آليات استخدام الغاز الطبيعي لتحقيق تنمية مستدامة في الجزائر

Mechanisms of using Natural Gas in Achieving Sustainable Development in Algeria

بوشرى عبد الغني، أستاذ محاضر أ، مخبر التكامل الاقتصادي الجزائري الافريقي، جامعة أدرار، الجزائر.
حاج قويدر عبد الهادي. أستاذ مساعد أ، جامعة أحمد دراية، أدرار، الجزائر.

تاريخ الاستلام: 2018/10/17 ؛ **تاريخ القبول:** 2019/01/06 ؛ **تاريخ النشر:** 2019/07/07

مستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز المجالات التي يمكن من خلالها استخدام الغاز الطبيعي من أجل المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، وهذا بغية تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة، حيث تم التركيز على استخدامات الغاز الطبيعي في قطاع النقل، الاستعمال المنزلي لأغراض التسخين، وتوليد الكهرباء. من جهة أخرى تم استخدام اختبار التكامل المشترك لانجل – جرانجر من أجل التحقق من وجود علاقة طويلة الأمد بين التوسع في استهلاك الغاز الطبيعي والانبعاثات الغازية، وتوصلت الدراسة إلى أن الجزائر بذلت جهود كبيرة في هذا المجال ضمن الإطار العام للسياسة الوطنية للطاقة، والتي تميل إلى تعزيز استخدام الطاقات المتوفرة والأقل تلويثا للبيئة مع الحد من إهدارها ،. إضافة إلى ذلك فقد توصلت الدراسة القياسية إلى وجود علاقة عكسية بين استهلاك الغاز الطبيعي و القيم المؤخرة الأولى لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، أي كلما ازداد استهلاك الغاز الطبيعي كلما انخفضت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة؛ الغاز الطبيعي؛ استدامة الطاقة؛الغاز الطبيعي المضغوط؛ غاز البترول المسال. التكامل المشترك.

تصنيف JEL: Q13؛ Q32.

Abstract:

This study aims to highlight the areas through which natural gas can be used to contribute to sustainable development in Algeria, in order to meet the needs of present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. This study focuses on the uses of natural gas in the transportation sector, household use for heating purposes, and electricity generation. On the other hand, Angel-Granger co-integration test was applied to examine the existence of a long-term relationship between the

* بوشرى عبد الغاني، البريد الالكتروني: bouchraabdelghani@yahoo.fr

expansion of natural gas consumption and emissions. The study concluded that Algeria has made a great efforts in this area within the framework of the national energy policy, which tends to promote the use of available less polluting energies and maintains it. In addition to that the empirical study supported the existence of an inverse relationship between natural gas consumption and the first lagging values of CO2 emissions, which means the greater the consumption of natural gas, the lower the CO2 emissions.

Keywords: Sustainable development, natural gas, Algeria, co-integration.

Jel Classification Codes : Q13 ؛Q32.

المقدمة:

انتقل مفهوم التنمية منذ ظهوره في ستينات القرن الماضي من تنمية اقتصادية تهتم بالموارد الاقتصادية إلى تنمية بشرية تهتم بالفرد ومستوى معيشته وصولاً إلى تنمية مستدامة تهتم بتوفير الاحتياجات الحالية دون إلحاق الضرر بحاجيات الأجيال المستقبلية، حيث تتمثل هاته الحاجيات في الحفاظ على البيئة ، الموارد الطبيعية، الموارد البشرية.

ولا يمكن تحقيق تنمية مستدامة بأبعادها سواء الاقتصادية أو البيئية أو الاجتماعية بدون طاقة مستدامة بحيث تعتبر الطاقة هي القاطرة الرئيسة لأي عملية تنموية، غير أن النظام الطاقوي في معظم دول العالم بصفة عامة والجزائر يعتمد بشكل كبير على الوقود الأحفوري وبالخصوص النفط، وعليه فقد أبدى المجتمع الدولي اهتماماً متزايداً في السنوات الأخيرة نحو عدة قضايا طاقوية على غرار: تنويع مصادر الطاقة، الكفاءة الطاقوية، ترشيد إستهلاك الطاقة والبحث عن مزيج للطاقة أكثر استدامة، والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري للحفاظ على البيئة والحد من ظاهرة تغير المناخ .

وفي ظل التكاليف العالية للطاقة المتجددة يبرز الغاز الطبيعي كبديل طاقوي يحقق المزايا الاقتصادية والبيئية، وهو ما يتماشى مع أبعاد التنمية المستدامة فالغاز الطبيعي أصبح مورداً رئيسياً لتلبية الاحتياجات العالمية من الطاقة، وهو يُعدّ من أكثر مصادر الطاقة وفرةً، وأنظفها نسبياً عند الاحتراق بالمقارنة مع الأنواع الأخرى من الوقود الأحفوري ، إذ يُستخدم في توليد الطاقة في القطاعات الصناعية والمباني ووسائل النقل والكهرباء.

الاشكالية:

تمتلك الجزائر احتياطات مهمة من الغاز الطبيعي الشيء الذي مكنها من تبني إستراتيجية تستهدف تعزيز استخدام الغاز ضمن الإطار العام للسياسة الوطنية للطاقة، والتي تميل إلى

تعزيز استخدام الطاقات المتوفرة والأقل تلويثاً للبيئة بما يحقق التنمية المستدامة، ومن هذا المنطلق يمكن طرح التساؤل التالي:

- ما هي الآليات التي يمكن من خلالها استخدام الغاز الطبيعي من أجل تحقيق تنمية مستدامة في الجزائر؟

أهداف الدراسة : تهدف الدراسة إلى:

-توضيح المفاهيم الأساسية للتنمية المستدامة.

- إبراز أهم المجلات التي يمكن من خلالها استخدام الغاز الطبيعي من أجل المساهمة في التنمية المستدامة

- التطرق إلى الجهود المبذولة من أجل استخدام الغاز الطبيعي من أجل تحقيق تنمية مستدامة في الجزائر

-ابراز العلاقة مابين التوسع في استهلاك الغاز الطبيعي وإنخفاض الانبعاثات الغازية

أهمية الدراسة : تستمد الدراسة أهميتها من الآتي:

- الاهتمام العالمي المتزايد بالأداء البيئي من أجل الحفاظ على البيئة.

- ظهور الغاز الطبيعي بمزاياه البيئية والاقتصادية كقناة عبور من أجل التحول الطاقوي إلى اقتصاد خالي من الكربون.

- الإطار العام للسياسة الوطنية للطاقة في الجزائر والتي تستهدف التوسع في استخدام الغاز الطبيعي في العديد من المجالات.

منهجية البحث وتقسيماته:

تبعاً لطبيعة الدراسة والأهداف التي تسعى لتحقيقها تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي للإحاطة بمختلف المجالات التي يمكن من خلالها استخدام الغاز الطبيعي في التنمية المستدامة في الجزائر، كما تم الاعتماد على أدوات التحليل القياسي من خلال دراسة التكامل المشترك مابين استهلاك الغاز الطبيعي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة من استهلاك الوقود الغازي، وهذا من خلال تقسيمه إلى أربع محاور:

- ❖ مفاهيم حول التنمية المستدامة
- ❖ استخدام الغاز الطبيعي كطاقة من أجل التنمية المستدامة
- ❖ إمكانية استغلال الغاز الطبيعي كأداة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر
- ❖ الدراسة القياسية

1. مفاهيم حول التنمية المستدامة

1.1 تعريف التنمية المستدامة

تتعدد تعريفات التنمية المستديمة، فهناك العديد من التعاريف والتي وضعت من وجهات نظر مختلفة،ولعل أهمها ما يلي:

أ. تعريف اللجنة العالمية للبيئة والتنمية : من خلال ما ورد في تقرير" مستقبلنا المشترك " الذي نشر أثناء عقد لجنة برونتلاند في عام 1987 والذي نص على " : أن التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة." (اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، 1989)،

ب. التعريف المنبثق عن قمة الأرض 1992: من خلاله برز مفهوم التنمية المستدامة كموضوع منفصل له أبعاده من قبل المجتمع الدولي في مؤتمر قمة الأرض، بالبرازيل عام 1992 من خلال الجمع ما بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة لكفالة مستقبل مستدام وتم التأكيد من خلاله على ضرورة تلبية التنمية المستدامة الشروط البيئية بقدر تلبيتها الاحتياجات الانسانية وهذا بالاستخدام العقلاني للموارد الطبيعية. (قريد، 2013) .

ج. تعريف البنك الدولي: هي تنمية تلبي حاجيات المجتمع في الوقت الحاضر مع عدم المساس بقدرة الأجيال المستقبلية في تحقيق اهدافها بما يسمح بتوفير فرص عمل افضل من المتاحة للأجيال الحالية لإحداث تقدم اقتصادي واجتماعي وبشري (بيوض، 2011).

وفي ظل التعريفات المتعددة حاول تقرير الموارد العالمية والذي نشر سنة 1992 حصر ما يقارب 20 تعريفا للتنمية المستدامة وتم تصنيفها ضمن أربع مجاميع أساسية (كافي، 2013) :

- تعريفات ذات طابع اقتصادي: التنمية المستدامة بالنسبة للدول المتقدمة تكون من خلال إجراء تقليص مستديم لاستهلاك الطاقة والموارد الطبيعية مع إحداث ميكانيزمات للتغير الجذري للأنماط الاستهلاكية و الإنتاجية السائدة، أما بالنسبة للدول المتخلفة فتعني ترشيد توظيف الموارد من أجل التخفيض من حدة الفقر ورفع المستوى المعيشي.
- تعريفات ذات طابع اجتماعي : تهدف التنمية من خلال هذا المجال إلى الاستمرارية في النمو السكاني وتقليص الهجرة نحو المدن من خلال توفير الرعاية الصحية وإنشاء المدارس وتوفير مناصب الشغل
- تعريفات متعلقة بالبيئة : التنمية المستدامة تتمثل في الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية (الارض ، الماء) لزيادة الإنتاج العالمي من الغداء.

- تعريفات متعلقة بالجانب التقني : التنمية المستدامة هي التي تعتمد على التقنيات النظيفة وغير المضرة بالبيئة والمحيط في الصناعة، وتستخدم أقل قدر ممكن من الطاقة والموارد الطبيعية وتنتج أقل انبعاث غازي ملوث وضار بطبقة الأوزون.

وعليه يمكن القول إن التنمية المستديمة هي تنمية تسعى لتحسين نوعية حياة المجتمعات البشرية مع الأخذ بعين الاعتبار الجوانب البيئية، من خلال حسن استغلال الموارد الطبيعية بطريقة عقلانية بحيث لا يتجاوز هذا الاستغلال للموارد معدلات تجددها الطبيعة وهو ما يضمن حصة الأجيال المقبلة، ويجب أن يكون هذا الاستغلال بطرق وأساليب لا تفضي إلى إنتاج نفايات بكميات تعجز البيئة عن امتصاصها وتحويلها، على اعتبار أن مستقبل البشرية مرهون بمدى صحة البيئة التي يعيشون فيها.

2.1-أبعاد التنمية المستدامة:

تستند التنمية المستدامة على ثلاثة أبعاد رئيسية بعد بيئي، بعد اقتصادي وبعد اجتماعي، ويركز مفهوم التنمية المستدامة على الموازنة بين النظام الاقتصادي والنظام البيئي (طاهر، 1997) من خلال تجنب استنزاف الموارد الطبيعية وضمان حقوق الأجيال المقبلة من الموارد مع مراعاة البعد البيئي، ولتحقيق ذالك لابد من الاهتمام بالعناصر التالية: (دندني، 2017)

- ❖ التنوع البيولوجي المتمثل في البشر والنباتات والغابات والحيوانات.
- ❖ الثروات والموارد المكتشفة والمخزنة من الطاقة بأنواعها وبمختلف مصادرها.
- ❖ التلوث الذي تتعرض له البيئة بكل مكوناتها وعلى الأخص المياه والأراضي وكل ما يحيط بالإنسان من فضاء خارجي.

و بعبارة أخرى فإن البعد البيئي يركز على توفير بيئة نظيفة وسليمة الإنسان يمارس من خلالها جميع الأنشطة مع كفالة حقه في نصيب عادل من الثروات الطبيعية والخدمات البيئية والإجتماعية، يستثمرها بما يخدم احتياجاته الأساسية والمكملة دون تقليل من فرص الأجيال القادمة. (صاطوري، 2016، صفحة 301)

2. استخدام الغاز الطبيعي كطاقة من أجل التنمية المستدامة:

تعتبر الطاقة قاطرة للتنمية المستدامة ، فلا يمكن تحقيق تنمية سواءً اقتصادية أو اجتماعية دون تأمين مصادر الطاقة، الشيئ الذي يستدعي إيجاد مزيج للطاقة متوازن يحقق الاستخدام المستدام والأمثل للموارد المتاحة مع التأكيد على تحسين كفاءة الطاقة، وتغيير أنماط الاستهلاك المفرطة في إستخدام موارد الطاقة و التقليل من مستوى الانبعاثات الغازية المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري.

وقد انطلقت نحو هذا المضمون عدد من المبادرات، لعل أهمها مبادرة الامم المتحدة "توفير الطاقة المستدامة للجميع" التي انطلقت في سبتمبر 2011 بهدف تحقيق ثلاث اهداف واضحة بحلول سنة 2030 وهي (منظمة الامم المتحدة للتنمية الصناعية UNIDO، 2011):

- ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة.
- مضاعفة المعدل العالمي لتحسين كفاءة الطاقة وحصة الطاقة المتجددة في العالم.

وبالنظر الى مميزاته وخصائصه ويمكن اعتبار الغاز الطبيعي كطاقة مثلى تساهم في إنتقال طاقوي من الطاقة الاحفورية الى الطاقات المتجددة وهو ما يتماشى مع أبعاد التنمية المستدامة، حيث يتميز الغاز الطبيعي بسرعة الاشتعال والنظافة وضآلة ما يساهم به في تلويث البيئة، ولذلك يعتبر وقوداً مثالياً من الناحية البيئية وبخاصة في الاستعمالات المنزلية، فما يطلقه الغاز الطبيعي من الكربون لا يتجاوز 0.63 طن كربون عند اشتعال ما يعادل من الغاز طن نفط، وفي المقابل فإن طن نفط يطلق نحو 0.82 طن كربون بينما يطلق ما يعادله حراريا من الفحم نحو 1.05طن كربون، وينتج عن كل طن كربون عند انطلاقه إلى الغلاف الجوي نحو 3.4 أطنان من غاز ثاني أكسيد الكربونCO_2 وبذلك لا يتجاوز التلويث بالغاز 60% مما يناظره من التلويث بالفحم (عبدالله، 2011) .ومن هذا المنطلق يمكن للغاز الطبيعي ان يلعب ادوار مهمة تساهم في تحقيق التنمية المستدامة في ظل الاحتياطات العالمية الكبيرة والمزايا البيئية والتي يعتبرها خبراء الطاقة كضمان من أجل الانتقال الطاقوي الى إقتصاد خالي من الكربون .

الشكل رقم (01): مجالات إستخدام الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية المستدامة

المصدر: (عبدالمعطي، 2015)

من خلال الشكل نجد ان الغاز الطبيعي يمكن أن يساهم في تحقيق التنمية المستدامة من خلال العمل على الحد من ممارسات حرق الغازات نظرا لما تخلفه هذه العملية من آثار بيئية سلبية، و انعكاسات اقتصادية واجتماعية على حقوق الأجيال الحالية واللاحقة من خلال تبني مشاريع فعالة ورائدة، إضافة الى استخدامه في محطات توليد الكهرباء، وكوقود للطهي

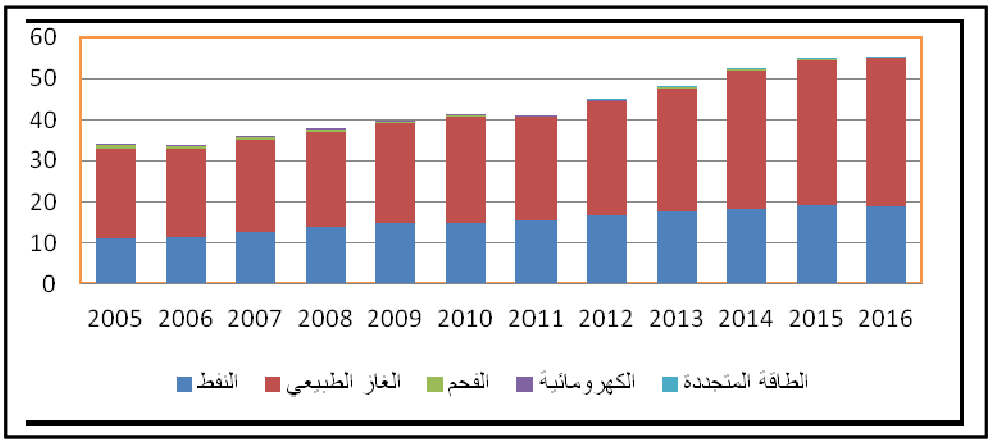
والتسخين في المنازل، وكوقود للمركبات الخفيفة والمتوسطة، الشيء الذي سيؤدي الى التحول نحو مجتمعات عمرانية أكثر استدامة، وبناء مجتمعات منخفظة الكربون.

3. إمكانية استغلال الغاز الطبيعي كأداة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

1.3 أهمية الغاز الطبيعي في الاقتصاد الجزائري

أ. مكانة الغاز ضمن نموذج الاستهلاك الوطني للطاقة: تندرج إستراتيجية استخدام الغاز في الجزائر ضمن الإطار العام للسياسة الوطنية للطاقة، والتي تميل إلى تعزيز استخدام الطاقات المتوفرة والأقل تلويثا للبيئة، ومن هذا المنطلق أصبح استخدام الغاز الطبيعي يستحوذ على مكانة هامة ضمن الميزان الطاقوي في الجزائر، فبالمقارنة مع المصادر الأخرى ، نجد حصة الغاز الطبيعي عرفت تطوراً ملحوظاً ، يمكن توضيحها من خلال الشكل التالي:

الشكل رقم(02):تطور إستهلاك الوطني للغاز الطبيعي بالمقارنة مع أنواع طاقة الأولية الاخرى للفترة (2005-2016) مليون طن مكافئ نفط



المصدر: (BP ، June 2017)

من خلال الشكل أعلاه، نلاحظ أن استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر ارتفع بنسبة 65.89% خلال الفترة من 2005 إلى 2016، وأضحى اليوم يهيمن على ميزانية استهلاك الطاقة الأولية في الجزائر بنسبة 65.32%، ويعود هذا الى زيادة متطلبات القطاع الصناعي ومحطات توليد الكهرباء، إضافة إلى زيادة برامج التوزيع العمومي للغاز المسطرة من طرف الحكومة من خلال برامج الإنعاش الاقتصادي.

ب. أهمية عائدات صادرات الغاز الطبيعي بالمقارنة مع صادرات المحروقات

تسعى الجزائر إلى الاستفادة من عوائد صادراتها من المحروقات بهدف تنمية الاقتصاد الجزائر، حيث تتراوح مساهمة صادرات المحروقات ما بين 97% و 98% من حجم الصادرات الإجمالية، وفي وقت سابق احتلت عوائد صادرات البترول أهمية كبيرة ضمن صادرات المحروقات، غير إن السنوات الأخيرة وفي ظل انخفاض أسعار البترول بدأت تظهر أهمية عوائد صادرات الغاز الطبيعي، يمكن ملاحظتها من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (01):عوائد صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر بالمقارنة مع صادرات أنواع المحروقات الأخرى (مليار دولار أمريكي)

السنوات	2005	2007	2009	2011	2013	2016
البترول الخام	19.34	25.37	16.85	28.74	24.32	8.87
المكثفات	6.3	8.49	5.41	5.49	4.83	1.99
غاز البترول المسال	3.33	4.5	3.21	5.20	4.38	2.23
المشتقات البترولية المكررة	3.96	5.9	5.12	11.99	11.27	5.56
الغاز الطبيعي(أنابيب/مسال)	12.66	15.34	13.82	20.24	18.86	9.27
مجموع صادرات المحروقات	45.59	59.60	44.41	71.66	63.66	27.92
حجم الصادرات	46.33	60.59	45.18	72.89	64.87	29.13

المصدر: (بنك الجزائر)

من خلال الجدول نلاحظ ما يلي:

إن المقارنة مابين عائدات صادرات الغاز الطبيعي وعائدات صادرات الأنواع الأخرى من المحروقات توضح لنا الأهمية الكبيرة التي أصبحت تحتلها عائدات صادرات الغاز الطبيعي، وهذا في ظل انخفاض اسعار البترول، وهو ما يسمح تشكيل عوائد مالية تساهم في تلبية متطلبات التنمية، ومن جهة أخرى فإن المقارنة مابين حجم المحروقات الغازية بحجم المحروقات السائلة من إجمالي صادرات المحروقات فنجد أن هناك تقارب بين الحجمين في المساهمة لإجمالي الصادرات، خصوصاً في السنوات الأخيرة (العبسي، 2015)، إذ تساهم عائدات صادرات المحروقات الغازية بنسبة 41.18% من مجموع صادرات المحروقات.

2.3 مجالات استغلال الغاز الطبيعي من أجل تنمية مستدامة في الجزائر:

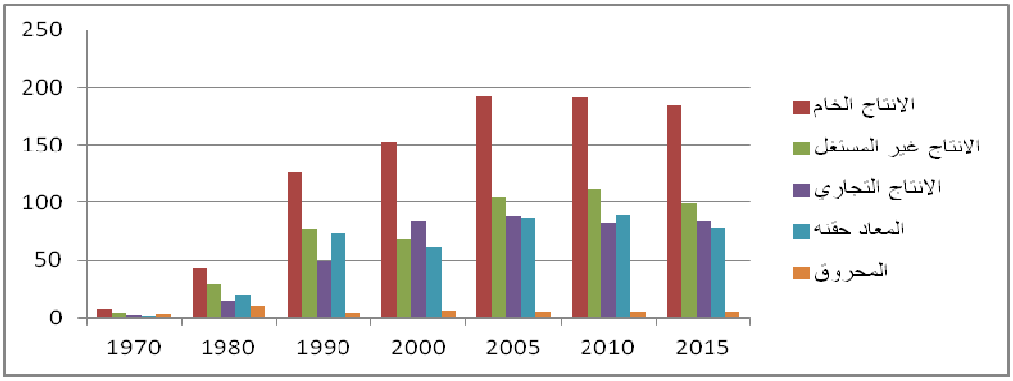
أ. الحد من حرق الغازات

يعرف حرق الغاز بأنه عملية أكسدة تجري عند درجة حرارة مرتفعة لحرق المركبات الغازية القابلة للأشتعال والمترافقة مع إنتاج النفط، أو في بعض الحالات الناتجة عن بعض العمليات الصناعية (منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول أوابك، 2016)، يعتبر الحد من حرق الغاز (هدره) ضرورة ملحة في وقتنا الحالي نظرا لما تخلفه هذه العملية من آثار بيئية سلبية، إضافة إلى انعكاساتها الاقتصادية والاجتماعية على حقوق الأجيال الحالية واللاحقة.

ويمكن خفض الانبعاثات الناتجة عن حرق المركبات الهيدروكربونية على شعلات المصفاة بصيانة دورية لكافة صمامات الأمان المتصلة بعمود الشعلة للتأكد من عدم وجود تسربات، أو تركيب منظومة استرجاع لغازات الشعلة تساعد على اعادة الغازات الى شبكة وقود أفران المصفاة للاستفادة منها كمصدر للطاقة بدلاً من حرقها (منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول أوابك، 2017)

ومن خلال الشكل الموالي يمكن توضيح ان كميات الغاز غير المستغل تجاريا في الجزائر تفوق الكميات المستغلة منه، وهذا ما يعتبر هدراً إقتصادياً حقيقياً لمورد غير متجدد ومساساً بحقوق الأجيال اللاحقة، ففي سنة 2015 بلغت كمية الإنتاج غير المستغل حوالي 99.3مليار م^3 وهي كمية كبيرة جداً إذا ما قورنت بالانتاج التجاري المستغل

شكل رقم (03) : تطور كميات الإنتاج غير المستغل من الغاز الطبيعي (المحروق والمعاد حقنه) مقارنة مع الإنتاج التجاري (الوحدة: مليار متر مكعب)



المصدر: (منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول بنك المعلومات)

نلاحظ من خلال الجدول أن انتاج الغاز الطبيعي غير المستغل أكبر من الانتاج التجاري للغاز الطبيعي، وهذا ناتج عن سوء تقدير الإحتياجات التصديرية و عدم وجود بنية هيكلية استراتيجية للصناعات البتروكيماوية في الجزائر التي يمكنها أن تستوعب هذه الكميات من الغاز، وناتج أيضا عن الإفراط والتوسع في حفر الآبار الغازية والبترولية التي تحتوي على نسب هامة من الغاز المصاحب، والذي يتم حرقه بشكل كلي في بعض الحالات، فبالرغم من انجاز حوالي (40) مشروع لاسترجاع الغازات المحترقة منذ سنة 1973، والتي أدت الى تراجع واضح في نسبة حرق الغاز حيث انتقلت نسبة الغازات المصاحبة المحترقة من الغاز المنتج من % 80 سنة 1970إلى 7% سنة 2012 (وزارة الطاقة والمناجم 2014) ثم الى ما نسبته 4% ، الا أن الجزائر مازالت تعد من الدول الاكثر حرقا للغاز على المستوى العالمي ، فباستخدام سعر متوسطي لتصدير الغاز في السوق الطاقوية الدولية لوجدنا أن الجزائر تبدد مداخيل مقدارها2.06 مليار دولار سنويا من جراء عملية حرق الغاز، أي أن الجزائر أهدرت إقتصادياً عوائد مالية قيمتها 32.96 مليار دولار خلال الفترة 2000-2015.

بالرغم من الكميات المعتبرة التي تحرق من الغاز الطبيعي سنوياً في الجزائر غير أنها بذلت العديد من الجهود من أجل الحد من حرق الغازات التي تعتبر من بين المسببات الرئيسة للإحتباس الحراري حيث أقرت العديد من القوانين التي تمنع حرق الغاز المصاحب، مع تحديد الرسوم على حرق الغاز سنة 2005، في إطار القانون المتعلق بالمحروقات، والذي يقدر بـ 8000 دج لكل 1000 م^3 من الغاز المصاحب المحروق (Direction Générale des Impôts, DGE, 2008). كما عملت على وضع العديد من النظم والمعايير الملزمة لجميع الشركات البترولية العاملة في الجزائر دون استثناء والتي تقوم على مبدأ الاستغلال العقلاني للمحروقات، وضمان الحماية المثلى لآبار البترول والغاز، مع احترام قواعد ومعايير حماية البيئة. كما قامت بالانضمام إلى مشروع الشراكة العالمية من أجل خفض حرق الغاز (GGFR)، الذي يهدف أساسا إلى الحد من انبعاث الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري.

من جهة أخرى اعتمدت الجزائر على التقنيات الحديثة بهدف التقليل من الانبعاثات الغازية على غرار الاعتماد على تقنية اصطياد وتخزين الكربون (CCS) حيث قامت شركة سوناطراك سنة 2004 ببدء مشروع ضخ الغاز في عين صالح بالتعاون مع شركة البترول البريطانية "بريتش بتروليوم"، ثم انضمت فيما بعد شركة "ستات أويل هايدرو" Stat Oil Hydroالنرويجية، ويضم المشروع استغلال ثمانية حقول غازية في منطقة الصحراء الوسطى من الجزائر. وفي إطار إستراتيجية ترقية كفاءة استخدام الغاز من الناحية البيئية، قامت سوناطراك بالتعاون مع

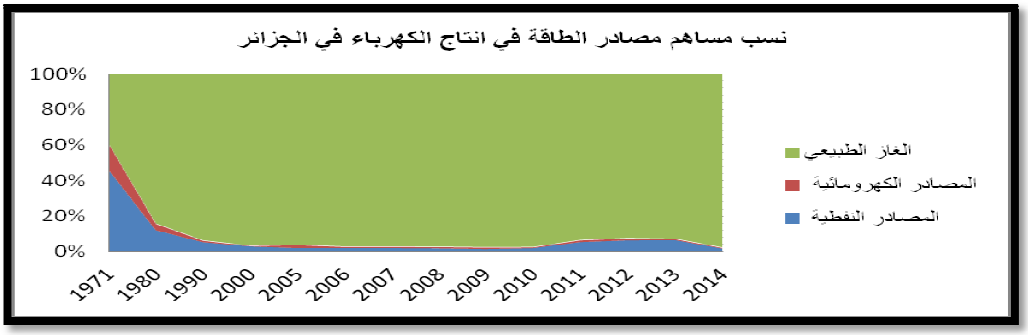
شركة "ستات أويل هايدرو" Stat Oil Hydro النرويجية بوضع تقنية اصطياد وتحزين غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من الغاز الطبيعي المنتج من هذه الحقول قيد التنفيذ، تماشيا مع متطلبات الزبائن ومواصفات التسويق، حيث كانت الاعتبارات البيئية هي المحفز والدافع الرئيسي لتنفيذ مثل هذا المشروع. الشيء الذي مكن من اصطياد وتخزين ما معدله 1.2 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 سنوياً، أي بمعدل حقن يتراوح بين 3000-4000 طن CO_2 يوميا منذ سنة 2004 (وهيبة، 2012).

2-3 استخدام الغاز الطبيعي في تلبية الطلب على الكهرباء

تعد الطاقة الكهربائية المحرك الرئيسي لتنمية المجتمعات، وتحقيق أهدافها نحو التقدم ولايمكن تحقيق نهضة إقتصادية واجتماعية في أي مجتمع كان دون توفير احتياجاته من الكهرباء، ويعتمد النظام الكهربائي الجزائري على شبكة موصولة تغطي حوالي 90% من احتياجات الكهرباء في الوطن بالإضافة الى بعض الشبكات الصغيرة المستقلة لتزويد بعض القرى والمداشر المعزولة بالجبال وأقصى الجنوب. ومن أجل سد هذه الحاجيات اقامت الجزائر عدة محطات حرارية لتوليد الطاقة الكهربائية باستخدام التوربينات الغازية والبخارية (انيسة 2014)، ولقد عرف قطاع الكهرباء انطلاقة جديدة فبعدما كان عدد المشتركين لايتجاوز 700 الف مشترك سنة 1964 ، أصبح عدد المشتركين يتجاوز 8 ملايين مشترك سنة 2016.

وسمحت مختلف برامج الكهربة المدعمة من قبل الدولة اعطاء دفع قوي لتغطية الطلب الوطني المتزايد ، فبعد ما كان الانتاج لا يتجاوز 2.2 (TWh) تيراواط ساعة سنة 1971، اصبح الانتاج يقدر ب66.3 (TWh) سنة 2016 (الشركة الوطنية للكهرباء والغاز) . ومن أجل تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء تم الاعتماد بشبه كلي على الغاز الطبيعي من أجل انتاج الكهرباء وهو ما يمكن ملاحظته من خلال الاتي:

الشكل رقم (04): نسب مساهمة مصادر الطاقة في انتاج الكهرباء في الجزائر



المصدر: (بيانات البنك الدولي)

من خلال الشكل نلاحظ ان توليد الكهرباء في الجزائر كان يعتمد على النفط ، الغاز الطبيعي، الطاقة المائية بنسب 46% و 39%، 15% على التوالي سنة 1971 ، إلا أن نسب النفط والطاقة المائية سرعان ما بدأت في الانخفاض التدريجي حيث طغى الغاز الطبيعي على توليد الكهرباء بنسبة 97% سنة 2014، ليصبح بذالك الغاز الطبيعي المصدر الرئيسي لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر.

3-3 استخدام الغاز الطبيعي في مجال النقل:

لقي مشروع استعمال الغاز الطبيعي المضغوط كوقود اهتمام الدولة الجزائرية، ومن أجل ترقية وتعميم استعماله في النقل ضمن إطار قانوني، تم إصدار مرسوم تنفيذي في 2003 ، يحدد شروط ممارسة نشاط توزيع الغاز الطبيعي المضغوط كوقود للسيارات و تجهيز السيارات بالمجموعة التركيبية للتحويل،مما سمح ب:

•انجاز محطتين لتوزيع الغاز الطبيعي المضغوط،

•اقتناء عشر (10) حافلات تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط

أما فيما يخص غاز البترول المسال فقد اتبعت الجزائر منذ الثمانينات سياسة تشجيع استعمال غاز البترول المسال كوقود بديل للوقود التقليدي نظرا لضخامة احتياطاته وكذا خاصيته النظيفة.وهذا من خلال:

•إنشاء مراكز تحويل السيارات لكي تعمل بغاز البترول المسال كوقود

•إنشاء محطات توزيع البترول المسال(LPG).

•تطبيق أسعار جذابة ومستقرة (وزارة الطاقة و المناجم، 2014).

ونظرا للاستعمال المتزايد لغاز البترول المسال كوقود،فقد إرتفع استهلاكه من 307 ألف طن سنة 2012 ، الى 450 الف طن سنة 2017.من جهة أخرى ارتفع عدد السيارات العالمة بالغاز سنة 2017 الى 60.000 سيارة مقابل 43.000 سنة 2016 و 24.700 سنة 2015.

و تسعى الجزائر الى تنفيد برنامج خاص بتحويل السيارات الى العمل بالغاز المضغوط و تطويره في آفاق 2021 و 2030, حيث تستهدف تحويل 500.000 سيارة الى غاز البترول المميع-وقود ، وهو ما يسمح باقتصاد ما يعادل 1ر82 مليون طن من استهلاك البنزين خلال الفترة 2018-2021 إضافة إلى 8ر8 مليون طن خلال الفترة الممتدة بين 2018-2030. ((ALGÉRIE PRESSE SERVICE)، (2018

4-3 الاستخدام المنزلي للغاز الطبيعي

تطور عدد مشتركي شبكة الغاز الطبيعي بشكل ملحوظ منذ بداية النشاط الذي يعود الى نحو أبع عقود فخلال السنوات الاخيرة ارتفع عدد المشتركين الى اكثر من الضعف، حيث إن نسبة التوصيل بالغاز الطبيعي إلى المنازل إلى 60 بالمئة سنة 2017، .ففي عام 2002 كان عدد مشتركي شبكة الغاز نحو مليون و 556 الف مشترك، ومع نهاية 2012اصبح 3 مليون 668 الف مشترك ، ومن المخطط ان يصل الى 7 مليون مشترك سنة 2022.

الشكل رقم(05): تطور عدد مشتركي شبكة الغاز الطبيعي في الجزائر والمخطط له مستقبلا

المصدر: الشركة الوطنية للكهرباء والغاز (سونلغاز)

4- الدراسة القياسية:

سنحاول من خلال هذا الجزء إجراء اختبار للتكامل المشترك مابين استهلاك الغاز الطبيعي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة من استهلاك الوقود الغازي وهذا بإعتبار استهلاك الغاز الطبيعي والذي يعبر عنه بالرمز CGN كمتغير مستقل، أما المتغير التابع فيعبر عنه بانبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون عن استهلاك الغاز الطبيعي والذي يعبر عنه بالرمز CO2، كما تم تحديد فترة الدراسة مابين 1970-2014، وهذا حسب البيانات المتوفرة والمؤخودة من قاعدة بيانات البنك الدولي والخاصة بالجزائر.

4 -1دراسة الاستقرارية:

إن أول خطوة لتقدير نموذج تصحيح الخطأ VECM هي دراسة استقراريه السلسلتين محل الدراسة، حيث يجب أن تكون السلسلتين متكاملتين من نفس الدرجة، ولدراسة استقراريه السلسلتين قمنا بالاعتماد على أهم اختبارين وهما اختبار ديكي فولر المطور ، واختبار فليب بيرون، وذلك في حالة وجود القاطع فقط وحالة وجود القاطع والاتجاه العام

الجدول رقم(02): إختبار الاستقرارية (اختبار ADF ، إختبار PP)

السلسلتين			المستوى الاصلي للبيانات		الفروق الأولى	
			قيمة t	الاحتمالية	قيمة t	الاحتمالية
استهلاك الغاز الطبيعي (CGN)	ADF	بوجود القاطع	0.300	0.9757	-4.5122	0.0008
		بوجود القاطع والاتجاه عام	0.872	0.9501	-4.4781	0.0046
	Pp	بوجود القاطع	-0.0057	0.9529	-4.5746	0.0006
		بوجود القاطع والاتجاه عام	-1.3861	0.8514	-4.5467	0.0038
انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة من استهلاك الوقود الغازي (CO_2)	ADF	بوجود القاطع	-0.6611	0.8456	-10.8026	0.0000
		بوجود القاطع والاتجاه عام	-4.5297	0.0039	-10.6719	0.0000
	pp	بوجود القاطع	-0.6750	0.8424	-11.7511	0.0000
		بوجود القاطع والاتجاه عام	-4.6422	0.0028	-11.5948	0.0000

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات Eviews

من خلال الجدول نلاحظ ان السلسلتين غير مستقرتين في المستوى وذلك من خلال اختبار augmenteddiekey-fuller(ADF) واختبارphilips- perron(pp) في حالتين،حالة وجود القاطع فقط وحالة وجود القاطع والاتجاه العام، أما في الفروق الأولى نجد أن السلسلتين مستقرتين في كلا الاختبارين ADF وpp في الحالتين حالة وجود القاطع فقط وحالة وجود القاطع والاتجاه العام وذلك من خلال القيمة الاحتمالية التي هي أقل من 5 % أو بعبارة أخرى عند مستوى معنوية 5%.من خلال هذا نستنتج أن السلستين متكاملتين من نفس الدرجة وهي 1.

4-2تحديد فترات الابطاء المناسبة p بعد تقدير نموذج var

ان لتقدير نموذج تصحيح الخطأ وجب علينا تحديد فترات الابطاء وفق اختبارات التالية:

FPE: Final predictionerror
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

ونتائج الاختبار موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم(03): فترات الابطاء المناسبة p بعد تقدير نموذج var

Lag	FPE	AIC	SC	HQ
0	1.56e+08	24.54323	24.62767*	24.57376
1	1.35e+08*	24.39263*	24.64596	24.48423*
2	1.48e+08	24.48588	24.90810	24.63854
3	1.67e+08	24.60025	25.19136	24.81398
4	1.92e+08	24.73105	25.49104	25.00584

المصدر: مخرجات Eviews

من خلال الجدول نلاحظ أن أقل قيمة لمعيار SC كانت في الفترة 0، وأقل قيمة لمعيار FPE وAIC و HQ كانت في الفترة 1 ومنه الفترة المناسبة لتقدير نموذج تصحيح الخطأ هي P=1.

4-3اختبار التكامل المشترك لانجل وجرانجر:

إن من بين شروط تقدير نموذج تصحيح الخطأ VECMوجب أن تكون هناك علاقة تكامل مشترك. ولاختبار وجود التكامل المشترك بين استهلاك الغاز الطبيعي كمتغير مستقل وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون لغاز الطبيعي كمتغير تابع وجب علينا تحديد سلسلة البواقي لتقدير نموذج الخطي بطريقة المربعات الصغرى ثم دراسة استقرارية سلسة البواقي، فإذا كانت مستقرة في المستوى هنا يمكن القول بأن هناك علاقة تكامل مشتركة بين استهلاك الغاز الطبيعي وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون من الغاز الطبيعي.

أ- تقدير النموذج بطريقة المربعات الصغرى :

الجدول رقم (04): تقدير العلاقة بين استهلاك الغاز الطبيعي والانبعاثات الغازية بطريقة المربعات الصغرى

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2558.965	2428.953	-1.053526	0.2980
CGN	2102.701	123.5506	17.01895	0.0000
R-squared	0.870733	Meandependent var		34260.13
Adjusted R-squared	0.867727	S.D. dependent var		20368.05
S.E. of regression	7407.739	Akaike info criterion		20.70186
Sumsquaredresid	2.36E+09	Schwarz criterion		20.78216
Log likelihood	-463.7920	Hannan-Quinn criter.		20.73180
F-statistic	289.6445	Durbin-Watson stat		1.230572
Prob(F-statistic)	0.000000			

المصدر : مخرجات Eviews

ب- دراسة استقرارية سلسلة البواقي E :

إن سلسة البواقي $\hat{a}_i$ تتحد كالتالي $e= \hat{y}_i - y_i$ لدراسة استقرارية السلسلة تم الاعتماد على برنامج الافيوز بالاعتماد على اختبار augmenteddiekey-fuller(ADF) و philips- perron(p.p) وذلك في الحالتين بوجود قاطع وفي حالة عدم وجود قاطع واتجاه عام كما هو مبين في الجدول.

الجدول رقم(05) : استقرارية سلسلة البواقي

السلسلتين		المستوى الاصلي للبيانات		
			قيمة t	الاحتمالية
سلسلة البواقي	ADF	بوجود القاطع	-4.3156	0.0013
		بوجود القاطع والاتجاه عام	-4.3877	0.0058
	Pp	بوجود القاطع	-4.3453	0.0012
		بوجود القاطع والاتجاه عام	-4.4182	0.0053

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات Eviews

من خلال الجدول نلاحظ أن سلسلة البواقي مستقرة في المستوى وفق اختبارين (ADF) و(PP) في حالتين بوجود القاطع فقط وكذلك بوجود القاطع والاتجاه العام وذلك من خلال قيمة الاحتمالية التي هي أقل من 5 % أو بعبارة أخرى عند مستوى معنوية 5%.

وبالتالي نجد أن هناك علاقة تكامل مشتركة بين استهلاك الغاز الطبيعي وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون.

4-4 تقدير نموذج تصحيح الخطأ VECM.

من خلال الشروط السابقة المتمثلة تكامل السلسلتين من نفس الدرجة واختبار فترات الابطاء في نموذج VARبالإضافة إلى وجود علاقة تكامل مشترك بين استهلاك الغاز الطبيعي وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون فإنه ينتج لدينا نموذج بمتجه واحد وتأخير بقيمة 1 والمعادلة التالية توضح نتائج التقدير للنموذج:

$$D(CO2) = -0.49611228\ 5763 \times (CO2(-1) - 2193.65467\ 74 \times CGN(-1) + 4101.76774\ 292) - 0.24145770\ 1591 \times D(CO2(-1)) - 901.665984\ 71 \times D(CGN(-1)) + 2748.42317\ 314$$

$$R\text{-squard} = 0.3748 \quad F\text{-statistic} = 7.7933 \quad N = 45$$

من خلال المعادلة نلاحظ أن :

- انبعاثات الغاز الطبيعي تعرف من خلال المعادلة الخاصة بنموذج vecm في المدى الطويل والقصير.
- تعرف انبعاثات الغاز الطبيعي في المدى الطويل بثابت وتأخير بالنسبة لاستهلاك الغاز الطبيعي

- تعرف انبعاثات الغاز الطبيعي في المدى القصير بثابت وتأخير واحد بالنسبة لاستهلاك الغاز الطبيعي.
- معامل تصحيح الخطأ يحقق الشرط الكافي واللازم فهو سالب: (لأنه يمثل أثر التكيف أي قوة الرجع أو الجدب نحو التوازن من الأجل القصير إلى الأجل الطويل، فالقوة السلبية العكسية لمعامل تصحيح الخطأ هي التي تصحح المسار وترجعه من وضعه المنحرف إلى مساره وذلك في المدى القصير إلى المدى الطويل

✓ في المدى الطويل :

- هناك علاقة عكسية بين استهلاك الغاز الطبيعي و القيم المؤخرة الأولى لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، أي كلما ازداد استهلاك الغاز الطبيعي كلما انخفضت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون

✓ في المدى القصير:

- هناك علاقة عكسية بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وقيمها المؤخرة الأولى بمعنى انخفاض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن استهلاك الغاز الطبيعي يتوقع أن تستمر الانخفاضات في السنة القادمة .

الخاتمة:

حاولنا من خلال هذه الدراسة ابراز الجهود المبدولة من قبل الجزائر من أجل تعزيز استخدام الغاز الطبيعي بهدف تحقيق تنمية مستدامة ، وقد تم التوصل إلى النتائج التالية:

❖ يمكن للغاز الطبيعي أن يلعب أدوار مهمة تساهم في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، وهذا في العديد من المجالات القطاعية كقطاع النقل، القطاع السكني وقطاع الكهرباء، وهذا بما يتماشى مع المتطلبات الداخلية.

❖ تولي الجزائر أهمية كبيرة لقضية حرق الغاز، ويتضح ذلك من خلال حرصها على تنفيد مشاريع لاسترجاع غازات الشعلة للاستفادة منها محلياً، مع الامتثال للتشريعات البيئية من خلال الانضمام لمشروع الشراكة العالمية من أجل خفض حرق الغاز (GGFR)، الذي يهدف أساسا إلى الحد من انبعاث الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري، غير انه بالرغم من تخفيض نسبة حرق الغاز الى 4% ، إلا أن الجزائر تعد أحد أكبر الدول حرقا للغاز في العالم.

- ❖ تعتمد الجزائر على الغاز الطبيعي في انتاج الكهرباء بنسبة تصل الى 97 % وهو ما يساهم في تخفيض كمية الانبعاثات الغازية.
- ❖ تسعى الجزائر إلى زيادة استخدام الغاز الطبيعي كوقود في قطاع النقل نظرا للمزايا البيئية التي يتمتع بها حيث تقدم العديد من التحفيزات في هذا المجال اضافة الى اعتماد سعر مستقر لبيع غاز البترول المسال.
- ❖ تقوم الجزائر بالتوسع في استخدام الغاز الطبيعي كوقود للقطاع السكني من خلال برامج طموحة والتي بفضها بلغت نسبة توصيل المنازل بالغاز الطبيعي إلى 60 بالمئة سنة 2017.
- ❖ ساهم استخدام الغاز الطبيعي في الجزائر في تخفيض الانبعاثات الغازية ، وهو ما تم تأكيده من خلال الدراسة القياسية.

المصادر والمراجع:

الكتب

-أسيا قاسيمي. (2012). التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة مع الاشارة الى التجربة الجزائرية. السياسات والتجارب التنموية بالمجال العربي والمتوسطي : التحديات، التوجهات، الافاق.، (صفحة 10). باجة، تونس.

- اللجنة العالمية للبيئة والتنمية. (1989). مستقبلنا المشترك (ترجمة محمد فاضل عارف). سلسلة عالم المعرفة، 142 ،

-جميل طاهر. (ديسمبر, 1997). النفط والتنمية المستديمة في الاقطار العربية.

-حسين عبدالله. (2011). الغاز الطبيعي الطاقة النووية والتغير المناخي من منظور اقتصادي. القاهرة: المكتبة الاكاديمية.

-سمير قريد. (2013). حماية البيئة ومكافحة التلوث ونشر الثقافة البيئية. عمان، الاردن: دار الحامد للنشر والتوزيع.

- ➢ **المقالات في مجلة علمية**

-الجودي صاطوري. (2016). التنمية المستدامة في الجزائر: الواقع والتحديات. مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، العدد 16، صفحة 301.

-بنك الجزائر. (أعداد مختلفة). النشرة الاحصائية الثلاثية . الجزائر.

-بيانات البنك الدولي. (بلا تاريخ). data.albankaldawli.org/country/algeria. تاريخ الاسترداد 02 ,04 ,2018

-شيخي بلال، علي العبسي. (2015). الاهمية الاقتصادية للغاز الطبيعي كمور متجه للتصدير. مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية ، المجلد الثامن.

-عبد الفتاح دندني. (2017). دور النفط والغاز الطبيعي في تعزيز التنمية في الدول العربية. مجلة النفط والتعاون العربي ، صفحة 183.

-وائل حامد عبدالمعطي. (2015). دور الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية المستدامة في الدول العربية. مجلة النفط والتعاون العربي ، الجزء الاول.

منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول أوابك. (2016). حرق الغاز على الشعلة. الكويت.

-منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول بنك المعلومات. (بلا تاريخ).

http://oapecdbsys.oapecorg.org:8080/apex/f?p=101:23:::::::. تاريخ الاسترداد 01 03, 2018

-منظمة الامم المتحدة للتنمية الصناعية UNIDO. (2011). *أنشطة UNIDO المتصلة بالطاقة* . فينا 28نوفمبر /02ديسمبر.

-منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول أوابك. (2017). *إنبعاثات صناعة النفط مصادرها وطرق معالجتها*. الكويت.

- **المداخلات في المؤتمرات**

-ساري نصر الدين،سراج وهيبة. (2012). استعمال تقنية CCS كآلية للحد من التلوث البيئي وترشيد استهلاك الطاقة الأحفورية في المؤسسة الاقتصادية (تجربة شركة سوناطراك ومجموعـة Stat Oil Hydro النرويجية). الملتقى العلمي الاول حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية (صفحة 22). ورقلة: جامعة قاصدي مرباح.

-وزارة الطاقة و المناجم. (2014). الور قة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية *مؤتمر الطاقة العربي العاشر* (صفحة 14). أبو ظبي: منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول

- **الرسائل الجامعية**

-محمد العيد بيوض. (2011). تقييم أثر الاستثمار الاجنبي المباشر على النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة في الاقتصاديات المغاربية دراسة مقارنة: تونس، الجزائر، المغرب. جامعة سطيف: مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية وعلو التسيير،.

- **المراجع باللغة اللاتينية.**

-Différents Bulletins Statistiques Trimestriels de la Banque d'Algérie.
- ALGÉRIE PRESSE SERVICE 17 .février 2018 ,
http://www.aps.dz/ar/economie/53000-500-000-2021.
- BP (June 2017 .)Statistical Review of World Energy .
-Cadre légal régissant .(2008) .- Direction Générale des Impôts, DGE pétrolière en Algérie activité'l

- **البرامج:**

–Eviews