محددات صادرات الغاز الطبيعي الجزائري الى أوروبا – دراسة قياسية باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL خلال الفترة 1980–2019

Determinants of Algerian natural gas exports to Europe - An application of the ARDL approach during the period 1980-2019

* بلخير لعربي أحمد[1]

[1] المركز الجامعي آفلو (الجزائر)، l.belkheir@cu-aflou.edu.dz

تاريخ الاستلام: 2021/05/21 تاريخ القبول: 2021/06/03 تاريخ النشر:2021/12/31

ملخص:

تحتل صادرات الغاز الطبيعي مكانة مهمة في الاقتصاد الجزائري، ذلك أنها تعتبر ركيزة اساسية لمداخيل وموازنة الدولة، في حين تحوز صادرات الغاز الطبيعي الجزائري الى أوروبا على النسبة الأكبر من اجمالي صادرات الغاز، وبذلك فالجزائر تعتبر ثالث أكبر مورد للغاز الى أوروبا.

تهدف هذه الدراسة تسليط الضوء على المحددات الرئيسية لصادرات الغاز الطبيعي الجزائري الى أوروبا، وذلك باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL خلال الفترة الزمنية 1980-2019.وقد توصلت الدراسة الى وجود علاقة عكسية بين الاستهلاك المحلي وحجم الصادرات من الغاز الطبيعي، في حين يوجد أثر إيجابي بين كلا من حجم الإنتاج والطلب الأوروبي على حجم صادرات الغاز الطبيعي الجزائري الى أوروبا.

الكلمات المفتاحية: الغاز الطبيعي، صادرات الغاز الطبيعي، الجزائر، أوروبا.

تصنيف JEL: C51، C32،C01

Abstract:

Natural gas exports occupy an important place in the Algerian economy, as they are considered a basic pillar of the state's income and budget, while Algerian natural gas exports to Europe represent the largest percentage of total gas exports, and therefore Algeria is the third largest. natural gas supplier to Europe.

This study aims to shed light on the main determinants of Algerian natural gas exports to Europe, using an application of the ARDL approach during the period 1980-2019. The study found an inverse relationship between domestic consumption and the volume of natural gas exports, while there is a positive impact between the volume of production and European demand on the volume of Algerian exports of natural gas to the Europe.

Key words: Natural gas, Natural Gas exports, Algeria, Europe.

Classification JEL: C51 ,C32, C01

* **المؤلف المرسل.**

مقدمة:

تحتل صادرات المحروقات مكانة جد مهمة وحساسة في الاقتصاد الجزائري، ذلك ان هذا الأخير لا يزال يعاني من التبعية المفرطة لقطاع المحروقات بصورة عامة باعتباره الركيزة الأساسية لمداخيل وموازنة الدولة، إذ أن أكثر من 95% من مداخيل الجزائر هي من إيرادات صادرات النفط والغاز الطبيعي، والتي تسهم بنحو 40% من الناتج المحلي الإجمالي.

وكما هو معلوم فان الجزائر يمكن تصنيفها على انها دولة غازية بامتياز، على عكس النفط الذي تمثل صادراته وحجم احتياطاته في الجزائر جزء جد ضئيل على المستوى العالمي. فهي تحتل المرتبة 11 عالميا من حيث الاحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي والذي يقدر بـ 4500 مليار متر مكعب، وسادس أكبر دولة مصدرة للغاز الطبيعي في العالم.

تمثل صادرات الغاز الطبيعي الجزائري الى أوروبا النسبة الأكبر على الاطلاق من اجمالي صادرات هذه المادة، وهي بذلك تعتبر ثالث أكبر مورد للغاز الطبيعي الى أوروبا، لذا فالسوق الغازية الأوروبية تعد سوقا استراتيجية بالنسبة الى صادرات الجزائر، غير ان المتتبع للشأن الطاقوي في الجزائر يرى تراجع حجم صادرات الغاز الطبيعي الى اوروبا، هذا من شانه ان يضع الجزائر امام تحديات كبيرة على المديين المتوسط والبعيد.

من هذا المنطلق يمكن طرح الإشكالية الرئيسية التالية:

1-إشكالية الدراسة:

ما هي أهم محددات صادرات الغاز الطبيعي الجزائري إلى أوروبا؟

2-فرضيات الدراسة:

انطلاقا من إشكالية الدراسة يمكن صياغة الفرضيات التالية:

- توجد علاقة عكسية بين حجم الغاز الطبيعي المستهلك محليا وحجم الصادرات؛
- توجد علاقة طردية بين حجم الإنتاج وحجم الصادرات من الغاز الطبيعي؛
- توجد علاقة طردية بين الطلب الأوروبي على الغاز الطبيعي وصادرات الجزائر منه؛

3-أهداف الدراسة:

- تسليط الضوء على جانب من الامكانيات الطاقوية في الجزائر؛
- تحليل تطور حجم صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي؛
- الوقوف على حجم التحديات التي تواجه صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر

4-منهجية الدراسة:

تماشيا مع طبيعة موضوع الدراسة وتبعا لمتطلبات هذا العمل البحثي، وقصد الإلمام بجوانب الدراسة، فقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك في المحور النظري للدراسة. في حين تم الاعتماد على المنهج الاستقرائي في الدراسة الميدانية، من خلال تحليل المعطيات الكمية ومختلف نماذج الظاهرة المدروسة، وكذا العلاقات الإحصائية.

المحور الأول: الإطار النظري للدراسة

سنتناول في هذا المحور بعض الادبيات النظرية حول الغاز الطبيعي، هذا بالإضافة الى محاولة تسليط الضوء على تطور شعبة الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 1980-2019 وذلك من خلال تطور حجم كلا من الإنتاج، الاستهلاك والتصدير

أولا: مفهوم الغاز الطبيعي

هو عبارة عن مزيج من المواد الهيدروكربونية والتي تتواجد في مكامن صخرية تحت الأرض، وغالبا ما يكون الغاز الطبيعي متواجدا مع النفط الخام ويسمى بالغاز المصاحب، في حين توجد كذلك حقول تحتوي فقط على الغاز الطبيعي ويسمى بالغاز الحر، ويعتبر غاز الميثان أكثر مكونات الغاز الطبيعي، إذ تزيد نسبته عن 80% في اغلب الأحيان يليه الايثان والبروبان ثم البوتان. (الحموي، 2016، صفحة 197)

1- أنواع الغاز الطبيعي

للغاز الطبيعي عدة أنواع يمكن ايجازها فيما يلي: (حمدي، 2010، صفحة 47)

- الغاز الجاف؛
- الغاز الحامض والغاز الحلو؛
- الغاز الرطب؛
- الغاز الطبيعي المضغوط **CNG**
- الغاز الطبيعي المسال.

2-أهمية الغاز الطبيعي

ازدادت أهمية الغاز الطبيعي باعتباره أسرع وأنظف مصدر للطاقة الأولية المتنامية في العالم، وذلك لان الغاز الطبيعي متاح على نطاق واسع، كما يلاحظ مؤخرا زيادة في الطلب العالمي على الغاز الطبيعي نظرا لتوسع استخداماته المتعددة في شتى القطاعات الصناعية، المنزلية، توليد الكهرباء، التجارة والنقل. وذلك كله راجع الى محدودية انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون عند احتراقه مما يحد من التلوث البيئي. (Demirbas, 2006, p. 18).

كما ان أهميته تكمن في الخصائص التالية: (حمدي، 2010، صفحة 20)

- يحقق اعلى توليد في الطاقة الحرارية مقارنة بكمية غاز ثاني أوكسيد الكربون المنبعثة؛
- يحتوي على اقل نسبة من انبعاثات أكسيد الكبريت SOX واكسيد النيتروجين NOX؛
- المكون الأساسي له هو غاز الميثان ولذلك يعد وقود نظيف غير ملوث للبيئة؛
- استخدامه في الصناعات البتروكيماوية لكونه المادة الخام الأساسية في تلك الصناعة؛

ثانيا: الغاز الطبيعي في الجزائر

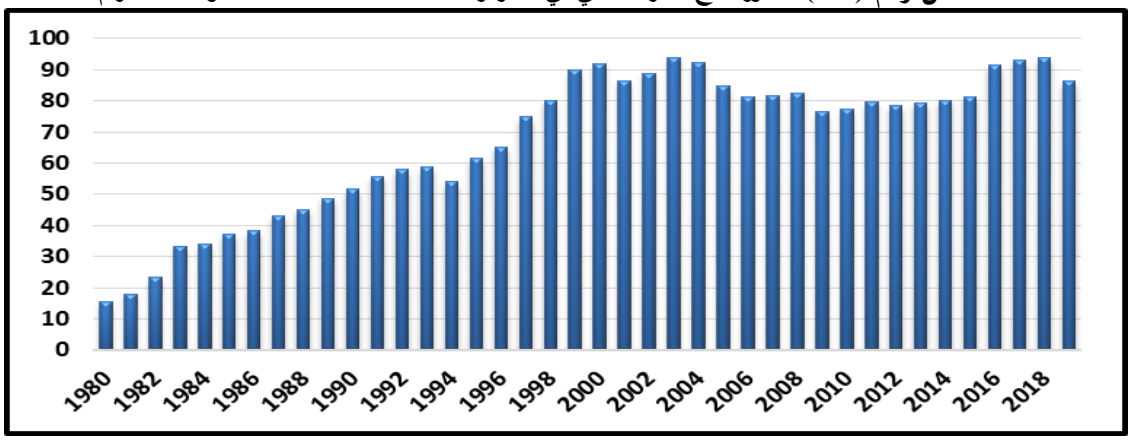
تعتبر الجزائر دولة غازية بامتياز، فقد عرفت الصناعة الغازية فقد عرفت الصناعة الغازية تطورا كبيرا منذ فترة الاحتلال الفرنسي الى اليوم. فالجزائر تعد اول من اقامت مجمع صناعي CAMEL لتمييع الغاز الطبيعي في العالم بمنطقة أرزيو، حيث ابرمت الجزائر اتفاقية مع بريطانيا من اجل توريد الثانية بحوالي مليون طن من الغاز الطبيعي المسال سنويا. (Khaldi, 2011, p. 6)

1- إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي

هناك مفهومين متعلقين بإنتاج الغاز، الأول ويسمى بالإنتاج الخام من الغاز الطبيعي ويكون على شكله الاصلي الخام، ويتم تقديره قبل عمليات المعالجة، الحرق او إعادة الحقن في المكامن النفطية. أما الثاني فيسمى بالإنتاج التجاري، وهو الإنتاج المقدر بعد طرح كل الكميات المعاد حقنها والمحروقة او المهدرة في الهواء من الكمية الاجمالية المنتجة (الإنتاج الخام)، وهو المؤشر المعتمد على الصعيد الدولي لتقدير حجم الإنتاج من الغاز الطبيعي وترتيب الدول على أساس انتاج الطاقة الأولية. (Khelif, 2005, p. 115)

والشكل التالي يوضح لنا تطور الإنتاج التجاري من الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 1980-2019

الشكل رقم (01): تطور انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر 1980 – 2019 الوحدة: مليار م^3



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على: (BP, 2020, p. 11)

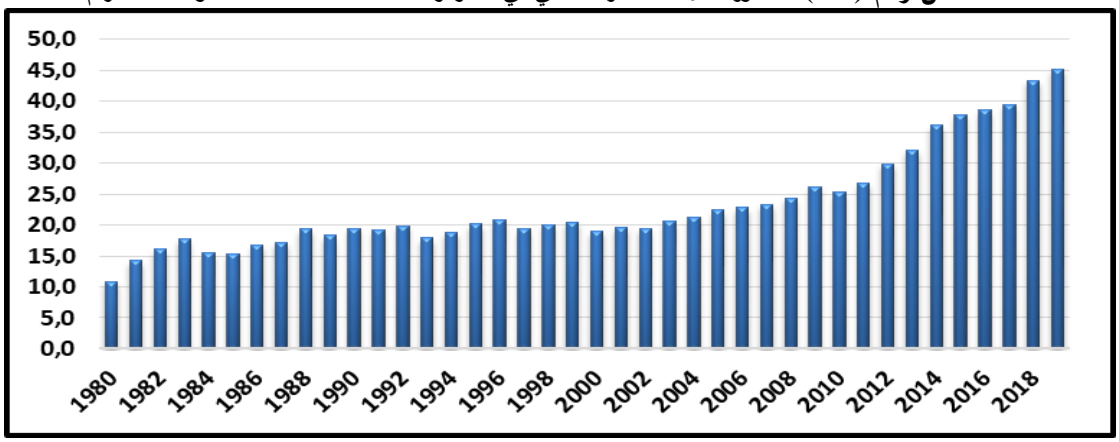
يعكس هذا الشكل تطور الإنتاج التجاري للغاز الطبيعي خلال الفترة 1980 – 2019، فقد ارتفع الإنتاج من 51,7 مليار م^3 سنة 1990 الى أكثر من 86,2 مليار م^3 سنة 2019، أي بزيادة حوالي 66%، في حين نلاحظ ان الإنتاج التجاري بلغ ذروته خلال سنتي 2003 و2018 بإنتاج قدر بـ 93,9 و 93,8 مليار م^3 على التوالي، ويعود سبب الارتفاع المطرد للإنتاج التجاري من الغاز الطبيعي في كل الدول المنتجة للغاز الطبيعي بما فيها الجزائر الى عاملين أساسيين هما: (Speight, 2018, p. 412)

- تزايد الطلب العالمي على الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة، خاصة وانه يعتبر أنظف وقود احفوري، واستعمالاته لا تضر كثيرا بالبيئة، وهذا في ظل التحول النسبي للبلدان الصناعية الكبرى من استخدام البترول إلى استخدام الغاز كطاقة بديلة في مختلف أنشطتها الاقتصادية؛
- زيادة الاستهلاك المحلي من هذا المصدر الطاقوي، خاصة فيما تعلق بإنتاج الطاقة الكهربائية.

2-استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر

يحتل الغاز الطبيعي في الجزائر مكانة هامة ضمن نموذج الاستهلاك المحلي للطاقة الأولية فقد عرف استهلاكه نموا مطردا منذ نهاية ثمانينيات القرن الماضي، نتيجة الزيادة السكانية واستحداث قواعد صناعية جديدة خاصة مع بداية الالفية. يمكن للرسم البياني التالي توضيح تطور استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 1980-2019.

الشكل رقم (02): تطور استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر 1980–2019 الوحدة: مليار م^3

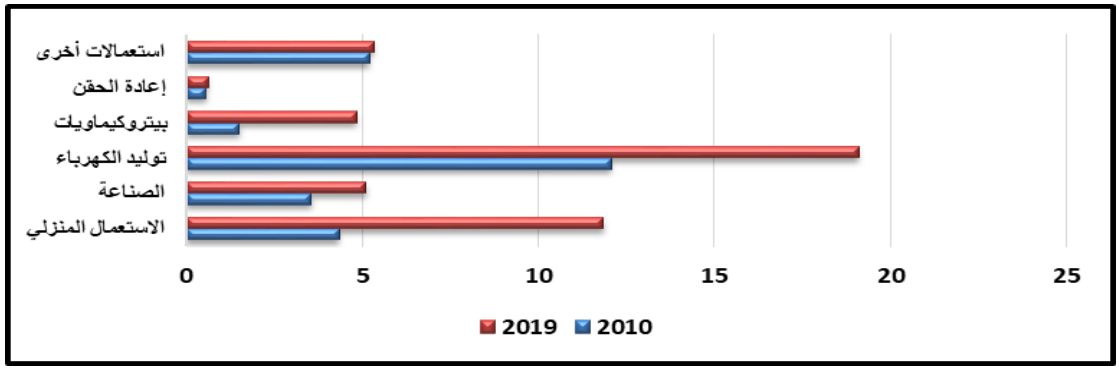


المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على: (BP, 2020, p. 15)

من خلال الرسم البياني نلاحظ الارتفاع الكبير في حجم استهلاك الجزائر من الغاز الطبيعي حيث قفز من حوالي 14,5 مليار م^3 سنة 1990 الى 48,2 مليار م^3 سنة 2019، إذ يمكن ايعاز هذه الزيادة الى:

- اعتماد الجزائر على الغاز الطبيعي في توليد الكهرباء وذلك بنسبة 98%؛
- انخفاض سعر الغاز الطبيعي المسوق محليا، الامر الذي تسبب في الهدر الكبير والاستعمال غير العقلاني لهذا المورد؛
- توسع استخدام الغاز الطبيعي في النشاط الصناعي خاصة قطاع التعدين مثل مركب الحجار للحديد والصلب، مركب جيجل للصلب. ويوضح الشكل التالي تطور توزيع استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر بين سنتي 2010 و2019

الشكل رقم (03): تطور توزيع استهلاك الغاز في الجزائر بين 2010 و2019 الوحدة: مليار م^3



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على:(Gas Exporting Countries Forum , 2020, p. 45)

في قراءة بسيطة لمعطيات الرسم البياني أعلاه يتضح ان الاستعمال المنزلي وتوليد الكهرباء يحوزان على اعلى نسبة من استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر، إذ تشير البيانات المتاحة انه في سنة 2010 تم استهلاك ما مقداره 12.07 مليار م^3 من الغاز الطبيعي في محطات توليد الكهرباء، ليرتفع الى أكثر من 19 مليار م^3، والاستعمال المنزلي استهلك ما مقداره 4.35 مليار م^3 سنة 2010، ليرتفع الى نحو 11.84 مليار م^3 سنة 2019. في حين أن قطاع الصناعة عرف ارتفاعا متواضعا حيث انتقل من 3.54 مليار م^3 سنة 2010 الى حوالي 5.11

مليار م^3 سنة 2019 وبالتالي فان مؤشر نسبة استهلاك الغاز الطبيعي في الصناعة الى اجمالي الاستهلاك لا تتجاوز حدود 10% مما يؤكد ضعف النسيج الصناعي في الاقتصاد الجزائري.

3.4.2 صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر:

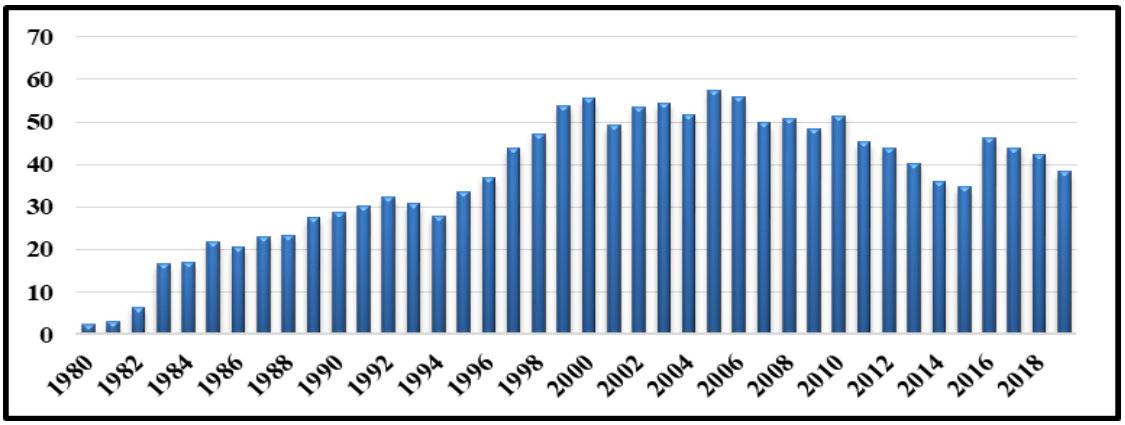
لقد بذلت الجزائر جهودا كبيرة في سبيل تطوير شعبة الغاز الطبيعي، باعتباره المصدر الأساسي للطاقة الأولية ومورد مالي يقوم عليه الاقتصاد الوطني ككل. فالجزائر تعد مصدر عالمي للغاز الطبيعي سواء عبر الانابيب او بواسطة ناقلات الغاز المسال، كما انها تعد من بين الدول السباقة في تحويل الغاز الطبيعي من غاز الى سائل، بهذه الاستراتيجية في تنويع صادرات الغاز الطبيعي (غاز طبيعي عبر الانابيب، غاز مسال بواسطة الناقلات) مكنت الجزائر من احتلال مراتب متقدمة على قائمة أكبر الدول المصدرة للغاز الى أوروبا.

إن الموقع الجغرافي للجزائر وقربها النسبي من أوروبا ساهم في توصيل ثلاثة خطوط من الانابيب الضخمة لتوريد الغاز الطبيعي الى أوروبا كما هو موضح أعلاه وهي: (Hamouchene & Pérez, 2016, p. 10)

- **خط انريكو ماتي**: يمتد من حاسي الرمل باتجاه إيطاليا مرورا بتونس، طاقته السنوية 24 مليار م^3؛
- **خط بيدرو ديران فارال**: يمتد من حاسي الرمل الى اسبانيا مرورا بالمغرب؛ طاقته السنوية 11 مليار م^3؛
- **خط ميد غاز**: ويمتد من حاسي الرمل الى اسبانيا تحت البحر على طول 210 كلم بين ميناء بني صاف الجزائري والميريا الاسباني، بطاقة سنوية تقدر بـ 8 مليار م3.

هذه الخطوط بالإضافة الى ناقلات الغاز المسال تورد الى أوروبا الغاز الجزائري منذ بداية ستينيات القرن الماضي كميات ضخمة من الغاز، والتي يمكن توضيحها في الشكل التالي:

الشكل رقم (04): تطور صادرات الغاز الطبيعي الجزائري الى أوروبا 1980-2019 الوحدة: مليار م^3



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على: (BP, 2020) **1-**

2- (KNOEMA, 2020)

من التمثيل البياني أعلاه نجد ان صادرات الغاز الطبيعي الجزائري الى أوروبا عرفت وتيرة متصاعدة من حيث الحجم، إذ بلغت كمتوسط للفترة 2019/1990 ما حجمه 46.5 مليار م^3، يمكن القول كذلك ان صادرات الغاز الطبيعي الى أوروبا عرفت تطورا شمل ثلاث محطات رئيسية، تمثلت الأولى في الوتيرة المتصاعدة وذلك خلال الفترة 2000/1980 اين شهدت صادرات الغاز ارتفاعا مطردا انتقلت خلالها من 2.3 مليار م^3 سنة 1980 الى ما يربو الى 60 مليار م^3 سنة 2000 وذلك راجع الى ارتفاع انتاج الجزائر من الغاز الطبيعي ومحدودية

الاستهلاك المحلي منه، الامر الذي ساعد في تصريف جزء مهم من الإنتاج المحلي الى الخارج في ظل العقود طويلة الاجل المبرمة مع كلا من إيطاليا، اسبانيا، فرنسا والبرتغال بصفة رئيسية.

المرحلة الثانية وهي المرحلة التي تميزت بالثبات النسبي لصادرات الغاز الطبيعي الجزائري الى أوروبا وهي الفترة الممتدة من سنة 2001 الى غاية سنة 2010 حيث بقي حجم الصادرات فوق حاجز 50 مليار م^3 على طول الفترة (52.8 مليار م^3 سنة 2001 ، 54.26 مليار م^3 سنة 2010) وخلا هذه الفترة سجل اعلى مستوى لصادرات الغاز الطبيعي الى أوروبا سنة 2005 اين بلغت حوالي 60.8 مليار م^3 كمستوى قياسي لصادرات الغاز الطبيعي الى أوروبا منذ الاستقلال الى غاية سنة 2019، وذلك بفضل تجديد عقد تصدير الغاز الطبيعي الى إيطاليا سنة 2005 (تاريخ ابرام العقد القديم كان سنة 1994) وبموجبه أصبحت إيطاليا تحوز على أكبر حصة من الغاز الجزائري بنحو 60%. (Hamouchene & Pérez, 2016, p. 12)

المرحلة الثالثة وهي المرحلة الحساسة التي مرت بها صادرات الغاز الطبيعي الى أوروبا، والتي امتدت من سنة 2011 الى غاية سنة 2019، وخلالها عرف حجم الغاز الطبيعي المصدر انخفاضا ملحوظا بتراجعه تحت سقف 50 مليار م^3 ليستمر في التراجع ليصل الى أدنى مستوى له منذ العام 1996 بتسجيله نحو 38.13 مليار م^3، وهذا راجع الى مجموعة من الأسباب أهمها:

- الاستقرار النسبي لإنتاج الغاز الطبيعي خلال الفترة 2011 – 2015 في حدود 80 مليار م^3، في مقابل الارتفاع الكبير في الاستهلاك المحلي، فقد سجل سنة 2015 حجم استهلاك محلي من الغاز الطبيعي (41.9 مليار م^3) يفوق ما تم تصديره الى أوروبا (38.13 مليار م^3) وذلك لأول مرة،
- ازمة الرهائن في الحقل الغازي تيقنتورين بعين أمناس سنة 2013، والذي يمثل انتاجه السنوي ما مقداره 15% من الإنتاج الإجمالي من الغاز الطبيعي (ما يعادل تقريبا 9 مليار م^3 سنويا) الامر الذي أثر على عملية التصدير.
- استمرار الارتفاع الكبير في الاستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي مقابل محدودية الإنتاج، وبالتالي تراجع الصادرات من الغاز الطبيعي.

المحور الثاني: الدراسة القياسية

أولا: البيانات ومنهجية الدراسة

1- عينة الدراسة

شملت الدراسة الفترة الزمنية من عام 1980 الى 2019 وذلك من خلال بيانات سنوية للمتغيرات تمثل 40 مشاهدة، والتي تم جمعها من مصادر متعددة. وتمثلت هذه المتغيرات في:

- **صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي:** ممثل بالحجم الاجمالي لصادرات الجزائر من الغاز الطبيعي بنوعيه الى اوروبا(الغاز المسال، والغاز الطبيعي في شكله الغازي)؛
- **انتاج الغاز الطبيعي في الجزائر:** يمثل الحجم الاجمالي للغاز المسوق في الجزائر، اي الموجه للاستهلاك المحلي والتصدير معا؛
- **الاستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي:** ويمثل اجمالي ما تم استهلاكه محليا، سواء الاستهلاك المنزلي او الاستهلاك الصناعي وتوليد الكهرباء؛
- **الطلب الأوروبي على الغاز الطبيعي:** ممثل بحجم واردات الدول الأوروبية من الغاز الطبيعي بنوعيه، وهي مجموعة الدول الأوروبية 28 بالإضافة الى تركيا؛

حيث يوضح **الملحق رقم (01)** التمثيل البياني لهذه المتغيرات خلال الفترة الزمنية محل الدراسة، في حين يبين الجدول التالي ملخصا عن مصادر جمع البيانات الخاصة بكل متغير:

الجدول رقم (01): التعريف بمتغيرات الدراسة

	اسم المتغير	المتغير	مصادر البيانات الخاصة به
المتغير التابع	صادرات الجزائر من الغاز	EXPO	1- (KNOEMA, 2020) 2- (BP, 2020)
المتغيرات المستقلة	انتاج الغاز في الجزائر	PROD	1- (BP, 2020) 2- (Gas Exporting Countries Forum , 2020)
	الاستهلاك المحلي من الغاز	CONS	
	الطلب الأوروبي على الغاز	DEM	(Eurostat, 2021)

المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على مراحل جمع بيانات متغيرات الدراسة

2-منهجية الدراسة

أما المنهجية المعتمدة في هذه الدراسة فإننا سنقوم باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفترات الزمنية الموزعة **ARDL** ، وذلك بهدف صياغة نموذج اقتصادي قابل للقياس والتحليل الكمي، من خلال استعمال برنامج **Eviews 9**.

3-صياغة نموذج الدراسة

فيما يخص الصيغة الرياضية للنموذج فهي على النحو التالي:

$$EXPO = f(PROD, CONS, DEM)$$

أما النموذج القياسي فيأخذ الشكل التالي:

$$EXPO_t = \beta_0 + \beta_1 * PROD_t + \beta_2 * CONS_t + \beta_3 DEM_t + \varepsilon_t$$

بحيث:

$\beta_1.\beta_2.\beta_3$ معلمات معادلة الانحدار

β_0 معامل الكفاءة الذي يعكس قيمة صادرات الغاز بصورة مستقلة عن التغيرات في المتغيرات المستقلة

ε_t الخطأ العشوائي

ثانيا: النتائج ومناقشتها:

1- اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:

يعد اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي من الاختبارات الأساسية في نماذج السلاسل الاقتصادية، ذلك انه يعطي صورة مسبقة عن صلاحية النموذج والإحصاءات المتعلقة بها. للحكم على متغير ما انه يتبع التوزيع الطبيعي ام لا، يكفي القيام باختبار Jarque-Bera وهو اختبار احصائي لتأكيد الفرضية العدمية او نقيضتها وهما :

$$\begin{cases} H_0: JB < 5.99 & \text{البيانات موزعة توزيع طبيعي} \\ H_1: JB > 5.99 & \text{البيانات موزعة توزيع غير طبيعي} \end{cases}$$

من خلال مخرجات برنامج **Eviews 9** الموضحة في **الملحق رقم (02)**، نقبل الفرضية $\mathbf{H_0}$ يعني ذلك ان بواقي النموذج الأصلي موزعة توزيعا طبيعيا، باعتبار ان القيمة لإحصائية Jarque-Bera = 0.334753 اقل من 5.99، وهذا ما تؤكده القيمة الاحتمالية لها Probability = 0.845881 والتي هي أكبر من القيم الحرجة 1% 5% و10%.

2- اختبار جذر الوحدة Unit Root Teste

تفترض كل الدراسات التطبيقية التي تستخدم بيانات السلاسل الزمنية ان تتصف هذه السلاسل بالاستقرار(السكون)، وفي حال غياب الاستقرارية فإن الانحدار الذي نحصل عليه بين متغيرات السلسلة الزمنية يكون زائفا، ويرجع هذا الى ان البيانات الزمنية غالبا ما يوجد بها عامل الاتجاه الذي يعكس ظروفا معينة تؤثر على جميع المتغيرات فتجعلها تتغير في نفس الاتجاه، بالرغم من عدم وجود علاقة حقيقية تربط بينها. (عطية ، 2005، صفحة 643)

لتفادي الانحدار الزائف وتحديد طريقة التقدير المناسبة لابد من إجراء اختبارات جذر الوحدة، لذلك سنعتمد على اختبار واحد فقط وهو اختبار Phillips & Perron : **PP** في هذا الاختبار تكون معادلة النموذج المقدرة على الشكل التالي:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

ويعتمد اختبار فيليبس بيرون لاستقرار السلسلة الزمنية على معنوية المعلمة (δ)، وذلك من خلال مقارنة ($\mathbf{t}$) المحسوبة مع (τ) الجدولية (**T-Stat**)، وتكون فرضيات الاختبار على الشكل التالي:

$$\begin{cases} H_0: \delta > 0 \implies & \text{السلسلة غير مستقرة} \\ H_1: \delta = 0 \implies & \text{السلسلة مستقرة} \end{cases}$$

من خلال مقارنة القيمة المحسوبة لـ T-Stat مع (τ) الجدولية (tau-Statistic)، فإذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية (بالقيم المطلقة) نرفض فرضية العدم $\mathbf{H_0}$ (Null Hypothesis) ونقبل الفرضية البديلة $\mathbf{H_1}$(Alternative Hypothesis) وعليه فان السلسلة الزمنية مستقرة عند المستوى. اما إذا كانت القيمة المحسوبة اقل من القيمة الجدولية (بالقيم المطلقة) نقبل فرضية العدم $\mathbf{H_0}$ وتكون هذه السلسلة الزمنية غير مستقرة. وفي هذه الحالة يتطلب الامر اخذ الفروق بين بيانات السلسلة الى ان تستقر.

الملحق رقم (03) يلخص لنا اختبار فيليبس بيرون لاستقرار بيانات متغيرات الدراسة، ومن خلاله نجد ان القيمة المحسوبة T-Stat اقل من القيمة الجدولية tau-Statistic عند القيم الحرجة لكل متغيرات الدراسة، ومنه قبول فرضية العدم $\mathbf{H_0}$ أي ان جميع السلاسل تحتوي على جذر وحدة عند المستوى ، وبالتالي فهذه السلاسل غير مستقرة عند المستوى. وما يؤكد هذا نجد ان قيمة P_Value لجميع المتغيرات أكبر من مستويات المعنوية 1%. 5.% 10%.

بعد اجراء الفروق الأولى لقيم متغيرات النموذج نجد ان القيمة المحسوبة T-Statاكبر من القيمة الجدولية (τ) لجميع السلاسل الزمنية، وقيمة P-Value اقل من القيم الحرجة الامر الذي يجعلنا من خلاله نرفض فرضية العدم $\mathbf{H_0}$ ونقبل بالفرضية البديلة $\mathbf{H_1}$ أي عدم وجود جذر وحدة، ومنه فالسلاسل الزمنية لجميع متغيرات النموذج مستقرة عند المستوى الأول، ومنه فالسلاسل الزمنية متكاملة من نفس الدرجة $\mathbf{I_{(1)}}$.

3- اختبار التكامل المتزامن

يعتمد هذا الاختبار على قيمة F-Statistic ، فاذا كانت قيمتها اكبر من الحد الأعلى $\mathbf{I_{(1)}}$ للقيم الحرجة، فإننا نرفض الفرضية $\mathbf{H_0}$ التي تفترض عدم وجود علاقة تكامل مشترك، والقرار يكون بوجود علاقة تكامل مشترك. في حين إذا كانت قيمة F-Stat اقل من الحد الأدنى $\mathbf{I_{(0)}}$ فإننا نقبل الفرضية العدمية وبالتالي عدم وجود تكامل، اما اذا كانت قيمة F-Stat بين الحدين هنا يكون القرار غير واضح.

بعد إجراء هذا الاختبار فان مخرجات برنامج Eviews 9 والمبينة في **الملحق رقم (04)** نجد ان القيمة المحسوبة لـ F-Stat=9.679437 وهي بذلك اكبر من القيمة الجدولية للحد الأعلى $\mathbf{I_{(1)}}$ عند مستويات المعنوية على، وبالتالي نرفض الفرضية $\mathbf{H_0}$ ونقبل الفرض البديل $\mathbf{H_1}$، والقرار هو وجود تكامل مشترك، أي وجود علاقة طويلة الاجل بين المتغيرات.

ما دام هناك تكامل مشترك بين متغيرات النموذج، سوف نقوم بتقدير هذه العلاقة بحيث تمثل معاملات التكامل المشترك المرونات، وعليه يجب أولا تحديد فترات الابطاء الملائمة لمتغيرات النموذج، وذلك باستخدام معيار (AIC) Akaike info criterion.

من خلال مخرجات برنامج **Eviews 9** والممثلة في **الملحق رقم (05)** فان النموذج الأمثل هو **ARDL(2.4.1.2)**.

وعليه تكون فترات الابطاء الأمثل Lag وفق معيار AIC كما يلي:

الجدول 2: تحديد درجات الإبطاء المثلى للنموذج

متغيرات النموذج	Lnexpo	Lnprod	Lncons	Lndem
درجة الابطاء	2	2	1	2

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج **Eviews 9**

4- الاختبارات التشخيصية

4-1- اختبار الارتباط الذاتي

للتأكد من خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي، نقوم باختبار LM test, Lagrange Multiplier المبين في **الملحق رقم (06)** ، ومن خلاله نجد ان القيمة الاحتمالية لإحصائية F-Stat تساوي 0.9765 وهي بذلك اكبر من مستوى المعنوية 5% ، ومنه نقبل الفرضية العدمية $\mathbf{H_0}$ والتي تفترض عدم وجود ارتباط ذاتي، ونرفض الفرضية البديلة $\mathbf{H_1}$، وبالتالي فان تباين الأخطاء متجانس ولا يوجد اختلاف تباين.

4-2- إختبار تجانس تباينات الأخطاء

يبين **الملحق رقم (07)** نتائج اختبار Heteroskedasticity Test: ARCH ، حيث نلاحظ ان القيمة الاحتمالية لإحصائية F-Stat تساوي 0.4163 وهي اكبر من مستوى المعنوية 5% وبالتالي فهي غير معنوية، وعليه نقبل الفرضية العدمية $\mathbf{H_0}$ التي تفترض ان تباين الأخطاء متجانس، ونرفض الفرضية البديلة $\mathbf{H_1}$ والتي تفترض عدم تجانس التباين بين الأخطاء.

4-3- إختبار الاستقرار الهيكلي للنموذج Stability Test

وفقا لما هو مبين في **الملحق رقم (08)** فان النموذج يتمتع بالاستقرار الهيكلي، يعني استقرار متغيرات الدراسة وانسجام في النموذج بين نتائج تصحيح الخطأ في الاجل القصير والطويل، وذلك بعد اجراء كلا من اختبار المجموع التراكمي للبواقي CUSUM واختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي CUSUMQ حيث وقع الشكل البياني لإحصائية الاختبارين داخل الحدود الحرجة عند مستوى المعنوية 5%.

4-4- اختبار مدى ملائمة تصميم النموذج من حيث الشكل الدالي Ramsey Reset Test

من خلال **الملحق رقم (09)** والذي يمثل نتائج اختبار Ramsey-Reset نستنتج صحة الشكل الدالي المستخدم في النموذج، أي استقرار النموذج. إذ ان القيمة الاحتمالية للاختبار تساوي 0.4436 وهي أكبر من مستوى المعنوية **5%**، ما يعني قبول الفرضية العدمية $\mathbf{H_0}$ التي تفترض ملائمة الصيغة الخطية لبيانات الدراسة، ورفض الفرضية البديلة $\mathbf{H_1}$.

5- معامل تصحيح الخطأ ECM

يظهر **لملحق رقم (12)** تقدير النموذج في الاجل القصير، حيث تؤكد نتائج نموذج تصحيح الخطأ على وجود علاقة تكامل مشترك بين متغيرات النموذج، حيث نجد ان معامل تصحيح الخطأ توفر على الشرطين الأساسيين وهما السلبية والمعنوية، حيث بلغت قيمته

CointEq(-1) **=** -1.736597 وذو دلالة إحصائية Prob **=** 0.0000، ويمكن تفسير قيمة المعامل على أنها سرعة العودة إلى التوازن باتجاه العلاقة طويلة الاجل بعد الانحراف قصير الاجل، وعليه يمكن القول أن 173.65**%** من أخطاء الاجل القصير يمكن تصحيحها في سنة واحدة من اجل العودة إلى الوضع التوازني طويل الأجل.

6- اختبار معنوية النموذج ومعامل الارتباط

تشير النتائج المتحصل عليها بعد إختبار معنوية النموذج ككل، والممثلة في **الملحق رقم (10)** ان إحصائية فيشرF-Stat أكبر من القيمة الجدولية حيث بلغت قيمتها 163.2034 ، وهو ما تؤكدة القيمة الاحتمالية Prob(F-Stat) = 0.0000 والتي هي اقل من حد الخطأ المسموح به **5%**. وبالتالي فان النموذج ذو معنوية إحصائية.

- كما يشير نفس النتائج أن معامل التحديد المعدل Adjusted R-squared بلغت قيمته **0.9836** ، ما يعني أن المتغيرات المستقلة تفسر ما نسبته 98.36**%** من التغيرات في صادرات الغاز الطبيعي الجزائري الى أوروبا، والباقي مرده الى عوامل أخرى خارج هذا النموذج، ومنه فان للنموذج قدرة تفسيرية قوية جدا.

ثالثا: تحليل النتائج

1- تقدير علاقة التكامل المشترك في الاجل الطويل:

بناء على النتائج المتحصل عليها والممثلة في **الملحق رقم (11)** يمكن صياغة المعادلة التالية

$$EC = LEXPO - (0.5568*LPROD - 0.4870*LCONS + 1.2342*LDEM + 0.0108*@TREND)$$

- يشير نفس الملحق ان المرونات المقدرة لجميع المتغيرات المستقلة ذات دلالة إحصائية Prob=0.0000 ، لتدل على القدرة التفسيرية للمحددات المقترحة، ففي الاجل الطويل نجد أن مرونة إنتاج الغاز الطبيعي(LPROD) ذات قيمة موجبة 0.5568، وتفسير ذلك ان الإنتاج يؤثر وبصورة إيجابية على صادرات الغاز الطبيعي، فارتفاع الإنتاج من الغاز الطبيعي بنسبة 1**%** يؤدي الى زيادة صادرات الغاز بنسبة 0.55**%** وهذا ما يتوافق مع النظرية الاقتصادية والتوقعات القبلية؛

- من جانب آخر نجد أن مرونة الاستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي (LCONS)ذات قيمة سالبة 0.4869– ويعني ذلك انه وفي الاجل الطويل ارتفاع الاستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي بنسبة 1% سوف يؤدي ذلك الى انخفاض الصادرات من الغاز بنسبة 0.48%. وهذا ما يفسر بالاستقرار النسبي في مستوى الإنتاج والزيادة المستمرة في الاستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي خاصة في القطاع المنزلي وتوليد الطاقة؛
- كذلك نلاحظ ان مرونة الطلب الأوروبي على الغاز (LDEM) ذات قيمة موجبة 1.2342 يعني ذلك أن ارتفاع الطلب الأوروبي على الغاز الطبيعي بنسبة 1% سيؤدي ذلك الى ارتفاع صادرات الغاز الطبيعي الى أوروبا بنسبة 1.23%. وهذا ما تؤكده الاحصائيات ان السوق الأوروبي يعد السوق الاستراتيجي والاساسي لصادرات الغاز الجزائري.

2– تقدير علاقة التكامل في الاجل القصير

- كذلك تشير النتائج المتحصل عليها والممثلة في الملحق **09** أن كل معالم النموذج ذات دلالة إحصائية (**Prob LPROD= 0.0000**, **Prob LCONS= 0.0010**, **Prob LDEM= 0.0000**) وهي اقل من مستويات المعنوية، كما تشير هذه النتائج الى:
- وجود علاقة طردية في الاجل القصير بين الإنتاج وصادرات الغاز، فارتفاع الإنتاج بنسبة 1% يرفع من الصادرات بنسبة 1.12%.
- وجود علاقة عكسية بين الاستهلاك المحلي وصادرات الغاز الطبيعي، فارتفاع الاستهلاك المحلي بنسبة 1% يؤدي الى انخفاض صادرات الغاز بنسبة 0.58%.
- وجود علاقة طردية بين الطلب الأوروبي وصادرات الجزائر من الغاز الطبيعي، فارتفاع الطلب الأوروبي على الغاز بنسبة 1% يؤدي الى زيادة صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي الى أوروبا بنسبة 1.06%.

خلاصة:

من خلال هذه الدراسة تم التوصل الى عدد من النتائج التالية:

- تمتلك كلا من المتغيرات المستقلة (الإنتاج التجاري والاستهلاك المحلي والطلب الأوروبي على الغاز الطبيعي) قدرة تفسيرية قوية في النموذج محل الدراسة، باعتبارها تمثل اهم المحددات التي تتحكم في تحديد حجم صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي الى أوروبا، سواء على المدى الطويل او المدى القصير؛
- يعتبر الطلب الأوروبي على الغاز الجزائري اهم متغير يتحكم في صادرات الغاز الجزائري، وذلك بوجود علاقة طردية موجبة وقوية بين المتغيرين؛
- يعتبر الإنتاج التجاري من الغاز الطبيعي في الجزائر مؤثر إيجابي في تحديد حجم صادرات الغاز الطبيعي الى أوروبا.
- توجد علاقة عكسية بين الاستهلاك المحلي من الغاز وحجم صادرات الغاز الى أوروبا.
- بناء على النتائج السابقة يمكن الخروج بالتوصيات التالية:
- تنويع أسواق صادرات الغاز الجزائري وعدم الاعتماد بصورة على سوق واحد؛
- تطوير وتوسيع البنية التحتية خاصة فيما تعلق بالغاز المسال؛
- تعزيز انتاج وتصدير الغاز المسال الى الأسواق ذات الطلب الكبير عليه؛
- توسيع مشاريع توليد الطاقة من الطاقات المتجددة لمجابهة الزيادة الكبيرة في استهلاك الطاقة المولدة بواسطة حرق الغاز الطبيعي؛

قائمة المراجع:

ابو النجا حمدي. (2010). *تكنولوجيات تحويل الغاز الطبيعي الى أنواع السوائل البترولية* (الإصدار الطبعة الأولى). القاهرة، مصر: المكتبة الأكاديمية.

سعيد خليفة الحموي. (2016). *اساسيات إنتاج الطاقة (البترول-الكهرباء-الغاز)* (الإصدار الطبعة الأولى). عمان، الاردن: الأكاديميون للنشر والتوزيع.

عبد القادر محمد عبد القادر عطية . (2005). *الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق*. الاسكندرية، مصر: الدار الجامعية للنشر.

A Demirbas .(2006 ,12 05) .The Importance of Natural Gas as a World Fuel .*Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*.420 -413 ،

Amor Khelif .(2005) .*La valorisation physique de la filière du gaz naturel en Algérie : problèmes de définitions et dynamiques statistique* .Alger ،Algérie: CREAD.

BP. (2020, 01 15). *www.bp.com.* Récupéré sur https://www.bp.com/statistical-review-of-world-energy: https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html

Eurostat 15) .Janvier, 2021 .(*https://ec.europa.eu* من تم الاسترداد . https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_TI_GAS__custom_406668/default/table

G James Speight .(2018) .*Handbook of Natural Gas Analysis*) First Edition .(Hoboken- New Jersey ،US: John Wiley & Sons.

Gas Exporting Countries Forum .(2020) . *Annual Statistical Bulletin* .Doha: Gas Exporting Countries Forum.

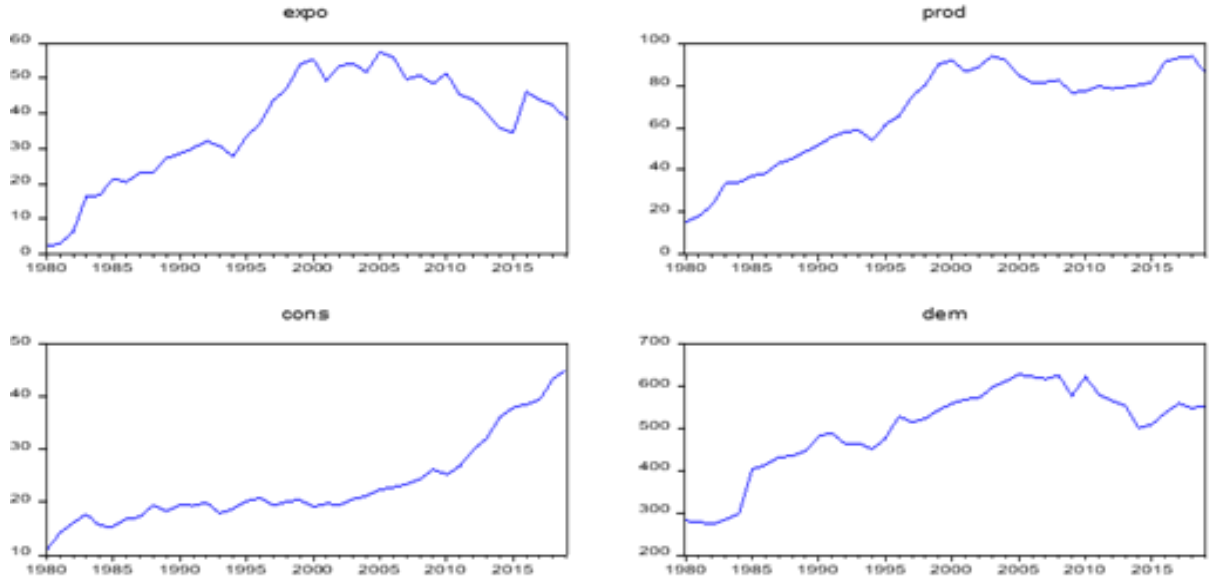
Hamouchene, H., & Pérez, A. (2016). *Energy Colonialism The EU's Gas Grab in Algeria.* Barcelona, Spain: The Observatory on Debt and Globalisation.

KNOEMA 16) .Janvier, 2020 .(*https://knoema.fr* من ،2021 ,03 15 تاريخ الاسترداد . https://knoema.fr/atlas/Alg%C3%A9rie: https://knoema.fr/atlas/Alg%c3%a9rie/topics/%c3%89nergie/Gaz/Exportation-de-gaz-sec

Mustapha Khaldi .(2011 ,05 12) .Diagnostic et Surveillance du Procédé Industiel lié au GNL - étude de cas GL1Z) .-Université Oran 1 (المحرر ،Oran ،Sciences et Techniques ،Algerié :Ecole Doctorale Gestion des Risques Industriels et Environnment.

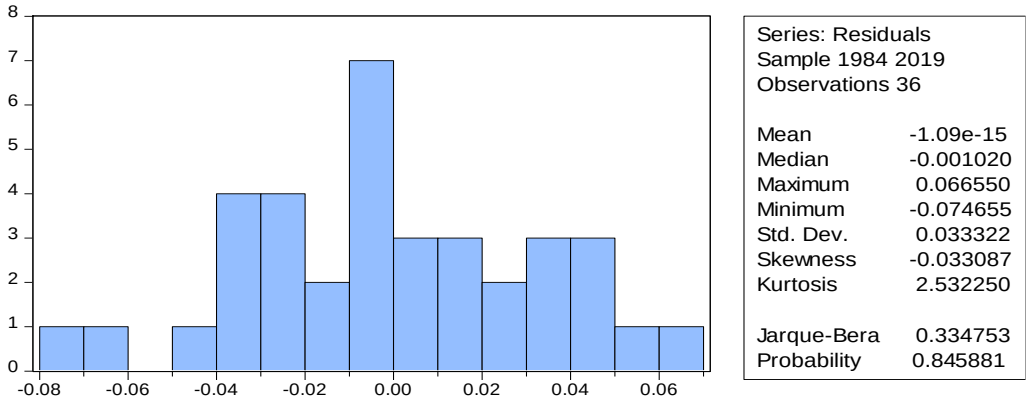
الملاحق:

الملحق رقم (01) : تطور متغيرات الدراسة خلال الفترة 1980-2019



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج **Eviews 9**.

الملحق رقم (02): اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج **Eviews 9**

الملحق رقم (03): اختبار PP لجذر الوحدة

At Level					
		EXPO	**PROD**	**CONS**	**DEM**
With Constant	**t–Statistic**	-2.5550	-2.5130	2.1473	-2.2435
	Prob.	0.1109	0.1202	0.9999	0.1949
		No	No	No	No
With Constant & Trend	**t–Statistic**	-1.0335	-1.4448	0.6222	-1.2658
	Prob.	0.9273	0.8313	0.9993	0.8817
		No	No	No	No
With Constant & Trend	**t–Statistic**	0.2764	1.1910	4.2434	1.0423
	Prob.	0.7610	0.9373	1.0000	0.9192
		No	No	No	No
At First Difference					
		d(EXPO)	**d(PROD**	**d(CONS)**	**d(DEM)**
With Constant	**t–Statistic**	-5.8240	-4.2127	-5.1820	-6.0707
	Prob.	0.0000	0.0020	0.0001	0.0000
		***	***	***	***
With Constant & Trend	**t–Statistic**	-6.7763	-4.6912	-6.0852	-6.7892
	Prob	0.0000	0.0030	0.0001	0.0000
		***	***	***	***
With Constant & Trend	**t–Statistic**	-5.6640	-3.8912	-4.2506	-5.8088
	Prob.	0.0000	0.0003	0.0001	0.0000
		***	***	***	***

Notes: (*)Significant at the 10%; (**)Significant at the 5%; (***) Significant at the 1%. and (no) Not Significant

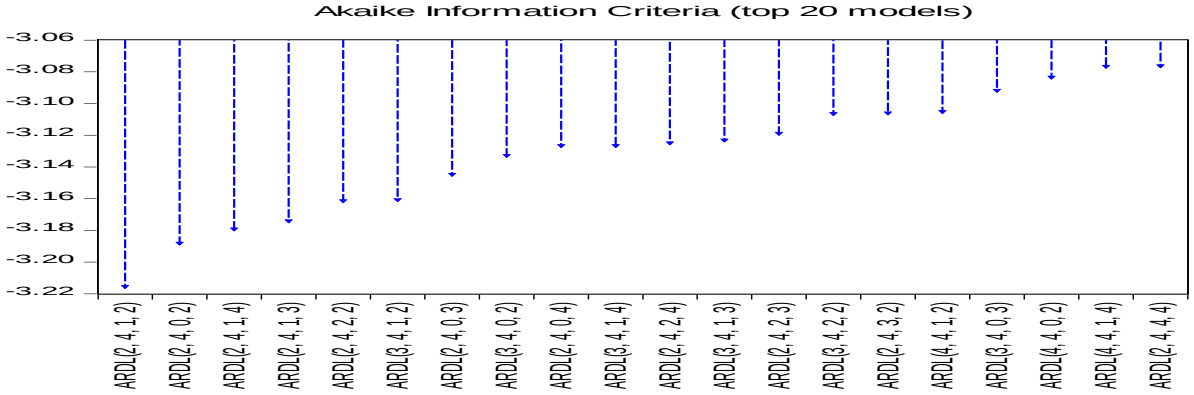
المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات **Eviews 9**.

الملحق رقم (04) : اختبار التكامل المتزامن وفق منهجية **ARDL** (إختبار الحدود)

F-Bounds Test			Null Hypothesis: No levels relationship	
Test Statistic	Value	Signif	I(0)	I(1)
			n=1000	
F-statistic	**9.679437**	10%	2.97	3.74
k	3	5%	3.38	4.23
		2.5%	3.8	4.68
		1%	4.3	5.23
Actual Sample Size	36		FiniteSample: n=40	
		10%	3.264	4.094
		5%	3.85	4.782
		1%	5.258	6.526
			FiniteSample: n=35	
		10%	3.29	4.176
		5%	3.936	4.918
		1%	5.654	6.926

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج **Eviews 9** .

الملحق رقم (05) : النموذج الملائم لتقدير علاقة التوازن طويلة الاجل



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات **Eviews 9**.

الملحق رقم (06) : اختبار الارتباط الذاتي: **Breusch–Godfrey Serial Correlation LM Test**

F-statistic	0.023846	Prob. F(2,20)	0.9765
Obs*R-squared	0.085640	Prob. Chi-Square(2)	0.9581

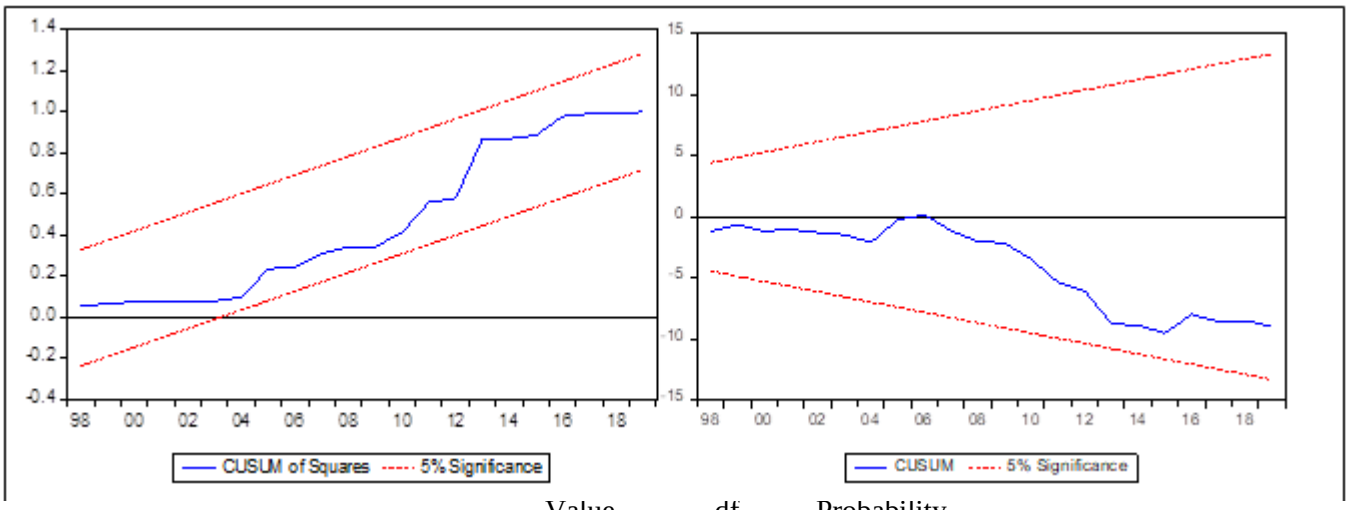
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج **Eviews 9**.

الملحق رقم (07): اختبار عدم تجانس التباينات **Heteroskedasticity Test: ARCH**

F-statistic	0.677705	Prob. F(1,33)	0.4163
Obs*R-squared	0.704314	Prob. Chi-Square(1)	0.4013

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات **Eviews 9**.

الملحق رقم (08): اختبار استقرارية النموذج باستخدام كلا من اختبار CUSUM وCUSUMSQ



	Value	df	Probability
t-statistic	0.780800	21	0.4436
F-statistic	0.609648	(1, 21)	0.4436

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج **Eviews 9**.

الملحق رقم (10): اختبار معنوية النموذج ومعامل الارتباط

Dependent Variable: LEXPO
Method: ARDL
Date: 04/30/21 Time: 02:52
Sample (adjusted): 1984 2019
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
Number of models evalulated: 500
Selected Model: ARDL(2, 4, 1, 2)

R-squared	0.989737	Mean dependent var	3.645422
Adjusted R-squared	0.983673	S.D. dependent var	0.328928
S.E. of regression	0.042030	Akaike info criterion	-3.215571
Sum squared resid	0.038863	Schwarz criterion	-2.599758
Log likelihood	71.88028	Hannan-Quinn criter.	-3.000636
F-statistic	163.2034	Durbin-Watson stat	2.037878
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج **Eviews 9**.

الملحق رقم (11): مرونات محددات صادرات الغاز الطبيعي في الاجل الطويل

ARDL Long Run Form and Bounds Test
Dependent Variable: D(LEXPO)
Selected Model: ARDL(2, 4, 1, 2)
Case 4: Unrestricted Constant and Restricted Trend
Date: 04/30/21 Time: 22:37
Sample: 1980 2019

Levels Equation
Case 4: Unrestricted Constant and Restricted Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPROD	0.556809	0.064617	8.617094	0.0000
LCONS	-0.486973	0.054316	-8.965572	0.0000
LDEM	1.234239	0.132201	9.336055	0.0000
@TREND	0.010800	0.001946	5.549153	0.0000

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج **Eviews 9**.

الملحق رقم (12) : مرونات محددات صادرات الغاز الطبيعي في الاجل القصير

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(LEXPO)
Selected Model: ARDL(2, 4, 1, 2)
Case 4: Unrestricted Constant and Restricted Trend
Date: 05/01/21 Time: 03:00
Sample: 1980 2019

ECM Regression
Case 4: Unrestricted Constant and Restricted Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.957099	1.183975	-7.565280	0.0000
D(LEXPO(-1))	0.451410	0.109395	4.126407	0.0004
D(LPROD)	1.121350	0.126859	8.839312	0.0000
D(LPROD(-1))	-0.120934	0.174621	-0.692550	0.4958
D(LPROD(-2))	0.559331	0.114855	4.869881	0.0001
D(LPROD(-3))	0.418321	0.127861	3.271679	0.0035
D(LCONS)	-0.583784	0.154038	-3.789882	0.0010
D(LDEM)	1.062199	0.150347	7.065003	0.0000
D(LDEM(-1))	-0.515503	0.150596	-3.423093	0.0024
CointEq(-1)*	-1.736597	0.229622	-7.562848	0.0000

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج **Eviews 9**.