الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم التجارية

مذكرة تخرج لإستكمال متطلبات شهادة الماستر

ميدان العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

التخصص : مالية وتجارة دولية

نمذجة تقلبات أسعار الغاز في الأسواق الدولية

من 2015 –2022

إعداد الطلبة :

طارق بن علي

الطاهر بن علي

أحمد بقاص

إشراف الاستاذ:

تجاني محمد العيد

لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الجامعة	الصفة
محمد الحافظ عيشوش	جامعة الشهيد حمه لخضر –الوادي	رئيسا
تجاني محمد العيد	جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي	مشرفا ومقررا
هويدي عبد الجليل	جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي	مناقشا

السنة الجامعية : 2021 /2022

شكر وتقدير

الحمد لله الذي تتم بحمده الصالحات، وأصلي وأسلم على أفضل خلق الله رسولنا وحبيبنا وشفيعنا محمد .

أشكر الله مولاي وخالقي الذي من علي بإتمام هذا العمل المتواضع وإيمانا بفضل الاعتراف بالجميل وتقديم الشكر والإمتنان لصاحب المعروف فإني أتقدم بالشكر الجزيل والثناء العظيم لكل من ساعد في إنجاح هذه المذكرة وأخص بالذكر أستاذي ومشرفي الفاضل " **التجاني العيد** "حفظه الله على قبوله الإشراف على هذا البحث.

وأتقدم بالعرفان والتقدير لجامعة الشهيد حمه لخضر وإلى كل أساتذة كلية العلوم الإقتصادية.

إهداء

۞ وَقَضَىٰ رَبُّكَ أَلَّا تَعْبُدُوا إِلَّا إِيَّاهُ وَبِالْوَالِدَيْنِ إِحْسَانًا ۚ إِمَّا يَبْلُغَنَّ عِندَكَ الْكِبَرَ أَحَدُهُمَا أَوْ كِلَاهُمَا فَلَا تَقُل لَّهُمَا أُفٍّ وَلَا تَنْهَرْهُمَا وَقُل لَّهُمَا قَوْلًا كَرِيمًا .

بسم الله الرحمن الرحيم والحمد لله ومهما حمدناه فلن نستوفي حمده والصلاة والسلام على أشرف المرسلين أهدي هذا العمل المتواضع .

إلى التي حملتني في بطنها وهنا على وهن وأخرجتني إلى نور الحياة، وجعل **الله الجنة** تحت أقدامها أمي العزيزة حفظها الله ورعاها.

وكذلك نهدي هذا العمل إلى كل إخوتنا وأخواتنا.

وإلى كل الأصدقاء .

وإلى كل زملائنا في دفعة ماستر مالية و تجارة دولية.

ملخص الدراسة

تتنوع وتتزايد إستعمالات الغاز الطبيعي بحيث يمكن القول أن الغاز الطبيعي قد أصبح قرينا إلى حد بعيد لعملية التنمية بالبلاد بمفهومها الشامل اقتصاديا واجتماعيا وبيئيا، وأن الدور المتميز الذي يؤديه الغاز الطبيعي في خدمة الاقتصاد الوطني سوف يستمر بل يتعاظم في المستقبل المنظور لخدمة الأجيال القادمة. وأن ذلك يجيء نتيجة للجهود المتواصلة والإستراتيجية المتكاملة التي أرستها الحكومة الجزائرية بالتعاون مع الشركة الوطنية سوناطراك ووضعتها موضع التنفيذ وقامت على تطويرها الدائم بما يعكس الإدراك المبكر لأهمية وحيوية دور الغاز الطبيعي في الحاضر والمستقبل.

وتحتل عمليات الاستكشاف والتنقيب وتنمية الاحتياطي من الغاز الطبيعي في هذا القطاع أهمية ضمن السياسة الطاقية الجديدة، وترمي الأهداف الأساسية المسطرة في مجال الطاقة على المدى المتوسط والبعيد إلى زيادة رفع احتياطي الغاز الطبيعي وتحسين شروط وظروف استغلالها وهذا بإنعاش وتكثيف جهود البحث والاستكشاف بالإضافة إلى تطوير المكامن المكتشفة وغير المستغلة مع تحسين معدلات الاستخلاص في المكامن المستغلة، لينتج عن هذه الأهداف زيادة في الاستهلاك الإجمالي للغاز الطبيعي سواء كان موجه للتصدير أو الاستهلاك الداخلي، وإن أهم ميزات استعمال الغاز الطبيعي أنه أدنى تكلفة من المنتجات الطاقية الأخرى وأقل تلويثا للبيئة، وإن ارتفاع الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي يرجع إلى تطور صناعات الطاقة (مصانع الغاز الطبيعي ومحطات توليد الكهرباء) وارتفاع حجم صادرات الدول العربية من الغاز الطبيعي يرتبط بالقدرة الإنتاجية وشبكة التوزيع، من أجل ذلك تقوم هذه الدول بتدعيم قدرتها الإنتاجية عن طريق إنجاز مركبات جديدة وأنابيب تمويل خارجية للغاز وإن تشجيع الاستهلاك الحاضر على حساب الاستهلاك المستقبلي سيضر بالحصة المتبقية للأجيال.

الكلمات المفتاحية: أسعار الغاز الطبيعي – إحتياطي الغاز الطبيعي– إستهلاك الغاز الطبيعي.

Summary

The uses of natural gas are diversifying and increasing, so that it can be said that natural gas has become closely related to the development process in the country in its comprehensive economic, social and environmental concept, and that the distinguished role that natural gas plays in serving the national economy will continue and even increase in the foreseeable future to serve future generations. And that this comes as a result of the continuous efforts and the integrated strategy established by the Algerian government in cooperation with the national company Sonatrach and put it into practice and based on its permanent development, which reflects the early awareness of the importance and vitality of the role of natural gas in the present and the future.

Exploration, exploration and development of natural gas reserves in this sector are important within the new energy policy, and the main objectives set in the field of energy in the medium and long term are aimed at increasing the increase in natural gas reserves and improving the terms and conditions of its exploitation, by reviving and intensifying research and exploration efforts, in addition to developing the discovered reservoirs. The unexploited and untapped rates with the improvement of the extraction rates in the exploited reservoirs, resulting in these objectives an increase in the total consumption of natural gas, whether it is directed to export or internal consumption. Natural gas is due to the development of energy industries (natural gas factories and power plants) and the increase in the volume of Arab countries' exports of natural gas linked to the production capacity and the distribution network. For this reason, these countries are strengthening their production capacity by implementing new vehicles and external financing pipelines for gas, even if the current consumption is encouraged. At the expense of future consumption will harm the remaining share of generations.

Keywords: natural gas prices - natural gas reserves - natural gas consumption.

فهرس المحتويات

مقدمة.....أ
الفصل الأول: الإطار النظري لمتغيرات الدراسة.....6
المبحث الأول : عموميات حول الغاز الطبيعي 8
المطلب الأول : تعريف الغاز الطبيعي وتطوره التاريخي.....8
المطلب الثاني: خصائص الغاز الطبيعي وأهميته 12
المطلب الثالث : أنواع الغاز الطبيعي.....15
المبحث الثاني: أسواق الغاز.....21
المطلب الأول : مفهوم أسعار الغاز ومحدداته 21
المطلب الثاني : الطلب على الغاز 25
المطلب الثالث : سوق الغاز الطبيعي وأثرها في سوق النفط.....26
المبحث الثالث: الدراسات السابقة.....30
المطلب الأول : الدراسات العربية.....30
المطلب الثاني : الدراسات الأجنبية.....32
خلاصة الفصل الأول.....33
الفصل الثاني: الدراسة التطبيقية.....34
المبحث الأول : الدراسة التحليلية (مؤشرات الغاز الطبيعي).....39

المطلب الأول : إكتشافات وإحتياطات الغاز الطبيعي.....35
المطلب الثاني: إنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي.....38
المطلب الثالث : صادرات الغاز الطبيعي وأسعار الغاز الطبيعي.....43
المبحث الثاني: تقنيات الدراسة القياسية 49
أولا–اختبارات استقرارية السلسلة الزمنية.....49
ثانيا– الارتباط الذاتي.....49
المبحث الثالث: الدراسة التطبيقية لنموذج GARCH.....47
المطلب الأول : تحليل أسعار الغاز 52
المطلب الثاني : الخصائص الاحصائية والوصفية.....55

المطلب الثالث: تقدير نموذج GARCH.....58
الخاتمة.....62
قائمة المراجع.....68

فهرس الجداول

الجدول رقم 01 : يمثل التركيب الكيميائي النموذجي للغاز الطبيعي 15
جدول رقم 02 : يمثل معدل نمو الإمدادات العالمية من النفط والغاز 27
الجدول 03 : اكتشافات الغاز الطبيعي (اكتشاف) 35
الجدول 04: الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي. مليار متر مكعب في نهاية السنة.....37
الجدول 05: إنتاج الغاز الطبيعي المسوق . مليار متر مكعب 38
الجدول06 : استهلاك الغاز الطبيعي . ألف برميل مكافئ نفط .اليوم.....41
الجدول07: اجمالي صادرات الغاز الطبيعي 43
الجدول 08: أسعار الغاز الطبيعي بنوعية في بعض المناطق المختلفة {2015\2020} 45
الجدول رقم (09): مصادر البيانات المستخدمة في الدراسة 52
الجدول رقم (10): الخصائص الاحصائية والوصفية لمتغيرات الدراسة.....55
جدول رقم (11): نتائج ديكي فولر المطور ADF لمؤشر GAZ 56
الجدول رقم (12): نتائج إختبار إحصائية حينكس بوكس 57
الجدول رقم (13): نتائج إختبار الارتباط الذاتـي :.....58
الجدول رقم(14) : نتائج المفاضلة بين التوزيع الطبيعي وتوزيعStudent 59
الجدول رقم (15): نتائج نموذج garch.....60
الجدول رقم (16): اختبار أثر ARCH و Ljung-Box بعد العوائد 61

فهرس الأشكال

شكل رقم 01 : يوضح اكتشافات الغاز الطبيعي الدول العربية..... 36

شكل رقم 02 : يمثل تغيرات إحتياطات الغاز الطبيعي في الدول العربية والعالم.....41

شكل رقم 04 : يمثل استهلاك الغاز الطبيعي . ألف برميل مكافئ نفط .اليوم.....43

شكل رقم 03: يمثل إنتاج الغاز الطبيعي المسوق . مليار متر مكعب.....44

شكل رقم 05 : اجمالي صادرات الغاز الطبيعي..... 44

شكل رقم 06 : يمثل أسعار الغاز الطبيعي بنوعية في بعض المناطق المختلفة {2020\2015}..... 46

الشكل رقم (07): تمثيل سلسلة أسعار مؤشر ال GAZ خلال الفترة 2012 – 2022..... 53

الشكل رقم (08): سلسلة العوائد الشهرية لمؤشر الغاز الأوبك خلال الفترة 2012/1 – 2022/5..... 54

مقدمــة

مقدمة

يعتبر الغاز الطبيعي مصدرا مهما من مصادر الطاقة المحركة لعجلة الاقتصاد العالمي، وقد شهد الغاز الطبيعي خلال العقد الماضي نموا ملحوظا ليصبح مصدرا مهما من مصادر الطاقة كونه وقودا يتجاوب مع ثلاث ركائز رئيسية بنيت عليها سياسة الدول المستهلكة له وهي: أمن الإمدادات، التنمية المستدامة والنمو الاقتصادي.

وعلى صعيد الدول العربية فقد حظيت صناعة الغاز الطبيعي بمكانة مهمة في اقتصاداتها، وصنفت بعض دول المنطقة من ضمن اللاعبين الرئيسيين المؤثرين لتلك الصناعة على الصعيد الدولي، وذلك بفضل ما تحقق من اكتشاف احتياطات غازية كبيرة، وأفاق واعدة لإكتشاف مزيد من الاحتياطات، وذلك طبقا الدراسات التي تمت على مختلف الطبقات الجيولوجية بالإضافة إلى الإستثمارات المالية الضخمة التي تنفقها تلك الدول على مشاريع الاستكشاف والإنتاج.

ويتميز الغاز الطبيعي بعدة خصائص مكنته من زيادة حصته في مزيج الطاقة العالمي، فالغاز الطبيعي يتمتع بخاصية الإحتراق النظيف الذي ينتج عنه قلة تكاليف صيانة المعدات المستخدمة، ويتميز بكونه وقودا نظيفا من مزاياه تراجع انبعاث الملوثات، وتشكل الكفاءة العالية لتحويل الغاز إلى كهرباء من خلال استخدام تكنلوجيا الدورة المركبة الميزة الأهم للغاز الطبيعي، حيث ساهمت هذه التكنولوجيات في زيادة الاعتماد على الغاز الطبيعي لتوليد الطاقة الكهربائية، وتفوق كفاءة المحطات التي تستخدم هذه التكنولوجيات نظيرتها التقليدية بنسبة 60%، كما يستخدم الغاز الطبيعي في محطات تحلية المياه.

ومن جانب آخر، فإن صناعة الغاز تواجه بعض التحديات، لعل من أهمها تداعيات الأزمة المالية العالمية التي ألقت بظلالها على سوق الغاز الطبيعي، والإنخفاض المفاجئ للطلب العالمي على الغاز منذ منتصف عام 2008 مما يعتبر تحديا حقيقيا للدول المنتجة ، حيث

قدرت بعض المصادر نسبة انخفاض الطلب الغاز في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية خلال الربع الأول من عام 2009 بحوالي 4% . كما تسببت الأزمة العالمية في تأجيل بعض مشاريع البنية التحتية في حقول الغاز وفي خطوط النقل في بعض الدول العربية المنتجة للغاز فيما تبذل جهود حثيثة في تلك الدول لتلافي انعكاسات الأزمة على صناعة الغاز الطبيعي احتياطها من الغاز الطبيعي بغية ضمان أطول فترة من الاستهلاك الداخلي والصادرات.

وعليه نطرح الإشكالية التالية:

-هل يجب الحفاظ على الغاز الطبيعي داخل الآبار والحقول لتغطية السوق الداخلي وضمان حق الأجيال المقبلة، أم يجب إستغلاله عن طريق تصديره للحصول على العملات الصعبة لضمان تنمية إقتصادية دائمة في المدى البعيد؟ ومن خلال هذه الإشكالية نطرح التساؤلات التالية:

- ما هو مستقبل الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة؟ وما هي أهم مجالات استعمال الغاز الطبيعي؟

- ما هي مكونات الاستهلاك الدولي للغاز الطبيعي ؟

- ماهي نماذج واستراتيجيات التنمية المتبعة منذ الاستقلال؟

للإجابة على الإشكالية الرئيسية والتساؤلات الفرعية وضعنا الفرضيات التالية:

1- يتكون الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي في دول العربية ودول العالم من استهلاك: المركبات الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية، التوزيع العمومي والزبائن الصناعيين .

2-يعتبر الغاز الطبيعي سلعة إستراتيجية هامة في العالم بكونه حلقة وصل الاقتصاد العالمي.

3-يعتبر الريع الذي تعتمد عليه الدول المنتجة للغاز الطبيعي في تلبية وتغطية أهدافها وسياساتها التنموية.

4-صناعة الغاز الطبيعي صناعة إستراتيجية تتأثر بالعوامل الاقتصادية والسياسية .

5-عملية تسعير الغاز يكتنفها الكثير من الغموض وذلك لتعدد المتغيرات المؤثرة عليها واختلافها بين متغيرات اقتصادية وغير اقتصادية.

الهدف من هذه الدراسة:

إن الهدف من هذه الدراسة هو تسليط الضوء على كيفية توزيع ما سيتم إنتاجه من الغاز الطبيعي انطلاقا من الاحتياطي الحالي، بين نمو الطلب عليه في السوق الداخلية نتيجة توسع مجالات استعماله وبين نمو صادرات الدول العربية ودول العالم منه باعتباره مصدر عملة صعبة التموين المشاريع التنموية المستقبلية.

أسباب اختيار الموضوع:

ترجع لـ:

- الميل الشخصي لمواضيع اقتصاد الطاقة بسبب ما تتميز به من التنوع وعدم الاستقرار ؛
- تطور وتوسع مجالات استعمال الغاز الطبيعي على المستوى الاقتصادي والاجتماعي؛
- الأهمية المستقبلية للغاز الطبيعي في تطوير مجالات التنمية والنمو؛
- إبراز جانب الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي الحالي والمستقبلي في السوق الداخلية.

المنهج المتبع في هذه الدراسة:

هو منهج تصويري كمي فيما يتعلق بالمعطيات الرقمية، ولأن هذه الأخيرة جامدة وجب الاستعانة بالمنهج التحليلي لتحليل هاته المعطيات لتتمكن من إعطاء التفسيرات وتحديد المؤشرات لإثراء هذه الدراسة، كذلك تم الاعتماد على الجداول والرسومات البيانية لعرض وتصنيف المعطيات الرقمية لغرض تبسيط الطرح وتمكين القارئ لهذه الدراسة التعمق دون ملل. مع الاستعانة بالمنهج المقارن المقارنة البيانات ومختلف الحالات والظواهر في هذه الدراسة، ولمتابعة التطورات الزمنية لمختلف ظواهر الدراسة تم استخدام المنهج الاستقرائي بالاعتماد على المعطيات التاريخية لظواهر الدراسة وهذا باسترجاع المعطيات التاريخية وإعادة صياغتها وعرضها بعد تصنيفها، وقد تم القيام بتحليل ومقارنة تلك المعطيات مع الواقع والأفاق، كما تم اعتمادنا أسلوب المنطق كأداة للتحليل.

صعوبات الدراسة:

ومن بين الصعوبات التي واجهتنا في إعداد هذا البحث كانت معظمها خلال مرحلة جمع المعلومات والبيانات نظرا لتعدد مصادرها وتنوع وحدات قياسها من جهة وإلى اختلافها وتباينها في بعض الحالات من جهة أخرى، مما صعب علينا عملية المقارنة وكلفنا جهدا كبيرا في ترتيب المعطيات وتوحيد وحدات القياس إضافة إلى سرية بعض المعلومات والتي كانت أساسية في عملنا.

حدود الدراسة:

تتمثل حدود الموضوع من حيث الزمان من سنة 2010-2019 من حيث الأرقام والمعطيات الكمية، أما الحدود المكانية فمجال الدراسة كان الدول العربية ودول العالم.

وتتمثل عناصر الموضوع في الغاز الطبيعي الذي تمت معالجته من حيث الاحتياطي، الإنتاج، الاستهلاك والصادرات ، الأسعار.

تقسيم الدراسة:

حتى نتمكن من الإلمام بالموضوع والإحاطة بكل جوانبه تم تقسيم الدراسة إلى فصلين، يحتوي كل الفصل الأول على الإطار النظري لمتغيرات الدراسة والفصل الثاني الدراسة التطبيقية.

الفصل الأول

الإطار النظري لمتغيرات الدراسة

تمهيد

يُستخرج الغاز الطبيعي من باطن الأرض عن طريق حفر الآبار داخل الصخور للوصول للخزّانات الجوفية، إذ تتميّز صخور الخزانات الجوفية بطبيعتها ذات المساميّة المنخفضة التي تُساعدها على حفظ كميّات كبيرة من الغاز الطبيعي أو المياه أو الزيت داخلها، وتتنوع أشكال الغاز الطبيعي التي تُستخرج من الأرض ويُستخدم الغاز الطبيعي في العديد من الاحتياجات، ومن أهمّ استخدامات الغاز الطبيعي توليد الكهرباء والتدفئة وكذلك التوليد المشترك للطاقة وأيضا يدخل في عمليات توليد الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية معاً

ويدخل في عمليات التصنيع كإنتاج الحديد الصُلب، والصناعات الورقية، والصناعات البتروكيميائية؛ كصناعة البلاستيك، والأسمدة، ومستحضرات التجميل، والأدوية.

المبحث الأول : عموميات حول الغاز الطبيعي

لقد عرفت البشرية البترول والغاز الطبيعي منذ حوالي 5000 سنة ويحتوي الغاز الطبيعي على عوالق، وهي عبارة عن كائنات لا ترى بالعين المجردة (مجهرية)، كالطحالب والكائنات الأولية التي تراكمت على مر السنين في طبقات الأرض والمحيطات، وضُغطت البقايا تحت الطبقات الرسوبية، ونتيجة الضغط والحرارة تحوّلت هذه البقايا والمواد العضوية بعد آلاف السنين إلى غاز طبيعي. ولا يختلف الغاز الطبيعي في تكوينه كثيراً عن البترول فكلاهما ينشأ تحت الظروف نفسها، حيث يوجدان غالباً في حقول تحت الأرض، أو تحت الماء. وبما أن الغاز الطبيعي يعتبر أخف من البترول فإنه يقوم بتكوين طبقة أعلى من طبقة البترول، وهو عبارة عن غاز يغطي البترول، حيث يرافقه ويصاحبه، ولهذا فقد سمي بالغاز المصاحب. أما عن كيفية استخراجه فهو يستخرج من آبار تشبه آبار النفط إلى حد كبير، حيث توجد تجمعات آبار الغاز الطبيعي على مسافات بعيدة عن الشاطئ، ويتم نقل الغاز الطبيعي عن طريق أنابيب من منصات الإنتاج إلى نقطة تجمع معينة على الشاطئ، ومن ثم تنقل إلى معامل التكرير حيث يتم العمل هناك على تنقيته، وتتم تنقية الغاز الطبيعي عن طريق إزالة الماء والسوائل الأخرى منه (بفعل الجاذبية)، ومن ثم يتم تمرير الغاز بواسطة مبرد ليسال البترول، ويعبأ في قوارير كوقود للسخانات والطبخ وللمنازل، أما ما تبقى من الغاز فيتم ضخه عبر شبكة إمدادات أو يتم تسييله عن طريق التبريد والضغط وتسويقه كغاز طبيعي مسال.

المطلب الأول : تعريف الغاز الطبيعي وتطوره التاريخي

الفرع الأول : تطور الغاز الطبيعي تاريخيا

يرجع ظهور الغاز كمورد اقتصادي وإستعماله لأول مرة إلى مئات السنين قبل الميلاد، حيث لوحظ في أماكن بالصين عدة انبعاثات طبيعية لغاز الميثان، فالتاريخ يحدثنا أن أهل الصين هم الذين استعملوا الغاز الطبيعي كوقود منذ عام 940 قبل الميلاد، وفي ظل بساطة وبدائية الأدوات المستخدمة في نقله والمتمثلة في أنابيب مصنوعة من الخيزران تم استعماله للطهي

من طرف التجمعات السكانية القريبة منه، كما استعملوه التبخير ماء البحر للحصول على الملح. [1]

ثم، وخلال القرن السابع عشر، تم إجراء عدة دراسات، حيث أكتشف العالم الفرنسي Jean Tardin1 أصل الانبعاثات الطبيعية للغازات المشتعلة، وفي إنجلترا درست نفس الظاهرة من طرف المفكرين Thomas Shirely & John Chaytion، هذا الأخير الذي أجرى سنة 1691 أول تقطير للفحم ،Houille)، وهي العملية التي تعتبر أصل الصناعة الحديثة للغاز، والتي تطورت بمساهمة عدد من الباحثين من بينهم البروفيسور البلجيكي J.P.Minkeler والمهندس الإنجليزي William Murdoch، والفرنسي Philippe Lebon، ورجل الأعمال Winsor والكيميائي Van Helmont الذي أطلق على هذه المادة تسمية (ghoast) بمعن الروح في اللغة العربية، والتي تحولت فيما بعد إلى (gaz) (الغاز). وتعتبر هذه المراحل الأول لاستغلال الغاز الصناعي المستخرج من الفحم. ولهذا أعتبر الغاز الصناعي في بادئ الأمر كمنتج فرعي للفحم، حيث نشأت أول شركة للغاز في الولايات المتحدة الأمريكية بمدينة "بالتيمور" (Baltimore) سنة 1817، وبقي الغاز الطبيعي مستعملا للإنارة و التدفئة فقط .[2]

أما أول اكتشاف للغاز الطبيعي واستعماله بشكل تحاري فكان سنة 1821 في الولايات المتحدة الأمريكية و بالضبط في ولاية فرجينيا، وبسبب تكاليف استخراجه ونقله الباهظة، وكذلك لاعتبارات المنافسة من مصادر الطاقة الأخرى خاصة الفحم والبترول، فإن الغاز الطبيعي لم يعرف انطلاقته التجارية الفعالة إلا ابتداء من سنة 1920 باكتشاف أهم مكامن

---

[1] الصباح علي، النفط: تاريخ انتشاره، استخداماته ومستقبله، موقع مرافي الخامس باختلس العراقي للسلم و التضامن، مقال منشور بتاريخ 13 نوفمبر 2008، على الموقع :
http://www.marafea.org/paper.php?source=akbar&mlf=copy&sid=12389 – Microsoft Encarta 2010 (DVD), Gaz naturel. Microsoft Corporation 2010.

[2] Eric Delafosse. Enjeux gaziers dans les PVD et dépassement des obstacles institutionnels à L'utilisation des ressources, Unpublished ph. Dissertation, Université de Bourgogne et ENSPM, 1993, p.8.

الغاز المصاحب، وتركيب العديد من أنابيب النقل في الولايات المتحدة لتوزيع الغاز الطبيعي من أماكن الاكتشاف والاستخراج إلى أماكن الاستهلاك، وتطورت هذه الصناعة بعد الحرب العالمية الثانية بشكل كبير وقد ساهم التطور التكنولوجي في إحداث فارق كبير في إنتاج الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة الأمريكية.

وحي نهاية الحرب العالمية الأولى لم يشهد العالم استفادة معتبرة من الغاز الطبيعي، الذي كان يحرق بالكامل في مناطق إنتاجه، ولم يبدأ استخدامه إلا بعد الحرب العالمية الثانية، وذلك نتيجة لوجوده بكميات ضخمة خاصة في إيطاليا و فرنسا (وهي الأماكن التي دمرتها الحرب العالمية الأولى والثانية، وبالتالي لم يكن من الممكن استغلال مكامن الغاز أثناء تلك الفترة، ووجود احتياطي كبير في كل من شحر الشمال وهولندا والنرويج وشمال أفريقيا وغيرها من مناطق العالم، مما جعل الاهتمام به يزداد يوما بعد يوم خاصة مع مطلع السبعينات، حيث زادت معدلات الاستثمار في صناعة الغاز الطبيعي بشكل مكثف خاصة في المناطق المنتجة له، واستخدامه في محال توليد الطاقة بواسطة مد الأنابيب لنقله عبر شبكات ضخمة واسعة الانتشار، الأمر الذي أدى إلى زيادة الطلب عليه في الأسواق العالمية سواء كان ذلك بالقرب من مناطق إنتاجه، أو عن طريق نقله إلى مناطق أخرى بعيدة. وهكذا، وفي ظل المنافسة بين مصادر الطاقة، أصبح الغاز الطبيعي بديلا للغاز الصناعي ثم للمصادر الطاقوية الأخرى، في الأسواق الموجودة أو الجديدة. ومع تزايد الطلب عليه لتنوع محالات استخدامه، ارتفع الإنتاج التجاري العالمي للغاز الطبيعي من 04 مليار م بداية القرن العشرين إلى 445 مليار سنة 1960، استهلك منها ما يقارب 80% في الولايات المتحدة الأمريكية لوحدها.

ولكن في أوربا، وبالرغم من اكتشاف الغاز الطبيعي فيها مبكرا إلا أنها تأخرت في صناعته، والانتقال خاصة من إنتاج الغاز الصناعي إلى صناعة الغاز الطبيعي، ولم تنتشر إلا في الخمسينات في أوروبا الشرقية وسنوات الستينات في أوربا الغربية. ويرجع هذا الفارق الزمني

في التطور الملحوظ بين الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا إلى ارتفاع تكلفة نقل الغاز الطبيعي وأهمية اقتصاديات الحجم التي تميز هذا النشاط، إذ يمكن تغطية هذه العوامل بوجود احتياطيات هامة من الغاز الطبيعي، ونمو متزايد لأسواق واسعة وهذا ما توفرت عليه الولايات المتحدة مقارنة بأوربا. ومع ذلك يمكن حصر أهم العوامل التي أدت إلى تطور استغلال الغاز الطبيعي في أوربا إلى اكتشاف مكامن مهمة في شعر الشمال، وترقية تقنيات النقل المسافات طويلة، ووجود مسبق لشبكات توزيع الغاز الصناعي.

كما سجلت أوربا في أواسط الستينات، أولى المبادلات الدولية للغاز الطبيعي مع الإمدادات الأولى للغاز الطبيعي المسال الجزائري، ثم تم تزويدها بالغاز الطبيعي عن طريق أنبوب الغاز الهولندي من مكامن "جرو نينج" (Groringue)، تلاها فيما بعد الغاز النروننى و السوفياتي (سابقا)، وكانت ألمانيا رائدة في استعماله إضافة إلى كل من إيطاليا، فرنسا وبريطانيا.

وفيما يخص الدول العربية، فإنها لم تعرف استخدامه إلا بعد حصول أغلب بلدانهما على استقلالها السياسي حماية الخمسينات وبداية الستينات، بالرغم من احتواء أراضيها على احتياطيات ضخمة من الغاز الطبيعي بنوعيه الحر والمصاحب، حيث ظهر الغاز المصاحب منذ اكتشاف البترول في الثلاثينيات من القرن الماضي، ولم يستعمل تجاريا في البلدان العربية، ومع بعض الاستثناءات لبعض هذه الدول المنتجة للبترول فإن غالبية الغاز المصاحب كان يحرق أو يعاد حقنه في مكامن استخراجه مرة أخرى، وكانت نسبة قليلة منه فقط تستعمل للاستهلاك المحلي. أما فيما يخص الغاز الطبيعي الحر، فيرجع اكتشافه إلى سنة 1956 حين تم اكتشاف أول حقل غازي في الشمال الإفريقي بمنطقة حاسي الرمل في الجزائر، الذي اعتبر حينها من أضخم حقول العالم من حيث حجم الاحتياطي من الغاز الطبيعي، وامتدت خطوط الأنابيب إلى الموانئ حيث يصدر الإنتاج إلى كل من أوربا الغربية والولايات المتحدة، فاتحة بذلك مجالا واسعا لاستغلال الغاز الطبيعي.

أما في الآونة الأخيرة في الولايات المتحدة الأمريكية فقد تم ابتكار طرق وتقنيات جديدة في مجال اكتشاف واستخراج الغاز، ما أدى إلى اكتشاف نوع جديد من الغاز سمي بالغاز الطبيعي غير التقليدي (مصادره غير تقليدية).

الفرع الثاني : تعريف الغاز الطبيعي

الغاز الطبيعي هو مركب كربوني يحتوي على نفس العناصر الرئيسية المكونة للبترول. وإذا كان الأخير يوجد في حالة سائلة فإن الغاز الطبيعي يوجد على صورة غازية.وهو مركب لا لون له ولا شكل ولا رائحة [1].

ويتواجد الغاز الطبيعي في شكلين هما كالآتي:

- **الغاز الحر (Free Gas)**: ويوجد في حقول حرة تحت أعماق الأرض، ويكون على الأغلب من النوع الجاف أي يحتوي على الإيثان والميثان بصورة أساسية.
- **الغاز المصاحب (Associated gas)**: ويظهر مصاحب للبترول عند إستخراجة من أعماق الأرض ويفصل في محطات عزل الغاز (تثبيت البترول) [2].

المطلب الثاني: خصائص الغاز الطبيعي وأهميته

الفرع الأول : خصائص الغاز الطبيعي

يعتبر الغاز الطبيعي في الوقت الراهن، الوقود المثالي لما يتصف به من خصائص عدة نوجزها فيما يلي :

توفره بكميات كبيرة جدا وسهولة إستخراجه ونقله؛ تمتعه بتركيب كيميائي بسيط نسبيا وبطاقة حرارية عالية وهذا بسبب خاصية الإحتراق السهل والكامل له؛ يتطلب عمليات معالجة بسيطة

[1] محمد محروس إسماعيل، **اقتصاديات البترول والطاقة**، ديوان المطبوعات الجامعية، مصر، 1988، ص137.

[2] موقع النفط والغاز العربي، الغاز الطبيعي– مقدمة عن الغاز الطبيعي، 2013/05/22، http://www.arab-oil-naturalgas.com

جدا قبل إستعماله مقارنة مع الفحم الحجري والبترول الخام، ذات إحتراق نظيف(لا يعطي عند إحتراقه أي رماد) وذلك لعدم إحتواءه على شوارد معدنية[1].

كما من المهم جداً معرفة مكونات الغاز الطبيعي ووحدات قياسه، لأنها تساعد على معرفة خصائصه:

1. **مكونات الغاز الطبيعي:**

- الميثان : Methane
- الأيثان : Ethane
- البروبان : Propane
- مزيج الأيثان – البروبان :Ethane – Propane Mix
- أيزو بيوتان : Isobutane
- ن– بيوتان : n–Butane
- سوائل الغاز الطبيعي : LNG وتتضمن جميع الهيدروكربونات المُسالة وتتضمن الأيثان، والبروبان والبيوتان، والغازولين.
- الغازولين الطبيعي : NG وهو مزيج من الهيدروكربونات التي تتألف من البنتان والهيدروكاربونات الثقيلة والتي يجب أن تمزج مع سوائل الغاز الطبيعي.
- الكبريت: Sulfur[2].

2. **وحدات قياس الغاز الطبيعي:** يمكن قياس الغاز الطبيعي بالعديد من الوحدات، حسب **المكونات الطاقوية:** الجول، الكالوري أو الوحدات الحرارية البريطانية BTU ، أو الحجم :

[1] أمينة مخلفي، **أثر تطور أنظمة إستغلال النفط على الصادرات (دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العلمية)**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2012/2011، ص15–16.

[2] موقع النفط والغاز الطبيعي العربي، قسم المقالات، الغاز الطبيعي،خصائص الغاز الطبيعي،2013/06/22، http://www.arab-oil-naturalgas.com

المتر المكعب أو القدم المكعب، مليار طن مكافئ للبترول ويساوي بالتقريب 1.1 مليار م^3 من الغاز[1].

الفرع الثاني: أهمية الغاز الطبيعي

تكمن أهميته في كونه واحدا من أنظف أنواع الوقود والأكثر وفرة عالميا لإمتلاكه فوائد عديدة تتمثل في:

- أقل أنواع الوقود الحفري كربوناً.
- بناء مصانع لإنتاج طاقة الغاز لا تستغرق زمناً طويلاً وتتمتع بمرونة تشغيلية أكبر.
- القدرة على تقليل إنبعاث الغازات الدفيئة بـ 25% في مجال النقل مقارنة بوقود الناقلات التقليدية.

كما أشارت وكالة الطاقة الذرية العالمية إلى أن الغاز يمكن أن يساعد في تنويع إمدادات الطاقة ويحسن من أمنها[2].

كما أن هناك نوعان من الإستخدامات الأساسية للغاز الطبيعي: كوقود، أو في الصناعات البتروكيمياوية. وبناءاً على ذلك هناك ثلاثة أسباب لمعالجة الغاز الطبيعي:

1- التنقية : إزالة بعض المكونات سواء كانت ثمينة أو لا، والتي تمنع إستخدام الغاز في الصناعة.

2- الفصل : فصل المكونات من الغاز مثل : البروبان – الأيثان – الهليوم.

3- التسييل: زيادة الكثافة لأغراض النقل والخزن.

ولذلك فأن أية عملية معالجة يجب أن تندرج تحت أحد العمليتين: الفصل والتنقية[3].

---

[1] علي سدي، **دراسة مكانة ومستقبل الجزائرفي سوق الغاز الطبيعي المتوسطي**، مداخلة في المؤتمر العلمي التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، 08/07 أفريل 2008، جامعة فرحات عباس، سطيف،ص3.

[2] Openoil , الغاز الطبيعي، 2013/05/22،http://www.openoil.net

[3] موقع النفط والغاز الطبيعي العربي، قسم المقالات، الغاز الطبيعي،خصائص الغاز الطبيعي،2013/06/22، http://www.arab-oil-naturalgas.com

بحيث أن أهم إستغلال للغاز الطبيعي هو إستخدامه في الصناعات البتروكيماوية لكونه المادة الخام الأساسية في تلك الصناعة، ويتوقع أن تمتد قائمة السلع التي يدخل الغاز في تركيبها إلى أكثر من 70 ألف مادة[1].

الجدول رقم 01 : يمثل التركيب الكيميائي النموذجي للغاز الطبيعي

	الغاز الطبيعي %
الكربون	80-65
الهيدروجين	25-1
الكبريت	0.2-0
النتروجين (أزوت)	15-1
الأوكسجين	0

Source : Albert Legault, pétrole gaz et les autres énergie ,FRANCE,2007,p108.

المطلب الثالث : أنواع الغاز الطبيعي

الغاز العديد من الأنواع، ومن الخطأ أن نعتقد أن مصطلح الغاز الطبيعي يعبر عن جميع هذه الأنواع، كما يتكون الغاز بمختلف أنواعه من العديد من المكونات وله العديد من الخصائص التقنية الفيزيائية والكميائية) والاقتصادية والبيئية التي تميزه عن مصادر الطاقة الأخرى المنافسة له ويمكن تقسيم الغاز بنسب طريقة تصنيعه أو طريقة استخراجه إلى نوعين رئيسيين هما:

- الغاز الصناعي المستخرج من الفحم .

- الغاز الطبيعي المستخرج من باطن الأرض.

1.1. الغاز الصناعي: أو ما يسمى بغاز "التخليق"، حيث وفي أواخر القرن التاسع عشر تم التوصل وبطريقة اقتصادية إلى التحويل التام للكربون (الفحم) إلى غاز عن طريق تقنية مولدة

[1] مخلفي أمينة،النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، **مجلة الباحث**، جامعة ورقلة،الجزائر، 2011/09،ص2.

الغاز الدوارة Cyclic Gas Generator، وذلك بتسخين الفحم مع الهواء عن طريق الخرق التفجيري، ثم بإدخال شخار الماء إلى غرفة التفاعل كمادة مؤكسدة، وسمي الغاز الناتج عن ذلك بالغاز "الأزرق"، لأنه يحترق بلهب أزرق ساطع، وقد تغير بعد ذلك اسمه إلى غاز التخليق، وهو اسم أطلق على مزيج غازي أول أكسيد الكربون والهيدروجين، لما يتمتع به هذا المزيج من خاصية القابلية على تكوين مركبات ومنتجات عديدة دون الحاجة إلى إشراك أي مواد كيميائية أخرى، وغاز التحليق عديم اللون والرائحة، ويخترق ذاتيا دون كسب عند خلطه مع الهواء في درجة C°574، ويمكن استخدامه مباشرة كوقود لتوليد الطاقة الكهربائية أو الإنتاج بخار الماء، ويمكن استخدامه أيضا كمادة بنائية أساسية لإنتاج عدد كبير من المواد الكيميائية، ويستعمل أيضا في الصناعات البتروكيماوية، و كمادة أولية لإنتاج المشتقات النفطية السائلة .[1]

2 2.1. **الغاز الطبيعي:** يختلف الغاز الطبيعي عن الغاز الصناعي بكونه يستخرج مباشرة من باطن الأرض، و مثله مثل البترول فهو يعتبر مصدرا طاقويا أحفوريا، وينقسم بدوره إلى نوعين أساسيين هما: – الغاز الطبيعي التقليدي؛ – الغاز الطبيعي غير التقليدي.

1.2.1 . **الغاز الطبيعي التقليدي:** بصفة عامة يمكننا تقسيم الغاز الطبيعي التقليدي حسب طبيعة وجوده في الآبار إلى ثلاث أنواع رئيسية هي:

أ. **الغاز غير المصاحب (Gaz non associe) (غير مصاحب للبترول):** وهو الغاز الطبيعي المتواجد في أبار منفصلة عن أبار البترول وله حقول خاصة به وحده، أي أنه يتواجد بصورة انفرادية في حقول الغاز وهو ما يعرف بالغاز الحر، وفي هذه الحالة فهو ليس عرضة للهدر حرقا نظرا لإمكانية التحكم في إنتاجه. ب. الغاز المصاحب (Gaz assocte) "غاز الغطاء" (Gaz–cap gaz) – أي الغاز المتواجد مع البترول ولكنه يأتي في طبقة

[1] وسام قاسم التالي وأميرة محمد جواد، تقنية تحويل الغاز إلى سوائل GTL: مستقبلها ومردودها الاقتصادي وأثرها على صناعة النفط، حلة النفط والتعاون العربي، العدد 121، المجلد 33، منظمة أوبك، ربيع 2007. ص 15.

فوقه، ولا يكون منحط فيه، وغالبا ما يتم إهدار هذا النوع من الغاز إما بإحراقه، أو بإعادة حقنه في المكمن للمحافظة على الضغط داخله.

ب. الغاز المصاحب المنحل في البترول (le gaz associe dissous): في هذه الحالة فإن نسبة كبيرة منه تتحرر بمجرد انسياب البترول إلى سطح الأرض نتيجة تخلصها من الضغط المرتفع الواقع عليها في الآبار حيث ينطلق حوالي 550 قدم مكعب من الغاز مقابل إنتاج برميل من البترول الخام، وهكذا تتوقف الكمية المنتجة من الغاز المصاحب على الكمية المنتجة من البترول من نفس البشر حيث يعتبر الغاز منتجا ثانويا في هذه الحالة.

– وقد يكون الغاز جافا أو رطبا أو متوسط الرطوبة حسب كمية المتكثفات التي يحتوي عليها، ويصنف الغاز طبقا لذلك كما يلي:

أ. **الغاز الجاف:** يحتوي على أقل من 0.1 غالون متكثفات (أي الجزيئات المكتنفة) في كل 1000 قدم مكعب من الغاز . ويقال عن الغاز بأنه جاف (Sec) إذا كان حاليا من المركبات القابلة للتحول إلى سوائل بسهولة عند درجة حرارة و ضغط جوي عاديين (أي إذا كان متكونا من الميثان والإيثان وبعض الرواسب غير القابلة التحول إلى سوائل مثل غاز الكربون، الأزوت ...). غير أنه في الواقع لا يمكن إيجاد غاز جاف بالمعن الواسع للمصطلح، وإنما يمكن نسب هذا المصطلح إلى الغازات التي تتميز بقابلية ضعيفة جدا للتحول إلى السوائل، وتتراوح نسبة الميثان فيه ما بين 96% و 98% .6 ب. الغاز متوسط الرطوبة: يحتوي على (0,1 – 0,3) غالون متكثفات في كل 1000 قدم مكعب من الغاز.

ب. الغاز الرطب : يحتوي على أكثر من 0.3 غالون متكثفات في كل 1000 قدم مكعب من الغاز، ويقال عن الغاز الطبيعي بأنه رطب (Humide) إذا كان سهل التسبيل، أما الغاز الطبيعي الذي يقال عنه أنه ذو كثافة d condensat) فهو الذي تنتج تركيبته الهيدروكربونية

الحالة السائلة عن طريق تفاعلها عند درجة حرارة ثابتة (Detente isotheime)، ويعتبر الغاز الخام لحقل حاسي الرمل غاز ذو كثافة. [1]

– وكذلك يمكن تقسيم الغاز إلى حلو أو حامض حسب كمية المركبات الكبريتية التي يحتوي عليها.

2.2.1 . الغاز الطبيعي غير التقليدي: إن مصطلح الغاز الطبيعي غير التقليدي يطلق عادة لوصف تجمعات الغاز الطبيعي الموجودة في التكوينات الصخرية قليلة النفاذية بشكل كبير أو عديمتها Formation Impermeable Rock مثل الغاز الموجود في طبقات الرمال المتراصة أو المحكمة في طبقات السجيل الغازي، أو الميثان من طبقات الفحم الحجري. كما يوجد نوع أخر من الغاز الطبيعي غير التقليدي ألا وهو الغاز المائي.

أ. **الغاز المستخرج من السجيل (Shale Gaz)** : أدى تطور تقنيات حفر آبار البترول والغاز إلى اكتشاف و استخراج نوع جديد من الغاز الطبيعي كان مستعصيا فيما ما مضى من العقود الخالية من الزمن، حيث يستخرج هذا النوع من طبقات حجر السجيل الرسوبي المتكون من جزيئات متراصة وغني بالمواد المعدنية والمتواجد في أعماق كبيرة تحت سطح الأرض، ولم يصبح السحيل يستخدم موردا للغاز إلا منذ عقد من الزمن، حين طورت الشركات الأمريكية تقنيات جديدة لشق صخرة السجيل والتنقيب أفقيا، وبما أن التنقيب كان قليلا جدا في حقول السجيل خارج الولايات المتحدة وكندا، توصل المحللون في مجال الغاز إلى مجموعة واسعة من التقديرات حول كمية غاز السجيل الذي يمكن استخراجه على المستوى العالمي، ولكن حي أكثر التقديرات تحفظا تبقى هائلة، وتشير إلى زيادة نسبتها على الأقل 20% في احتياطات العالم المعروفة من الغاز الطبيعي.

[1] السيدة إبراهيم مصطفى وآخرون، اقتصاديات الموارد والبيئة، الدار الجامعية للنشر، الإسكندرية، مصر، دون سنة نشر، ص 193.

ب- الغاز المائي: أو الميثان المائي، من أكثر مصادر الطاقة الأحفورية توفرا في الطبيعية، وهو غاز منجمد محصور في الماء في أعماق البحار، وهو من مصادر الطاقة التي لم تطور بعد، التي يتوقع لها أن تلعب دورا مهما في تأمين إمدادات إضافية من الطاقة في المستقبل.

يوجد هذا الغاز بكميات ضخمة في أعماق تتجاوز 500 متر، حيث تقدر كميات الكربون في أعماق البحار بضعف كميات الكربون في جميع أنواع الوقود الأحفوري على سطح الأرض بما في ذلك الفحم والنفط. وهو موجود تقريبا في كل مكان حول العالم، لكن يوجد بشكل أكبر في المناطق المتجمدة، وتتميز طبقته بقوة ردها للموجات الصوتية، الأمر الذي يسهل عملية اكتشافه، لكن استخراجه صعب جدا بسبب الذوبان والتبخر بمجرد تحريكه من مكانه .

وبدأ الغاز المائي يجذب اهتمام صناع القرار والمتخصصين من جديد، ربما بسبب اقتناع ضمني يؤكد فكرة مفادها أن الحل الأمثل للبشرية لضمان إمدادات الطاقة في المستقبل هو الغاز، فقد نشر مجلس البحوث الوطني في الولايات المتحدة دراسة مفصلة عن احتياطيات الغاز المائي في الولايات المتحدة وإمكانية استغلاله وإنتاج الغاز منه، قام عدد من كبار الخبراء في هذا المجال ونشرت أخيرا، كما قامت دول أخرى ببحث إمكانية استغلاله منها كندا وبريطانيا وفرنسا وألمانيا والنرويج وروسيا والصين واليابان والمكسيك والشيلي وكوريا الجنوبية وتايوان.

كما أعلنت كوريا الجنوبية أخيرا أكما ستبدأ إنتاج الغاز المائي بشكل تحاري خلال السنوات الخمس المقبلة ، وذلك من الاحتياطيات الموجودة في جزيرة "إليونج" على السواحل الشرقية لكوريا الجنوبية.

وطالبت الدراسة الأمريكية الكونجرس بتبني الإطار القانوني اللازم لتطوير هذا المصدر الحيوي الذي يعتقد أن يغير مستقبل العالم، كما طالبت الحكومة الأمريكية بالتعاون مع الدول الأخرى في جميع المجالات العلمية والتقنية والقانونية لتطوير هذا المصدر الطاقوي المهم. [1]

[1] نعمت أبو الصوف، الغاز من المصادر غير التقليدية، مقال منشور بتاريخ 04 مارس 2010 ، موقع الالكترونية الاقتصادية :

http://www.aleqt.com/2010/03/24/article_368543.html

المبحث الثاني: أسواق الغاز

هناك سوقان لأسعار النفط والغاز، السوق طويلة الأجل وهي عادة ما تتمتع بأسعار أقل وتضمن استمرار التدفقات بشكل آمن، بينما السوق الثانية، وهي سوق الصفقات العاجلة، وعادة ما يتم اللجوء لسوق الصفقات العاجلة لتغطية الاحتياجات الطارئة، بسبب المشكلات التي تعتري الصفقات طويلة الأجل، سواء لأسباب أمنية أو عدم استقرار سياسي، أو وجود احتياجات تؤدي للزيادة في الطلب لم تكن في الحسبان.

المطلب الأول : مفهوم أسعار الغاز ومحدداته

الفرع الأول : طرق تسعير الغاز الطبيعي

توجد مبادئ (طرق) عامة يمكن اعتمادها لتسعير الغاز الطبيعي بنوعيه (غاز الأنابيب والغاز المميع) مع العلم أن اختيار طريقة التسعير تتأثر بعدة عوامل منها:

1- طبيعة الاستخدام النهائي للغاز الطبيعي.

2- السوق المستهدفة للغاز (محلية، دولية).

3- عدد و طبيعة الجهات الموردة لغاز الأنابيب أو الغاز المميع (السائل) للسوق المستهدفة.

4- طبيعة العراقيل (إن وجدت) سواء كانت: إدارية، سياسية، مالية أو فنية.

وعليه فإن من أهم الطرق المتبعة في تسعير الغاز الطبيعي بنوعيه نذكر الآتي:

1) التسعير المبني على استرجاع التكاليف (Cost Recovery Pricing):

حسب هذه الطريقة فإنه يتم التوصل إلى سعر للغاز الطبيعي واصل (OIF) اللمستهلك النهائي بعد إضافة عناصر التكاليف في جميع حلقات الغاز وفي مقدمتها : الضرائب ومردود

استثماري معقول هذه الطريقة مثالية في بعض الأحيان خاصة عندما تكون هناك رغبة من قبل البائع دخول السوق الغازية أو حصوله على حصة في سوق معينة خاصة إذا كانت تكاليف منخفضة، لكن ما يؤخذ على هذه الطريقة هو كونها مبنية على أساس تكاليف الإنتاج ولا تأخذ في الحسبان ظروف السوق، أو بمعنى أن الغاز حسب هذه الطريقة يسعى بمنأى بعيدا عن المصادر البديلة للطاقة، وهو ما لا يعطي

إشارات اقتصادية واضحة لتشجيع الاستثمار وهو الأمر الذي كان سببا في التخلي عن هذه الطريقة خاصة بعد ثبوت فشل تطبيقها في بعض الدول وخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية.[1]

2) التسعير الترجيحي التنافسي « Competitive Nefback Pricing »:

وفق هذه الطريقة تتمثل نقطة البداية بتحديد السعر الذي يمكن أن يدفع للغاز من قبل المستهلك النهائي والذي يحدد بأعلى سعر يقبل به المستهلك لاستخدام الغاز بدلا من أي مصدر طاقوي آخر، لذلك فإن هذه الطريقة مبنية في تحديد سعر الغاز على أساس مفهوم المنافسة بين بدائل مصادر الطاقة.

حسب هذه الطريقة أيضا يمكن تعديل السعر بعد أخذ بعض العوامل في الحسبان مثل: ضرائب السوق والفروقات في كفاءة الاستخدام بين مصادر الطاقة المختلفة أو في تكاليف الإبقاء بالمعايير البيئية المطلوبة، وعليه فإنه لحساب سعر الغاز الطبيعي فإن ذلك يتم على مستويين هما: : بالنسبة للغاز المميع: يتم تحديد السعر بعد طرح تكاليف إعادة الغاز المميع إلى حالته الغازية بالإضافة إلى تكاليف التخزين في بلد المستورد بغرض التوصل إلى سعر

[1] علي رجب، أساسيات تسعير الغاز الطبيعي في الأسواق العالمية، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 120، شتاء 2007، ص 47.

واصل (CIF) بلد المستورد. ثم تطرح تكاليف النقل و التأمين بغرض التوصل إلى سعر قوي (Fob) ميناء التصدير في بلد المصدر.

– بالنسبة للغاز بالأنابيب: هذا الغاز يباع أحيانا على أساس واصل إلى الحدود الدولة المستورد أو دولة أخرى في الطريق، و عليه فإنه لحساب سعر الغاز عند الحدود و يتم طرح أجور النقل بالأنابيب عند الحدود إلى مكان الاستهلاك النهائي، مع العلم أن هذه الطريقة تطبق عادة في الأسواق التي تخضع فيها أسعار الغاز لمراقبة السلطات الحكومية كما هو الشأن بالنسبة لمعظم الدول الأوروبية.

3) التسعير بالمزج بين الطريقتين:

فيها يتم تسعير الغاز الطبيعي بالمزج بين طريقة التكاليف والطريقة الترجيحية لتجنب عيوب كل طريقة على حدة قدر الإمكان. [1]

الفرع الثاني : آلية تحديد أسعار الغاز الطبيعي في السوق المحلية والدولية.

إن تسعير الغاز في التجارة الدولية يرتبط ارتباطا كبيرا بأسعار النفط فان التجارب الدولية في تجارة الغاز برهنت على أن أسعار الغاز كانت في أغلب الأحوال تقل عن اسعار النفط، ويرجع ذلك الانخفاض الى عدم وجود سوق عالمية تتحدد فيها اسعار الغاز مثل اسعار نفط برنت أو غرب تكساس أو دبي، اذ يتم اعتماد السعر في كل حالة على مبدأ التفاوض بين المصدر والمستورد مع ترجيح كفة التفاوض لصالح المستورد الذي يمتلك الكثير من أسباب السيطرة على مقدرات المشروع من حيث التمويل والتسويق والتكنولوجيا المستخدمة، في حين يعتمد المصدر في التفاوض على الضغوط العالمية بشأن حماية البيئة نتيجة ما يتمتع به الغاز من صفات تلائم متطلبات المحافظة على البيئة، كذلك يتوقف الأمر على ما تفرضه

[1] مختار اللبابيدي، صناعة الغاز الطبيعي عربيا وعالمية، مجلة النفط والغاز العربي، المجلد 30، العدد 103، ربيع 2004، ص 73.

الدول المستهلكة من ضرائب على الغاز، وهو ما يساعد على اضافة علاوة فوق سعر النفط عند تسعير الغاز، مما يؤدي إلى زيادة الريع الذي يحصل عليه منتجي الغاز.

وعلى العموم فان أسعار تصدير الغاز الطبيعي لا تكون منشورة على نطاق واسع، كما هو الحال في اسعار النفط، ويرجع السبب في ذلك الى ان الغاز كان يعامل دائما بمرتبة ثانية بعد النفط في اسواق الطاقة العالمية، كما أن الغاز يعاني من مشاكل النقل، وهذا ما يجعل حدود تداول الغاز ينحصر غالبا بين طرفين المنتج والمستهلك فقط، وبذلك كان الغاز يتحرك في ظل النفط فحسب، بالإضافة الى ذلك، تفتقر اسعار عقود الغاز الى الشفافية، بل إن بعض العقود قد تتضمن مادة السرية التي تقضي بعدم جواز نشر الاسعار من أي طرف من طرفي العقد والحفاظ على كتمانها لأسباب تعود الى الطبيعة طويلة الأمد للعلاقة بين الطرفين، وبذلك لا يوجد سعر اشارة عالمي للغاز الطبيعي أو سعر معلن ، مثل الذي درجت عليه بعض الدول المصدرة للنفط التي تعلن عن معدلاتها السعرية لصادراتها من النفط الخام بصورة شهرية .

وعليه فإن سعر الغاز الطبيعي في التجارة المحلية أو الدولية يخضع والى حد كبير الى مجموعة من العوامل والقوى (طبيعة العرض والطلب، مصادر الطاقة الأخرى، التغيرات البيئية، تطور تقنية الغاز ، العوامل الجيوسياسية) التي تتحكم في تحديده والتي يرغب المستهلك النهائي في دفعه مقابل الغاز طالما توفرت تلك العوامل سواء كان المصدر محليا أم أجنبية. [1]

[1] مايكل كليج، مستقبل الغاز الطبيعي في سوق الطاقة العالمية، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبو ظبي، 2004، ص 10.

المطلب الثاني : الطلب على الغاز

يعد الطلب على الغاز الطبيعي في التجارة الدولية طلبا مشتقة من الطلب عليه في الاسواق المحلية للدول المستوردة، اذ يعتمد تسعير الغاز المستورد، سواء أكان في صورته الغازية الذي ينقل عن طريق الأنابيب ام في صورته المسالة والذي ينقل عبر البحار على تسعيره في الاسواق المحلية للدولة المستوردة، والتي ترتبط هذه الاسواق بمجموعة من العوامل تؤثر في سعر الغاز المستورد، ومنها تنافس الغاز مع مصادر الطاقة البديلة التي يمكن أن تحل محله في بعض من الاستخدامات، وهذا الأمر ينطبق بصفة خاصة على الاستخدامات الحرارية في اغلب الدول الصناعية المتقدمة التي عملت على تطوير وتنويع العديد من الأجهزة المستخدمة للطاقة الحرارية حتى أصبحت تعمل بأكثر من مصدر تحسبا الانقطاع إمداداتها من أي مصدر. وبذلك يدخل في نطاق المصادر المنافسة للغاز أنواع أخرى من الوقود البديل، مما يتيح تسعير الغاز بأسعار تتفاوت تبعا لسعر المصدر البديل في كل استخدام. وكذلك يرتبط سعر الغاز في السوق المحلية ضمن هذه العوامل ما يتحمله المستهلك من نفقات رأسمالية لتحويل مصدر الطاقة إلى طاقة نافعة تلائم الغرض الذي يستهدفه المستهلك، فضلا عن مدى ضمان استمرارية وتخزينه وتأمين تدفق مصدر الطاقة، ولذلك فان سعر الغاز يمارس تأثيره بصفة أساسية على معدل نمو الاستهلاك اكثر مما يمارسه على مستوى العام لهذا الاستهلاك. أي أن السعر لا يؤثر على الطلب الكلي بقدر ما يؤثر على الطلب الجديد، وهو الجزء من الطلب على الغاز الذي لا تقيده التزامات سابقة ممثلة في المعدات والأجهزة المعمرة التي تستهلك مصدرا آخر من مصادر الطاقة. [1]

[1] مايكل كليج ، المرجع السابق ، ص 12.

المطلب الثالث : سوق الغاز الطبيعي وأثرها في سوق النفط

إن المستقبل الذي يعتمد على النمو السريع للوقود الأحفوري يضع امام البشرية مجموعة من التحديات الكبيرة منها النضوب الطبيعي للنفط او انحسار دوره بفعل التغيرات البيئية من التلوث وارتفاع درجة حرارة الأرض، الأمر الذي دفع العديد من الدول الى تطوير مصادر الطاقة وتنويعها وزيادة الكفاية في استخدامها والتحول نحو الطاقة الأكثر نظافة. وبغض النظر عن النظرة المستقبلية التي يتم اختيارها النمو الطلب العالمي على الطاقة على مدى العقود القادمة، فان الطلب المرتفع على الغاز الطبيعي خلال العقود الماضية يجعله المصدر الأكثر طلبا في المستقبل خاصة وانه يمتلك خصائص اقل تأثيرا في البيئة.

تشير اغلب التوقعات الخاصة بالطلب على الطاقة الى انه في حال استمرار السياسات والتوجهات الحالية للطاقة، فان الاستهلاك العالمي سيتضاعف في عام 2030 وسيصل إلى ثلاثة أمثاله عام 2050 مقارنة باستهلاك الطاقة في عام 1990. ويتبع ذلك ارتفاع اخر في النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين.

ومن جانب آخر تشير التوقعات الخاصة بمنظمة اوبك على وفق سيناريو الحالة المرجعية، أن يزداد الطلب العالمي على الغاز الطبيعي من 3562.7 مليون طن مكافئ نفط في عام 2020 إلى 4497.4 مليون طن مكافئ نفط في عام 2035 حتى يصل إلى 5693.1 مليون طن مكافئ نفط في عام 2040 كما في الجدول (01)، وبمعدل نمو 2.4 خلال المدة المذكورة. إن هذه الزيادة في الطلب على الغاز الطبيعي تفوق الزيادة في الطلب على النفط، والتي من المحتمل إن يصبح الغاز الطبيعي الوقود الأول عالميا خاصة مع تنامي الرغبات العالمية المطالبة في الحفاظ على البيئة من التلوث الناجم عن الوقود الأحفوري. [1]

[1] هوارد جيلر، ثورة الطاقة: نحو مستقبل مستدام، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية أبو ظبي، 2009، ص 18.

جدول رقم 02 : يمثل معدل نمو الإمدادات العالمية من النفط والغاز

الإمدادات العالمية من النفط والغاز			معدل النمو (%)	
المصدر/ السنة	2020	2035	2040	-20200420
النفط	4558.6	4897.4	5113.0	0.7
الغاز	3562.7	4497.0	5693.1	2.4

وعلى مستوى أقاليم العالم يتوقع أن تتجاوز الدول النامية في آسيا استهلاكها من الغاز الطبيعي أمريكا الشمالية بحيث تصبح أكبر مستهلك في العالم، ويتوقع أن يزداد طلب أوروبا على الغاز المستورد خاصة مع استنزاف حقولها، كذلك تحقيق زيادة في الطلب في كل من افريقيا وأمريكا الوسطى والجنوبية، فضلا عن تحقيق زيادة في منطقة الشرق الأوسط نتيجة للزيادة الكبيرة في حجم الصناعات البتروكيماوية وتوليد الكهرباء والاستخدامات المنزلية، وبالنظر إلى أحداث فوكوشيما اليابانية فمن المحتمل أن يشهد طلب اليابان على الغاز الطبيعي زيادة كبديل عن الطاقة النووية، بيد أن ذلك ليس بالأمر المضمون على اعتبار أن اليابان بصدد استغلال الغاز المستمد من الهيدرات أسفل مياهها ما قد يقلص بدرجة كبيرة اعتمادها على الاستيراد.[1]

وتواجه سوق النفط العالمية العديد من العوامل والمتغيرات الاقتصادية والبيئية ومنافسة مصادر الطاقة الأخرى وخاصة الغاز الطبيعي، وهنا ينبغي تحليل أثر ظهور سوق للغاز الطبيعي على سوق النفط العالمية كمية ونوعية، فمن ناحية الكمية، أي حجم الإمدادات التي تستطيع سوق الغاز الطبيعي منافسة سوق النفط العالمية، أما الناحية النوعية، فتشير الى الأنماط التجارية التي تحدد بنية السعر في المراحل المختلفة، ومن ثم نسبة الارباح. ومن جانب اخر فان توافر الغاز الطبيعي يحدد بوضوح سقف حصة النفط من سوق الطاقة العالمية. وبالفعل،

[1] سلمان غوري، تحديات الطاقة الرئيسية أمام الاقتصاد العالمي حتى عام 2050، في : اسوق الطاقة العالمية متغيرات في المشهد الاستراتيجي، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبو ظبي، 2012، ص 114 .

خلال السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين وفي اعقاب ارتفاع اسعار النفط، شهد النفط الخام منافسة قوية، غير متمثل بالفحم الرخيص ولا في الطاقة النووية التي تعد الأكثر كلفة ولا في مصادر الطاقة المتجددة، بل في وقود هو الغاز الطبيعي . [1]

وخاصة النفط الخام، ولكن العائق هو الميل نحو طرق النقل البعيدة المدى وطرق التخزين المرتفعة التكلفة، وبالتالي تكاليف نقل أعلى للإمدادات التراكمية المتزايدة. فعلى سبيل المثال يبدو المصدر الأساسي الإمدادات الغاز المتزايدة في أمريكا الشمالية هي شمال كندا والاسكا، اللتان تحتاجان إلى أنابيب غاز طويلة ومكلفة، وكذلك الحال على أوروبا إن تستورد الغاز من الحقول البحرية الواقعة في شمال النرويج وسيبيريا وشمال أفريقيا، وهذا ما يساعد على زيادة تكاليف التنقل عندما تكون المسافات طويلة. وعلى المدى البعيد، ربما تضع تكلفة استيراد الغاز الطبيعي المسال باستخدام الناقلات سقفة لأسعار الغاز في الأسواق الرئيسة .

ونتيجة لذلك، فانه لابقاء الأسواق خارج قطاع النقل والموصلات، سيحتاج النفط إلى أن يكون ذا اسعار تنافسية. وأي زيادة كبيرة في اسعار النفط مقارنة بأنواع الوقود الأخرى لفترات طويلة ستعني زيادة اكبر في المنافسة، وبالضرورة الغاز الطبيعي الامر الذي يعني العمل على تطوير تركيز استخدام النفط في قطاع النقل والموصلات. ومن هذا المنظور، فان النفط سوف يستسلم للغاز الطبيعي. والاسواق المنفصلة ستخفف المنافسة بينها حلول الغاز الطبيعي محل النفط تدريجا في عملية توليد الطاقة والتدفئة. ومن ثم فان الطلب على النفط سيكون أكثر حساسية لمستوى النشاط الاقتصادي مع وجود جزء كبير من وقود المحركات، بالاضافة الى ذلك، فإن الزيادة في الامدادات والمعروض من النفط والغاز قد تضع ضغوطا تنازلية على الاسعار ما لم يرتفع الطلب أكثر من المتوقع، وكذلك فان التطور في تقنيات إسالة الغاز يسهم بشكل كبير في الضغط التنازلي على اسعار النفط الذي من الممكن ان يكون جوهريا .

[1] James T, Jensen, US Reliance on Intemational Liquefied Natural Gas Supply, A policy paper prepared for the National Commission on Energy policy, 2004،

من جهة أخرى، فان الطلب المرتفع على الغاز الطبيعي خلال العقود الماضية، وتوقعات زيادة الطلب في الوقت الحالي ووفرة العرض والمخاوف البيئية تعطي دفعة قوية للغاز الطبيعي، مما يجعله أكثر جاذبية للمستثمرين، سواء في مجال الاستكشافات وتطوير تقنية معالجة الغاز المستخرج وعمليات النقل والتخزين وتنويع استخداماته في مجال استخدام الطاقة، ولذلك فان النظرة المستقبلية هي أن اسواق النفط سوف تتأثر بقوة بسوق الغاز الطبيعي.

ومن هنا، فان الغاز الطبيعي يمثل تحديات متزايدة للنفط، وإن أي ارتفاع في أسعاره سوف يدفع العديد من مستهلكي الطاقة بالتحول إلى الغاز الطبيعي، اذ ستصبح اسعار الغاز الطبيعي المسال سقفا مرجعية لأسعار انواع الوقود التي يتم استخدامها في مختلف المجالات.[1]

[1] وسام قاسم الشالجي و أميرة محمد جواد، تقنية تحويل الغاز الى سوائل: مستقبلها، ومردودها الإقتصادي واثرها على صناعة النفط، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد الثالث والثلاثون، العدد 121، الأمانة العامة لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول اوابك، 2007، ص 86 .

المبحث الثالث: الدراسات السابقة

سنتطرق من خلال هذا المبحث إلى الدراسات السابقة التي تناولت هذا الموضوع .

المطلب الأول : الدراسات العربية

أ. **أمال فوضيل "التحكيم بين الاستهلاك الداخلي والصادرات للغاز الطبيعي على المدى المتوسط والطويل"** مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية ، جامعة بن يوسف بن خده سنة 2009/2010 . وتتمثل عناصر هذه الدراسة في الغاز الطبيعي الذي تمت معالجته من حيث الاحتياطي والإنتاج والتوزيع والاستهلاك والتصدير ، وقد تم تقسيم هذه الدراسة إلى ثلاث فصول بحيث يحتوي الفصل الأول على الطاقة والمصادر الطاقوية والتوقعات المستقبلية لاستخدامها بالإضافة إلى الأهمية والمميزات واهم التطورات التي مر بها الغاز الطبيعي . أما الفصل الثاني فتمثل في صناعة الغاز الطبيعي من حيث الاستكشاف والتنقيب وتكاليفها إلى الغاز الطبيعي في الجزائر بصفة عامة . أما الأفاق المستقبلية لاستهلاك الغاز الطبيعي وتصديره تم إدراجها في الفصل الثالث .

وقد ركزت هاته الدراسة حول المفاضلة ما بين الالتزام بعقود التصدير الدولية والارتفاع المستمر للاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي . وما يميز دراستنا انها سوف تركز على استراتيجيات تصدير الغاز الطبيعي الجزائري واهم التحديات التي تواجهها .

ب. **دراسة للباحثة لعمرية لعجال تحت عنوان: " الغاز الطبيعي واستراتيجيات استغلاله في الجزائر واقع وأفاق"**. رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة باتنة، 2004، حيث قامت الباحثة بدراسة الإشكالية المتمحورة حول مدى نجاح الجزائر في تعزيز دور الغاز الطبيعي لإمداد البلاد بالطاقة و تنويع مجالات استخدامه من جهة، ومن جهة أخرى في تنمية وتنويع الصادرات من أجل الاستمرار في دعم الاقتصاد الوطني وتطويره. وقد توصلت الباحثة إلى مجموعة من النتائج لعل أهمها هو أن درجة ارتباط

سياسات التنمية في الجزائر مواردها الطاقوية من النفط والغاز الطبيعي، جعلها تعطي هما أهمية كبرى من جانب مخصصات الاستثمار التي توجه نحو هذا النشاط من أجل تدعيمه ورفع احتياطياته، وطاقاته الإنتاجية، وكل البناءات التحتية التي تسمح بإتاحته للمستهلك سواء المحلي أو الخارجي؛ ذلك من خلال تكثيف جهود البحث والاستكشاف، وتنمية الحقول المستكشفة وغير المستغلة، ورفع معدلات الاسترجاع في الحقول التي هي في طور الاستغلال.

ج. دراسية للباحث كتوش عاشور تحت عنوان: "الغاز الطبيعي في الجزائر وأثره على الاقتصاد الوطني"، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر 2003/2004 . حيث قام الباحث بدراسة الإشكالية التي تمحورت أساسا حول دراسة أهمية الغاز الطبيعي في المساهمة في تحقيق الأهداف التنموية المحددة من قبل الجزائر منذ الاكتشافات الأولى للغاز والنفط. وقد توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج لعل أهمها أنه منذ بدأ استخدام الغاز الطبيعي في الجزائر، واستعمالاته تنوع و تتزايد، بحيث يمكن القول أن الغاز الطبيعي قد أصبح قرينا إلى حد بعيد لعملية التنمية بالبلاد بمفهومها الشامل اقتصاديا واجتماعيا و بيئيا. وأن الدور المتميز الذي يؤديه الغاز الطبيعي في خدمة الاقتصاد الوطني سوف يستمر، بل يتعاظم في المستقبل المنظور الخدمة الأجيال القادمة. وأن ذلك يأتي نتيجة للجهود المتواصلة والإستراتيجية المتكاملة التي أرستها الحكومة الجزائرية بالتعاون مع الشركة الوطنية "سوناطراك"، ووضعتها موضع التنفيذ وقامت على تطويرها الدائم ما يعكس الإدراك المبكر لأهمية وحيوية دور الغاز الطبيعي في الحاضر و المستقبل.

المطلب الثاني : الدراسات الأجنبية

أ- رسالة دكتوراه للأستاذ شيخة بلقاسم خليفة جامعة الجزائر باللغة الفرنسية بعنوان:

« Evaluation De La Politique De Valorisation Du Gaz Naturel En Algérie >>

" **تقييم سياسة تثمين الغاز الطبيعي في الجزائر** " ففي ضل انخفاض ريع الغاز الطبيعي مقارنة بريع النفط على اعتبار أن سعر الغاز الطبيعي في السوق الدولية أقل بكثير من سعر النفط إذا تم اعتماد توازن في القدرة الحرارية لكل وحدة من هاتين السلعتين وقد خلصت الدراسة إلى المفاضلة بين استغلال الغاز الطبيعي في السوق الوطني من خلال الاستثمار في القطاعات ذات الاستهلاك الهام للغاز الطبيعي كقطاع إنتاج الكهرباء، قطاع التعدين وصناعة الألمنيوم إلى جانب القطاعات الأخرى كالصناعة الكيمياوية والبتروكيماويا من أجل خلق قيمة مضافة في الاقتصاد الوطني بدل تصديره على شكل خام.

ب- دراسة Ana Gomez-Loscos, Maria Dolores Gadea, Antonio Montanes (2011) : عالجت هذه الدراسة العلاقة ما بين صدمات أسعار الغاز وتطور الاقتصاد الكلي لدول مجموعة 7، وذلك من خلال منهجية كل من كيو و بيرون سنة 2007، حيث قدموا دليلا على وجود علاقة غير خطية للعينة (1970-2008) وذلك بتحديد أربع فترات غير متباينة بفحص المضاعفات الديناميكية يبين أن الأثر الرئيسي الصدمات أسعار الغاز على كل من التضخم والناتج الداخلي الخام تتزامن مع التغيرات في أسعار الغاز، وتظهر آثارها الكبرى في القرن الحادي والعشرين عند ارتفاع الأسعار، و خلصت الدراسة أنه لا بد من تنفيذ تدابير السياسة العامة لمراقبة أو تقليم آثار تحولات أسعار الغاز في المستقبل.

خلاصة الفصل الأول

يعد الغاز الطبيعي مصدراً للطاقة، كما أن تكلفة الغاز الطبيعي أقل من تكلفة الكهرباء بما نسبته 68 بالمئة، حيث يستخدم في العديد من الأمور المنزلية سواءً كان ذلك في مجال التدفئة أو في مجال الطهي، كما أنه اقتصادي.

ويُعتبر الغاز الطبيعي أحد أفضل أنواع الوقود وهو من مصادر الطاقة غير المتجددة والتي تنقص كمياتها مع مرور الزمن نتيجة الاستعمال الهائل لها، وذلك لما يتمتع به من ميزات وصفات تميزه عن غيره من أنواع الوقود المستخدمة حالياً، نظراً لقلة نسبة التلوث الحاصلة عند استخدامه.

الفصل الثاني

الدراسة التطبيقية

المبحث الأول : الدراسة التحليلية (مؤشرات الغاز الطبيعي)

سنقوم من خلال هذا المبحث إلى التفصيل والدراسة التحليلية لإكتشافات وإحتياطات الغاز الطبيعي من خلال التحليل البياني والجداول وذلك في المطلب الأول ثم تحليل إنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي في المطلب الثاني ثم التطرق إلى صادرات الغاز الطبيعي وأسعار الغاز الطبيعي في المطلب الثالث من خلال الجداول والأشكال البيانية.

المطلب الأول : إكتشافات وإحتياطات الغاز الطبيعي

الفرع الأول : إكتشافات الغاز الطبيعي

الجدول 03 : اكتشافات الغاز الطبيعي (اكتشاف)

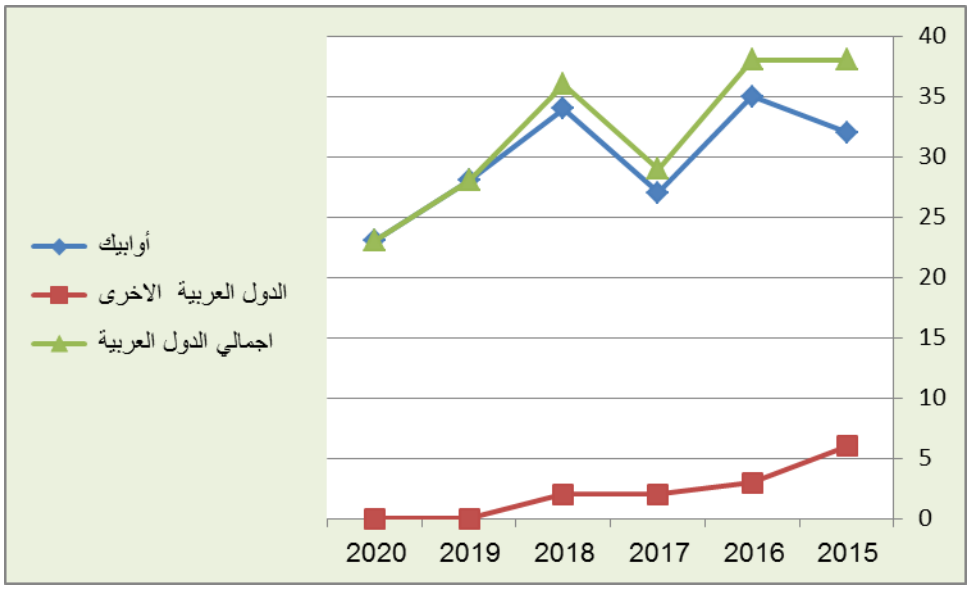
السنوات	2015	2016	2017	2018	2019	2020
أوابيك	32	35	27	34	28	23
الدول العربية الاخرى	6	3	2	2	0	0
اجمالي الدول العربية	38	38	29	36	28	23

المصدر: من إعداد الطلبة بالإعتماد على منظمة الأقطار العربية (الأوابيك)، التقرير الإحصائي السنوي 2021.

✓ من خلال الجدول يتبين لنا التغيرات المستمرة في اكتشافات الغاز الطبيعي في الدول العربية الأخرى وإجمالي الدول العربية، حيث سجلت السنوات من 2015 إلى 2020 إنخفاض في إكتشافات الغاز الطبيعي من 6 في 2015 إلى 0 إكتشاف في 2020، ولاحظنا كذلك من خلال الجدول أن اكتشافات الغاز الطبيعي في إجمالي الدول العربية بلغ 38 إكتشاف خلال سنتي 2015 و2016 بينما إنخفض قليلا خلال 2017 حيث بلغ 29

إكتشاف ثم إرتفع في 2018 ليبلغ عدد الإكتشافات 36 إكتشاف ثم إنخفض وواصل إنخفاضه حتى سنة 2020 حيث بلغ 23 إكتشاف .

شكل رقم 01 : يوضح اكتشافات الغاز الطبيعي الدول العربية



المصدر : من إعداد الطلبة

✓ لاحظنا من خلال الشكل أن اكتشافات الغاز الطبيعي في أوابيك بلغ 32 إكتشاف خلال سنة 2015 بينما إرتفع قليلا خلال 2016 حيث بلغ 35 إكتشاف ثم إنخفض في 2017 ليبلغ عدد الإكتشافات 27 إكتشاف ثم إرتفع في 2018 ليبلغ 34 إكتشافه ثم واصل إنخفاضه حتى سنة 2020 حيث بلغ 23 إكتشاف .

الفرع الثاني: الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي.

الجدول 04: الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي. مليار متر مكعب في نهاية السنة

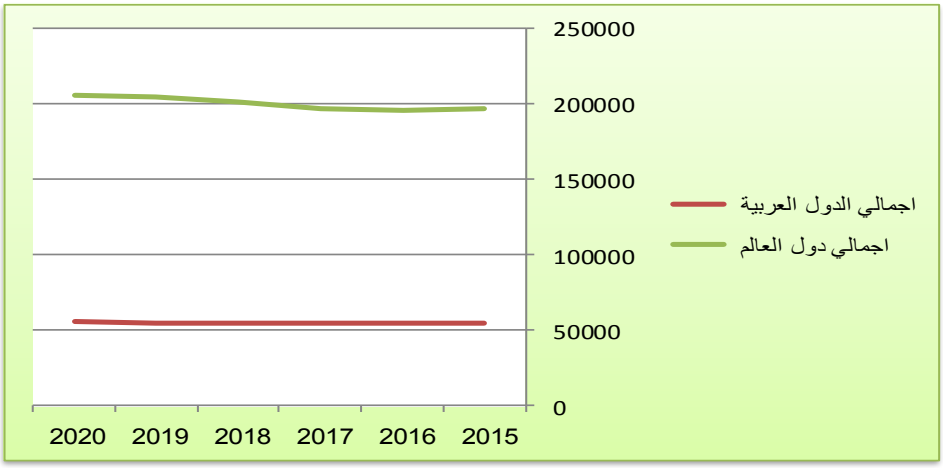
السنوات	2015	2016	2017	2018	2019	2020
اجمالي الدول العربية	54476	54226	54026	54396	54601	55243
اجمالي دول العالم	196747	195388	197196	201651	205022	205580

المصدر: من إعداد الطلبة بالإعتماد على منظمة الأقطار العربية (الأوابيك)، التقرير الإحصائي السنوي 2021.

✓ من خلال الجدول يتبين لنا التغيرات المستمرة في الإحتياطات الغازية في الدول العربية ودول العالم، حيث سجلت السنوات من 2015 إلى 2017 إنخفاض طفيف في الإحتياطات، بينما سجلت الفترة 2018 إلى 2020 تحسن ملحوظ طيلة الفترة ويعود التطور الذي شهدته الإحتياطات على العموم إبتداء من سنة 2018 إلى انطلاق عدة مشاريع لتطوير الحقول في تلك الفترة إضافة إلى أهمية الإستثمارات المخصصة لذلك، وتطور التكنولوجيا بما يتماشى مع التطورات العالمية لصناعة الغاز الطبيعي .ونظرا لوفرة الإحتياطات الغازية أولت الدول العربية والعالمية إهتماما بتطوير إنتاجها في مجال الغاز الطبيعي.

✓ كما يتم مراجعة الإحتياطات الوطنية بطريقة مستمرة بفضل الإستكشافات المستمرة التي تقوم بها شركات الغاز إلى رفع نسبة الإسترجاع وإعادة التقييم بإدخال تكنولوجيات حديثة.

شكل رقم 02 : يمثل تغيرات إحتياطات الغاز الطبيعي في الدول العربية والعالم



المصدر : من إعداد الطلبة

✓ من خلال الشكل أعلاه يتبين لنا التغيرات المستمرة في الإحتياطات الغازية في الدول العربية تسجل إرتفاع طفيف مستمر خلال السنوات من 2015 إلى 2020 ، ونلاحظ أيضا أن التغيرات المستمرة في الإحتياطات الغازية في دول العالم شهدت تزايد طفيف خلال السنوات 2015حتى 2020 .

المطلب الثاني: إنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي.

الفرع الأول: إنتاج الغاز الطبيعي

الجدول 05: إنتاج الغاز الطبيعي المسوق . مليار متر مكعب

السنوات	2015	2016	2017	2018	2019	2020
إجمالي الدول العربية	559.1	566.8	562.6	590.1	614.2	602.6
اجمالي دول العالم	3643.7	3564.0	3664.0	3842.0	3977.0	3858.9

المصدر: من إعداد الطلبة بالإعتماد على منظمة الأقطار العربية (الأوابيك)، التقرير الإحصائي السنوي 2021.

✓ نلاحظ من خلال الجدول أن الفترة من 2015 إلى 2019 شهدت إرتفاع ملحوظ في كميات الإنتاج إلى أن إنخفضت نسبيا سنة 2020 .

✓ وكذلك في إجمالي الإنتاج في دول العالم شهد إرتفاع في الفترة من 2015 إلى 2019 إلا أنها شهدت إنخفاض طفيف في سنة 2020 .

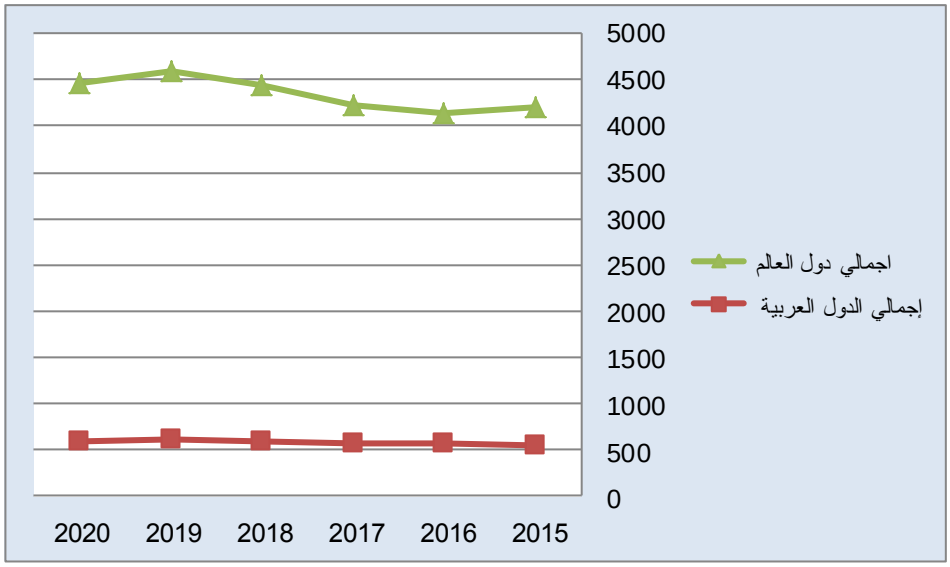
✓ لكن الجدير بالذكر أن كميات الغاز الطبيعي المنتجة تنقص كثيرا عند تسويقها، لأنها تتعرض لسلسلة عمليات صناعية حتى يصبح الغاز الطبيعي جاهزا للإستعمال، وهناك ثلاث عناصر تطرح من الإنتاج الخام لإيجاد قيمة الإنتاج المسوق وهي:

- إعادة حقن الغاز في الحقول؛
- الخسائر الناجمة عن حرقه وإنبعاثه المباشر في الهواء؛
- الخسائر في حجم الغاز الناجم عن معالجته قبل إدخاله مناطق التمييع؛

✓ وقد شهدت الفترة (2015–2020) تزايد كبير في إنتاج البترول والغاز، وهذا راجع إلى:

التغير في نظام إستغلال البترول خاصة والمحروقات عامة .عمل هذا التغيير على مواكبة قطاع المحروقات الجزائري للعولمة، حيث تجسد في إنتهاج نوع جديد من العقود تحكمها شروط المناقصة والتي تهدف لإستقطاب التطورات التكنولوجية المتعلقة بمراحل نشاط الصناعة النفطية عامة ومرحلة المنبع خاصة .

شكل 03: يمثل إنتاج الغاز الطبيعي المسوق . مليار متر مكعب



المصدر : من إعداد الطلبة

- ✓ نلاحظ من خلال الشكل أن هناك إرتفاع الفترة من 2015 إلى 2019 شهدت ملحوظ في كميات الإنتاج إلى أن إنخفضت نسبيا سنة 2020 .
- ✓ وكذلك في إجمالي الإنتاج في دول العالم شهد إرتفاع في الفترة من 2015 إلى 2019 إلا أنها شهدت إنخفاض طفيف في سنة 2020 .

الفرع الثاني: استهلاك الغاز الطبيعي

الجدول06 : استهلاك الغاز الطبيعي . ألف برميل مكافئ نفط .اليوم

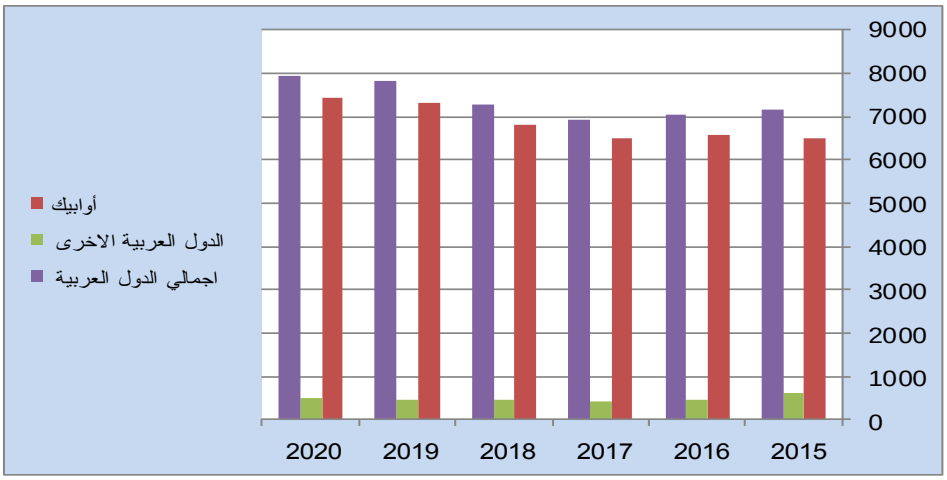
السنوات	2015	2016	2017	2018	2019	2020
أوابيك	6508	6562	6494	6802	7330	7423
الدول العربية الاخرى	632.1	472.4	433.9	458.9	484.1	514.5
اجمالي الدول العربية	7139.6	7034.5	6928.0	7260.4	7814.4	7937.9

المصدر: من إعداد الطلبة بالإعتماد على منظمة الأقطار العربية (الأوابيك)، التقرير الإحصائي السنوي 2021.

من خلال الجدول يتبين لنا إنخفاض إستهلاك الغاز الطبيعي في الدول العربية الأخرى من سنة 2015 إلى 2017 ثم لوحظ إرتفاع طفيف في الإستهلاك حيث وصل إلى 458.9 ألف برميل في اليوم في سنة 2018 ثم تواصل إرتفاعه في السنوات الموالية إلى سنة 2020 حيث وصلت قيمة الإستهلاك إلى 514.5 .

- ✓ وكذلك نلاحظ إنخفاض في إجمالي إستهلاك الدول العربية للغاز الطبيعي حيث وصل إلى 7139.6 ألف برميل يوميا ثم بدأ في الإنخفاض ففي سنة 2016 وصل إلى 7034.5 ثم 6928.0 في سنة 2017 ثم إرتفع إلى غاية سنة 2020 حيث بلغ الإستهلاك في إجمالي الدول العربية إلى 7937.9 .

شكل رقم 04 : يمثل استهلاك الغاز الطبيعي . ألف برميل مكافئ نفط .اليوم



المصدر : من إعداد الطلبة

ومن الشكل نلاحظ أن إستهلاك الأوابيك من الغاز الطبيعي في سنة 2015 قد إرتفعت من 6508 إلى 6562 في سنة 2016 ثم إنخفضت قيمة الإستهلاك إلى 6494 في 2017 ثم واصل الإستهلاك إرتفاعه إلى سنة 2020 حيث بلغت قيمة إستهلاك الغاز الطبيعي الأوابيك إلى 7423.

المطلب الثالث : صادرات الغاز الطبيعي وأسعار الغاز الطبيعي

الفرع الأول : صادرات الغاز الطبيعي

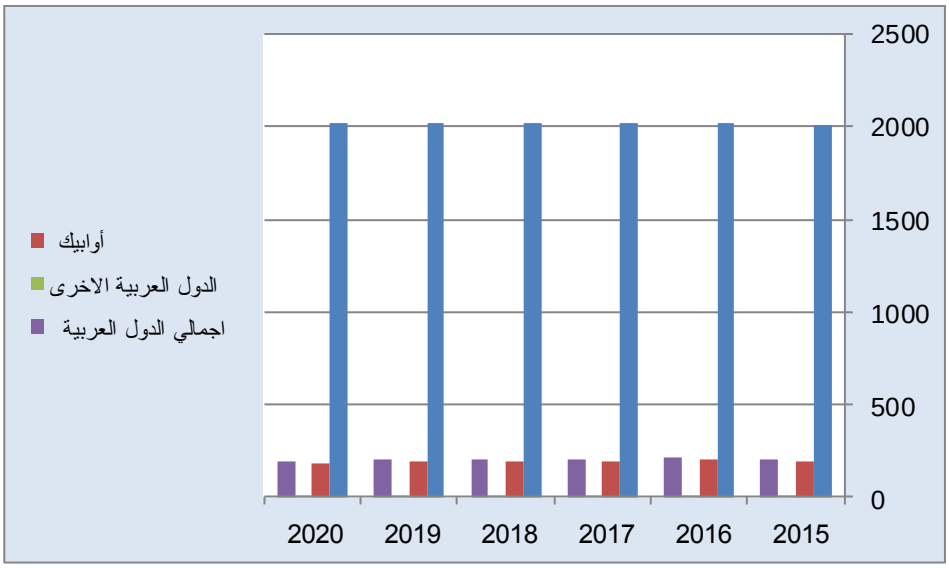
الجدول07: اجمالي صادرات الغاز الطبيعي .

السنوات	2015	2016	2017	2018	2019	2020
أوابيك	191.7	203.1	195.7	194.9	189.229	181.987
الدول العربية الاخرى	12.0	10.6	11.5	13.6	14.058	13.208
اجمالي الدول العربية	203.7	213.7	207.2	208.5	203.287	195.195

المصدر: من إعداد الطلبة بالإعتماد على منظمة الأقطار العربية (الأوابيك)، التقرير الإحصائي السنوي 2021.

الملاحظ من الجدول أن صادرات الدول العربية من الغاز الطبيعي في سنة 2015 قد إرتفعت من 202.6 إلى 2013.7 في سنة 2016 ثم إنخفضت قيمة الصادرات في سنة 2017 ثم إرتفعت بقيمة قليلة في سنة 2018 ثم عادت إلى الإنخفاض خلال السنتين التاليتين وهذا راجع إلى السياسات الناجعة المتمثلة في تجسيد جميع البنى التحتية اللازمة للصناعة الغازية.

شكل رقم 05 : اجمالي صادرات الغاز الطبيعي .



المصدر : من إعداد الطلبة

ومن الشكل نلاحظ أن صادرات الأوابيك من الغاز الطبيعي في سنة 2015 قد إرتفعت من 191.7 إلى203.1 في سنة 2016 ثم إنخفضت قيمة الصادرات في سنة إلى 195.7 في 2017 ثم واصلت إنخفاضها إلى سنة 2020 حيث بلغت قيمة صادرات الأوابيك إلى 181.987.

الفرع الثاني : أسعار الغاز الطبيعي

الجدول 08: أسعار الغاز الطبيعي بنوعية في بعض المناطق المختلفة {2015\2020}

الدول / السنوات	ألمانيا	بريطانيا	الولايات المتحدة الأمريكية	كندا
2015	6.7	6.5	2.6	2.0
2016	4.9	4.7	2.5	1.6
2017	5.6	5.8	3.0	1.6
2018	6.7	8.1	3.1	1.2
2019	5.0	4.5	2.5	1.3
2020	4.1	3.4	2.0	1.6

{دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية}

المصدر: بالإعتماد على التقرير الإقتصادي العربي الموحد 2021.

نلاحظ من خلال الجدول أن أسعار الغاز في ألمانيا شهدت إنخفاض من الفترة 2015 إلى 2016 ثم إرتفعت حتى سنة 2018 ثم إنخفضت وواصلت إنخفاضها حتى سنة 2020 .

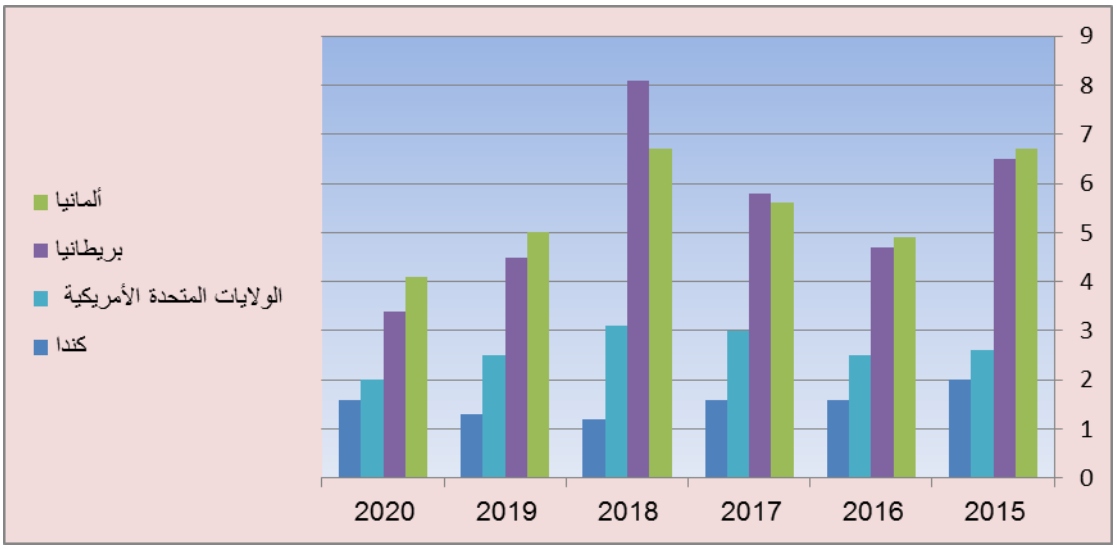
ونلاحظ أيضا من خلال الجدول أن أسعار الغاز في بريطانيا شهدت إنخفاض من الفترة 2015 إلى 2016 ثم إرتفعت حتى سنة 2018 ثم إنخفضت وواصلت إنخفاضها حتى سنة 2020 .

ونلاحظ أيضا من خلال الجدول أن أسعار الغاز في الولايات المتحدة الأمريكية شهدت إنخفاض من الفترة 2015 إلى 2016 ثم إرتفعت حتى سنة 2018 ثم إنخفضت وواصلت إنخفاضها حتى سنة 2020 .

لكن بالنسبة لدولة كندا فلاحظنا من خلال الجدول أن هناك إنخفاض من الفترة 2015 إلى 2019 ثم إرتفعت حتى سنة 2020 .

شكل رقم 06 : يمثل أسعار الغاز الطبيعي بنوعية في بعض المناطق المختلفة {2020\2015}

- {دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية}



المصدر : من إعداد الطلبة

نلاحظ من خلال الشكل أن أسعار الغاز في ألمانيا وبريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية شهدت إنخفاض من الفترة 2015 إلى 2016 ثم إرتفعت حتى سنة 2018 ثم إنخفضت وواصلت إنخفاضها حتى سنة 2020 .

ولكن بالنسبة لدولة كندا فلاحظنا من خلال الشكل أن هناك إنخفاض من الفترة 2015 إلى 2019 ثم إرتفعت حتى سنة 2020 .

المبحث الثاني: تقنيات الدراسة القياسية

من خلال هذا المبحث سوف نتطرق للآتي:

أولا-اختبارات استقرارية السلسلة الزمنية:

تفترض معظم الدراسات التطبيقية الاقتصادية التي تستخدم بيانات سلسلة زمنية أن هذه السلسلة مستقرة أو ساكنة، في حين أن أغلب السلاسل الزمنية الخاصة بالحياة الاقتصادية تتصف بعدم الاستقرار نتيجة عدم استقرار الظروف المحيطة، ويمكن من خلال رسم انتشار السلسلة الزمنية ودالة الارتباط الذاتي (ACF) الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) الحكم على استقرارية أو عدم استقرارية السلسلة، ويرجع عدم الاستقرارية لأحد الأسباب التالية[1]:

وجود اتجاه عام، وجود تقلبات موسمية، عدم استقرار التباين والوسط الحسابي، ويقصد بالاستقرارية من الناحية الإحصائية بأن يكون الوسط الحسابي والتباين للسلسلة الزمنية ثابتين، ومن بين الأساليب المستخدمة في تثبيت استقرارية السلسلة الزمنية ما يلي[2]:

1- في حالة عدم ثبات التباين: من أهم التحويلات المستخدمة في تثبيت تباين السلسلة، الحصول على اللوغاريتم الطبيعي لبيانات السلسلة أو الحصول على الجذر التربيعي لها أو مقلوب البيانات.

2- في حالة الاتجاه العام: من الطرق المستخدمة للتخلص من الاتجاه العام نذكر ما يلي:

---

[1]. عطية عبد القادر محمد، **طرق قياس العلاقات الاقتصادية**، دار الجامعة المصرية، الإسكندرية، 2000، ص614.

[2]. الغنام أحمد بن عبد الله، تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية Box – Jenkins، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، العدد الثاني، 2003، ص ص 03-25.

***طريقة الانحدار الخطي:** في تقدير الاتجاه العام ثم عزله والتعامل مع البواقي كسلسلة زمنية مستقرة وتسمى هذه العملية detrending.

***طريقة الفروق:** تقتضي هذه الطريقة طرح قيم المشاهدات من بعضها البعض لفترات إبطاء معينة، فمثلا الفروق من الدرجة الأولى تأخذ الشكل الآتي: **yt = _Zt = Zt - Zt-1**

والفروق من الدرجة الثانية تأخذ الشكل الآتي:

$$y_t = \nabla^2 Z_t = \nabla Z_t - \nabla Z_{t-1}$$
$$= Z_t - 2Z_{t-1} + Z_{t-2} = (1-B)^2 Z_t$$

3- إزالة التقلبات الموسمية (التخلص من الموسمية): لتجريد السلسلة الزمنية من العنصر الموسمي تستخدم طريقة الفرق الموسمي Seasonal differencing، وذلك بطرح القيم من بعضها البعض حسب فترات الإبطاء المتسقة من نوع البيانات فمثلا[1]:

*الفروق ربع سنوية: **yt = Zt - Zt-4**

*الفروق الشهرية: **yt = Zt - Zt-12**

وعلى افتراض أن لدينا بيانات شهرية **yt** ولتثبيت التباين أخذنا الجذر التربيعي لها فحصلنا على **Zt**، ولإزالة أثر الاتجاه العام حصلنا على السلسلة **Ft**، حيث أن **Ft = Zt - Zt-1**،ولإزالة التقلبات الموسمية نحصل على الفروق الأولى لمدة اثنتي عشر شهرا، للسلسلة **Ft** فنحصل على: **Wt = Ft - Ft-12.**

[1]. عطية عبد القادر محمد، مرجع سابق، ص631.

***اختبار ديكيفولر:** حيث يسمح بتوضيح صفة الاستقرار أو عدم الاستقرار لسلسلة زمنية، إذا افترضنا أن نموذج السلسلة الزمنية صيغته من الشكل: $AR(1): Y_t = \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t$

يبين لنا نتائج اختبار DF الفرضية HO التي تنص على وجود جذر الوحدة في السلاسل الزمنية، أي أن جميع السلاسل الزمنية غير مستقرة عند مستوى المعنوية 05% عدى سلسلة المتغيرة ENESt، غير مستقرة عند مستوى المعنوية 1%، غير أن اختبار ديكي– فولر لا يصبح ملائما إذا وجدت مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء، لذا نلجأ لاستخدام اختبار ديكي–فولر الموسع(ADF)[1].

***اختبار ديكي–فولر الموسع:** يعتبر اختبار ديكي فولر المطور من بين أهم اختبارات الاستقرارية للسلاسل الزمنية حيث يدلنا هذا الاختبار على أبسط طريق لجعل السلسلة الزمنية تستقر إذا توفرت بطبيعة الحال بعض الشروط والفروض الإحصائية كما تم الإشارة إليه في الجانب النظري[2]، ويستحسن تطبيق اختبار ديكي–فولر الموسع لأنه يستخدم في نماذجه الفروق ذات الفجوات الزمنية للتخلص من مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء[3]، فيكون القرار حسب نتائج اختبار(ADF)، قبول الفرضية H_O والتي تنص على وجود جذر الوحدة في السلاسل الزمنية، أي أن جميع السلاسل الزمنية غير مستقرة عند مستوى المعنوية 5%، وتتأكد نتائج عدم الاستقرار هذه مع تطبيق أيضا اختبار فيليبس– بيرون، واختبار KPSS.

ولاختيار مستوى التأخيرات من أجل بناء نماذج الاختبار، حيث يعتمد هذا الاختبار على النماذج الرياضية التالية[4]:

---

[1]. عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2004، ص 657.

[2]. محمد مراس، عبد القادر بلعربي، **التنبؤ باشتراكات الإنترنت باستخدام نماذج السلاسل الزمنية الخطية وغير الخطية دراسة حالة: اتصالات الجزائر–وكالة سعيدة**، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، العدد02، 2016، ص115.

[3]. Régis Bourbonnais, (2005), Econométri, 6e édition, Dound, Paris, P-P 231-232 .

[4]. محمد مراس، عبد القادر بلعربي، مرجع سابق، ص115.

$$\Delta ABONINT_t = \lambda ABONINT_{t-1} - \sum \phi_{J+1} \Delta ABONINT_{t-1} + \mu_t \quad \ldots\ldots(4)$$

$$\Delta ABONINT_t = \lambda ABONINT_{t-1} - \sum \phi_{j+1} \Delta ABONINT_{t-1} + C + \mu_t \quad \ldots\ldots(5)$$

$$\Delta ABONINT_t = \lambda ABONINT_{t-1} - \sum \phi_{j+1} \Delta ABONINT_{t-1} + C + bT + \mu_t \quad \ldots\ldots(6)$$

ثانيا- الارتباط الذاتي:

***تعريف الارتباط الذاتي:** يعرف معامل الارتباط الذاتي بأنه مقياس لدرجة العلاقة بين قيم المتغير نفسه عند فترات إزاحة موسمية مختلفة، ويقدر معامل الارتباط الذاتي في حالة السلاسل الزمنية الموسمية عند الإزاحة (S) حسب الصيغة الآتية:

$$\hat{\rho}_S = \frac{Cov(Z_t , Z_{t+S})}{\sqrt{Var(Z_t)\, Var(Z_{t+S})}} = \frac{\sum_{t=1}^{n-S} (Z_t - \overline{Z})(Z_{t+S} - \overline{Z})}{\sum_{t=1}^{n} (Z_t - \overline{Z})^2} \quad \ldots\ldots(1-1)$$

-حيث أن: Z_t هي قيم مشاهدات السلسلة الزمنية.

-وفي حالة السلاسل الزمنية الموسمية يلاحظ أن معاملات الارتباط الذاتي:

$\rho_1 , \rho_2 , \rho_3 , \ldots\ldots , \rho_{S-1} , \rho_S , \rho_{S+1} , \ldots\ldots$ تكون قيمها قريبة أو مساوية للصفر، وأنه فقط عند ا $k=0 , s , 2s , \ldots..$ توجد قيم معنوية لمعاملات الارتباط الذاتي.

إن دالة الارتباط الذاتي (ACF) تستخدم في تحليل السلاسل الزمنية لأنها تعطي معلومات حول سلوك السلسلة وعن مكوناتها الأساسية، كما تساعد على تحديد استقرارية السلسلة وهل أنها موسمية أم لا، كما تستخدم دالة الارتباط الذاتي للبواقي لفحص ملائمة النموذج عن طريق اختبار عشوائية أخطاء التنبؤ، وبصفة عامة، فإن دالة الارتباط الذاتي (ACF) للسلسلة المستقرة تتنازل (تتناقص) بسرعة وتكون قريبة من الصفر كلما زادت درجات الإبطاء[1].

[1] Wei , W.S , " Time Series Analysis : Univariate and Multivariate. Methods " , Addison – Wesley Publishing Company Inc. , U.S.A, 1990, p21.

***الارتباط الذاتي الجزئي:** يعرف معامل الارتباط الذاتي الجزئي بأنه مقياس لدرجة العلاقة بين المشاهدين Z_t ، Z_{t+s} ، بثبوت بقية المشاهدات الأخرىZ_{t+s-1} ،.....، Z_{t+s} ، وأن دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) لا تقل أهمية عن دالة الارتباط الذاتي (ACF) فهي أيضا أداة مهمة في تحليل السلاسل الزمنية وتستخدم أيضا في تشخيص النموذج وتحديد درجته وفي فحص ملائمة النموذج من خلال اختبار عشوائية أخطاء التنبؤ (البواقي)[1].

[1] . Wei, W.S, 1990,p23.

المبحث الثالث: الدراسة التطبيقية لنموذج GARCH

سنتناول من خلال هذا المبحث الدراسة التطبيقية من خلال نموذج GARCH لأسعار الغاز.

المطلب الأول : تحليل أسعار الغاز

أولا: مصادر البيانات المستخدمة في الدراسة

تهتم دراستنا هذه المفاضلة بين نماذج Garch للتنبؤ بعوائد تقلبات أسعار الغاز خلال الفترة 2012 – 2022 ، ومن أجل القيام بها على أكمل وجه ، قمنا باختيار مؤشر GAZ لأسعار غاز الدول العالمية باعتبارها ذات تداول دولي من حيث عمليات البيع والشراء وإبرام الإتفاقيات الدولية، وعلى هذا الأساس اعتمدنا مؤشر ال GAZ كمؤشر دولي ، وبخصوص البيانات المتعلقة بهذا المؤشر فقد تم الحصول عليها من المصدر الموضح في الجدول الآتـــي:

الجدول رقم (09): مصادر البيانات المستخدمة في الدراسة

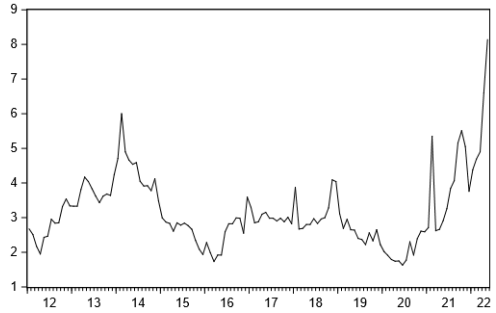
الدولة	إسم المؤشر	مصدر البيانات
الدولي	GAZ	www.investing.com

المصدر: من إعداد الطلبة

ثانيا: تحليل سلسلة أسعار متغيرات الدراسة

في أول خطوة من دراستنا نقوم بتحليل حركة أسعار الغاز حسب مؤشر الدول العالمية المصدرة للغاز GAZ خلال الفترة الممتدة ما بين01/ 2012 – 2022/05 بواقع مشاهدات شهرية ، حتى نتمكن من رصد مختلف الظواهر القياسية بالعين المجردة ، حيث قمنا بتمثيل 125 مشاهدة شهرية لهذا الغرض، وهو ما يمثله الشكل الآتـــي:

الشكل رقم (07): تمثيل سلسلة أسعار مؤشر ال GAZ خلال الفترة 01/ 2012 – 2022/05.



المصدر: من إعداد الطلبة بالإعتماد على برنامج (eviwes .10)

من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن سلسلة أسعار مؤشر البرنت غير مستقرة ، حيث يشير الشكل إلى أنها لا تتذبذب حول وسط ثابت، وهو شرط أساسي لكي نتمكن من الحصول على نتائج قياسية صحيحة، ، هدا إلى جانب ملاحظة التذبذب العنقودي الذي يميز سلسلة أسعار الغاز البرنت، مما يدل على أن الأسعار العالية ناتجة عن الأخبار الجيدة، والأسعار المنخفظة ناتجة عن الأخبار السيئة، إلا أنه لا يمكن الفصل في ذلك ولكن مجرد ملاحظات بالعين المجردة.

ثالثا: تحليل العوائد الشهرية لمتغيرات الدراسة

تعني عدم إستقرارية السلسلة أنها تتضمن وجود إتجاه عام بالإظافة إلى عدم ثبات التباين عبر الزمن، ومنّ أجل تحويلها إلى سلسلة مستقرة يحب إجراء بعض العمليات عليها، حتلا تصبح مستقرة ، وفي هذا الصدد نجد هناك طريقتين، تتمثل الأولى في إدخال اللوغاريتم على بيانات السلسلة ، حينها يصبح التباين ثابت، أما الثانية تتمثل في الحصول على الجذر التربيعي، وتعتبر إستقرارية السلسلة شرط جد ظروري من أجل القيام بمثل هذه الدراسات، وفي دراستنا هذه نقوم بالحصول على سلسلة العوائد الشهرية لسلسلة أسعار مؤشر الغاز البرنت بالعلاقة التالية:

$$Rt = Ln(pt) - Ln\ (pt-1)$$

حيث:

Rt: تمثل عوائد متغيرة الدراسة عند الشهر t.

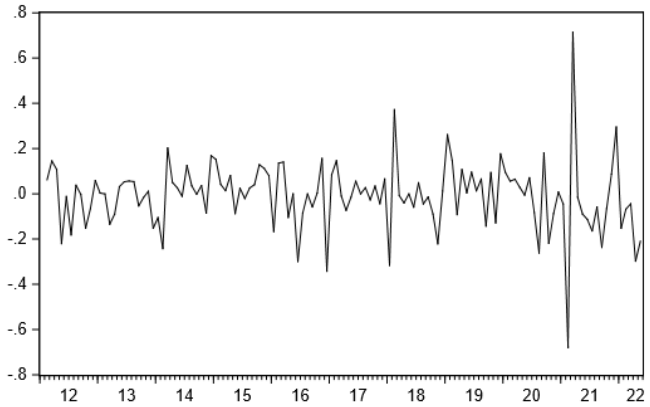
Pt: هو سعر الإغلاق لمتغيرة الدراسة عند الشهر t

Pt−1: هو سعر الإغلاق لمتغيرة الدراسة عند الشهر t−1

Ln: اللوغاريتم الطبيعي

وبعد الحصول على سلسلة العوائد الشهرية الخاصة بمتغيرات الدراسة تصبح تلك السلسلة بالشكل الموضح أدناه:

الشكل رقم (08): سلسلة العوائد الشهرية لمؤشر الغاز الأوبك خلال الفترة 2012/1 – 2022/5.



المصدر: من إعداد الطلبة بالإعتماد على برنامج (eviwes .10)

المطلب الثاني : الخصائص الاحصائية والوصفية

أولا: الخصائص الوصفية

نقوم بدراسة الاحصائيات الوصفية من أجل دراسة الخصائص (العوائد، المخاطر) المميزة لمتغيرات الدراسة ، حيث تكون العوائد مماثلة بمتوسط حسابي والمخاطر معبر عليها بواسطة الانحراف المعياري، وهدا باستخدام برنامج (eviwes .10) حيث جاءت نتائج الخصائص ل GAZ:الملخصلة في الجدول التالي:

الجدول رقم (10): الخصائص الاحصائية والوصفية لمتغيرات الدراسة

	Mean	Median	Max	Min	Std	Skewness	Kurtosis	Jaque Bera	Probability
B(GAZ)	1.1086	1.06471	2.096790	0.4885	0.299887	0.410203	3.327213	4.063208	0.131125

المصدر: من اعداد الطلبة بالاعتماد على مخرج–ات برنامج (eviwes .10)

يتبين لنا من الجدول اعلاه ان قيمة متوسط العائد موجبة لمتعبرة الدراسة ، حيث بلغت قيمتها 1.1086 أما بالنسبة لقيمة الإنحراف المعياري فقد كانت تدل على امكانية تحمل الممستثمرين في مجال الغاز لدرجة مخاطر معتبرة تقدر ب 0.299887 وبخصوص اختبار التوزيع الطبيعي في سلسلة عائد الغاز GAZ من معامل الإلتواء والتفلطح وهدا إلى جانب اختبار Jarque bera ، حيث دلت النتائج على أن معامل الإلتواء في الغاز الأوبك يختلف عن الصفر وذو قيمة موجبة مما يعني أن توزيع العوائد له ذيل طويل جهة اليمين ويعني ذلك امكانية تحقيق عوائد كبيرة للمستمرين، كما جاء معامل التفلطح بقيمة موجبة مما يدل على العوائد لها أطراف سميكة مما يعني انحراف قيم العوائد عن التوزيع الطبيعي وتركزها حول المتوسط ، وهو ما تؤكده احصائية جاك بيرا التي جاءت أكبر من القيمة الجدولية ل كاي مربع عند مستوى 1 بالمائة .

ثانيا: نحاول في هذا الجزء تحليل نتائج الاختبارات الخاصة باستقرارية سلسلة عائد متغير الدراسة وهذا من خلال اختبار ديكي فولر المطور وكما وضحنا في منهجية الدراسة القياسية فانه في حالة كون القيمة الحرجة لاختبار ديكي فولر المطور أقل من5 بالمائة فإنه في حالة كون القيمة الحرجة لاختبار ديكي فولر المطور اقل من5بالمائة ففانه في حالة كون القيمة الحرجة لاختبار ديكي فولر المطور أقل من5 بالمائة فإننا نرفض فرضية العدم التي تشير لوجود جذر الوحدة وتقبل الفرضية البديلة اي باستقرارية كافة سلاسل متغيرات الدراسة والجدول أدناه يوضح نتائج الاختبار.

جدول رقم (11): نتائج ديكي فولر المطورADF لمؤشر GAZ

			1%	5%	10%	ADF	
B(GAZ)	بوجود ثابت		-3.484198	-2.885051	-2.579386	-13.33956	0.0000
	بوجود ثابت وقاطع		-4.034356	-3.446765	-3.148399	-13.37173	0.0000
	بوجود وقاطع		-2.583898	-1.943449	-1.614997	-13.33451	0.0000

المصدر: من إعداد الطلبة بلاعتماد على مخرجات برنامج (eviwes .10)

توضح نتئائج إختبار ديكي فولر المطور ADF الموضحة في الجدول أعلاه أن سلسلة عائد المتغيرة المدروسة مستقرة مما يجعلنا نرفض فرضية العدم ، والتتي تتضمن وجود جذر الوحدة وقبول الفرضية البدبلة أي أن كل السلاسل مستقرة من الدرجة الصفرية وهذا عند مستوى معنوية 1%.

ثالثا: إختبار الإرتباط الذاتـي وعدم ثبات التباين

تعد مسألة الإرتباط الذاتي المتسلسل للعوائد ومدى ثبات التباين أي عدم تجانس تباين الأخطاء خطوة في غاية الأهمية، من أجل إستكمال دراتنا هذه ولغاية اختبار الإرتباط الذاتي وتجاني الأخطاء نقوم كخطوة أولى بتقدير العائد على الثابت طبقا للمعادلة التالية:

= +....(22)

بعد القيام بتقدير معادلة العائد على الثابت لمؤشر أسعار الغاز نستكمل الخطوة الثانية لاختبار الإرتباط الذاتي وعدم تجانس الأخطاء للعائد والمتمثلة في فحص بواقي العلاقة التقديرية من خلال إحصائية جينكس بوكس، وفيما يلي نتائج إحصائية كل من اختبار جينكس بوكس LM :

الجدول رقم (12): نتائج إختبار إحصائية حينكس بوكس

Ljung-Box						
	5%	%10	15%	20%	25%	30%
B(GAZ)	22.874 0.000	24.411 7.000	721.02 131.0	27.01 0.135	27.671 0.323	23.261 0.557

المصدر: من إعداد الطلبة بلاعتماد على مخرجات برنامج (**eviwes .10**)

من خلال نتائج الموضحة في الجدول أعلاه نلاحظ أن سلسلة عوائد الغاز تتضمن وجود أثر أرش وهذا ما دلت عليه نتائج إختبار جينك بوكس ، حيث جاءت إحصائية هذا الإختبار تقدر بقيمة ثابتة عند مستولى معنوية 5% و 10%و 15 % و 20 % و 25 % و

30% ، وعند احتمال يفوق ال 5 %، مما يدل على وجود هذا الأثر ، ويعتبر شرط إزالة هذا الأثر جد ظروري للقيام بهذه الدراسة

وفيما يلي سوف نقوم بدراسة مدى وجود الإرتباط الذاتي بين قيم سلسلة العوائد .

الجدول رقم (13): نتائج إختبار الارتباط الذاتـــي :

LM-ARCH			
	10%	20%	30%
B(GAZ)	1.003191 0.4452	0.0931566 0.5495	2.702146 0.0711

المصدر: من إعداد الطلبة بالإعتماد على مخرجات برنامج(eviwes .10)

يتبين من قيم الجدول الخاص بدراسة الإرتباط الذاتي وجود إرتباط ذاتي بين قيم سلسلة عوائد الغاز مما يعني أن النتائج التي يمكن الحصول عليها سوف تكون مزيفة لوجود أثر الإرتباط الذاتي بين القيم، حيث دلت ننائج الدراسة إلى أن الإحتمالية الإحصائية تفوق ال 5%، وهو دليل على هذا الارتباط.

المطلب الثالث: تقدير نموذج GARCH

من أجل استكمال آخر خطوة في نمذجة تقلبات أسعار الغاز نحاول تقدير هذا النموذج بدون وجود المشاكل القياسية مثل الارتباط الذاتي حتى نتمكن من الحصول على نتائج صحيحة.

أولا : تحديد التوزيع الملائم لتقدير نموذج GARCH

قبل تقدير نموذج garch نحاول فحص وتحديد أي من التوزيعات الملائمة لهذا التقدير ، وفي هذا الصدد لدينا توزيعين هما توزيع ستودنت والتوزيع الطبيعي، حيث جاءت النتائج ملخصة في الجدول التالي:

الجدول رقم(14) : نتائج المفاضلة بين التوزيع الطبيعي وتوزيعStudent

	المعايير	التوزيع الطبيعي	توزيع Student
B(GAZ)	Akaike	-1.015878	-1.142367
	Schwarz	-0.924901	-1.028646
	Hannan-Quinn	-0.978921	-1.096171

المصدر: من إعداد الطلبة بالإعتماد على مخرجات برنامج (**eviwes .10**)

من خلال النتائج الموضحة في الجدول أعلاه نلاحظ أن توزيع الطبيعي أقل بالقيمة المطلقة من التوزيع ستودنت، وبالتالي سوف نعتمد في تقدير النموذج على التوزيع الطبيعي كون الأكثر ملائمة.

ثانيا تقدير نموذج GARCH

يعنبر نموذج garch من النماذج المتطورة التي تعالج السلاسل البيانية مثل سلسلة عوائد الغاز لكن بشرط أن يستوعب أثر أرش، وعليه سوف نرى من خلال الجدول الموالي مدى معنوية هذا النموذج :

الجدول رقم (15): نتائج نموذج garch

	B	0 α	1 α	1 B
B(GAZ)	−1.112482 0.2659	2.666468 0.0077	2.024051 0.0430	−0.320839 0.7483

المصدر: من إعداد الطلبة بلاعتماد على مخرجات برنامج (eviwes .10)

من خلال نتائج نموذج garch يتبين لنا أن المعلمة b و 0 α غير معنوية لأن احتمال الإحصائية تفوق ال 5% وبالتالي لا يمكن أن تشكل أي تفسير يمكن الإعتماد عليه، أما المعلمتين 1 α و1 B فقد جاءت معبرة وذو دلالة إحصائية لأن احتمال الإحصائية أقل من 5 % وبالتي يمكن الإعتماد عليها في تفسير نتائج النموذج، وتدل المعلمتين أن قيم الأولى تعني أن أسعار الشهر الماضي تؤثر في الشهر الحالي بنسبة 2.226 %، أما الثانية فتدل على أسعار الشهور الماضية تؤثر في الشهر الحالي بنسبة 0.266% .

ثالثا: إختبار نموذج GARCH

من أجل الإعتماد على نتائج هذا النموذج يمكن فحص الإرتباط الشرطي و أثر أرش، وهو ما يحتويه الجدول الموالي:

الجدول رقم (16): اختبار أثرARCH و Ljung-Box بعد العوائد

	LM-ARCH			Ljung-Box		
	10%	20%	30%	10%	20%	30%
B(GAZ)	0.391038 0.9480	0.388830 0.9903	0.807040 0.7367	4.6270 0.915	9.4463 0.977	12.935 0.997

المصدر: من إعداد الطلبة بلاعتماد على مخرجات برنامج (eviwes .10)

من خلال نتائج الجدول أعلاه يتبين لنا أن أثر أرش قد تم استيعابه من قبل نموذج garch وبالتالي يمكن الإعتماد عليه في تفسير علاقة القيم السابقة بالقيم الحالية، أما بالنسبة للإرتباط الذاتي فنلاحظ أن اختبار جينك بوكس تدل نتائجه على خلو النموذج من أثر الإرتباط الذاتي.

الخاتمة

الخاتمة

منذ بدء استخدام الغاز الطبيعي في الجزائر واستعمالاته تتنوع وتتزايد بحيث يمكن القول أن الغاز الطبيعي قد أصبح قرينا إلى حد بعيد لعملية التنمية بالبلاد بمفهومها الشامل اقتصاديا واجتماعيا وبيئيا، وأن الدور المتميز الذي يؤديه الغاز الطبيعي في خدمة الاقتصاد الوطني سوف يستمر بل يتعاظم في المستقبل المنظور لخدمة الأجيال القادمة. وأن ذلك يجيء نتيجة للجهود المتواصلة والإستراتيجية المتكاملة التي أرستها الحكومة الجزائرية بالتعاون مع الشركة الوطنية سوناطراك ووضعتها موضع التنفيذ وقامت على تطويرها الدائم بما يعكس الإدراك المبكر لأهمية وحيوية دور الغاز الطبيعي في الحاضر والمستقبل.

تحتل عمليات الاستكشاف والتنقيب وتنمية الاحتياطي من الغاز الطبيعي في هذا القطاع أهمية ضمن السياسة الطاقية الجديدة، وفي الوقت نفسه سمحت تطورات الاحتياطي الغازي بإجراء العديد من العقود التصديرية إلى آفاق 2010/2020، الأمر الذي يستدعي تنمية وتطوير الاحتياطي الموجود حاليا، والعمل في مواصلة الاستكشافات مستقبلا نظرا لبوادر انفتاح أسواق واسعة للغاز الطبيعي، لاسيما فتح السوق الأوروبية وتحررها وجاذبية أسعار السوق الأمريكية، مع ضمان تغطية احتياجات السوق المحلية.

ومع تطوير الصناعة الغازية في الآونة الأخيرة بعد الاكتشافات الجديدة التي عرفتها الجزائر والاستثمارات الضخمة المعدة لذلك والمشاريع التي تنتظر بداية التشغيل إضافة إلى الشراكة القائمة مع مختلف الشركات البترولية العالمية، فإن تصدير الغاز الطبيعي يعتبر من أهم ملامح مرحلة الانطلاق التي سوف تبدأ مع نهاية السنوات الثلاث القادمة، خاصة بعدما شهدت السنوات الماضية كثيرا من الاهتمام على المستوى العالمي بأوضاع الغاز الطبيعي من خلال إعادة تقييم الاحتياطي وتوجيه الاستثمارات لمزيد من الاكتشافات والتنمية، وذلك مع زيادة الاهتمام الدولي المطروح بالحفاظ على البيئة كوقود نظيف للطاقة من جهة وإلى تأمين استمرار الإمداد بالطاقة من جهة أخرى.

-إن الغاز الطبيعي في باطن الأرض باعتباره مخزونا، فبديهي أنه كلما زاد الاستهلاك منه اليوم سيقل النصيب المتبقي منه في المستقبل، أي سيقل نصيب الأجيال من الثروة الغازية في شكلها المادي وبالتالي لن تتمكن الجزائر من تغطية كل من الاستهلاك الداخلي المتزايد وحجم الصادرات المرتفع على كلا المدين المتوسط والطويل؛

نتائج البحث:

تتمثل نتائج الدراسة في النقاط التالية :

- ترمي الأهداف الأساسية المسطرة في مجال الطاقة على المدى المتوسط والبعيد إلى زيادة رفع احتياطي الغاز الطبيعي وتحسين شروط وظروف استغلالها وهذا بإنعاش وتكثيف جهود البحث والاستكشاف بالإضافة إلى تطوير المكامن المكتشفة وغير المستغلة مع تحسين معدلات الاستخلاص في المكامن المستغلة، لينتج عن هذه الأهداف زيادة في الاستهلاك الإجمالي للغاز الطبيعي سواء كان موجه للتصدير أو الاستهلاك الداخلي.

- من أهم ميزات استعمال الغاز الطبيعي أنه أدنى تكلفة من المنتجات الطاقية الأخرى وأقل تلويثا للبيئة، لذلك انتهجت الجزائر سياسة طاقية من أجل الاستعمال الأقصى للغاز الطبيعي؛

- إن أهم أسباب اتجاه الإستراتيجية الجزائرية نحو التعاون الدولي في قطاع الطاقة هي أهمية هذا القطاع بالنسبة للاقتصاد الوطني وللمشاريع التنموية؛

- ارتفاع الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي يرجع إلى تطور صناعات الطاقة (مصانع الغاز الطبيعي ومحطات توليد الكهرباء) .

– ارتفاع حجم صادرات الدول العربية من الغاز الطبيعي يرتبط بالقدرة الإنتاجية وشبكة التوزيع، من أجل ذلك تقوم هذه الدول بتدعيم قدرتها الإنتاجية عن طريق إنجاز مركبات جديدة وأنابيب تمويل خارجية للغاز.

– تشجيع الاستهلاك الحاضر على حساب الاستهلاك المستقبلي سيضر بالحصة المتبقية للأجيال، ويعتبر أيضا ضد المبادئ الأولى في تسيير مصدر ثروة غير متجددة، وفي ذلك ظلم للأجيال المقبلة ما دامت السياسة التنموية عاجزة عن توفير بديل اقتصادي قائم على تنوع المصادر الإنتاجية ذو النمو الدائم والمستمر يضمن لها حقها من الرفاه الاجتماعي مستقبلا؛

– إن عدم مراعاة البديل الاقتصادي للغاز الطبيعي سيعمق التبعية النفطية أكثر وستجد الدولة نفسها في نهاية المطاف وقد قضت على ثروتها الطبيعية في الاستهلاك دون أن تستفيد الأجيال المقبلة من حقها في هذه الثروة الطبيعية، ولذلك فلا بد من مبرر موضوعي لزيادة الطاقة الإنتاجية من الغاز الطبيعي.

إختبار الفرضيات:

أثناء الإجابة على إشكالية الدراسة والمتمثلة في: ما هو مستقبل الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة؟ وما هي أهم مجالات استعمال الغاز الطبيعي؟

صحة الفرضية الأولى : يتكون الاستهلاك الداخلي للغاز الطبيعي في دول العربية ودول العالم من استهلاك: المركبات الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية، التوزيع العمومي والزبائن الصناعيين .

صحة الفرضية الثانية : إن الغاز الطبيعي هو سلعة إستراتيجية هامة في العالم بكونه حلقة وصل الاقتصاد العالمي .

صحة الفرضية الثالثة: تعتمد معظم الدول المنتجة على الغاز الطبيعي في تلبية وتغطية أهدافها وسياساتها التنموية.

صحة الفرضية الرابعة: إن صناعة الغاز الطبيعي صناعة إستراتيجية تتأثر بالعوامل الاقتصادية والسياسية .

صحة الفرضية الخامسة: توجد علاقة طردية بين أسعار الغاز والمؤثرات الاقتصادية وهذا ما يوضح العلاقة المباشرة بينها وبين الاقتصاد .

توصيات البحث:

حسب النتائج التي توصلنا إليها في دراستنا ونظرا للأهمية الكبيرة للغاز الطبيعي ودوره في الاقتصاد العالمي مستقبلا ومن أجل زيادة العائدات من الغاز الطبيعي لحاجة التنمية يجب التركيز على:

– الدفاع على مستوى الأسعار بالتنسيق مع دول الأوبك والدول المصدرة خارج المنظمة بدلا من الزيادة المفرطة في كميات الإنتاج؛

– ترقية إستراتيجية بديلة عن تصدير الغاز الطبيعي إلى تصدير منتجاته المختلفة خاصة البتروكيماوية منها ؛

– يجب استخدام هذه الثروة بعقلانية لإطالة عمر الاستهلاك بما يفي بحق الأجيال الحالية ويحفظ حقوق الأجيال المقبلة من هذه الثروة الطبيعية غير المتجددة؛

– الاهتمام بالاسترجاع الكلي لطاقة الغاز المحروق ولو باللجوء إلى مصادر التمويل الخارجية المختصة في ذلك خصوصا بعد المبادرة التي أطلقها البنك العالمي من أجل إنقاص كمية الغاز المحروق؛

– الاهتمام بتنمية الموارد خارج قطاع المحروقات خصوصا أن الغاز من الطاقات غير المتجددة وزيادة الاهتمام بالبحث عن المصادر الطاقية المتجددة؛

– ضرورة إعطاء الأهمية الكافية للدراسات القياسية والتنبؤية بما يخص مختلف الظواهر الاقتصادية بإنشاء مخابر وأخذ نتائجها على محمل الجد.

آفاق الدراسة:

نقترح لدراسة أشمل ومستقبلية لموضوع الغاز الطبيعي العناوين الآتية:

- تحديات قطاع الغاز الطبيعي في الجزائر في ظل التحولات في أسواق الغاز العالمية.
- إستراتيجية تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر .
- علاقة عملية تسعير الغاز بالمتغيرات الاقتصادية العالمية.
- سياسة تسعير الغاز في الأسواق الدولية.

قائمة المراجع

أولا : الكتب

1. سلمان غوري، تحديات الطاقة الرئيسية أمام الاقتصاد العالمي حتى عام 2050، في : اسوق الطاقة العالمية متغيرات في المشهد الاستراتيجي، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبو ظبي، 2012.

2. السيدة إبراهيم مصطفى وآخرون، اقتصاديات الموارد والبيئة، الدار الجامعية للنشر، الإسكندرية، مصر، دون سنة نشر.

3. محمد محروس إسماعيل، **اقتصاديات البترول والطاقة**، ديوان المطبوعات الجامعية، مصر، 1988.

4. هوارد جيلر، ثورة الطاقة: نحو مستقبل مستدام، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية أبو ظبي، 2009.

5. عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2004.

6. عطية عبد القادر محمد، **طرق قياس العلاقات الاقتصادية**، دار الجامعة المصرية، الإسكندرية، 2000.

ثانيا : مذكرات التخرج

7. أمينة مخلفي، **أثر تطور أنظمة إستغلال النفط على الصادرات (دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العلمية)**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2012/2011.

المجلات والمقالات:

8. علي سدي، **دراسة مكانة ومستقبل الجزائرفي سوق الغاز الطبيعي المتوسطي**، مداخلة في المؤتمر العلمي التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، 08/07 أفريل 2008، جامعة فرحات عباس، سطيف.

9. مخلفي أمينة،النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، **مجلة الباحث**، جامعة ورقلة،الجزائر، 2011/09.

10.وسام قاسم التالي وأميرة محمد جواد، تقنية تحويل الغاز إلى سوائل GTL: مستقبلها ومردودها الاقتصادي وأثرها على صناعة النفط، حلة النفط والتعاون العربي، العدد 121، المجلد 33، منظمة أوبك، ربيع 2007.

11. علي رجب، أساسيات تسعير الغاز الطبيعي في الأسواق العالمية، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 120، شتاء 2007.

12.مختار اللبابيدي، صناعة الغاز الطبيعي عربيا وعالمية، مجلة النفط والغاز العربي، المجلد 30، العدد 103، ربيع 2004.

13.مايكل كليج، مستقبل الغاز الطبيعي في سوق الطاقة العالمية، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبو ظبي، 2004.

14.وسام قاسم الشالجي و أميرة محمد جواد، تقنية تحويل الغاز الى سوائل: مستقبلها، ومردودها الإقتصادي واثرها على صناعة النفط، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد الثالث والثلاثون، العدد 121، الأمانة العامة لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول اوابك، 2007.

15.الغنام أحمد بن عبد الله، تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية Box – Jenkins، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، العدد الثاني، 2003.

16.محمد مراس، عبد القادر بلعربي، التنبؤ باشتراكات الإنترنت باستخدام نماذج السلاسل الزمنية الخطية وغير الخطية دراسة حالة: اتصالات الجزائر–وكالة سعيدة، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، العدد02، 2016.

ثالثا: المواقع الإلكترونية

13. الصباح علي، النفط: تاريخ انتشاره، استخداماته ومستقبله، موقع مرافي الخامس باختلس العراقي للسلم و التضامن، مقال منشور بتاريخ 13 نوفمبر 2008، على الموقع : http://www.marafea.org/paper.php?source=akbar&mlf=copy&sid=123

89 – Microsoft Encarta 2010 (DVD), Gaz naturel. Microsoft Corporation 2010.

14. Eric Delafosse. Enjeux gaziers dans les PVD et dépassement des obstacles institutionnels à L'utilisation des ressources, Unpublished ph. Dissertation, Université de Bourgogne et ENSPM, 1993.

15. موقع النفط والغاز العربي، الغاز الطبيعي- مقدمة عن الغاز الطبيعي، 2013/05/22، http://www.arab-oil-naturalgas.com

16. موقع النفط والغاز الطبيعي العربي، قسم المقالات، الغاز الطبيعي، خصائص الغاز الطبيعي،2013/06/22، http://www.arab-oil-naturalgas.com

17. Openoil , الغاز الطبيعي، 2013/05/22،http://www.openoil.net

18. موقع النفط والغاز الطبيعي العربي، قسم المقالات، الغاز الطبيعي،خصائص الغاز الطبيعي،2013/06/22، http://www.arab-oil-naturalgas.com

19. نعمت أبو الصوف، الغاز من المصادر غير التقليدية، مقال منشور بتاريخ 04 مارس 2010 ، موقع الالكترونية الاقتصادية :
http://www.aleqt.com/2010/03/24/article_368543.html

المراجع باللغة الأجنبية :

13. James T, Jensen, US Reliance on Intemational Liquefied Natural Gas Supply, A policy paper prepared for the National Commission on Energy policy, 2004.

14.

15. Régis Bourbonnais, Econométri, 6e édition, Dound, Paris.2005.

16. Wei , W.S , " Time Series Analysis : Univariate and Multivariate Methods" , Addison – Wesley Publishing Company Inc. , U.S.A, 1990.