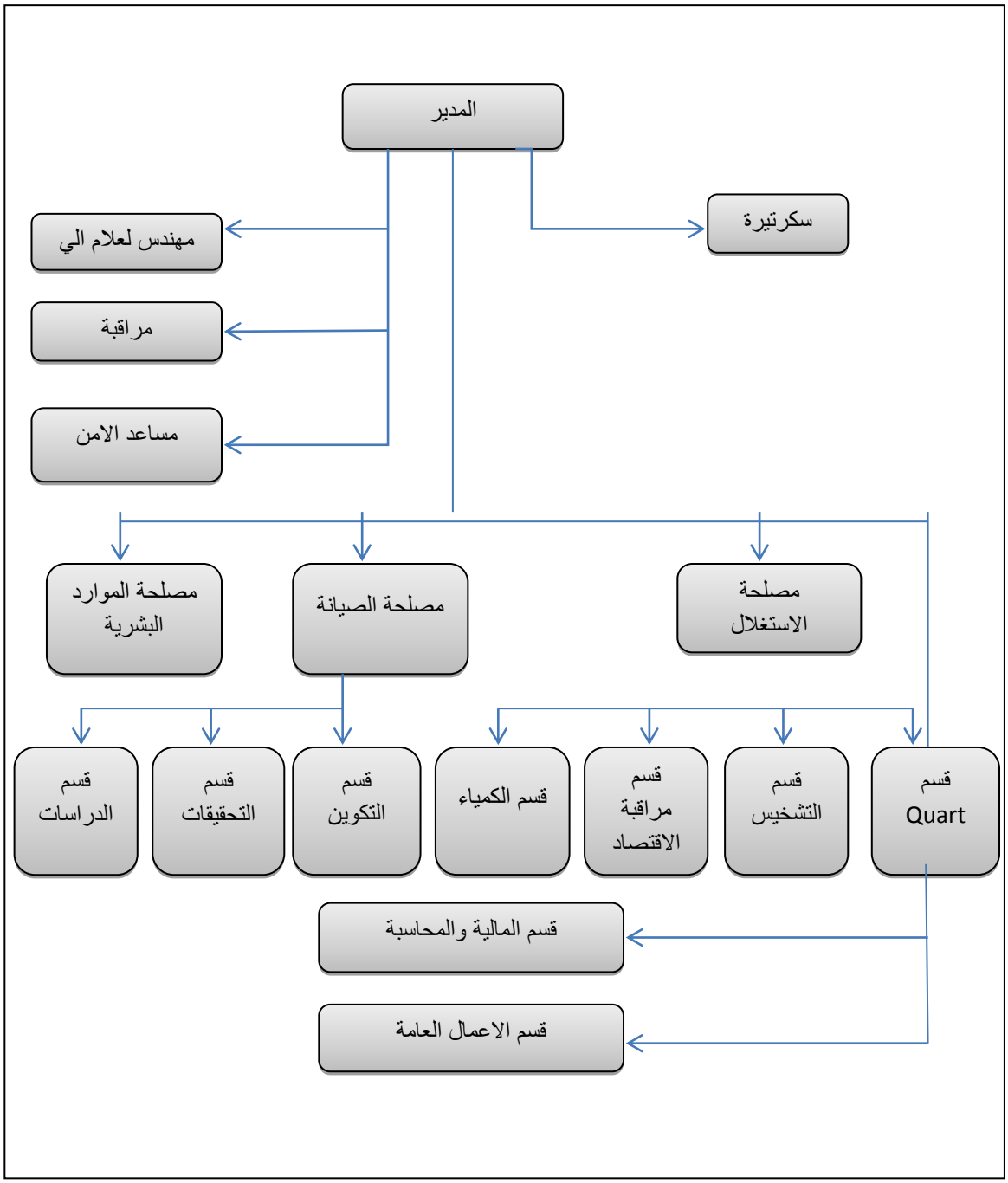
المصدر:من اعداد الطالبتين بالاعتماد على وثائق داخلة للوحدة (1)

II. المهام الاساسية للوحدة (01):

- انتاج الطاقة الكهربائية باعتبارها من اهم وحدات سونلغاز حيث تتكون من اربعة اقسام متشابهة تنتج طاقة كهربائية تقدر ب176 ميغاواط لكل قسم اي704 ميغاواط كانتاج كلي ويستهلك كل قسم 8 ميغاواط اي32 ميغاواط استهلاك لاربعة اقسام وبتالي تصبح الطاقة الكهربائية الصافية المتاحة 672 ميغاواط
- التمتع بالاستقلالية في العمل وتضمن الاستغلال الصيانة وتركيب الملاحق
- التدخل لتعرف باتجاهات استراتجية المؤسسة

III. الهيكل التنظيمي لشركة انتاج الكهرباء راس جنات للوحدة(01):

الشكل رقم (13):الهيكل التنظيمي للوحدة (01) راس جنات



المصدر:من اعداد الطالبتين بالاعتماد على وثائق داخلة للوحدة (1)

الفرع الثالث: لمحة عن الوحدة (2) لراس جنات

I. نشأة مؤسسة انتاج الكهرباء راس جنات الوحدة (2):

- تعد مؤسسة انتاج الكهرباء وحدة راس جنات جزءا حيويا في تغذية الشبكة الوطنية بالكهرباء وهي واحدة من اصل 14 محطة على التراب الوطني كلها تابعة لشركة الوطنية سونلغاز

- من اجل تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء في الجزائر اطلقت الشركة في عام 2012 مشروعا عملاقا متالف من انشاء محطات لتوليد الظاقة تعمل بدورة مشتركة تشغل حاليا في كل من سطيف وراس جنات 2وتبلغ الطاقة الاجمالية 4000ميغاواط هذا المشروع الحيوي تم بالتعاون مع شركة الكورية DAEWOO مما جعل بناء هذا المصنع مجهزا بالتقنيات متطورة وجودة عالية حيث تتكون محطة توليد الكهرباء من 3 توربينات (توربينة الغاز TG+توربينة البخار TV+alternateur

الجدول رقم (3): البطاقة الفنية لمؤسسة انتاج الكهرباء راس جنات الوحدة (2)

مالك المشروع	SPE
مالك المتعاقدين	CEEG
المشروع	Control de production d'électricité
الطاقة الانتاجية	113.1ميغاواط
التركيبة	3أجزاء ذات دورة مشتركة (TG+TV+ Alternateur)
الاستهلاك	الغاز الطبيعي(الاساسي) الوقود(الاحتياطي)
المساحة	18هكتار
الشركة المنشئة	DAEWOOشركة كورية
المكلف بالهندسة المدنية	INERGA
المكلف بالتركيب	ETERKIB
موقع المشروع	29 كيلومتر شرق مقر ولاية بومرداس

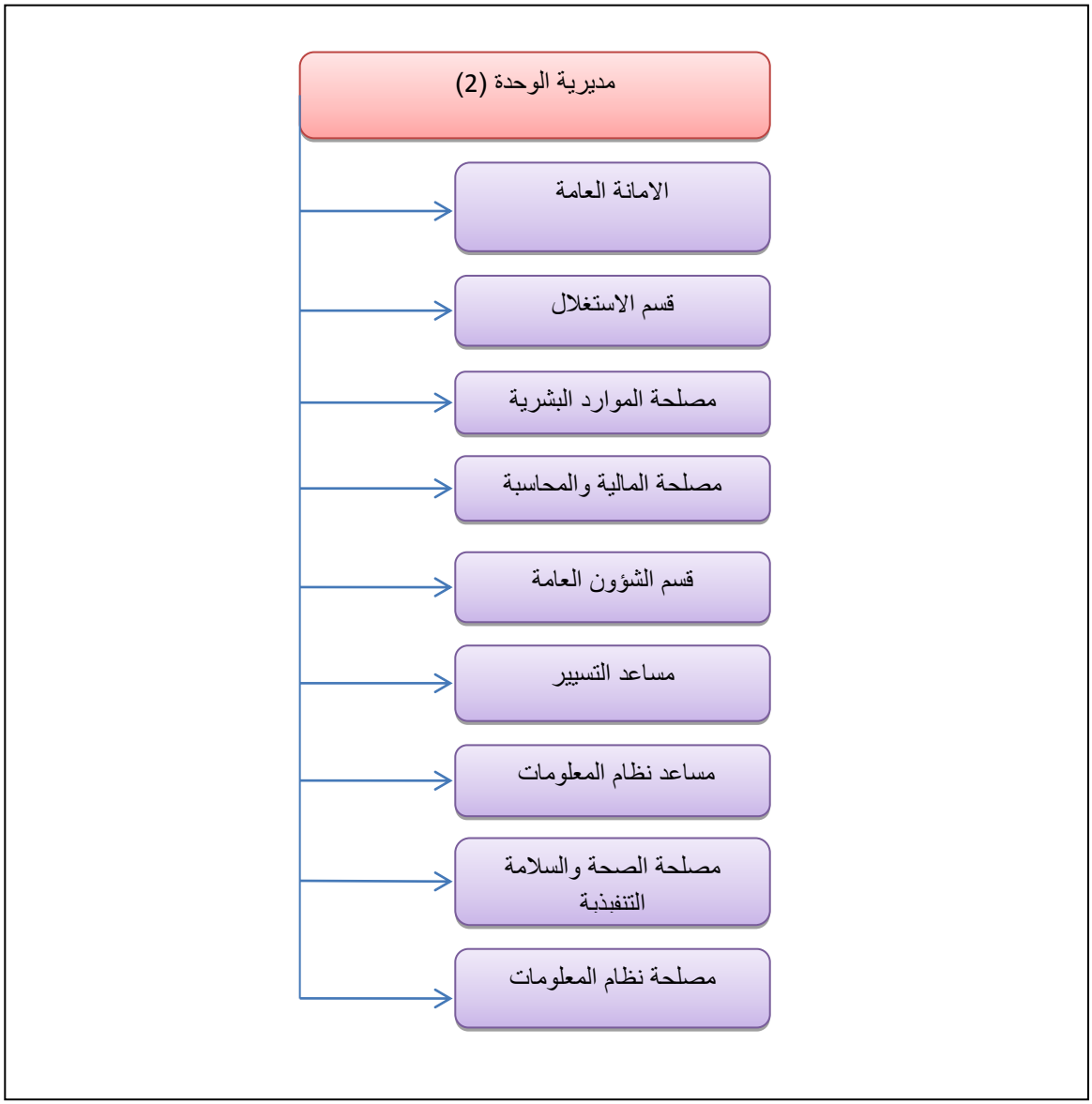
المصدر: من اعداد الطالبتين بالاعتماد على وثائق داخلة للوحدة (2)

II. مهام شركة انتاج الكهرباء لراس جنات الوحدة (2):

- إنتاج الطاقة الكهربائية بأحسن الانواع وهذا لتلبية احتياجات الشبكة الوطنية
- متابعة ومراقبة سير الأشغال في أحسن الظروف التقنية
- تصليح وصيانة وسائل الإنتاج

III. الهيكل التنظيمي للمؤسسة:

الشكل رقم (14): الهيكل التنظيمي لشركة انتاج الكهرباء لراس جنات الوحدة (2)



المصدر: من اعداد الطالبتين بالاعتماد على وثائق داخلة للوحدة (2)

المبحث الثاني: منهجيات نماذج الانحدار الذاتي ذات الفجوات الموزعةARDL

تعتمد الاختبارات التقليدية للتكامل المشترك سواء انجل قرانجر او اختبار جوهانسون على ان تكون السلاسل الزمنية متكاملة من نفس الدرجة I(1) لذلك قام Pesaran and allبتطوير منهجية اختبار التكامل سواء كان عند المستوىI(0) او عند الفرق الاولI(1) واطلق عليها طريقة التكامل المشترك باستعمال منهج الحدود وفق نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعةBounds test.

المطلب الاول:اختبار الاستقرارية باستخدام اختبارADF[1]

الفرع الاول : اختبار دكي فولر البسيطDF

توصل كل من (Dickey&Fuller1979)لطريقة يمكن من خلالها اختبار استقرارية السلسة الزمنية من عدمه ويعتمد هذا الاختبار على نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الاولى للمتغير التابع والذي يمكن توضيحه على النحو التالي:

$$\boldsymbol{\gamma_{t=\emptyset\gamma t_{-1}}}$$

وثم اختبار فرضية العدموالفرضية البديلة كما يلي:

$$H_0: \emptyset = 1$$

$$H_1: \emptyset \neq 1$$

وبصفة عامةيمكن اضافة الحد الثابت ومركبة الاتجاه العام وهذا بغرض تحديد سبب عدم الاستقرارية ان وجدت وتحديد نوعها هل هي تحديدية او عشوائية وبالتالي فان النماذج الثلاثة التي يرتكز عليها هذا الاختبارهي :

- **النموذج الاول** دون ثابت واتجاه عام:$\mathrm{Y_t} = \phi Y t_{-1} + \varepsilon_t$
- **النموذج الثاني** بالثابت فقط:$\mathrm{Y_t} = \phi \mathrm{Y} t_{-1} + c + \varepsilon_t$
- **النموذج الثالث** بثابت واتجاه عام:$\mathrm{Y_t} = \phi \mathrm{Y} t_{-1} + c + b_t + \varepsilon_t$

[1] Régis Bourbonnais ,Eéconométrie cours et exersise corrigés ,Dunod , paris, 2015, p249.

الفرع الثاني : اختبار دكي فولر الموسعADF

يستخدم هذا الاختبار في حالة السلاسل الزمنية التي تعاني من وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين القيم الاخطاء ويشمل الاختبار على ثلاثة حالات يمكن توضيحها بالمعادلات التالية :

- **النموذج الاول:**دون ثابت واتجاه عام

$$\Delta Y_t = (\emptyset_1 - 1)Y_{t-1} + \sum_{j=2}^{p} \emptyset_j \Delta Y_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

النموذج الثاني:بثابت واتجاه عام

$$\Delta Y_t = (\emptyset_1 - 1)Y_{t-1} + \sum_{j=2}^{p} \emptyset_j \Delta Y_{t-j+1} + c + b_t + \varepsilon_t$$

- **النموذج الثالث:**بثابت فقط

$$\Delta Y_t = (\emptyset_1 - 1)Y_{t-1} + \sum_{j=2}^{p} \emptyset_j \Delta Y_{t-j+1} + c + \varepsilon_t$$

وتعمل منهجية اختبار ديكي فولر الموسع بنفس طريقة اختبار ديكي فولر البسيط غير ان تحديد قيمة التأخير تحدد على أساس تدنئة المعيارين:

$$AIC = n\, ln\left(\frac{SCR}{n}\right) + 2K$$

$$SIC = nln\left(\frac{SCR}{n}\right) + Kln(n)$$

بحيث :

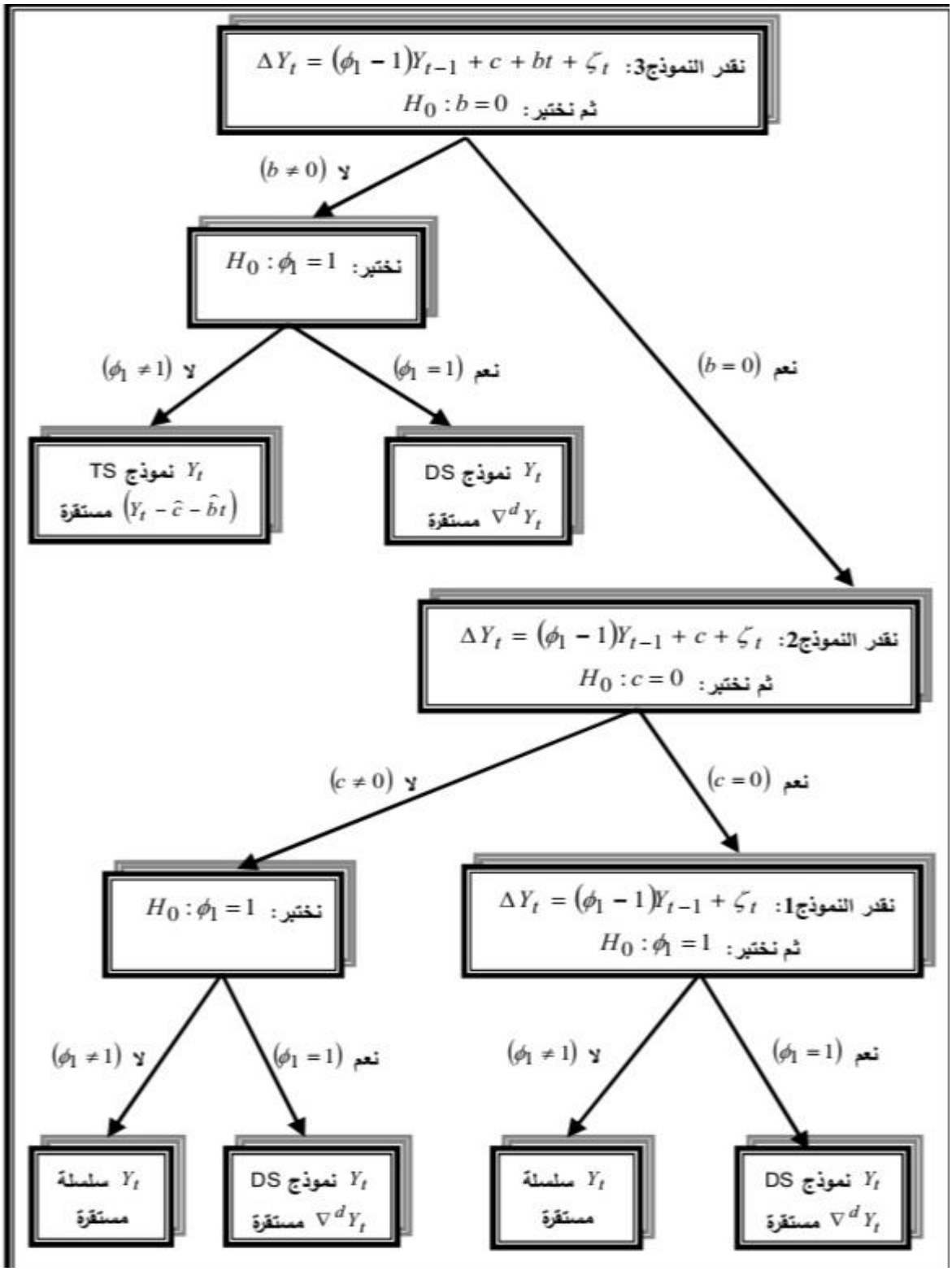
n : حجم عينة الدراسة

SCR:مجموع مربعات البواقي

k : عدد معلمات النموذج[1]

[1]عقاب محمد مطبوعة تحليل السلاسل الزمنية محاضرات وتطبيقات في الاقتصاد سنة اولى ماستر اقتصاد كمي كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة زيان عاشور الجلفة 2018/2017 ص41.

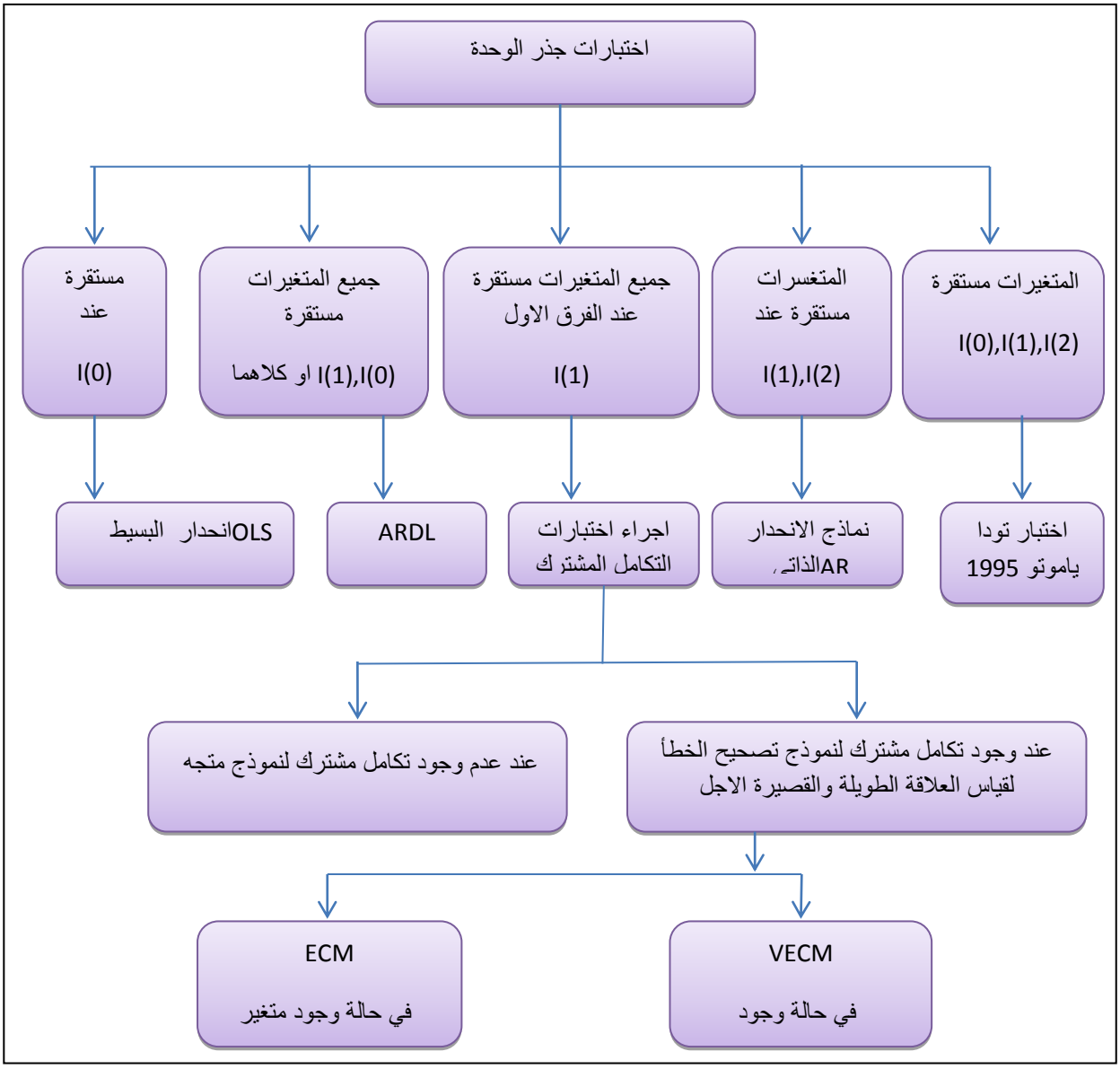
الشكل رقم(15) : منهجية المبسطة لاختبار جذر الوحدة لدكي–فولر



المصدر:عقاب محمد،مرجع سبق ذكره ص42

واعتمادا على نتائج اختبار الاستقرارية يمكن اختيار النموذج المناسب وفق المنهجية التالية:

الشكل رقم(16): النماذج المستخدمة حسب نتائج اختبار الاستقرارية لجذور الوحدة



المصدر: مالك علام عقاب قياس وتحليل محددات الطلب على النقود في الاقتصاد العراقي في الفترة (1985-2015)، رسالة ماجستر، سنة2018، ص111

المطلب الثاني: مراحل بناء وتقدير نموذجARDL

الفرع الاول:تعريف نموذج[1]ARDL

نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الموزعة(Auto regressivedistrbutedlag) هو نموذج اقتصادي يستخدم لتحليل العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية على المدى القصير الاجل او الطويل الاجل،يتميز هذا النموذج بانه يجمع بين مميزات نماذج الانحدار الذاتيAR ونماذج التأخير DL بحيث:

- AR: النماذج الانحدار الذاتي هي نماذج ديناميكية تتضمن المتغيرات التفسيرية والمتغير التابع تعرضهذه النماذج على النحو التالي:

$$yt = f(xt, y_{T-P})$$

- DL: نماذج ديناميكية تتضمن على متغير وقيمه الماضية كمتغيرات نفسيرية عموما صيغتها كالتالي:

$$yt = f(xt, x_{T-P})$$

ومنه معادلة ARDL:

$$\boldsymbol{Y_t = \emptyset + \alpha_1 Y_{t-1} + \cdots + \alpha_p Y_{t-p} + b_0 X_t + \cdots + b_q X_{t-q} + \varepsilon_t}$$

$$\boldsymbol{Y_t = \emptyset + \sum_{j=1}^{p} \alpha_j Y_{t-i} + \sum_{j=0}^{q} b_j X_{t-j} + \varepsilon_t}$$

الفرع الثاني:ايجابيات نموذجARDL[2]

يعرف نموذج ARDL بخصائصه المتعددة التي تجعله منفردا واختبار امثلا للقيام باختبار التكامل المشترك وكونه يتفوق عن باقي طرائق التكامل المعتادة وفيما يلي حصرلبعض الايجابيات التي يتميز بها نموذج :

- ملائمة هذا النموذج مع النماذج التي تحتوي على مشاهدات قليلة اي يمكن استخدامه في ظل وجود عينة ذات حجم صغير

2Janas KIBALA KUM , Modélisation ARDL test de cointégration aux bornes et Approche de toda-yamamoto ;université de kinshasa, janvier 2018, p6

[2]Narayan p, the saving and investmentnexus for china ,evidencefromcointegration tests :applied, economics ,vol 37 ,2005 ,p1979

- لايتطلب توصيف كبير لنموذج التكامل المشترك كتحديد عدد المتغيرات الداخلية والخارجية التي يجب ان يتضمنها النموذج بل يفترض أن جميع المتغيرات المدروسة داخلية.
- يسمح بفصل تأثيرات المدى القصير عن المدى الطويل ويمكن من تحديد العلاقة التكاملية. للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة في كلا من الاجل القصير والطويل في معادلة واحدة.
- يمنح هذا النموذج افضل النتائج للمعلمات في الاجل الطويل.

الفرع الثالث:مراحل بناء وتقدير نموذج ARDL [1]

1. **دراسة الاستقرارية** : تستخدم منهجية ARDL دون التركيز على ماذا كانت المتغيرات مستقرة عند الفرق الاول$I(1)$ او عند المستوى$I(0)$ ، ولكن يجب ان نتاكد من ان كل المتغيرات غيرمستقرة عند الفرق الثاني$(2)I$لذلك يجب اجراء اختبارات الاستقراريةللتأكد من عدم وجود اي متغير مستقر عند الفرق الثاني$(2)I$، واختبارات جذر الوحدة متعددة منها اختبار دكي فولر الموسعADF
2. **استخراج فترات الابطاء المثلى**: وذلك باستخدام احدى المعايير AIC اوSIC
3. **تقدير نموذج ARDL(p,q)**: حيث

P : درجة تأخير AR

q : درجة تأخير DL

4. **تشخيص النموذج المقدر**: وهذه الاختبارات هي كالتالي :

4-1 اختبار الكشف عن الارتباط الذاتيللاخطاء

4-2 اختبار ثبات تباين الحد الخطأ العشوائي

5. **الاستقرار الهيكلي للنموذج:** أي الاستقرار الهيكلي للمعالم المقدرة والمتمثل في كل من اختبار المجموع التراكمي للبواقي cusumواختبار مربع المجموع التراكمي للبواقيcusumQ

[1]Pesaran M and pesaran B workingwith Microfit4.0 :InteractiveEconometricAnalysis oxford :oxford universityprss 1997

6. **تطبيق اختبار الحدود للتكامل المشترك (Bounds Test)**:هو اختبار للكشف عن مدى وجود علاقة توازنية طويلة الاجل بين متغيرات الدراسة (سنتطرق اليه في المطلب الموالي)

7. **استخراج نموذج طويل الاجل وقصير الاجل:**

بعد كشف اختبار الحدود على وجود علاقة تكامل مشترك فمن الضروري تقدير نموذج تصحيح الخطا لتحليل وتشخيص معامل سرعة تحديد العلاقة وهذا اذا توفرت ثلاثة شروط:

1. سالب الاشارة
2. معنوي احصائيا
3. $0 <\!/ ECT_{-1} /\!< 1$[1]

ويكتب نموذج تصحيح الخطأ بالشكل التالي:

$$\Delta Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^{p=1} Y_t \Delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=0}^{q-1} \beta_{ij} \Delta X_{jt-1} - \varphi Ect_{t-1} + \varepsilon_t$$

المطلب الثالث : منهجية التكامل المشترك باستعمال اختبار الحدود Bounds test

الفرع الاول: تعريف اختبار الحدود

وتعرف هذه الطريقة اختبار مدى تحقق علاقة التكامل المشترك بين متغيرات الدراسة اي مدى تحقق العلاقة التوازنية بين المتغيرات في ظل نموذج تصحيح الخطا غير المقيد، اي اختبار الحدود ويأخذ الصيغة التالية:

$$\boldsymbol{\Delta Y_t = \alpha + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_1 \Delta X_{j-1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_2 \Delta Y_{t-1} + \lambda_1 Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \lambda_2 X_{jt-1} + \varepsilon_t}$$

1. الفرضيات:

$$\begin{Bmatrix} H0: \gamma_1 = \gamma_2 = \cdots = 0 \\ H1: \gamma_1 \neq \gamma_2 \neq \cdots = 0 \end{Bmatrix}$$

2. اتخاذ القرار:

- إحصائية فيشر المحسوبة اقل من القيمة الحرجة للحد الادنى $I(0) > F$:لا يوجد تكامل مشترك
- إحصائية فيشر المحسوبة أكبر من القيمة الحرجة للحد الاعلى:$I(1) < F$ يوجد تكامل مشترك
- القيمة المحسوبة لاحصائية فيشر محصورة بين الحد الاعلى والحد الأدنى

$I(0) < F < I(1)$: عدم التاكد اي منطقة الشك[1]

[1]DaliaM ,Ibrahime , RenewableElicteicituConsumption , foreign Direct InvestmentEconomicGrowth in Egypt :procediaEconomics and finance , 2010 p 318

المبحث الثالث:النمذجة القياسية لمتغيرات الدراسة

تعد دراسة العلاقة بين الكميات المستهلكة من الكهرباء ومتغيرات المفسرة لها مهمة جدا لفهم العوامل التي تؤثر على استهلاك الكهرباء وتحليل اتجاهاتها على المدى الطويل، وفي هذا المبحث سنركز على اجراء دراسة قياسية للعلاقة بين الكميات المستهلكة من الكهرباء والمتغيرات المفسرة وهي نصيب الفرد من الناتج المحلي الخام، معدل التضخم في الجزائر، عدد السكان وعدد المستخدمين في شركة سونلغاز بولاية بومرداس ، باستخدام برنامج Eviews12، حيث سنقوم باجراء تحليل احصائي وصفي لمتغيرات الدراسة باستخدام برنامج Stata16.

المطلب الاول: الدراسة الاحصائية الوصفية لمتغيرات الدراسة

الفرع الاول: التعريف بمتغيرات وعينة الدراسة

I. متغيرات الدراسة:

الجدول رقم(4): التعريف بمتغيرات الدراسة

رمز المتغير	اسم المتغيرووحدة القياس	المصدر
QEL	الكميات المستهلكة من الكهرباء (GWH)	مؤسسة سونلغاز بومرداس
PIBH	نصيب الفرد من الناتج المحلي (DA)	موقع البنك الدولي
NAB	عدد المشتركين (مشترك)	مؤسسة سونلغاز بومرداس
IPC	معدل التضخم (%)	موقع البنك الدولي
POP	عدد السكان (الف نسمة)	ولاية بومرداس

المصدر: من اعداد الطالبتين

II. عينة الدراسة:ستتم الدراسة في الفترة الممتدة (1993-2022)

الفرع الثاني: تحليل وصفي لمتغيرات الدراسة

I. الاحصائيات الوصفية:

جدول رقم(5) : الاحصائيات الوصفية لمتغيرات الدراسة

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Pop	30	40163.97	9512.768	28100	56532
Qel	30	514.2577	236.1229	187.8	1061.78
Piph	30	375582.9	105675.6	37963.77	535880.8
Nab	30	824.4667	425.0212	198	1550
Ipc	30	7.062	7.438741	1.38	29.77

المصدر: من اعداد الطالبتين باستعمال برنامج stata16

يمثل الجدول مجموعة من الاحصائيات الوصفية بحيث عدد المشاهدات30مشاهدة

- **POP**:أعظم قيمة كانت DA56532 وأدنى قيمةDA28100 بمتوسط قدره 40164 وانحراف معياري بقيمة 9512.768.
- **QEL**:اعظم قيمة 1061.78GWH وادنى قيمة 187.8GWH بمتوسط514.257 وانحراف معياري236.1229.
- **PIBH**:اعظم قيمة سجلت بقيمة535880.8 مليون نسمة وادنى قيمة سجلت بقيمة 37963.77 مليون نسمة بمتوسط375582 وانحراف معياري105675.6.
- **NAB**:اعظم قيمة سجلت بقيمة 1550مشترك في مؤسسة سونلغاز وادنى قيمة سجلت بقيمة 198مشترك بمتوسط 824 وانحراف معياري 425.0212.
- **IPC**:اعظم قيمة سجلت بنسبة 29.77%وادنى قيمة سجلت بنسبة 1.38%

بمتوسط 7وانحراف معياري7.438741.

II. دراسة الارتباط الخطي لمتغيرات الدراسة:

تحت فرضيات وجود او عدم وجود الارتباط الخطي بين المتغيرات نتحصل على الجدول التالي:

H0: عدم وجود الارتباط الخطي

H1: وجود الارتباط الخطي

الجدول رقم(6):دراسة الارتباط الذاتي لمتغيرات الدراسة

	qel	pop	piphnabipc
qel	1.0000		
pop	0.9375*	1.0000	
piph	0.2001	0.3388	1.0000
nab	0.9587*	0.9803*	0.3325 1.0000
ipc	−0.4171*	−0.3526	−0.2385 −0.4424* 1.0000

المصدر: من اعداد الطالبتين باستخدام برنامج Stata16

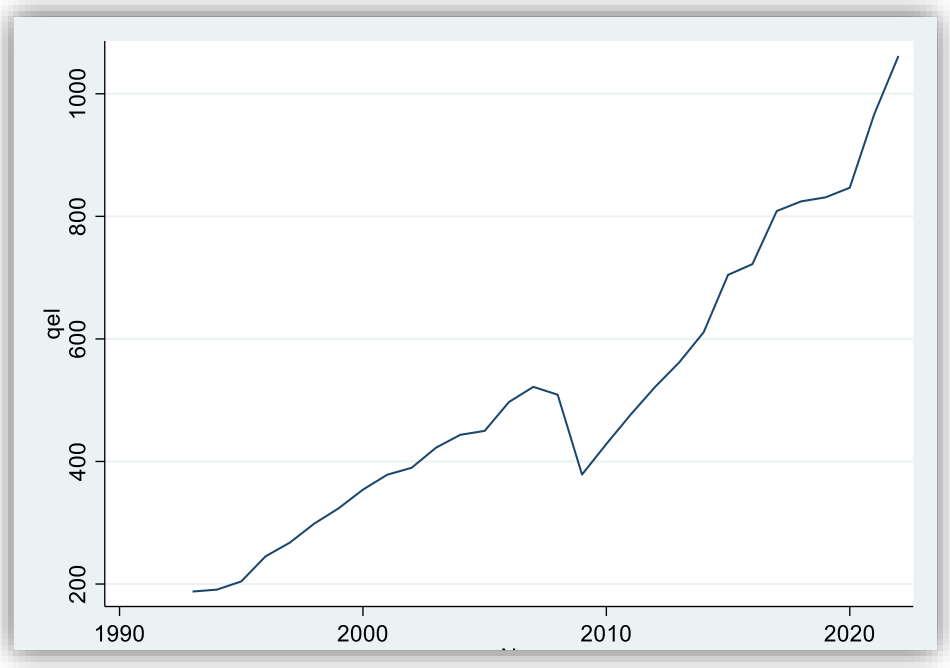
تمثل المصفوفة معاملات الارتباط و كذا المعنوية عند5%بالعلامة(*)

- **(POP ,QEL)** علاقة طردية قوية بينهما وهو ارتباط معنوي احصائيا
- **(PIBH ,QEI)** علاقة طردية ضعيفة بيننصيب الفرد من الناتج المحلي والكميات المستهلكةمن الكهرباء وهو ارتباط غير معنوي احصائيا
- **(PIBH,POP)** علاقة طردية ضعيفة بينهما وهو ارتباط غير معنوي احصائيا

- **(NAB ,QEL)** علاقة طردية قوية بينهما وهو ارتباط معنوي احصائيا
- **(NAB:POP)** علاقة طردية قوية بينهما وهو ارتباط معنوي احصائيا
- **(NAB:PIBH)** علاقة طردية ضعيفة بينهما و هو غير معنوي احصائيا
- **(IPC :QEL)**علاقة عكسية ضعيفة بينهما وهو ارتباط معنوي احصائيا
- **(IPC:POP)** علاقة عكسية ضعيفة بينهما وهو ارتباط غير معنوي احصائيا
- **(IPC: PIBH)** علاقة عكسية ضعيفة بينهما وهو ارتباط غير معنوي احصائيا
- **(IPC :NAB)** علاقة عكسية ضعيفة بينهما وهو ارتباط معنوي احصائيا

III. التمثيل البياني لمتغيرات الدراسة

الشكل رقم(17): منحنى تطور الكميات المستهلكة من الكهرباء خلال الفترة(1993-2022)

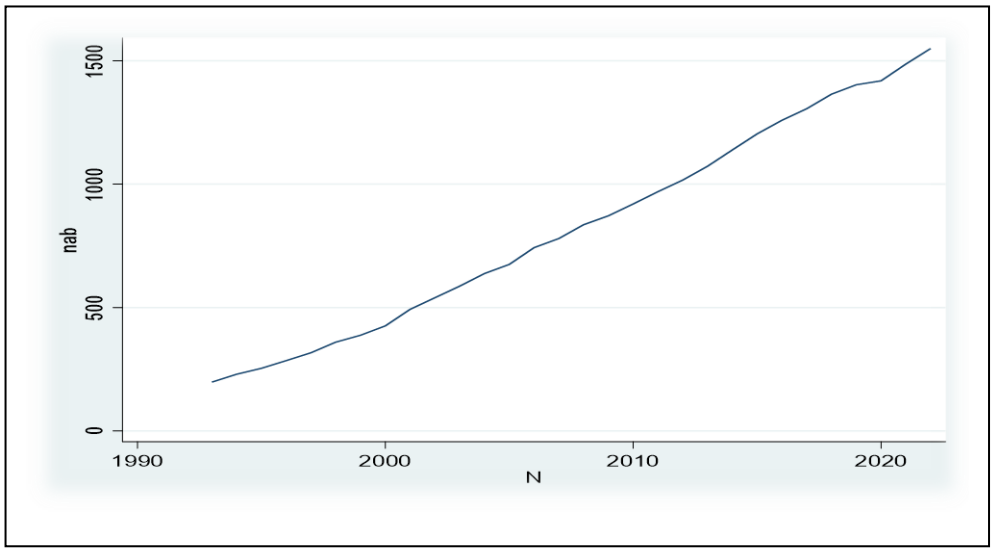


المصدر: من اعداد الطالبتين باستخدام برنامج stata 16

من خلال المنحنى نلاحظ ان الكميات المستهلكة من الكهرباء في ولاية بومرداس عرف تطورا ملحوظا

حيث تضاعف في الفترة من1993الى2008 وبعد ذلك سجل انخفاض حيث بلغت قيمته الدنيا GWH 378.66سنة2009 ثم واصل الزيادة وفق منحنى متزايد الى غاية اقصى بقيمة سنة 2022 بقيمة 1061.78GWH، وهذا راجع الى العمران،عدد السكان والمشاريع الاقتصادية

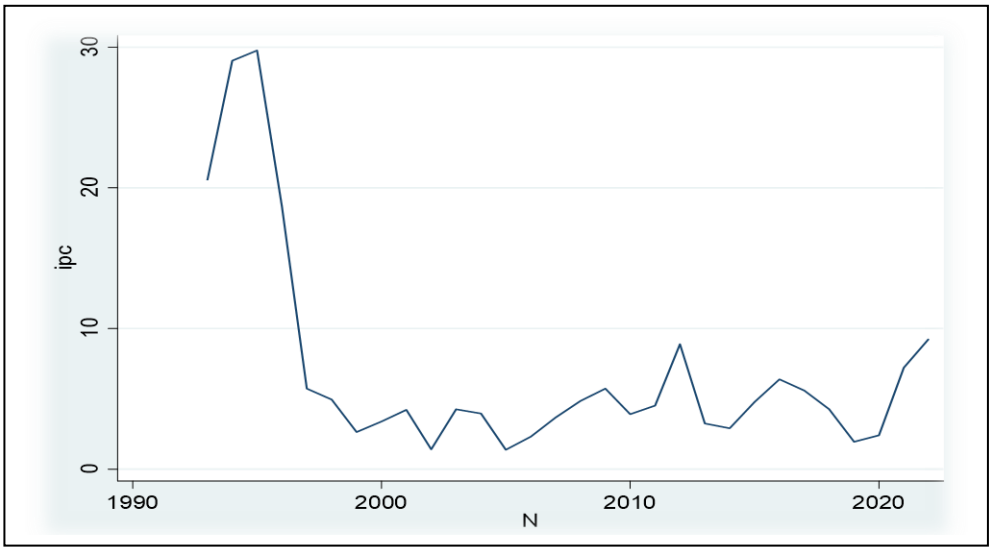
الشكلرقم(18): منحنى يمثل عدد المشتركين في مؤسسة سونلغاز بومرداس



المصدر:من اعداد الطالبتين باستخدام برنامج stata16

من خلال المنحنى نلاحظ اتجاه متزايد طول فترة الدراسة حيث سجلت ادنى قيمة سنة1993 بقيمة 198 مشترك وقيمة عظمى سنة 2022 بقيمة 1550مشترك.

الشكل رقم(19): منحنى يمثل معدل التضخم في الجزائر خلال الفترة 2022/1993

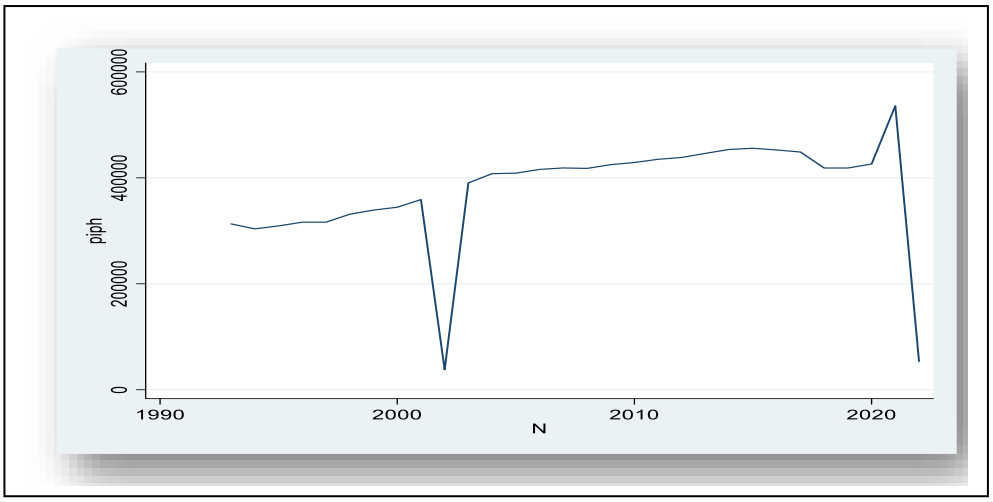


المصدر: من اعداد الطالبتين باستخدام برنامج stata16

من خلال منحنى نلاحظ ان فترة من 1993الى1996 شهدت نمو ملحوظا لمعدل التضخم حيث ارتفعت ليصل اقصى حدوده سنة1995 بقيم29.77%وبعدها سجل انخفاض حاد ليصل ادنى قيمةب1.38% سنة 2005 ثم يشهد قيم متذبذبة دون اتجاه عام واضح

واسباب تسجيل اعلى قيمة سنة 2005: زيادة نفقات الدولة الانتاجية-استمرار البرنامج الاستثماري-الانتقال من مرحلة الاقتصاد الموجه الى مرحلة اقتصاد السوق

الشكل رقم(20): منحنى يمثل نصيب الفرد من الناتج المحلي من 1993الى2022



المصد: من اعداد الطالبتين باستخدام برنامجstata16

من خلال المنحنى نلاحظ نمو بطيئ خلال الفترة من 1993الى2000ثم انخفض ليسجل ادنى قيمة بDA37963.77 سنة2002 وهذا الانخفاض راجع الى خفض الاجور وتسريح العمال المؤسسات الصغيرة بالرغم من ارتفاع اسعار البترول وزيادة مداخيل الدولة، وبعدها عرف تطور وفق اتجاه عام متزايدةلكن بوتيرة ضعيفة من سنة 2003الى غاية سنة2020ليصل الى الذروة سنة2020 بقيمة5358.8 DAوبعدها عرف انخفاضا حادا اخر فترة الدراسة، وهذا راجع الى ازمة كوفيد19 التي اثرت سلبا على اجور العمال وخفض القدرة الانتاجية في اغلب المؤسسات مما استدعى الى غلق بعض المؤسسات وبالتالي تسريح نسبة كبيرة من العمال

الشكل رقم (21): منحى يمثل تطور عدد سكان ولاية بومرداس 1993-2022

المصدر: من اعداد الطالبتين باستخدام برنامج stata 16

من خلال المنحنى نلاحظ ان عدد السكان عرف تطور ملحوظ من1993الى2009ليصل الى الذروة سنة 2009 بقيمة 4500مليون نسمةوهذا راجع الى زيادة المواليد وانخفاض الوفيات تحسن مستوى المعيشة تحسن الوضع الصحي وبعدها نلاحظ الثبات ليواصل النموبشكل طردي ليصل اقصى قيمة 56532مليون نسمة سنة 2022 وهذا راجع الى تحسن الاوضاع الامنية والاقتصادية ارتفاع سعر البترول كان له اثر ايجابي على المستوى المعيشي لافراداضافة الى ذلك الاهتمام بالصحة الانجابية للأم

المطلب الثاني : تقدير وتشخيص نموذج الدراسة

الفرع الاول: دراسة استقرارية النموذج

من خلال اختبارات جذر الوحدة نقوم باختبار استقرارية السلاسل الزمنية للمتغيرات المدرجة في النموذج.

ومع ادخال اللوغاريتم على المتغيرات لغرض الحصول على تجانس للبيانات الخاصة بالسلاسل الزمنية للمتغيرات بحيث تعبر معاملاتها عن المرونات الخاصة بمتغيرات الدراسة

الجدول رقم (7) : نتائج اختبار ADF لمتغيرات الدراسة LPOP عند المستوى

متغيرات الدراسة	النموذج الأول			النموذج الثاني			النموذج الثالث			النتيجة
	اختبار ADF	القيمة الحرجة	احتمال قبول H0	اختبار ADF	القيمة الحرجة*	احتمال قبول H0	اختبار ADF	القيمة الحرجة	احتمال قبول H0	
LQEL	-2.5503	-4.3239 -3.5806 -3.2253	0.3037	-1.0388	-3.6891 -2.9718 -2.6251	0.7250	2.724942	-2.6501 -1.9533 -1.6097	0.9976	غير مستقرة
LPIBH	-3.8422	-4.3239 -3.5806 -3.2253	0.0290	-3.0386	-3.6891 -2.9718 -2.6251	0.0434	0.177258	-2.65015 -1.9533 -1.6097		مستقرة عند النموذج الاول و الثاني
LNAB	-1.5710	-4.3239 -3.5806 -3.2253	0.7787	-5.3279	-3.6891 -2.9718 -2.6251	0.0002	1.887644	-2.6501 -1.9533 -1.6097	0.9833	مستقرة عند النموذج الثاني
LPOP	-2.9462	-4.3239 -3.5806 -3.2253	0.1642	0.38058	-3.6891 -2.9718 -2.6251	0.9784	2.799094	-2.6501 -1.9533 -1.6097	0.9980	غير مستقرة
LIPC	-2.6384	-4.3239 -3.5806 -3.2253	0.2675	-3.1586	-3.6891 -2.9718 -2.6251	0.0336	-1.5059	-2.6501 -1.9533 -1.6097	0.1214	مستقرة عند النموذج الثاني

*القيم الحرجة عند 1%،5% ،10%

المصدر:من اعداء الطالبتين بالاعتماد على مخرجات EVIEWS12

من خلال نتائج جدول جذر الوحدة الذي يتبين لنا ان المتغيرات LPIBH و LNAB وLIPC جاءت مستقرة عند المستوى، أما بالنسبة للمتغيرين LPOPوLQEL لم يكونا مستقرتين عند المستوى فكانت القيم المحسوبة اكبر من القيم الحرجة المستخرجة من جدول (MACKINON) عند مستوى معنوية 1% و5%و10%، ومنه يجب الانتقال الى اختبار الاستقرارية عند الفرق الاول .

الجدول رقم (8) :نتائج اختبار ADF لمتغيري الدراسة LQEL, POP عند الفرق الاول

متغيرات الدراسة	النموذج الأول			النموذج الثاني			النموذج الثالث			النتيجة
	اختبار ADF	القيمة الحرجة	احتمال قبول H0	اختبار ADF	القيمة الحرجة	احتمال قبول H0	اختبار ADF	القيمة الحرجة	احتمال قبول H0	
LQEL	-3.5444	-4.3393 -3.5875 -3.2292	0.0545	-3.5791	-3.6998 -2.9762 -2.6274	0.0132	-2.2435	-2.6534 -1.9538 -1.6095	0.0264	مستقرة عند النموذج الثاني
LPOP	-4.9986	-4.3393 -3.5875 -3.2292	0.0022	-4.8644	-3.6998 -2.9762 -2.6274	0.0006	-3.4357	-2.6534 -1.9538 -1.6095	0.0013	مستقرة عند النموذج الثاني والثالث

المصدر :من اعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات EVIEWS12

عند فحص اختبار**LQEL** و**LPOP** عند الفرق الاول يتبين انه يمكن رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة التي تنص على ان السلسلة مستقرة عندالفرق الاول لنفس هذه المتغيرات حيث كانت القيمة محسوبة اقل من القيمة الحرجة مما يعني انها اصبحت مستقرة بعد أخذ الفروقات الاولى.

ومنهيمكن استنتاج درجة تكامل متغيرات الدراسة كما هو في الجدول الموالي:

جدول رقم(9): درجة تكامل متغيرات الدراسة

المتغير	درجة التكامل
LQE	L I(01)
LIPC	I(0)
LPIBH	I(0)
L POP	I(01)
LNAB	I(0)

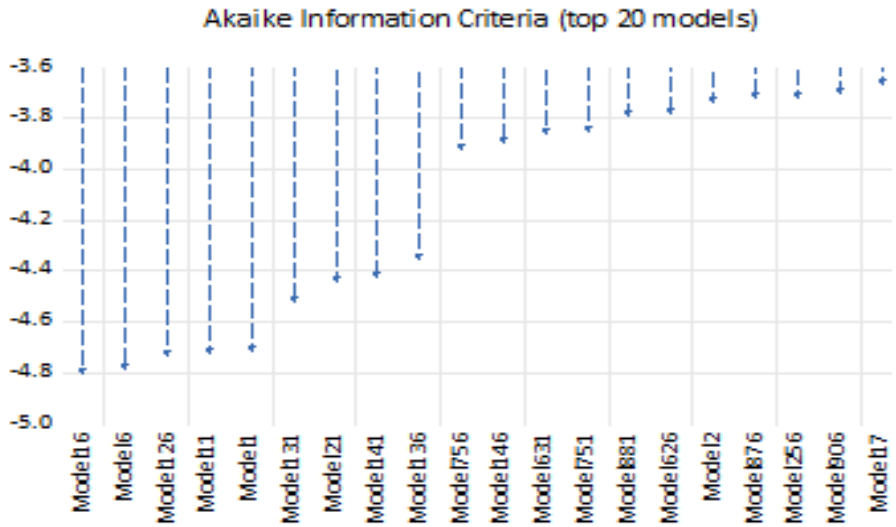
المصدر: من اعداد الطالبتين بالاعتماد على برنامج EVIEWS12

وعلى اساس هذه النتائج يمكن تطبيق اختبار التكامل المشترك باستعمال اختبار الحدود BOUNDS TEST وفق منهجية .ARDL

الفرع الثاني : تحديد فترات الابطاء المثلى لنموذج الدراسة :

في هذه الخطوة سوف نقوم بتحديد نموذج ARDL الافضل حيث سنقوم باختيار العدد الامثل لفترات الابطاء لنموذج ARDL ويتم تحديد فترات الابطاء لكل متغير في النموذج سواء المفسرة أو التابعة من خلال معيار AIC.

الشكل رقم (22): تحديد فترات الابطاء المثلى



المصدر :من اعداد الطالبتين بالاعتماد على النتائج الخاصة بتحليل البيانات باستخدام تطبيق البرنامج الاحصائي EVIEWS 12

نلاحظ انه من بين20 نموذج مرشح نجد ان احسن نموذج حسب معيار AIC هو كالتالي :

ARDL (4 ,4, 4,1,4).(انظر للملحق)

الفرع الثالث: تقدير نموذج ARDL لمتغيرات الدراسة

جدول رقم (10): تقدير نموذج ARDL

Dependent Variable: LQEL
Method: ARDL
Date: 05/29/23 Time: 19:42
Sample (adjusted): 1997 2022
Included observations: 26 after adjustments
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (4 lags, automatic): LPOP LPIBH LNAB LIPC
Fixed regressors: C
Number of models evalulated: 2500
Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 1, 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LQEL(-1)	0.090933	0.298756	0.304371	0.7760
LQEL(-2)	0.653274	0.216348	3.019545	0.0392
LQEL(-3)	-0.252555	0.146609	-1.722648	0.1601
LQEL(-4)	-0.547000	0.126712	-4.316889	0.0125
LPOP	-7.04E-05	9.06E-05	-0.776879	0.4806
LPOP(-1)	0.000154	5.23E-05	2.952972	0.0418
LPOP(-2)	-1.51E-05	1.85E-05	-0.812661	0.4620
LPOP(-3)	-3.93E-05	6.04E-06	-6.510900	0.0029
LPOP(-4)	4.23E-05	2.79E-05	1.515568	0.2042
LPIBH	-0.036987	0.021929	-1.686621	0.1670
LPIBH(-1)	-0.094041	0.020444	-4.599933	0.0100
LPIBH(-2)	-0.109756	0.032270	-3.401138	0.0272
LPIBH(-3)	-0.388207	0.398616	-0.973889	0.3853

LPIBH(−4)	0.361966	0.076280	4.745216	0.0090
LNAB	0.286814	0.582119	0.492707	0.6480
LNAB(−1)	−0.697130	0.470675	−1.481127	0.2127
LIPC	−0.016907	0.023606	−0.716238	0.5134
LIPC(−1)	−0.031026	0.019402	−1.599155	0.1850
LIPC(−2)	−0.040693	0.035135	−1.158188	0.3112
LIPC(−3)	−0.087980	0.023253	−3.783543	0.0194
LIPC(−4)	−0.096956	0.031481	−3.079778	0.0369
C	10.24573	4.231375	2.421370	0.0727

المصدر :من اعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات EVIEWS 12

الفرع الرابع :تشخيص النموذج المقدر

قبل الاعتماد على هذا النموذج لاستخدامه في اختبار التكامل المشترك وتقدير الاثار طويلة الاجل ينبغي التأكد من خلو النموذج المقدر من المشاكل القياسية ويتم ذلك باجراء الاختبارات التشخيصية التالية:

أ. اختبار LM للكشف عن الارتباط الذاتي للأخطاء :

جدول رقم (11): اختبار LM للكشف عن الارتباط الذاتي للأخطاء :

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Nullhypothesis: No serial correlationat up to 2 lags

F-statistic	2.197766	Prob. F(2,2)	0.3127
Obs*R-squared	17.86932	Prob. Chi-Square(2)	0.0001

المصدر: من اعداد الطالبتين بالاعتمادعلى مخرجات برنامج EVIEWS12

يشير الاختبارالى قبول فرضية العدم التي تنص على عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين الاخطاء لان الاحتمال الخاص بF المحسوبة (0.3127) تفوق 0.05 وهذا مايشير على ان النموذج المقدر خالي من مشكلة الارتباط للاخطاء.

II. اختبار ARCH لثبات التباين:

جدول رقم(12): اختبار ARCH لثبات التباين

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Nullhypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.347988	Prob. F(21,4)	0.9518
Obs*R-squared	16.80276	Prob. Chi-Square(21)	0.7230
Scaledexplained SS	1.198863	Prob. Chi-Square(21)	1.0000

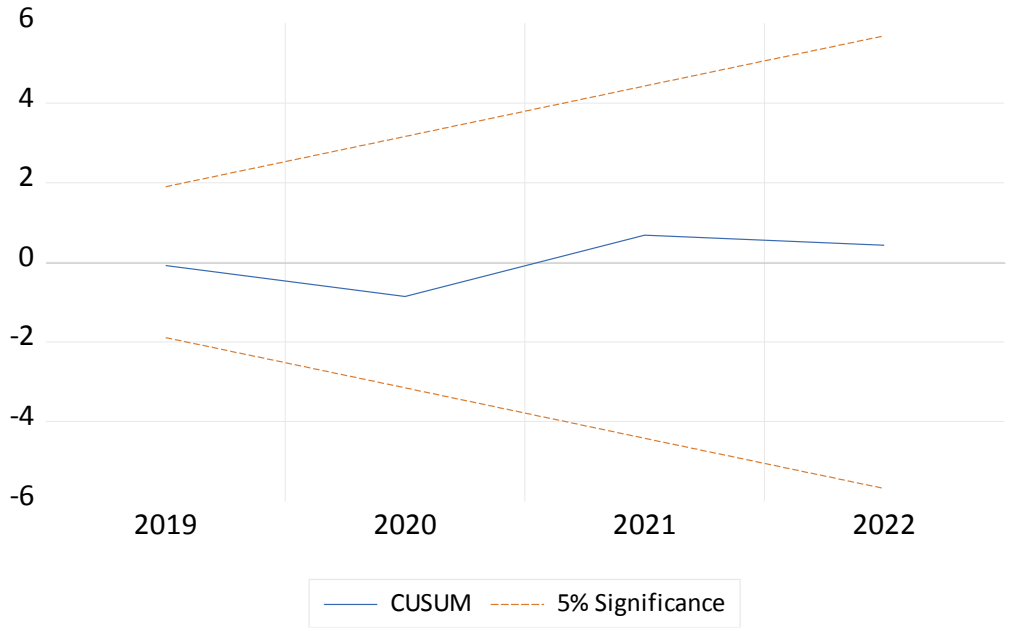
المصدر: من اعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات EVIEWS12

يشير اختبار ARCH لثبات التباين الى قبول فرضية العدم القائلة بثبات تباين حد الخطأ العشوائي في النموذج المقدر لان الاحتمال الخاص بإحصائيةF المحسوبة (0.9518) وهي تفوق 0.05.

III. اختبار الاستقرار الهيكلي لمعاملات النموذج :

لكي نتأكد من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود أي تغيرات هيكلية فيها لا بد من استخدام احد الاختبارات المناسبة لذلك مثل المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM) ويعد هذا الاختبار من أهم الاختبارات في هذا المجال لأنه يوضح أمرين مهمين وهما تبيان وجود أي تغير هيكلي في البيانات ومدى استقرار وانسجام المعلمات الطويلة الاجل مع المعلمات القصيرة وهو في دراستنا يوضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (23): نتائج اختبار CUSUM لاستقرار المعلمات



المصدر : من اعداد الطالبتين بالاعتماد مخرجات EVIEWS 12

نلاحظ من خلال الشكل ان احصائية الاختبار CUSUM تقع داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5% حيث يتضح من هذا الاختبار ان معلمات النموذج المقدر مستقرة عبر الزمن(مستقرة هيكليا).

كنتيجة للاختبارات التشخيصية فالنموذج المقدر ليس فيه مشاكل قياسية ومنه هذه النتائج تشير الى امكانية استخدام منهجية التكامل المشترك باستخدام اختبار الحدود من اجل اختبار العلاقة التوازنية طويلة المدى بين الكميات المستهلكة من الكهرباءفي ولاية بومرداس وباقي المتغيرات المتمثلة في نصيب الفرد من الناتج المحلي، معدل التضخم،عدد المشتركين في مؤسسة سونلغار بومرداس و عدد السكان في ولاية بومرداس.

المطلب الثالث: اختبارالحدود ونتائج تقدير المعلمات

الفرع الاول : اختبار التكامل المشترك باستخدام منهج الحدود (BOUNDS TEST) :

نقوم باختبار علاقة التكامل المشترك بين متغيرات الدراسة في اطار نموذج ARDL حيث تحصلنا على النتائج التالية :

جدول رقم (13): نتائج اختبار الحدود للتكامل المشترك

NULL Hypothesthesis : NO Levelsrelationship		
Test statistic	Value	K
F-statistic	13.10243	4
Critical Value Bounds		
signaficance	I(0)	I(1)
10%	2.2	3.09
5%	2.56	3.49
1%	3.29	4.37

المصدر : من اعداد على الطالبتين بالاعتماد على مخرجاتEviews12

يوضح الجدول رقم (4) نتائج احصائية (F) لاختبار الحدود اذ نلاحظ ان قيمة (F) المحسوبة أكبر من الحد الاعلى للقيم الجدولية الحرجة عند مستوى معنوية 1%، 5%،10% وبالتالي فاننا نستطيع رفض فرضية العدم H0 وقبول الفرضية البديلة H1 التي تنص على وجود علاقة توازنية طويلة الاجل بين المتغيرات LPOP، LPIBH ، LNAB، LIPC،LQEL

الفرع الثاني :استخراج نموذج الاجل الطويل

نقوم بقياس العلاقة طويلة الاجل في اطار نموذج ARDL وتتضمن هذه المرحلة الحصول على مقدرات المعلمات في الاجل الطويل ونتائج التوازن في المدى الطويل كما هو موضح في الجدول التالي :

جدول رقم (14) : نتائج تقدير نموذج الاجل الطويل

Levels Equation

Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPOP	6.81E-05	1.40E-05	4.850257	0.0083
LPIBH	-0.253020	0.332900	-0.760049	0.4896
LNAB	-0.388796	0.488436	-0.796002	0.4706
LIPC	-0.259215	0.098726	-2.625602	0.0585
C	9.708378	1.698216	5.716809	0.0046

$$\widehat{LQEL}=(0.0001*LPOP\ -0.2530*LPIBH\ -0.3888*LNAB\ -0.2592*LIPC + 9.7084)$$

المصدر: من اعداد على الطالبتين بالاعتماد على مخرجاتEviews12

مرونة المدى الطويل الخاصة بالمتغير LPIBH تبين ان المتغير ليس له دلالة احصائية وهذا لأن قيمة الاحتمال لهذه المعلمة 0.4896 وهي تفوق 0.05 وهو مايفسر عدم معنويتها اي ان نصيب الفرد من الناتج المحلي لايؤثر على الكمية المستهلكة من الكهرباء في ولاية بومرداس في المدى الطويل.

اما بالنسبة لمرونة LPOP جاءت معنوية لان قيمة الاحتمال لهذه المعلمة 0.0083 وهي اقل من0.05 وهو مايفسر معنويتها اي ان عدد سكان ولاية بومرداس يؤثر عي الكمية المستهلكة من الكهرباء في المدى الطويل، اي كلما زاد عدد السكان بنسبة 1% زادت الكمية المستهلكة من الكهرباء بقيمة 6.81E-05 وهي نسبة ضعيفة جدا.

بالنسبة لمرونة IPC فقد جاءت معنوية عند مستوى معموية 10% فقط بقيمة 0.0585، أي ان معدل التضخم يؤثر على الكمية المستهلكة من الكهرباء في المدى الطويل ، حيث كلما زاد معدل التضخم بنسبة 1% انخفضت الكمية المستهلكة من الكهرباء بقيمة 0.259215 وهو مايوافق النظرية الاقتصادية

اما بالنسبة لمعلمة الثابت فهي ذات دلالة احصائية في المدى الطويل وهذا لان قيمة الاحتمال الخاصة بهذه المعلمة كانت تقل عن 5% وهي 0.0046، اي اذا انعدمت كل المتغيرات فقيمة الكمية المستهلكة من الكهرباء تفسرها عوامل اخرى لم تدرج في النموذج وهي بقيمة 9.708378.

اما بالنسبة للمتغيرين LPIBH, LNAB فقد جاءت غير معنوية أي انها لاتفسر الكميات المستهلكة من الكهرباء

ومنه حسب نتائج الجدول فانه يمكن اجراء اختبار تصحيح الخطأ لان هذا الاخير يتطلب وجود علاقة تكامل مشترك ووجود علاقة توازنية على المدى الطويل وهذا ماتحقق وتوفر عليه النموذج

الفرع الثالث : استخراج نتائج نموذج تصحيح الخطأ في اطار منهجية ARDL

بعد القيام بتقدير نموذج الطويل الاجل سنقوم من خلال تقدير نموذج تصحيح الخطأ لنموذج ARDL (4 ,4, 4,1,4)

الجدول رقم (15): تقدير نموذج ECM

ECM Regression

Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LQEL(-1))	0.146282	0.084200	1.737302	0.1573
D(LQEL(-2))	0.799556	0.076395	10.46607	0.0005
D(LQEL(-3))	0.547000	0.067624	8.088886	0.0013
D(LPOP)	-7.04E-05	1.07E-05	-6.568888	0.0028
D(LPOP(-1))	1.21E-05	5.13E-06	2.359250	0.0777
D(LPOP(-2))	-2.96E-06	2.67E-06	-1.110554	0.3290
D(LPOP(-3))	-4.23E-05	2.58E-06	-16.38797	0.0001
D(LPIBH)	-0.036987	0.009081	-4.073013	0.0152
D(LPIBH(-1))	0.135997	0.017578	7.736798	0.0015
D(LPIBH(-2))	0.026242	0.012361	2.122970	0.1010
D(LPIBH(-3))	-0.361966	0.045242	-8.000573	0.0013
D(LNAB)	0.286814	0.105825	2.710280	0.0535
D(LIPC)	-0.016907	0.007935	-2.130763	0.1001
D(LIPC(-1))	0.225629	0.018257	12.35831	0.0002
D(LIPC(-2))	0.184935	0.019192	9.636154	0.0006
D(LIPC(-3))	0.096956	0.012314	7.873880	0.0014
CointEq(-1)*	-1.055349	0.079351	-13.29973	0.0002

المصدر :من اعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات Eviews12

نلاحظ من خلال الجدول رقم (14) ان معاملتصحيح الخطأ سالب (1.055349-) ، وبالتالي يتم التحقق من الية تصحيح الخطأ مما يثبت استقرار في النموذج من ناحية و ان هناك علاقة طويلة الاجل بين المتغيرات الداخلة في النموذج من ناحية اخرى وهذا يعني ان الكمية المستهلكة من الكهرباء، عدد السكان،نصيب الفرد من الناتج المحلي،معدل التضخم وعدد المشتركين في سونلغاز لها تكامل مشترك عندما يكون LQEL متغيرا تابعا ،وهذا يدعم تأثير المتغيرات المفسرة في النماذج الحركية القصيرة الاجل و الطويلة الاجل .

ان الكمية المستهلكة من الكهرباء كمتغير تابع يتجه نحو قيمته التوازنية في كل فترة زمنية(سنة)بنسبة 105% من اختلال التوازن المتبقي من الفترة السابقة أي انه عندما تنحرف الكمية المستهلكة من الكهرباء خلال الفترة القصيرة t-1 عن قيمته التوازنية في المدى البعيد فانه يتم تصحيح مايعادل105%من هذا الانحراف في الفترة t ومنه فنسبة التصحيح هذه تعكس سرعة تعديل عالية نحو التوازن في الفترة t وعليه فانه ستصحح جميع الاختلالات في المدى القصير بنسبة ستصل الى 105%(يتم تصحيح الاختلال في مدة تقل عن سنة واحدة).

خلاصة الفصل:

من خلال هذا الفصل يمكن ان نستنتج ان مؤسسة سونلغاز بومرداس تلعب دورا حيويا في انتاج وتوزيع واستهلاك الكهرباء في المنطقة، وتم التوصل الى ان دائرة بودواو و بومرداس تشهد استهلاكا عاليا للطاقة الكهربائية نظرا لمساحتها وعدد سكانها.

وقبل اجراء دراسة قياسية باستخدام نموذج ARDL قمنا بإجراء تحليل وصفي لمتغيرات الدراسة باستخدام برنامج STATA 16 وهذا لفهم الخصائص الاحصائية للمتغيرات بما في ذلك الارتباط الخطي والانحراف المعياري ، وعلى اساس الدراسة التطبيقية التي قمنا بها في الفترة (1993–2022) في مؤسسة سونلغاز بولاية بومرداس تم التوصل الى ان المتغيرين اللذان يفسران الكمية المستهلكة من الكهرباء والغاز هما معدل التضخم وعدد السكان بولاية بومرداس على المدى الطويل، حيث أثر معدل التضخم على الكمية المستهلكة من الكهرباء والغاز بتأثير عكسي اي كلما زاد معدل التضخم انخفضت الكمية المستهلكة من الكهرباء أما عدد السكان فقد أثر بشكل طردي حيث كلما زاد عدد السكان في هذه الولاية زادت الكمية المستهلكة من الكهرباء ، وهذه النتائج ستساهم في تحسين التخطيط وتوزيع الكهرباء في المنطقة .

خاتمة عامة

خاتمة عامة

تعتبر الجزائر من بين الدول المنتجة والمصدرة للطاقة الكهربائية كما تسعى الى التطور والتقدم وتنمية اقتصادها، وباعتبارها تعتمد بصفة مباشرة على المحروقات فانها تجد نفسها مجبرة عاى اعادة ضبط الاقتصاد الوطني وعلى متخذي القرار بمتابعة التحليل العلمي والتكنولوجي لكل ماله علاقة بالطاقة، لذا يستلزم على المؤسسات المعنية من بينها المؤسسة الوطنية للكهرباء والغاز توفير الطاقة الكهربائية للمجتمع وتطوير الوسائل التكنولوجيا المسايرة للعصر.

في موضوعنا اخترنا وحدة ولاية بومرداس التي من اهم الوحدات التابعة لمؤسسة سونلغاز حيث قمنا بدراسة استهلاك الكهرباء وتحديد اهم العوامل المؤثرة عليها والمتمثلة في المتغيرات عدد السكان، نصيب الفرد من الناتج المحلي، عدد مشتركين مؤسسة سونلغاز، معدل التضخم كمتغيرات مستقلة، والكمية المستهلكة من الكهرباء كمتغير تابع.

- انطلاقا من النتائج المتوصلة اليها خلال هذا الفصل وتبعا للدراسة القياسية التي قمنا بها على ولاية بومرداس قصد دراسة العلاقة التي تربط بين الكمية المستهلكة من الكهرباء مع متغيرات الدراسة المتمثلة في : عدد المشتركين في مؤسسة سونلغاز، نصيب الفرد من الناتج المحلى،معدل التضخم وعدد السكان في ولاية بومرداس في السنوات 1993-2022 تم الاعتماد على نموذج ARDL توصلنا الى:
- باستخدام برنامج EVIEWS12 وبالاعتماد على منهج الحدود باستخدام نموذج ARDL تم التوصل لعدم وجود علاقة طردية بين متغيرات الدراسة حيث تبين من النموذج ان المتغير الذي تطرأ على الكمية المستهلكة من الكهرباء تكون سببها التغيرات في عدد السكان فقط .
- الاهمية المتزايدة للطاقة الكهربائية كأداة أساسية وضرورية في حياة الفرد الى درجة انه لايمكن الاستغناء عنها .
- يعرف استهلاك الطاقة في الجزائر تطورا ملحوظا مع الزمن وبنسب متصاعدة نتيجة الحركية والديناميكية التي تعرفها الجزائر بصفة عامة.
- ليس معظم المتغيرات الموجودة في النموذج تؤثر على الكمية المستهلكة من الكهرباء
- نظرا لأهمية النمو الديموغرافي في تطور استهلاك الكهرباء تبين لنا ان استهلاك قطاع العائلات من الطاقة يأخذ الحصة الكبيرة وهو مايمثله متغير عدد السكان في النموذج القياسي المحصل عليه.

- تأكيد فرضيتنا في الجانب التطبيقي والمتمثلة في وجود علاقة طردية بين الكميات المستهلكة من الكهرباء وعدد السكان في ولاية بومرداس فكلما زاد عدد السكان زاد اقبال الافراد على اقتناء للأجهزة الكهرومنزلية ومنه زيادة في الكمية المستهلكة من الكهرباء.
- بالنسبة للفرضية الثانية فقد تم نفيها والمتعلقة بنصيب الفرد من الناتج المحلي لأن المعلمة المتعلقة بهذا المتغير المستقل ليس لع معنوية ومنه توجد علاقة طردية بينه وبين الكمية المستهلة من الكهرباء.
- بالنسبة للفرضية الثالثة فقد تم تأكيدها والمتمثلة في ان النموذج الملائم للدراسة هو الانحدار الذاتي ذات الفجوات الزمنية الموزعة ARDL .

قائمة المراجع

المذكرات:

- ابراهيم رحيم، دراسة قياسية للطلب على الكهرباء في الجزائر لفترة 1969-2008،مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد تطبيقي (النمذجة الاقتصادية)، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة،الجزائر،2011-2012
- تكواشت عماد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية فرع اقتصاد التنمية، جامعة الحاج لخضر، باتنة، الجزائر، 2011-2012
- جمال زدون،عشوي نصر الدين، فعالية النماذج القياسية في التنبؤ بالطلب على الطاقة الكهربائية، دراسة حالة مؤسسة توزيع الكهرباء والغاز بتلمسان، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد3، العدد 3، جامعة أحمد دراية أدرار، الجزائر،2013
- خليدة دلهوم، المتغير الديموغرافي في الجزائر والتنبؤ بالطلب على الكهرباء، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم التجارية شعبة تسويق، جامعة باتنة1 ،الجزائر، 2016-2017
- عقاب محمد مطبوعة تحليل السلاسل الزمنية محاضرات وتطبيقات في الاقتصاد سنة اولى ماستر اقتصاد كمي كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة زيان عاشور الجلفة 2018/2017
- قادري رياض، مقاربة رياضية وقياسية للتنبؤ بمبيعات شركة سونلغاز من الكهرباء المنخفض التوتر لسنة 2016 باستخدام طريقة الشبكات العصبية الاصطناعية ومنهجية بوكس جينكينز، اطروحة لنيل شهادة الدكتوراه قسم العلوم التجارية تخصص تسويق، جامعة ابي بكر بلقايد تلمسان، الجزائر، 2012
- كسيرة سمير، الاتجاهات الحالية لانتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر، رؤية تحليلية انية ومستقبلية، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 14،جامعة الجزائر3، الجزائر، 2015
- لعرج عثمان،زغودي عبد القادر، دراسة تحليلية تنبؤية لمبيعات الكهرباء،وحدة البليدة(2006-2011)،مذكرة تخرج ضمن متطلبات لنيل شهادة مهندس دولة في الاحصاء والاقتصاد التطبيقي،تخصص احصاء تطبيقي،المدرسة الوطنية العليا للاحصاء والاقتصاد التطبيقي الجزائر،2012/2011

- مبروك نبيهة، محددات الطلب على الكهرباء، دراسة قياسية واقتصادية الفترة (1980-2013)،مذكرة مكملة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر اكادمي في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير،تخصص اقتصاد قياسي، جامعة العربي بن مهيدي، ام بواقي ،سنة 2014-2015
- محمود عبده ثابت غالب، دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الفلسفة في الاقتصاد، معهد البحوث والدراسات العربية، مصر، 2009

الكتب:

- أحمد اسلام، الطاقة ومصادرها المختلفة، مركز الاهرام للترجمة والنشر، القاهرة، 1995
- بسام محمود واخرون، نظم الطاقات المتجددة المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر،سوريا،2004
- حسين أمين كاتوت، مبادئ الكهرباء، دار دجلة، الاردن، 2009
- ستار جبار علاي، العرب والطاقة النووية – البرامج النووية العربية الاسلامية، دار العربي للنشر والتوزيع، الاردن، 2022
- سعيد خلفة الحموي، اساسيات انتاج الطاقة (البترول، الكهرباء، الغاز)، الاكادميون للنشر والتوزيع، 2016
- سمير سعدون مصطفى والاخرون، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الاردن،2011
- سي جوليان تشن ،ترجمة : مصطفى محمد فؤاد، فيزياء الطاقة الشمسية ، مؤسسة هنداوي ،هاي ستريت، وندسورالمملكة المتحدة، 2011
- عاهد خطيب، مبادئ تحويل الطاقة، دار الشروق للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، الاردن،1989
- هاني عبد القادر عمايرة، الطاقة وعصر القوة، دار غيداء، عمان، 2012
- هاني عبيد ،الانسان، البيئة والسكان، دار الشروق للنشر والتوزيع ،الاردن،2000
- وفاء محمد حسن ، الطاقة النووية ، الجنادرية ، عمان الاردن، 2016

المقالات:

- بوهنة كلثوم، التحديات التي تواجه قطاع الكهرباء في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة تلمسان ، الملحقة الجامعية-مغنية، 2010
- بوهنة كلثوم، واقع قطاع الكهرباء في الجزائر دراسة حالة مجمع سونلغاز، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، العدد 2015

مراجع أجنبية:

- Chams ECHITOUR, l'energie : les enjeux de l'an 2000, opu, alger 1994
- DaliaM ,Ibrahime , RenewableElicteicituConsumption , foreign Direct InvestmentEconomicGrowth in Egypt :procediaEconomics and finance , 2010
- Janas KIBALA KUM , Modélisation ARDL test de cointégration aux bornes et Approche de toda-yamamoto ;université de kinshasa, janvier 2018
- Narayan p, the saving and investmentnexus for china ,evidencefromcointegration tests :applied, economics ,vol 37 ,2005
- Pesaran M and pesaran B workingwith Microfit4.0 :InteractiveEconometricAnalysis oxford :oxford universityprss 1997
- Régis Bourbonnais ,Eéconométrie cours et exersise corrigés ,Dunod , paris, 2015

المواقع:

- https://www.sonelgas.dz
- Mc-boumerdes.com
- www.albankaldawli.org
- www.energy.gov.dz

الملاحق

الملحق رقم (1): الكميات المستهلكة من الكهرباء حسب كل دائرة لولاية بومرداس

SERVICE	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
BDS	2708.56	3437.57	5690	6740	16720	15610	9290	9500	6650
DEL	2698.76	2607.53	3370	4270	1251	12930	9200	9560	5310
B.MNL	6048.02	4819.66	6390	7610	7600	8960	7430	8300	6680
THN	2465.15	3047.59	2930	5590	7550	7550	7430	8210	4360
KHK	4637.4	4681.96	1420	5480	7180	7260	6440	7140	3130
BOUD	7593.9	9234.52	7050	8990	25440	2680	17730	16310	10760
ISS	8359.6	8873.1	4510	6060	11770	12950	10950	1370	5740

الملحق رقم (02) : الكميات المستهلكة من الكهرباء و عدد المشتركين في سونلغازبولاية بومرداس

Annee	NBR D'abonné	Consomation elec
1993	198	187,8
1994	230	190,9
1995	254	204,23
1996	285	245,2
1997	317	267,69
1998	360	298,59
1999	388	323,56
2000	426	354,06
2001	493	378,43
2002	540	389,67
2003	587	422,44
2004	638	443,56
2005	675	449,93
2006	743	497,15
2007	780	521,76
2008	836	509
2009	872	378,66
2010	920	428,95
2011	970	476,58
2012	1017	521,56
2013	1073	561,97
2014	1139	611,06
2015	1204	704,53
2016	1259	722,05
2017	1306	808,69
2018	1365	824,44
2019	1403	830,98
2020	1419	846,73
2021	1487	966,15
2022	1550	1061,78

الملحق رقم (03) : نصيب الفرد من الناتج المحلي الخام

Anné	pibh
1993	313030.40
1994	303743.05
1995	309295.59
1996	316348.99
1997	314496.94
1998	325580.828
1999	331333.408
2000	339134.919
2001	344535.631
2002	358954.999
2003	379623.777
2004	390414.592
2005	407847.52
2006	408846.23
2007	415920.78
2008	418686.16
2009	417813.82
2010	424883.94
2011	428983.98
2012	435033.63
2013	438505.058
2014	446248.800
2015	453596.988
2016	458872.991
2017	455829.877
2018	452602.82
2019	448797.086
2020	418593.304
2021	426121.3694

الملحق رقم(04) : معدل التضخم

Anné	Ipc
1993	20.54
1994	29.047
1995	29.779
1996	18.6790
1997	5.733
1998	4.95
1999	2.645
2000	0.339
2001	4.225
2002	1.418
2003	4.268
2004	3.961
2005	1.382
2006	2.311
2007	3.678
2008	4.858
2009	5.737
2010	3.911
2011	4.5224
2012	8.8914
2013	3.254
2014	2.916
2015	4.784
2016	6.397
2017	5.951
2018	4.269
2019	1.9517
2020	2.415
2021	7.226
2022	9.265

الملحق رقم (05) : عدد سكان ولاية بومرداس

N	POP
1993	28100
1994	29583
1995	29600
1996	29678
1997	29739
1998	30187
1999	30263
2000	30564
2001	30 879
2002	31 357
2003	31848
2004	32364
2005	33 646
2006	44146
2007	39 285
2008	39285
2009	39387
2010	43529
2011	44151
2012	44782
2013	45423
2014	47499
2015	48544
2016	49610
2017	50703
2018	51819
2019	52959
2020	54124
2021	55315
2022	56532

الملحق رقم (6) : لوغاريتم متغيرات الدراسة

n	LQEL	LPOP	LOIBH	LNAB		LIPC
1993	5.235377	28100	12.654055	5.288267		3.022390
1994	5.251749	29583	12.623937	5.438079		3.368938
1995	5.319246	29600	12.642052	5.537334		3.393825
1996	5.502074	29678	12.664601	5.652489		2.927404
1997	5.589829	29739	12.658729	5.758901		1.746330
1998	5.699071	30187	12.693366	5.886104		1.599411
1999	5.779384	30263	12.710880	5.961005		0.972864
2000	5.869466	30564	12.734153	6.054439		1.221311
2001	5.936031	30879	12.749953	6.200509		1.441253
2002	5.965300	31357	12.790952	6.291569		0.349460
2003	6.046047	31848	10.544388	6.375024		1.451369
2004	6.094833	32364	12.874964	6.458338		1.376699
2005	6.109092	33646	12.918649	6.514712		0.323854
2006	6.208891	44146	12.921094	6.610696		0.837896
2007	6.257207	39285	12.938250	6.659293		1.302639
2008	6.232448	39285	12.944877	6.728628		1.580748
2009	5.936638	39387	12.942791	6.770789		1.746947
2010	6.061340	43529	12.959571	6.824373		1.363809
2011	6.166635	44151	12.969175	6.877296		1.509443
2012	6.256824	44782	12.983179	6.924612		2.185090
2013	6.331448	45423	12.991127	6.978213		1.179958
2014	6.415195	47499	13.008632	7.037905		1.070531
2015	6.557530	48544	13.024964	7.093404		1.565370
2016	6.582094	49610	13.036529	7.138073		1.855938
2017	6.695415	50703	13.029875	7.174724		1.721179
2018	6.714704	51819	13.022786	7.218909		1.451612
2019	6.722605	52959	13.014326	7.246368		0.668736
2020	6.741381	54124	12.944655	7.257707		0.881754
2021	6.873319	55315	12.962479	7.304515		1.977694
2022	6.967702	56532	13.191667	7.346010		2.226299

الملحق رقم (07) : دراسة استقرارية المتغيرات عند المستوى

LQEL (النموذج الاول)

Null Hypothesis: LQEL has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.550356	0.3037
Test critical values:	1% level	-4.323979	
	5% level	-3.580622	
	10% level	-3.225334	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LQEL)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 17:54
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LQEL(-1)	-0.334283	0.131073	-2.550356	0.0176
D(LQEL(-1))	0.225481	0.189033	1.192815	0.2446
C	1.848916	0.698345	2.647567	0.0141
@TREND("1993")	0.016234	0.006952	2.335239	0.0282

R-squared	0.224637	Mean dependent var	0.061284
Adjusted R-squared	0.127717	S.D. dependent var	0.083883
S.E. of regression	0.078344	Akaike info criterion	-2.123855
Sum squared resid	0.147306	Schwarz criterion	-1.933540
Log likelihood	33.73396	Hannan-Quinn criter.	-2.065673
F-statistic	2.317748	Durbin-Watson stat	2.087415
Prob(F-statistic)	0.101006		

LQEL (النموذج الثاني)

Null Hypothesis: LQEL has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.038803	0.7250
Test critical values:	1% level	-3.689194	
	5% level	-2.971853	
	10% level	-2.625121	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LQEL)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 17:57
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LQEL(-1)	-0.039106	0.037645	-1.038803	0.3088
D(LQEL(-1))	0.086429	0.194735	0.443831	0.6610
C	0.296333	0.231937	1.277644	0.2131

R-squared	0.048457	Mean dependent var	0.061284
Adjusted R-squared	-0.027666	S.D. dependent var	0.083883
S.E. of regression	0.085036	Akaike info criterion	-1.990530
Sum squared resid	0.180778	Schwarz criterion	-1.847793
Log likelihood	30.86741	Hannan-Quinn criter.	-1.946894
F-statistic	0.636558	Durbin-Watson stat	1.984037
Prob(F-statistic)	0.537471		

LQEL (النموج الثالث):

Null Hypothesis: LQEL has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		2.724942	0.9976
Test critical values:	1% level	-2.650145	
	5% level	-1.953381	
	10% level	-1.609798	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LQEL)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 17:58
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LQEL(-1)	0.008817	0.003236	2.724942	0.0113
D(LQEL(-1))	0.097844	0.196881	0.496968	0.6234

R-squared	-0.013674	Mean dependent var	0.061284
Adjusted R-squared	-0.052661	S.D. dependent var	0.083883
S.E. of regression	0.086064	Akaike info criterion	-1.998706
Sum squared resid	0.192581	Schwarz criterion	-1.903549
Log likelihood	29.98189	Hannan-Quinn criter.	-1.969616
Durbin-Watson stat	1.973891		

LPIBH (النموذج الاول):

Null Hypothesis: LPIBH has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.842299	0.0290
Test critical values:	1% level	-4.323979	
	5% level	-3.580622	
	10% level	-3.225334	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPIBH)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:12
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPIBH(-1)	-1.135467	0.295518	-3.842299	0.0008
D(LPIBH(-1))	0.068932	0.203179	0.339270	0.7374
C	14.15419	3.688502	3.837381	0.0008
@TREND("1993")	0.025502	0.012261	2.079986	0.0484

R-squared	0.534200	Mean dependent var	0.020276
Adjusted R-squared	0.475975	S.D. dependent var	0.624602
S.E. of regression	0.452147	Akaike info criterion	1.381943
Sum squared resid	4.906475	Schwarz criterion	1.572258
Log likelihood	-15.34720	Hannan-Quinn criter.	1.440124
F-statistic	9.174757	Durbin-Watson stat	2.013607
Prob(F-statistic)	0.000317		

LPIBH (النموذج الثاني):

Null Hypothesis: LPIBH has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.038695	0.0434
Test critical values:	1% level	-3.689194	
	5% level	-2.971853	
	10% level	-2.625121	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPIBH)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:12
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPIBH(-1)	-0.824682	0.271394	-3.038695	0.0055
D(LPIBH(-1))	-0.085439	0.201328	-0.424378	0.6749
C	10.57424	3.472574	3.045071	0.0054

R-squared	0.450233	Mean dependent var	0.020276
Adjusted R-squared	0.406252	S.D. dependent var	0.624602
S.E. of regression	0.481287	Akaike info criterion	1.476252
Sum squared resid	5.790937	Schwarz criterion	1.618989
Log likelihood	-17.66753	Hannan-Quinn criter.	1.519888
F-statistic	10.23691	Durbin-Watson stat	1.998218
Prob(F-statistic)	0.000565		

LPIBH (النموذج الثالث):

Null Hypothesis: LPIBH has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.177258	0.7301
Test critical values:	1% level	-2.650145	
	5% level	-1.953381	
	10% level	-1.609798	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPIBH)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:13
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPIBH(-1)	0.001447	0.008163	0.177258	0.8607
D(LPIBH(-1))	-0.498711	0.170732	-2.921015	0.0071

R-squared	0.246325	Mean dependent var	0.020276
Adjusted R-squared	0.217338	S.D. dependent var	0.624602
S.E. of regression	0.552574	Akaike info criterion	1.720290
Sum squared resid	7.938786	Schwarz criterion	1.815448
Log likelihood	-22.08406	Hannan-Quinn criter.	1.749381
Durbin-Watson stat	2.327687		

LPOP (النموذج الاول):

Null Hypothesis: LPOP has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.946262	0.1642
Test critical values:	1% level	-4.323979	
	5% level	-3.580622	
	10% level	-3.225334	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPOP)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:08
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPOP(-1)	-0.581254	0.197285	-2.946262	0.0070
D(LPOP(-1))	-0.070722	0.187803	-0.376572	0.7098
C	14023.96	4657.003	3.011370	0.0060
@TREND("1993")	662.1286	212.5292	3.115471	0.0047

R-squared	0.364677	Mean dependent var	962.4643
Adjusted R-squared	0.285262	S.D. dependent var	2306.390
S.E. of regression	1949.872	Akaike info criterion	18.12048
Sum squared resid	91248054	Schwarz criterion	18.31079
Log likelihood	-249.6867	Hannan-Quinn criter.	18.17866
F-statistic	4.592029	Durbin-Watson stat	2.102778
Prob(F-statistic)	0.011190		

LPOP (النموذج الثاني):

Null Hypothesis: LPOP has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.380580	0.9784
Test critical values:	1% level	-3.689194	
	5% level	-2.971853	
	10% level	-2.625121	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPOP)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:09
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPOP(-1)	0.018848	0.049523	0.380580	0.7067
D(LPOP(-1))	-0.337249	0.194127	-1.737258	0.0946
C	536.1743	1992.600	0.269083	0.7901

R-squared	0.107738	Mean dependent var	962.4643
Adjusted R-squared	0.036357	S.D. dependent var	2306.390
S.E. of regression	2264.075	Akaike info criterion	18.38868
Sum squared resid	1.28E+08	Schwarz criterion	18.53141
Log likelihood	-254.4415	Hannan-Quinn criter.	18.43231
F-statistic	1.509341	Durbin-Watson stat	2.137775
Prob(F-statistic)	0.240522		

LPOP (النموذج الثالث):

Null Hypothesis: LPOP has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		2.799094	0.9980
Test critical values:	1% level	-2.650145	
	5% level	-1.953381	
	10% level	-1.609798	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPOP)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:10
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPOP(-1)	0.031805	0.011362	2.799094	0.0095
D(LPOP(-1))	-0.344404	0.188836	-1.823824	0.0797

R-squared	0.105154	Mean dependent var	962.4643
Adjusted R-squared	0.070737	S.D. dependent var	2306.390
S.E. of regression	2223.321	Akaike info criterion	18.32014
Sum squared resid	1.29E+08	Schwarz criterion	18.41530
Log likelihood	-254.4820	Hannan-Quinn criter.	18.34923
Durbin-Watson stat	2.146232		

LNAB (النموذج الاول):

Null Hypothesis: LNAB has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.571060	0.7787
Test critical values:	1% level	-4.323979	
	5% level	-3.580622	
	10% level	-3.225334	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNAB)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:15
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNAB(-1)	-0.048038	0.030577	-1.571060	0.1293
D(LNAB(-1))	-0.230389	0.186935	-1.232453	0.2297
C	0.413098	0.174443	2.368091	0.0263
@TREND("1993")	-0.000821	0.002118	-0.387784	0.7016

R-squared	0.745410	Mean dependent var	0.068140
Adjusted R-squared	0.713586	S.D. dependent var	0.031818
S.E. of regression	0.017028	Akaike info criterion	-5.176320
Sum squared resid	0.006959	Schwarz criterion	-4.986005
Log likelihood	76.46848	Hannan-Quinn criter.	-5.118139
F-statistic	23.42309	Durbin-Watson stat	1.913617
Prob(F-statistic)	0.000000		

LNAB (النموذج الثاني):

Null Hypothesis: LNAB has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.327921	0.0002
Test critical values:	1% level	-3.689194	
	5% level	-2.971853	
	10% level	-2.625121	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNAB)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:16
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNAB(-1)	-0.059059	0.011085	-5.327921	0.0000
D(LNAB(-1))	-0.219240	0.181545	-1.207634	0.2385
C	0.471978	0.084412	5.591366	0.0000

R-squared	0.743815	Mean dependent var	0.068140
Adjusted R-squared	0.723320	S.D. dependent var	0.031818
S.E. of regression	0.016736	Akaike info criterion	-5.241502
Sum squared resid	0.007003	Schwarz criterion	-5.098766
Log likelihood	76.38103	Hannan-Quinn criter.	-5.197867
F-statistic	36.29285	Durbin-Watson stat	1.900225
Prob(F-statistic)	0.000000		

LNAB (النموذج الثالث):

Null Hypothesis: LNAB has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		1.887644	0.9833
Test critical values:	1% level	-2.650145	
	5% level	-1.953381	
	10% level	-1.609798	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LNAB)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:16
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNAB(-1)	0.002684	0.001422	1.887644	0.0703
D(LNAB(-1))	0.692158	0.117586	5.886396	0.0000

R-squared	0.423447	Mean dependent var	0.068140
Adjusted R-squared	0.401271	S.D. dependent var	0.031818
S.E. of regression	0.024620	Akaike info criterion	-4.501763
Sum squared resid	0.015760	Schwarz criterion	-4.406606
Log likelihood	65.02468	Hannan-Quinn criter.	-4.472672
Durbin-Watson stat	2.627470		

LIPC (النموذج الاول):

Null Hypothesis: LIPC has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.638435	0.2675
Test critical values:	1% level	-4.323979	
	5% level	-3.580622	
	10% level	-3.225334	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LIPC)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:18
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIPC(-1)	-0.442188	0.167595	-2.638435	0.0144
D(LIPC(-1))	0.083717	0.193782	0.432017	0.6696
C	0.574800	0.428418	1.341682	0.1923
@TREND("1993")	0.004370	0.014607	0.299140	0.7674

R-squared	0.292913	Mean dependent var	-0.040809
Adjusted R-squared	0.204527	S.D. dependent var	0.614161
S.E. of regression	0.547766	Akaike info criterion	1.765627
Sum squared resid	7.201143	Schwarz criterion	1.955941
Log likelihood	-20.71877	Hannan-Quinn criter.	1.823808
F-statistic	3.314021	Durbin-Watson stat	2.105228
Prob(F-statistic)	0.037003		

LIPC (النموذج الثاني):

Null Hypothesis: LIPC has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.158654	0.0336
Test critical values:	1% level	-3.689194	
	5% level	-2.971853	
	10% level	-2.625121	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LIPC)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:18
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIPC(-1)	-0.464637	0.147100	-3.158654	0.0041
D(LIPC(-1))	0.104041	0.178146	0.584019	0.5644
C	0.677819	0.250153	2.709619	0.0120

R-squared	0.290276	Mean dependent var	-0.040809
Adjusted R-squared	0.233498	S.D. dependent var	0.614161
S.E. of regression	0.537699	Akaike info criterion	1.697920
Sum squared resid	7.227992	Schwarz criterion	1.840656
Log likelihood	-20.77087	Hannan-Quinn criter.	1.741555
F-statistic	5.112489	Durbin-Watson stat	2.084455
Prob(F-statistic)	0.013760		

LIPC (النموذج الثالث):

Null Hypothesis: LIPC has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.505992	0.1214
Test critical values:	1% level	-2.650145	
	5% level	-1.953381	
	10% level	-1.609798	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LIPC)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:19
Sample (adjusted): 1995 2022
Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIPC(-1)	-0.100556	0.066771	-1.505992	0.1441
D(LIPC(-1))	-0.054404	0.187680	-0.289874	0.7742

R-squared	0.081844	Mean dependent var	-0.040809
Adjusted R-squared	0.046530	S.D. dependent var	0.614161
S.E. of regression	0.599702	Akaike info criterion	1.883983
Sum squared resid	9.350719	Schwarz criterion	1.979140
Log likelihood	-24.37576	Hannan-Quinn criter.	1.913074
Durbin-Watson stat	2.046097		

الملحق رقم (08): دراسة استقرارية المتغيرات عند الفرق الاول

LPOP (النموذج الاول)

Null Hypothesis: D(LPOP) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.998694	0.0022
Test critical values:	1% level	-4.339330	
	5% level	-3.587527	
	10% level	-3.229230	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPOP,2)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:20
Sample (adjusted): 1996 2022
Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LPOP(-1))	-1.658045	0.331696	-4.998694	0.0000
D(LPOP(-1),2)	0.235805	0.201988	1.167424	0.2550
C	638.9796	999.4274	0.639346	0.5289
@TREND("1993")	61.76207	57.25117	1.078791	0.2919

R-squared	0.689138	Mean dependent var	44.44444
Adjusted R-squared	0.648591	S.D. dependent var	3809.472
S.E. of regression	2258.245	Akaike info criterion	18.41852
Sum squared resid	1.17E+08	Schwarz criterion	18.61049
Log likelihood	-244.6500	Hannan-Quinn criter.	18.47560
F-statistic	16.99597	Durbin-Watson stat	2.180447
Prob(F-statistic)	0.000005		

LPOP (النموذج الثاني)

Null Hypothesis: D(LPOP) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.864487	0.0006
Test critical values:	1% level	-3.699871	
	5% level	-2.976263	
	10% level	-2.627420	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPOP,2)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:22
Sample (adjusted): 1996 2022
Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LPOP(-1))	-1.578047	0.324402	-4.864487	0.0001
D(LPOP(-1),2)	0.197493	0.199518	0.989849	0.3321
C	1550.518	535.5730	2.895063	0.0080

R-squared	0.673409	Mean dependent var	44.44444
Adjusted R-squared	0.646193	S.D. dependent var	3809.472
S.E. of regression	2265.938	Akaike info criterion	18.39380
Sum squared resid	1.23E+08	Schwarz criterion	18.53779
Log likelihood	-245.3164	Hannan-Quinn criter.	18.43662
F-statistic	24.74320	Durbin-Watson stat	2.131344
Prob(F-statistic)	0.000001		

LPOP (النموذج الثالث)

Null Hypothesis: D(LPOP) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.435725	0.0013
Test critical values:	1% level	-2.653401	
	5% level	-1.953858	
	10% level	-1.609571	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPOP,2)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:22
Sample (adjusted): 1996 2022
Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LPOP(-1))	-1.032828	0.300614	-3.435725	0.0021
D(LPOP(-1),2)	-0.075748	0.200057	-0.378633	0.7082

R-squared	0.559355	Mean dependent var	44.44444
Adjusted R-squared	0.541730	S.D. dependent var	3809.472
S.E. of regression	2578.848	Akaike info criterion	18.61926
Sum squared resid	1.66E+08	Schwarz criterion	18.71525
Log likelihood	-249.3600	Hannan-Quinn criter.	18.64780
Durbin-Watson stat	1.992231		

LQEL (النموذج الاول)

Null Hypothesis: D(LQEL) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.544492	0.0545
Test critical values:	1% level	-4.339330	
	5% level	-3.587527	
	10% level	-3.229230	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LQEL,2)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:01
Sample (adjusted): 1996 2022
Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LQEL(-1))	-1.021719	0.288255	-3.544492	0.0017
D(LQEL(-1),2)	0.105544	0.211292	0.499519	0.6222
C	0.078588	0.045877	1.713002	0.1002
@TREND("1993")	-0.001043	0.002257	-0.461922	0.6485

R-squared	0.463983	Mean dependent var	0.000996
Adjusted R-squared	0.394068	S.D. dependent var	0.115282
S.E. of regression	0.089737	Akaike info criterion	-1.847909
Sum squared resid	0.185214	Schwarz criterion	-1.655933
Log likelihood	28.94677	Hannan-Quinn criter.	-1.790825
F-statistic	6.636368	Durbin-Watson stat	1.956441
Prob(F-statistic)	0.002159		

LQEL (النموذج الثاني)

Null Hypothesis: D(LQEL) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.579171	0.0132
Test critical values:	1% level	-3.699871	
	5% level	-2.976263	
	10% level	-2.627420	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LQEL,2)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:04
Sample (adjusted): 1996 2022
Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LQEL(-1))	-0.996935	0.278538	-3.579171	0.0015
D(LQEL(-1),2)	0.091698	0.205699	0.445790	0.6597
C	0.060477	0.023429	2.581270	0.0164

R-squared	0.459011	Mean dependent var	0.000996
Adjusted R-squared	0.413928	S.D. dependent var	0.115282
S.E. of regression	0.088254	Akaike info criterion	-1.912749
Sum squared resid	0.186932	Schwarz criterion	-1.768767
Log likelihood	28.82211	Hannan-Quinn criter.	-1.869936
F-statistic	10.18158	Durbin-Watson stat	1.957472
Prob(F-statistic)	0.000628		

LQEL (النموذج الثالث)

Null Hypothesis: D(LQEL) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.243582	0.0264
Test critical values:	1% level	-2.653401	
	5% level	-1.953858	
	10% level	-1.609571	

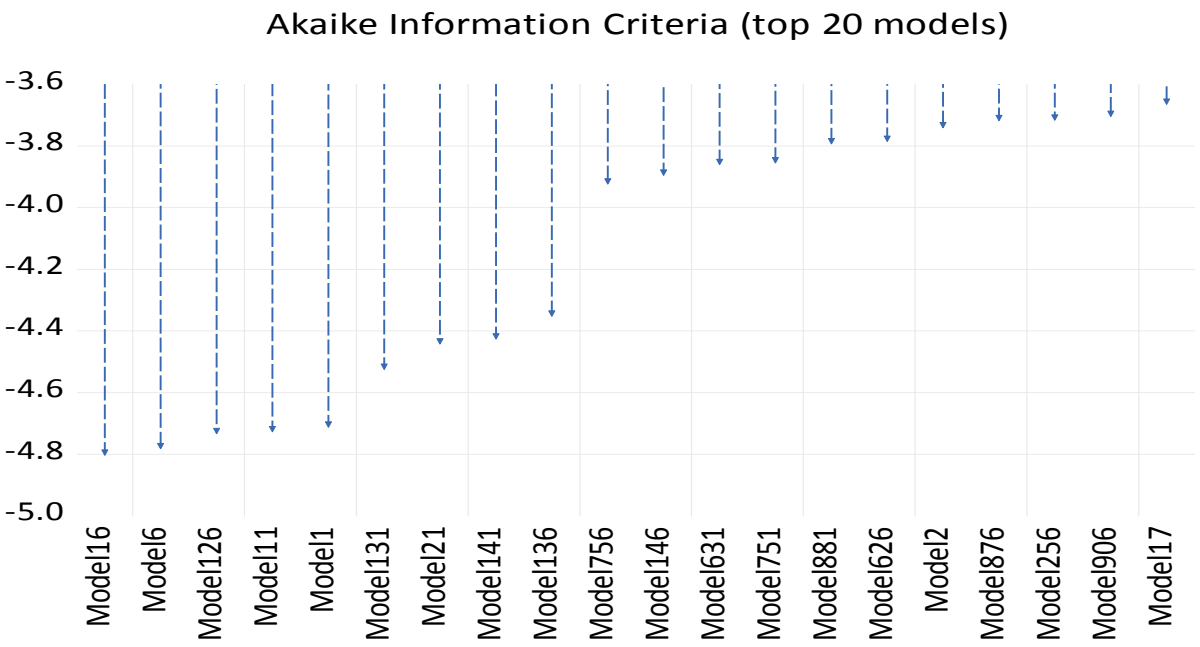
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LQEL,2)
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 18:06
Sample (adjusted): 1996 2022
Included observations: 27 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LQEL(-1))	-0.502075	0.223783	-2.243582	0.0340
D(LQEL(-1),2)	-0.147807	0.203315	-0.726984	0.4740

R-squared	0.308819	Mean dependent var	0.000996
Adjusted R-squared	0.281172	S.D. dependent var	0.115282
S.E. of regression	0.097740	Akaike info criterion	-1.741822
Sum squared resid	0.238828	Schwarz criterion	-1.645834
Log likelihood	25.51459	Hannan-Quinn criter.	-1.713280
Durbin-Watson stat	1.992744		

الملحق رقم(09) : تحديد فترات الابطاء المثلى



Model16:ARDL(4,4,4,1,4)
Model6: ARDL(4,4,4,3,4)
Model126:ARDL(4,3,4,4,4)
Model11:ARDL(4,4,4,2,4)
Model1: ARDL(4,4,4,4,4)
Model131:ARDL(4,3,4,3,4)
Model21:ARDL(4,4,4,0,4)
Model141:ARDL(4,3,4,1,4)
Model136:ARDL(4,3,4,2,4)
Model756:ARDL(3,3,4,3,4)
Model146:ARDL(4,3,4,0,4)
Model631:ARDL(3,4,4,3,4)
Model751:ARDL(3,3,4,4,4)
Model881:ARDL(3,2,4,3,4)
Model626:ARDL(3,4,4,4,4)
Model2: ARDL(4,4,4,4,3)
Model876:ARDL(3,2,4,4,4)
Model256:ARDL(4,2,4,3,4)
Model906:ARDL(3,2,3,3,4)
Model17:ARDL(4,4,4,1,3)

الملحق رقم (10): تقدير نموذج ARDL

Dependent Variable: LQEL
Method: ARDL
Date: 05/29/23 Time: 19:42
Sample (adjusted): 1997 2022
Included observations: 26 after adjustments
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (4 lags, automatic): LPOP LPIBH LNAB LIPC
Fixed regressors: C
Number of models evalulated: 2500
Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 1, 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LQEL(-1)	0.090933	0.298756	0.304371	0.7760
LQEL(-2)	0.653274	0.216348	3.019545	0.0392
LQEL(-3)	-0.252555	0.146609	-1.722648	0.1601
LQEL(-4)	-0.547000	0.126712	-4.316889	0.0125
LPOP	-7.04E-05	9.06E-05	-0.776879	0.4806
LPOP(-1)	0.000154	5.23E-05	2.952972	0.0418
LPOP(-2)	-1.51E-05	1.85E-05	-0.812661	0.4620
LPOP(-3)	-3.93E-05	6.04E-06	-6.510900	0.0029
LPOP(-4)	4.23E-05	2.79E-05	1.515568	0.2042
LPIBH	-0.036987	0.021929	-1.686621	0.1670
LPIBH(-1)	-0.094041	0.020444	-4.599933	0.0100
LPIBH(-2)	-0.109756	0.032270	-3.401138	0.0272
LPIBH(-3)	-0.388207	0.398616	-0.973889	0.3853
LPIBH(-4)	0.361966	0.076280	4.745216	0.0090
LNAB	0.286814	0.582119	0.492707	0.6480
LNAB(-1)	-0.697130	0.470675	-1.481127	0.2127
LIPC	-0.016907	0.023606	-0.716238	0.5134
LIPC(-1)	-0.031026	0.019402	-1.599155	0.1850
LIPC(-2)	-0.040693	0.035135	-1.158188	0.3112
LIPC(-3)	-0.087980	0.023253	-3.783543	0.0194
LIPC(-4)	-0.096956	0.031481	-3.079778	0.0369
C	10.24573	4.231375	2.421370	0.0727

R-squared	0.999342	Mean dependent var	6.261940
Adjusted R-squared	0.995890	S.D. dependent var	0.375845
S.E. of regression	0.024096	Akaike info criterion	-4.793016
Sum squared resid	0.002323	Schwarz criterion	-3.728473
Log likelihood	84.30921	Hannan-Quinn criter.	-4.486466
F-statistic	289.4366	Durbin-Watson stat	3.074718
Prob(F-statistic)	0.000026		

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

الملحق رقم (11): اختبار LM للكشف عن الارتباط الذاتي للأخطاء

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	2.197766	Prob. F(2,2)	0.3127
Obs*R-squared	17.86932	Prob. Chi-Square(2)	0.0001

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: ARDL
Date: 05/29/23 Time: 22:27
Sample: 1997 2022
Included observations: 26
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LQEL(-1)	0.122608	0.244211	0.502056	0.6654
LQEL(-2)	0.072940	0.196693	0.370830	0.7464
LQEL(-3)	-0.033764	0.118723	-0.284393	0.8029
LQEL(-4)	0.048319	0.104899	0.460629	0.6903
LPOP	4.67E-05	7.72E-05	0.605086	0.6066
LPOP(-1)	-2.55E-05	4.35E-05	-0.587661	0.6163
LPOP(-2)	-1.17E-05	1.68E-05	-0.697082	0.5579
LPOP(-3)	-1.65E-06	4.89E-06	-0.337398	0.7679
LPOP(-4)	-1.67E-05	2.49E-05	-0.670364	0.5717
LPIBH	0.006145	0.017670	0.347731	0.7612
LPIBH(-1)	0.006567	0.016520	0.397529	0.7294
LPIBH(-2)	0.023070	0.028936	0.797259	0.5089
LPIBH(-3)	0.217198	0.342292	0.634540	0.5906
LPIBH(-4)	0.005690	0.062367	0.091238	0.9356
LNAB	-0.041163	0.482264	-0.085354	0.9398
LNAB(-1)	-0.107824	0.426508	-0.252806	0.8240
LIPC	-0.002392	0.019588	-0.122118	0.9140
LIPC(-1)	0.002186	0.015435	0.141643	0.9003
LIPC(-2)	-0.008640	0.028300	-0.305303	0.7890
LIPC(-3)	0.012249	0.019503	0.628037	0.5941
LIPC(-4)	0.012679	0.027064	0.468494	0.6855
C	-3.382925	3.961053	-0.854047	0.4831
RESID(-1)	-1.184905	0.566487	-2.091670	0.1716
RESID(-2)	-1.365484	0.950150	-1.437126	0.2872

R-squared	0.687282	Mean dependent var	-6.83E-16
Adjusted R-squared	-2.908978	S.D. dependent var	0.009638
S.E. of regression	0.019056	Akaike info criterion	-5.801622
Sum squared resid	0.000726	Schwarz criterion	-4.640302
Log likelihood	99.42109	Hannan-Quinn criter.	-5.467204
F-statistic	0.191110	Durbin-Watson stat	2.607827
Prob(F-statistic)	0.986602		

الملحق رقم(12) : اختبار ARCH لثبات التباين

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

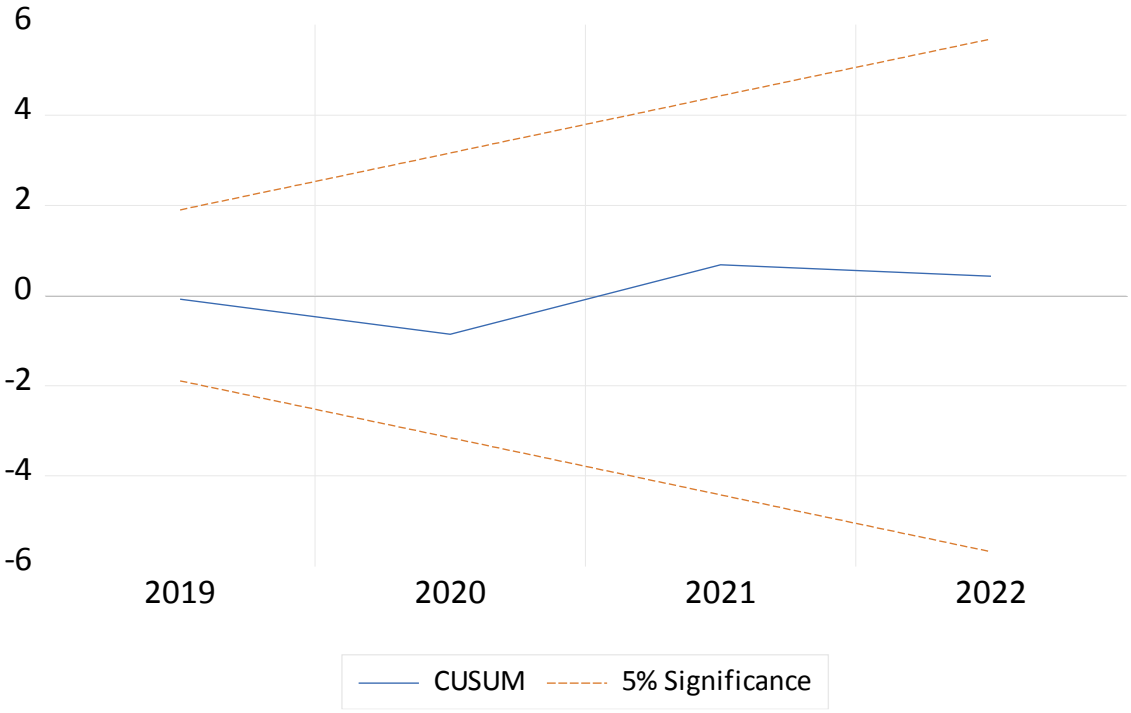
F-statistic	0.347988	Prob. F(21,4)	0.9518
Obs*R-squared	16.80276	Prob. Chi-Square(21)	0.7230
Scaled explained SS	1.198863	Prob. Chi-Square(21)	1.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/29/23 Time: 22:29
Sample: 1997 2022
Included observations: 26

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.017783	0.058404	0.304479	0.7759
LQEL(-1)	-0.001428	0.004124	-0.346196	0.7466
LQEL(-2)	0.000167	0.002986	0.056092	0.9580
LQEL(-3)	0.000174	0.002024	0.085901	0.9357
LQEL(-4)	5.16E-05	0.001749	0.029487	0.9779
LPOP	-8.91E-08	1.25E-06	-0.071257	0.9466
LPOP(-1)	1.15E-07	7.22E-07	0.160032	0.8806
LPOP(-2)	5.84E-08	2.56E-07	0.227992	0.8308
LPOP(-3)	3.52E-08	8.33E-08	0.422976	0.6941
LPOP(-4)	1.30E-08	3.85E-07	0.033768	0.9747
LPIBH	-1.89E-05	0.000303	-0.062284	0.9533
LPIBH(-1)	-0.000160	0.000282	-0.566079	0.6016
LPIBH(-2)	-0.000171	0.000445	-0.383310	0.7210
LPIBH(-3)	-0.000424	0.005502	-0.077117	0.9422
LPIBH(-4)	0.000125	0.001053	0.118753	0.9112
LNAB	0.000740	0.008035	0.092088	0.9311
LNAB(-1)	-0.001818	0.006496	-0.279910	0.7934
LIPC	-0.000226	0.000326	-0.692570	0.5267
LIPC(-1)	-0.000278	0.000268	-1.039700	0.3572
LIPC(-2)	-9.86E-05	0.000485	-0.203267	0.8488
LIPC(-3)	-2.82E-05	0.000321	-0.087918	0.9342
LIPC(-4)	-5.57E-05	0.000435	-0.128247	0.9041

R-squared	0.646260	Mean dependent var	8.93E-05
Adjusted R-squared	-1.210874	S.D. dependent var	0.000224
S.E. of regression	0.000333	Akaike info criterion	-13.35883
Sum squared resid	4.42E-07	Schwarz criterion	-12.29428
Log likelihood	195.6648	Hannan-Quinn criter.	-13.05228
F-statistic	0.347988	Durbin-Watson stat	2.635723
Prob(F-statistic)	0.951839		

الملحق رقم(13) : اختبارCUSUM لاستقرار المعلمات



الملحق رقم(14) : نتائج اختبار الحدود bounds test

ARDL Long Run Form and Bounds Test
Dependent Variable: D(LQEL)
Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 1, 4)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 05/29/23 Time: 23:01
Sample: 1993 2022
Included observations: 26

Conditional Error Correction Regression

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.24573	4.231375	2.421370	0.0727
LQEL(-1)*	-1.055349	0.276224	-3.820625	0.0188
LPOP(-1)	7.19E-05	1.22E-05	5.879435	0.0042
LPIBH(-1)	-0.267025	0.408618	-0.653482	0.5491
LNAB(-1)	-0.410316	0.438733	-0.935228	0.4026
LIPC(-1)	-0.273562	0.079511	-3.440540	0.0263
D(LQEL(-1))	0.146282	0.183870	0.795572	0.4708
D(LQEL(-2))	0.799556	0.144530	5.532098	0.0052
D(LQEL(-3))	0.547000	0.126712	4.316889	0.0125
D(LPOP)	-7.04E-05	9.06E-05	-0.776879	0.4806
D(LPOP(-1))	1.21E-05	4.72E-05	0.256667	0.8101
D(LPOP(-2))	-2.96E-06	2.93E-05	-0.101062	0.9244
D(LPOP(-3))	-4.23E-05	2.79E-05	-1.515568	0.2042
D(LPIBH)	-0.036987	0.021929	-1.686621	0.1670
D(LPIBH(-1))	0.135997	0.417613	0.325654	0.7610
D(LPIBH(-2))	0.026242	0.392493	0.066859	0.9499
D(LPIBH(-3))	-0.361966	0.076280	-4.745216	0.0090
D(LNAB)	0.286814	0.582119	0.492707	0.6480
D(LIPC)	-0.016907	0.023606	-0.716238	0.5134
D(LIPC(-1))	0.225629	0.056783	3.973491	0.0165
D(LIPC(-2))	0.184935	0.042352	4.366596	0.0120
D(LIPC(-3))	0.096956	0.031481	3.079778	0.0369

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPOP	6.81E-05	1.40E-05	4.850257	0.0083
LPIBH	-0.253020	0.332900	-0.760049	0.4896
LNAB	-0.388796	0.488436	-0.796002	0.4706
LIPC	-0.259215	0.098726	-2.625602	0.0585
C	9.708378	1.698216	5.716809	0.0046

EC = LQEL - (0.0001*LPOP -0.2530*LPIBH -0.3888*LNAB -0.2592*LIPC + 9.7084)

F-Bounds Test — Null Hypothesis: No levels relationship

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	

F-statistic	13.10243	10%	2.2	3.09
K	4	5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37
			Finite Sample:	
Actual Sample Size	26		n=35	
		10%	2.46	3.46
		5%	2.947	4.088
		1%	4.093	5.532
			Finite Sample:	
			n=30	
		10%	2.525	3.56
		5%	3.058	4.223
		1%	4.28	5.84

الملحق رقم(15) : تقدير نموذج ECM في اطار نموذج ARDL

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(LQEL)
Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 1, 4)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 06/07/23 Time: 02:18
Sample: 1993 2022
Included observations: 26

ECM Regression
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LQEL(-1))	0.146282	0.084200	1.737302	0.1573
D(LQEL(-2))	0.799556	0.076395	10.46607	0.0005
D(LQEL(-3))	0.547000	0.067624	8.088886	0.0013
D(LPOP)	-7.04E-05	1.07E-05	-6.568888	0.0028
D(LPOP(-1))	1.21E-05	5.13E-06	2.359250	0.0777
D(LPOP(-2))	-2.96E-06	2.67E-06	-1.110554	0.3290
D(LPOP(-3))	-4.23E-05	2.58E-06	-16.38797	0.0001
D(LPIBH)	-0.036987	0.009081	-4.073013	0.0152
D(LPIBH(-1))	0.135997	0.017578	7.736798	0.0015
D(LPIBH(-2))	0.026242	0.012361	2.122970	0.1010
D(LPIBH(-3))	-0.361966	0.045242	-8.000573	0.0013
D(LNAB)	0.286814	0.105825	2.710280	0.0535
D(LIPC)	-0.016907	0.007935	-2.130763	0.1001
D(LIPC(-1))	0.225629	0.018257	12.35831	0.0002
D(LIPC(-2))	0.184935	0.019192	9.636154	0.0006
D(LIPC(-3))	0.096956	0.012314	7.873880	0.0014
CointEq(-1)*	-1.055349	0.079351	-13.29973	0.0002

R-squared	0.986694	Mean dependent var	0.056370
Adjusted R-squared	0.963038	S.D. dependent var	0.083557
S.E. of regression	0.016064	Akaike info criterion	-5.177631
Sum squared resid	0.002323	Schwarz criterion	-4.355030
Log likelihood	84.30921	Hannan-Quinn criter.	-4.940752
Durbin-Watson stat	3.074718		

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

F-Bounds Test — Null Hypothesis: No levels relationship

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	13.10243	10%	2.2	3.09
k	4	5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37