تحليل تقييمي مقارن للعلاقة التناسبية بين الغاز الطبيعي المستغل تجاريا والغاز المُصاحب المحروق في كل من الجزائر، روسيا وقطر

رابح حميدة *

جامعة فرحات عباس، سطيف 1، الجزائر

A comparative analysis of the relative relationship between commercially exploited natural gas and associated gas flaring in Algeria, Russia and Qatar

Rabeh Hamida

University Ferhat Abbas Setif 1 – Algeria

تاريخ الاستلام: 2018/09/10 **تاريخ القبول:** 2019/07/16 **تاريخ النشر:** 2019/12/31

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وتقييم العلاقة التناسبية بين الغاز الطبيعي المستغل تجاريا وغير المستغل في كل من الجزائر، روسيا وقطر، وتبيان مسارات الاستغلال الإجمالي للثروة الغازية على مستواه، مع تقديم رؤية متكاملة حول أفضل سياسات الاستغلال الأمثل للثروة الغازية الجزائرية في إطار الحد من نسب حرق الغاز الطبيعي والمصاحب، وترقية كفاءته الاستخدامية بناء على مزايا وإيجابيات التجربتين الروسية والقطرية.

الكلمات المفتاحية: غاز طبيعي، غاز مصاحب، حرق الغاز، استغلال تجاري، تنمية مستدامة.

الترميز الاقتصادي (JEL): O1، O13، Q01.

Abstract:

This study aimed to analyze and evaluate the relative relationship between commercially exploited and non-exploited natural gas in Algeria, Russia and Qatar, and to show the overall exploitation paths of the gas resources in these countries and provide an integrated vision on the best policies for the optimal utilization of the Algerian gas resources in the framework of reducing associated gas flaring ratios, and upgrading the efficiency of the use based on the advantages of the Russian and Qatari experiences.

Keywords: Natural gas, associated gas, Burning gas, Commercial exploitation, sustainable development.

Jel Classification Codes : O1; O13; Q01.

* المؤلف المرسل: الإيميل: rabeh12t@hotmail.com

I. تمهيد:

إن الخصائص الكميائية، والطبيعية الفزيائية للغاز الطبيعي تجعل من عملية إنتاجه تتميز بنوع من الخصوصية عن باقي المصادر الطاقوية الأحفورية الأخرى (التدفق المستمر)، الأمر الذي يتطلب تعاملا من نوع خاص مع هذا المصدر، من حيث الاستكشاف، التنقيب، الحفر والاستخراج، فكل ما يتعلق بالاستغلال المستدام للثروة الغازية يرتبط أساسا بمراحل إنتاجه الأولى، ومدى كفاءة التكنولوجيات، وسلامة العمليات، وسلاسة التدفقات.

لهذا تعاني العديد من الدول المنتجة من إشكالية ما يسمى "التحكم في فائض الإنتاج غير المرغوب"، فالإنتاج التجاري للغاز الذي يذهب جزء منه للتصدير والباقي للاستخدام الداخلي وفق متطلبات التنمية الوطنية، يقابله إنتاج غير مستغل تجاريا - جزء من الإنتاج الخام الإجمالي-، يعاد حقن نسب منه في أحسن الأحوال، وتحرق النسب الباقية، الأمر الذي يتنافى مع مبادئ الاستدامة في بعديها المكاني والزماني.

في هذا السياق، تعد روسيا، الجزائر، قطر (بدرجة أقل)، من بين الدول التي تعاني من إشكالية صرف الفائض الإنتاجي غير المرغوب، حيث تنتج هذه الدول مجتمعة ما يفوق 1017.3 مليار م^3 من الغاز سنويا (2015)، يتم استغلال 82% منها في نشاطات اقتصادية مختلفة، فيما يتم تضييع ما يقارب 18% من إجمالي الإنتاج الخام (2015)، (BP, 2016) سواءا عن طريق إعادة الحقن وما تتطلبه من تكاليف باهظة ومضمونية استرجاع ضعيفة، أو عن طريق الحرق في الهواء، وما ينتج عنها من آثار اقتصادية وبيئية سلبية.

1. إشكالية البحث:

على أساس المنطلق السابق فالإشكالية المطروحة تتمحور حول:

كيف يُستغل الغاز الطبيعي في كل من الجزائر، روسيا وقطر؟ وماهي سبل ترقية كفاءته الإستخدامية في إطار تخفيض نسب الحرق في روسيا والجزائر؟

2. فرضيات البحث:

ستتم معالجة إشكالية البحث من خلال دراسة الفرضيات الرئيسية التالية:

تقوم الدول محل الدراسة بهدر وحرق كميات معتبرة من الغاز الطبيعي والمصاحب الأمر الذي أثر بشكل مباشر على الكفاءة الاستخدامية لثرواتها الغازية في مجال الإيفاء بمتطلبات التنمية الداخلية.

3. أهداف البحث:

نهدف من خلال هذه الورقة البحثية إلى تسليط الضوء على واقع التوجه الاستغلالي للثروة الغازية في كل من الجزائر، روسيا وقطر، من خلال تحليل وتقييم السياسات الإنتاجية، وإبراز النسب غير المستغلة (التي يهملها الكثير من المحللين الاقتصاديين عند تناولهم المواضيع ذات الصلة باقتصاديات الغاز)، وكذلك تحديد نسب حرق الغاز الطبيعي والمصاحب، وتكاليفها الاقتصادية والبيئية، ووضع تصورات وآليات للحد أو التقليل منها في ظل ضوابط الاستدامة.

4. حدود الدراسة: الحدود الزمنية تمتد الدراسة خلال الفترة 1980-2015، في حين ترتكز مكانيا على الجزائر، روسيا وقطر.

II ـ الطريقة والأدوات:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي المعتمد على وصف الظاهرة وتحليل عناصرها، كما تم الاعتماد على المنهج التحليلي من أجل تحليل الظاهرة، معتمدين على أدوات المقارنة بين الدول محل الدراسة والظاهرة المرتكز على تحليلها، مستخدمين أدوات التحليل الإحصائي والعددي والبياني، من أجل خدمة الأهداف العامة للدراسة، والخروج باستنتاجات تخدم الهدف العام للدراسة.

III- النتائج ومناقشتها:

1. تحليل وتقييم سياسات الاستغلال الإجمالي للغاز الطبيعي القطري (التناسب بين الغاز المستغل وغير المستغل في قطر):

يعتبر الغاز الطبيعي في قطر العمود الفقري للاقتصاد، فهو يساهم في أكثر من 50% من الناتج الداخلي الخام القطري، وأكثر من 70% من الإيرادات الاجمالية للدولة، ومعظم النشاطات الاقتصادية الأخرى مرتبطة به بشكل مباشر أو غير مباشر، لهذا سنحاول في هذه الفقرة تقييم سياسات الاستغلال الفعلي للثروة الغازية، من خلال تبيان التناسب بين الإنتاج الخام والمستغل منه، وبين النسب الضائعة والمحروقة منه.

من خلال الشكل رقم 01، يتبين لنا أنه سنة 2010 كان الإنتاج الخام الإجمالي للغاز في قطر يقدر بحوالي 136.2 مليار م^3، ثم ارتفع بشكل معتبر ليصل إلى 184.3 مليار م^3 سنة 2015، أي أنه نمى بنسبة 24.3% خلال الفترة 2010-2015، بمعدل زيادة سنوي 4.8%. هذا الأمر يعتبر إيجابيا، إذا نظرنا إليه من ناحية الإنتاج فقط، لكن عند دراسة وتحليل مسارات الإنتاج وكيفيات استغلالها، نجد أنه في حقيقة الأمر لا يستخدم بشكل كامل، فهناك كميات كبيرة من الغاز المنتج يتم حرقها أو يعاد حقنها، مع ما يرافق ذلك من تكاليف باهظة. فقد بلغت كمية الغاز غير المستغل تجاريا 11.8 مليار م^3 سنة 2005، وبالرغم من الانخفاض المحسوس في هذه الكمية إلى غاية 5.9 مليار م^3 سنة 2015، إلا أنه في أدبيات اقتصاديات الطاقة، فإن كل ضياع لمتر مكعب واحد من الغاز يعتبر هدرا لثروة غير متجددة، ويعد مساسا بحقوق الأجيال اللاحقة، وحدا من إمكانية تلبية متطلباتها واحتياجاتها من هذه الثروة الاستراتيجية.

لكن، وفي سياق متصل، قطر هي من بين الدول القلائل التي استطاعت تخفيض نسب وكميات الغاز الطبيعي غير المستغل، من خلال تثمين الإنتاج الخام للغاز، ووضع رؤية واستراتيجية شاملة بعيدة المدى، تهدف لاستغلال كل ما ينتج، وفق توجه "معظم ما ينتج يصدر"، لهذا تحسن الأمر بشكل كبير في قطر، فنجد أن نسبة الغاز غير المستغل قد انخفضت على نحو جيد، فخلال حقبة السبعينيات من القرن الماضي (سنة 1970) وما قبلها، كانت قطر تحرق أكثر من 80% من الغاز الطبيعي، خاصة المصاحب منه لأبار إنتاج البترول، لكن مع مطلع القرن الحالي (بداية من عام 2000)، انخفضت نسب الغاز غير المستغل لتصبح هامشية (مقارنة بدول أخرى منتجة للغاز) في حدود 3% فقط سنة 2015.

إن هذا الانخفاض الكبير في نسب الغاز غير المستغل، والتوجه نحو تثمين معظم الإنتاج الخام، يحسب للاستراتيجية القطرية واضحة الرؤية في مجال استغلال الثروة الغازية، في إطار الاستفادة من الاحتياطيات الضخمة وتثمينها، سواء عن طريق الاستخدام الداخلي المتعلق بالمتطلبات التنمية المحلية للتنمية المستدامة بمختلف أبعادها

الاقتصادية (تطوير البنى التحتية، زيادة النمو الاقتصادي، تطوير القطاعات الصناعية والخدمية...الخ)، والاجتماعية (ترقية برامج التوزيع العمومي للغاز، تحسين نسب الوصول إلى طاقة آمنة ونظيفة...الخ)، وكذلك البيئية (التقليل من حرق الغاز، الحفاظ على الأنظمة البيئية الهشة في مناطق الاستخراج والإنتاج...الخ)، وكذلك عن طريق السياسات التصديرية نحو السوق الطاقوية الدولية، في إطار الاستراتيجية القَطرية لتصدير الغاز المسال، التي تقوم على تعزيز الإنتاج وترقيته، والاستفادة من شبكات النقل والسيطرة عليها، وكذلك ضمان استمرارية واستدامة الإمدادات، في ظل الالتزامات المتعلقة بالاتفاقيات المبرمة مع مختلف العملاء والزبائن.

إذا، فالتوجه الاستراتيجي القطري في مجال استغلال إجمالي الإنتاج الخام للغاز الطبيعي، يعد توجه سليما عند النظر إليه في إطاره الشمولي الكلي، فخفض نسب الإنتاج غير المستغل يعد تحديا حقيقا سعت إليه العديد من الدول المنتجة للغاز، ولكن قلة منها نجحت في الوصول إلى أهدافها نحو صفرية الإنتاج غير المرغوب، وقطر تتجه في هذا الإطار، من خلال تثمين استغلال الغاز عن طريق الاستثمار في إنشاء مركبات التسييل الكبرى، ومصانع إنتاج الهيليوم المشتق من الغاز، ومعامل تحويل الغاز إلى سوائل GTL التي تمتص كل إنتاج الغاز المصاحب للبترول وتحوله إلى سوائل ثمينة قابلة للاستغلال المحلي في العديد من التطبيقات، كما وتصدر إلى مختلف الأسواق الإقليمية.

2. تحليل وتقييم التناسب بين الغاز الطبيعي والمصاحب المستغل تجاريا وغير المستغل في روسيا:

بالرغم من كون روسيا تعد ثاني أكبر دولة منتجة للغاز الطبيعي في العالم (IEA, 2015)، إلا أنها ليست مثالا يحتذى به في مجال استغلال هذا الإنتاج، فالتناسب بين الكميات المستغلة وغير المستغلة من الإنتاج الإجمالي الخام تكشف وجود خلل في مسار التوجه الاستراتيجي لاستخدام الثروة الغازية في شتى المجالات سواء من الناحية التنموية الداخلية أو حتى على المستوى التصديري الخارجي لمختلف الأسواق الإقليمية. فقد بلغ إجمالي الإنتاج الخام للثروة الغازية في روسيا سنة 2015 ما يفوق 649,3 مليار م^3، مرتفعا عما كان عليه سنة 2005، ومسجلا انخفاضا عما كان عليه قبل سنة 2000 (Gazprom, 2015)، لكن هذا التباين في الحجم الإنتاجي الإجمالي نعزوه إلى التغير النسبي في كميات "الإنتاج غير المرغوب من الغاز الطبيعي" (الإنتاج غير المستغل)، فعند النظر عن كثب للمسار التاريخي لتطور الحجم الإنتاجي الخام، نجد ثباتا نسبيا (مع تغير طفيف) في حجم الإنتاج التجاري المستغل خلال الفترة 1990-2015، بالمقابل نجد تغيرا كبيرا في حجم الإنتاج غير المستغل خلال نفس الفترة، سواء نحو الأعلى أو الأسفل، الأمر الذي صنع الفارق في حجم الإنتاج الخام خلال ثلاث مراحل أساسية يمكن تبيانها من خلال الشكل رقم 03.

من خلال الشكل رقم 03 يمكن بناء النظرة التحليلية على ثلاث فترات أساسية:

- **الفترة الأولى (1985-2000):** عرفت هذه الفترة الزمنية نسبا كبيرة من كميات إنتاج الغاز الطبيعي والمصاحب للبترول غير المستغل في روسيا، حيث تراوحت بين 348.1-194.7 مليار م^3، مثلت حوالي 28.8% كمتوسط حسابي لنسب الغاز غير المستغل إلى إجمالي الإنتاج الخام خلال الفترة سالفة الذكر، كان يحرق معظمها أو يطلق حرا في الهواء على شكل غاز الميثان السام، ما جعل من المنظمات البيئية الدولية تدق ناقوس الخطر بسبب التلوث الكبير

الذي سببته نشاطات استغلال الغاز الروسية خلال تلك الفترة، ما جعل من البنك الدولي يطلق مبادرة GGFR (المبادرة الدولية للحد من حرق الغاز)(World Bank, 2006) .

لكن روسيا لم تستطع تخفيض نسب الغاز الضائع خلال تلك المرحلة نتيجة للعديد من العوامل، حيث عانت خلال التسعينيات من القرن الماضي من ركود اقتصادي حاد، أثر بشكل مباشر على نشاط استغلال الغاز، سواء عند المنبع أو المصب، فانخفاض الاستهلاك المحلي نتيجة لانهيار العديد من الفروع الصناعية، وتدهور محطات المعالجة والضخ، والدخول في أزمات جيوسياسية مع دول أوروبا الغربية والولايات المتحدة الأمريكية، أدى إلى تراجع نسب الإنتاج التجاري وزيادة نسب الإنتاج غير المستغل، مسببا فجوة استغلالية كبيرة، أدت إلى ضياع وإهدار ثروات اقتصادية هائلة، بشكل لم يخدم تماما الأهداف التنموية الداخلية ولا المصالح الاستراتيجية الخارجية.

- **الفترة الثانية (2000-2011):** مع مطلع الألفية الثالثة، دخلت روسيا في مرحلة إصلاحات اقتصادية عميقة مست كل القطاعات الصناعية والطاقوية، كما ساعدت عمليات الخوصصة الجزئية والكلية للعديد من المؤسسات في إنعاش الاقتصاد الروسي ورفع نسب النمو(Torfim, 2009) ، ما أدى إلى إنعاش قطاع الغاز الطبيعي من خلال إدخال تكنولوجيات جديدة والاعتماد على تقنيات إنتاج مبتكرة في إطار الشراكة متعددة الأطراف بين مجموعة "غاز بروم" والعديد من الشركات الطاقوية الغربية الكبرى، كل هذا ساهم في ترقية الكفاءة الاستخدامية للثروة الغازية عند المصدر والمصب، فانخفضت نسب الغاز غير المستغل إلى حدود دنيا تراوحت بين 9.20-22.1 مليار $م^3$ خلال الفترة 2000-2011 -أنظر معطيات الشكل رقم 03- وهي من أدنى النسب التي عرفتها روسيا في مجال إنتاج الغاز على مدار تاريخها الحديث، كما أن لزيادة الطلب الخارجي خاصة الأوروبي، ونمو الاقتصاد الصيني، أثر بالغ على تحسن مستويات الإنتاج التجاري مقارنة بالإنتاج غير المستغل تجاريا، حيث تم توجيه نسب معتبرة من هذا الأخير نحو التصدير في إطار العقود متوسطة وطويلة الأجل.
- **الفترة الثالثة** (2011-2015): ارتفعت خلال هذه المرحلة نسب الغاز غير المستغل إلى مستويات أكبر مما كانت عليه خلال الفترة السابقة حيث تراوحت بين 64-76 مليار $م^3$، ويرجع السبب الرئيسي في ذلك إلى تراجع الطلب الأوروبي نسبيا على الغاز الروسي، وتراجع مستويات النمو في الاقتصاد الصيني (World Bank, 2016)، وانكماش جزئي في المعاملات التجارية الروسية الخارجية على خلفية التوترات الجيوسياسية الأخيرة مع كل من أكرانيا وتركيا ومجموعة دول الاتحاد الأوروبي. كما أن تغير المشهد الطاقوي العالمي، بدخول فاعلين جدد في السوق الغازية، كأستراليا والولايات المتحدة الأمريكية عبر الغاز الصخري (Lee & Sohn, 2014)، وعودة فاعلين آخرين للمشهد كإيران وكازاخستان، وأيضا انخفاض أسعار البترول، وتكون مخزونات ضخمة لدى الدول المستهلكة، أدى إلى انحسار الإمدادات الغازية الروسية إلى أسواقها التقليدية، وانخفاض نسبي في حجمها خلال الفترة 2011-2015، ما أثر بشكل مباشر على الإنتاج الخام الروسي للغاز بزيادة نسب الإنتاج السلبي (غير المستغل) على حساب الإنتاج الإيجابي.

لكن، بالنظر إلى مشهد التطور الإجمالي لنسب الغاز غير المستغل في روسيا، نجد أن التحسن قد طرأ على مستويات تخفيضه لحساب الإنتاج التجاري، فعند إجراء مقارنة بين الفترتين 1985 و2015، نلاحظ انخفاض نسب الإنتاج الغازي السلبي من 45% إلى 10% فقط من إجمالي الإنتاج الخام الروسي للغاز.

إن هذا التحسن الملحوظ، وبالرغم من كل النقائص التي لا يزال يعاني منها قطاع الغاز الروسي من ناحية تثمين الإنتاج واستدامة استغلاله، يعد نقطة إيجابية بالنسبة للاقتصاد الروسي يجب تثمينها، في إطار سياسات الحد من حرق الغاز الطبيعي والغاز المصاحب للبترول، والتقليل من نسب إطلاق غاز الميثان السام في الهواء تماشيا والاتفاقيات الدولية الرامية إلى تحسين المناخ العام للاستثمار في قطاع الطاقة، وتفعيل برامج الاستدامة الطاقوية على المستويين المحلي والعالمي.

4. الغاز الطبيعي والمصاحب في الجزائر بين الاستغلال التجاري والهدر الاقتصادي (تقييم التناسب بين الغاز المستغل وغير المستغل في الجزائر):

بالرغم من مرور أكثر من 44 سنة على تأميم قطاع المحروقات في فيفري 1971، ووضع الجزائر يدها بشكل "كلي" على قطاع الطاقة بشقيه البترول والغاز، إلا أنها لا تزال تهدر ما يقارب نصف الإنتاج الخام من الغاز الطبيعي، الذي يكون مصيره إما الحرق، أو الإطلاق في الهواء على شكل غاز ميثان سام، أو إعادة الحقن في أحسن الأحوال.

من خلال بيانات الشكل رقم (05)، يتبين لنا أن الإنتاج الإجمالي الخام للغاز الطبيعي في الجزائر ارتفع من 6.9 مليار $م^3$ سنة 1970، إلى أكثر من 183.8 مليار $م^3$ سنة 2015، لكن هذا الارتفاع رافقه تطور ملحوظ في نسب الغاز غير المستغل تجاريا (الإنتاج السلبي)، الذي نمى خلال الفترة 1970-2005، بمعدل 10.4% سنويا، حيث وصل حجم الغاز غير المستغل إلى حدود 104.9 مليار $م^3$ سنة 2005، مشكلا 54.3% من إجمالي الإنتاج الخام، ترافق هذا مع زيادة في نسب الإنتاج التجاري (20.8% سنويا)، لكن بمعدل متناقص إذا ما قورنت مع كل من روسيا وقطر.

أما الفترة 2005-2015، فقد شهدت تناقصا واضحا في حجم الإنتاج التجاري من 88.2 مليار $م^3$ إلى 83 مليار $م^3$، فيما بقي حجم الإنتاج غير المستغل ثابتا نسبيا في حدود 104 مليار $م^3$ كمتوسط حسابي ترجيحي للفترة 2005-2015، ما يؤكد عدم نجاعة معظم الاستراتيجيات والسياسات التي انتهجتها الجزائر عبر مختلف الهيئات الوزارية، وعبر شركة سوناطراك، في تثمين كل ما ينتج من الثروة الغازية، فضياع أكثر من نصف الإنتاج يعد أمرا خطيرا من الناحية الاقتصادية للدولة، في ظل تزايد الاستهلاك والطلب الداخلي، وانخفاض معدلات الصادرات الغازية لمختلف الأسواق الإقليمية خاصة السوق الأوروبية، ما ينذر بدخول الجزائر في مرحلة طاقوية حرجة تتطلب تغيير التوجه الاستراتيجي بشكل جذري مع إعادة إصلاح كل السياسات المتعلقة بالنشاطات الغازية سواء عند المنبع أو عند المصب.

لكن ما يتبادر إلى أذهان المحللين والباحثين في هذا المجال، يتمحور حول تزايد نسب الإنتاج غير المستغل وعدم قدرة الجزائر على التحكم فيه، وعن إمكانية استخدامه في شتى التطبيقات الصناعية، أو التوجيه نحو التصدير للأسواق الخارجية، وهذا حقيقة ما يجب البحث فيه عن كثب، لأن هذا الموضوع لا يلقى اهتماما كبيرا من طرف الباحثين في مجال الطاقة، حيث يتم تركيز كل الجهود التحليلية بناء على معطيات الإنتاج التجاري للغاز فقط، وتهمل في كثير من الحالات النسب المتزايدة تراكميا عبر سنوات عديدة للإنتاج غير المستغل ومصيره في ظل التوجه الطاقوي للجزائر الرامي إلى تعظيم صادرات الغاز إلى مستويات تصل إلى 83 مليار $م^3$ سنويا، حسب الأهداف المعلنة لوزارة الطاقة بداية من سنة 2010، ولكنها لم تستطع تحقيقها، فمعدل الصادرات لا يتجاوز حاليا 41 مليار $م^3$ نحو

معظم الأسواق الإقليمية للغاز، وهو ما يدعو إلى دق ناقوس الخطر الطاقوي (متعلق بالأمن الطاقوي الجزائري) خلال السنوات القادمة، خاصة إذا ما علمنا أن الجزائر تعد الدولة الوحيدة في العالم التي تبلغ فيها نسب الغاز غير المستغل كميات أكبر من نظيرتها المستغلة كما يبينه الشكل رقم 06.

إن تطور النسبة غير المستغلة وارتفاعها إلى حوالي 55% من إجمالي الإنتاج الخام للغاز سنة 2015، يبين مدى خطورة التوجه القائم على الاستغلال غير العقلاني للثروة الغازية، في ظل عدم التحكم في تقنيات الإنتاج عند المنبع، ما يتسبب في حرق كميات كبيرة من الغاز، وإعادة حقن كميات أكبر في باطن الأرض، كان من المفروض أن لا يتم إنتاجها أصلا عند النظر للمتطلبات الفعلية للاقتصاد الوطني والسوق، والاحتياجات الواقعية للسوق الطاقوية الدولية.

فالظروف الحالية للجزائر، تتطلب سياسات أكثر رشادة في مجال إنتاج الغاز الطبيعي، وأكثر فعالية في مجال التحكم في إنتاج الغاز المصاحب للبترول، وذلك بتسطير توجه استراتيجي قصير ومتوسط وطويل المدى يقوم على الاعتبارات الأساسية التالية:

- **على المدى القصير:** التحكم في تقنيات الإنتاج عند المنبع، وتخفيض نسب الإنتاج الخام إلى حدود 100 مليار م^3 سنويا، في ظل فقدان الجزائر للعديد من الحصص النسبية لصادراتها الغازية في السوق الطاقوية الدولية، بسبب الضغوط التنافسية الممارسة عليها من طرف كل من روسيا، قطر والنرويج، وبسبب دخول فاعلين جدد في سوق الغاز خاصة الو. م. أ وأستراليا عبر الغاز غير التقليدي، وعودة إيران إلى المشهد الطاقوي العالمي بعد الرفع الجزئي للعقوبات الدولية عليها. إن هذا التخفيض في نسب الإنتاج الخام من شأنه أن يرشد استغلال الغاز على المستويين المحلي والخارجي، في المدى القصير، ويقلل من النسب المتزايدة لحرق الغاز الطبيعي والمصاحب سواء في النشاطات الأمامية أو الخلفية.
- **على المديين المتوسط والطويل:** يجب على الجزائر في هذا الإطار إعادة النظر في استراتيجيتها التصديرية، بالدخول كفاعل استراتيجي في الأسواق الحرة للغاز، عن طريق زيادة الاستثمار في نشاطات التسييل، ما يسمح لها باستغلال أكبر حجم ممكن من الغاز المنتج، الأمر الذي يدفعها إلى زيادة إنتاجها بما يتماشى وقدراتها التصديرية الفعلية المبنية على تنافسيتها في شتى الأسواق الإقليمية ومدى سيطرتها على الحصص النسبية فيها. كما يجب عليها الدفع بالقطاعات الاقتصادية التي لها علاقة مباشرة مع قطاع الغاز نحو مزيد من النمو، خاصة فروع الصناعات البتروكيماوية، من أجل استيعاب الفائض الإنتاجي غير المستغل وتحويله إلى منتجات ذات قيمة فعلية تستخدم في شتى التطبيقات الصناعية، أو يتم توجيهها لدعم الصادرات خارج قطاع المحروقات.

إن هذين التوجهين، يعتبران الدعامة الرئيسية لاستراتيجية الاستغلال المستدام للثروة الغازية في ظل متطلبات التنمية الداخلية، وتحت قيد الالتزامات بتأمين مصادر الإمدادات للسوق الطاقوية الدولية، وهو ما نجحت فيه قطر، عبر تبنيها لرؤية واضحة اعتمدت فيها على تثمين معظم الإنتاج الخام، ورسيا بنسب أقل، أما الجزائر فهي لا تزال تعاني من سوء استغلال الثروة الغازية، الأمر الذي يجب تداركه عبر إتباع الخطوات سالفة الذكر بشكل تدريجي وواضح في إطار رؤية استراتيجية بعيدة المدى تهدف لترقية الكفاءة الاستخدامية للثروة الغازية بما يتماشى مع مبادئ الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

5. تحليل مقارن لمنحنى كميات الغاز الطبيعي والمصاحب المحروق وآثارها البيئية في الدول محل الدراسة:

دائما تعاني الدول المنتجة للغاز من إشكالية صرف الفائض في الإنتاج، خاصة الغاز المصاحب، والذي عادة يتم حرقه عند المصدر أو في محطات التسييل والتمييع والمعالجة، أو إعادة حقنه في أحسن الأحوال، وقطر، روسيا والجزائر، باعتبارهم من أكبر منتجي الغاز في العالم ومصدريه، فإن هذه الدول تحرق كميات كبيرة منه عند المصدر (بالرغم من انخفاضها عما كان عليه الحال سنة 1970)، وهذا ما يعتبر هدرا حقيقيا لثروة ناضبة غير متجددة، ما يستدعي إيجاد بدائل استراتيجية لاستغلال الغاز بشكل أكثر كفاءة واستدامة.

1.5. التحليل الخطي للتغير في نسب إجمالي الغاز الطبيعي والمصاحب المحروق سنويا في كل من الجزائر، روسيا وقطر:

بالرغم من انخفاض مستويات نسب حرق الغاز الطبيعي والمصاحب في روسيا من 99.8 مليار م^3 سنة 1990، إلى 39.5 مليار م^3 سنة 2015، إلا أنها تبقى أعلى من نسب حرقه في كل من الجزائر وقطر، هذه الأخيرة التي نجحت في تحجيم نسب حرق الغاز وتحفيضه إلى معدلات دنيا لم تتعدى المليار متر مكعب (0.7 م م^3) سنة 2015، بعد أن كانت تقارب 4 مليار م^3 سنة 1970 أي أكثر من 80% من إجمالي الإنتاج الخام بها. أما الجزائر فقد شهدت مستويات متذبذبة لنسب حرق الغاز، تراوحت بين 3.4 مليار م^3 مطلع سبعينيات القرن الماضي، ارتفعت لتصل إلى 6.6 مليار م^3 سنة 2000، ثم انخفضت إلى حدود 3.5 مليار م^3 سنة 2015.

في نفس السياق، تنتج روسيا أكثر من 66 مليار م^3 من الغاز المصاحب للبترول APG سنويا، يتم حرق أكثر من 24% منه (أي أكثر من 16 مليار م^3)، طبقا للبيانات الرسمية الحكومية، ولكن بيانات القمر الصناعي للإدارة القومية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) تشير إلى أن روسيا حرقت أكثر من 35 مليار م^3 خلال سنة 2014. الأمر الذي يؤدي إلى خسارة الاقتصاد الروسي أكثر من 5 مليار دولار سنويا، من جراء عمليات حرق الغاز الطبيعي المصاحب للبترول، استنادا للبيانات الرسمية وأسعار السوق المتوسطة للغاز الطبيعي.

أما فيما يخص قطر، فنسب الغاز المحروق كما أشرنا إليه أعلاه انخفضت بنسبة 82.5% سنة 2015 عما كان عليه الحال سنة 1970، الأمر الذي ساعد على ترقية كفاءة استخدام الغاز القطري، وحسن استغلاله في إطار توجه استراتيجي مستدام داخليا من حيث المتطلبات التنموية، وخارجيا من حيث الالتزامات التصديرية، وقد ساعد قطر في هذا توجهها نحو صناعة الهيليوم التي امتصت معظم الفائض الإنتاجي للغاز، حيث تعد قطر رائدا عالميا أولا في هذا المجال، كما أن تعظيم نشاطات تسييل الغاز وتصديره في إطار الأسواق الفورية للغاز ساعد كثيرا على تثمين الغاز وترقية مجالات استغلاله.

بالنسبة للجزائر، فنسب الحرق لاتزال مرتفعة إذا ما قورنت بمستوياتها في السبعينيات من القرن الماضي، فسنة 1970 كانت الجزائر تحرق 3.4 مليار م^3 من الغاز، ولاتزال سنة 2015 تحرق 3.5 مليار م^3 (بالرغم من الاختلاف الكبير في حجم الإنتاج الخام للغاز)، ما يطرح عديد التساؤلات حول جدية سياسات الحد من حرق الغاز في إطار الالتزام بالاتفاقية الدولية للتقليل من حرق الغاز والغاز المصاحب GGFR، وكذلك حول مدى نجاعة كل القوانين والتشريعات التي سنت في هذا المجال.

2.5. تحليل مقارن للانبعاثات الكربونية الناجمة عن عمليات حرق الغاز في الدول محل الدراسة (تحليل الآثار البيئية):

إن عمليات حرق الغاز الطبيعي والمصاحب، بقدر ما تنتج عنها آثار اقتصادية سلبية تتعلق بهدر ثروات غير متجددة ومساسا بحقوق الأجيال المستقبلية، فهي تسبب أثارا بيئية سلبية، وانبعاثات غير مرغوبة للغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري، وعلى رأسها غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 (الحاج، 2009). ففي هذا الإطار تعتبر روسيا من أكبر الدول تلويثا للبيئة عن طريق إطلاق غاز CO2 الناتج عن حرق الغاز الطبيعي بكميات ضخمة، تليها الجزائر ثم قطر بنسب أقل كما يبينه الشكل رقم 08.

إن المتتبع لمسار تطور منحنيات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون يجد أنها تتطابق بشكل شبه كلي مع منحنيات حرق الغاز الطبيعي والمصاحب في الدول محل الدراسة، ففي روسيا انخفضت نسب انبعاث غاز CO2 من 2258.4 مليون طن سنة 1990 إلى حدود 1483.2 مليون طن سنة 2015، مع بقائها في المستويات العليا مقارنة بكل من الجزائر التي ارتفعت فيها نسب الانبعاثات الكربونية من 40.4 مليون طن سنة 1970، إلى أكثر من 137 مليون طن سنة 2015، بسبب تزايد كميات حرق الغاز الطبيعي والمصاحب عند المنبع، وكذلك نسب حرق الغاز في محطات التسييل والمعالجة. وكذلك الحال بالنسبة لقطر، فبالرغم من انخفاض نسب حرق الغاز عند المنبع، إلا أن كميات غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث زادت من 10.4 مليون طن نهاية 1970، إلى 111.1 مليون طن سنة 2015 (BP, 2016)، بسبب تزايد نشاطات المعالجة وتحويل الغاز إلى سوائل، ونشاطات تسييل الغاز وما ينتج عنها من حرق لكميات معتبرة من الغاز الطبيعي في مختلف مراحل السلسلة الإنتاجية، وهو أمر غير مرغوب طبعا لدى كل الشركات العاملة في هذا المجال.

ولكن التعقيدات التقنية والطبيعة الكميائية والخصائص الفزيائية للغاز الطبيعي، تجعل من عملية استغلال كل متر مكعب منه بشكل كلي سواء عند المنبع أو عند المصب، أو حتى خلال مراحل سلسلة صناعة وتسييل الغاز، أمرا غيرا ممكن من الناحية العملية، في ظل التكنولوجيات المتوفرة، وفي ظل الطلب المتزايد على الغاز عالميا، وسعي الدول المنتجة لمسايرته بشكل قد لا يخدم البيئة المحيطة ويؤثر على طبقات الأوزون، ويعيق التطور الطبيعي للأنظمة البيئية الهشة.

إذا، وانطلاقا مما سبق، فاستراتيجية الاستغلال المستدام للثروة الغازية، تتطلب تخفيض نسب الانبعاثات الكربونية السلبية الناتجة عن عمليات حرق الغاز إلى حدود أقل من 20 مليون طن سنويا (يجب أن تقل الانبعاثات الكربونية الناتجة عن عمليات حرق الغاز الطبيعي والمصاحب إلى أقل من 20 مليون طن سنويا، وهو السقف المسموح به في إطار تخفيض نسب التلوث الهوائي المسبب للاحتباس الحراري حسب الاتفاقيات الدولية خاصة بروتوكول كيوتو الرامي إلى تخفيض درجة حرارة الأرض بدرجتين مئويتين عما كان عليه الحال قبل الثورة الصناعية)، في إطار الاتفاقيات الملزمة للأجندة 21 (Jounot, 2004)، وبروتوكول كيوتو (1997)، الذي دعا إلى تثبيت تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون كحد أعلى بـ 550 جزء من المليون أو أقل، وأن تتكفل الدول الصناعية منفردة أو مجتمعة بتخفيض مجموع انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 5.2% عن مستويات سنة 1990 (بلخضر، 2005)، وهذا بدوره يتطلب تسطير سياسات واضحة، وتفعيل إجراءات صارمة للحد من حرق الغاز وتخفيض نسبه في حدود المجال التقني المسموح به والذي يتراوح عادة بين 0.1-

1.5 مليار م^3 سنويا عند المنبع، وأقل من 01 مليار م^3 عبر مختلف مراحل السلسلة الإنتاجية التكميلية للغاز الطبيعي، خاصة في مراحل التسييل وإعادة التغويز.

3.5. التحديات والمعيقات التي تقف أمام المجهودات الرامية لتخفيض نسب حرق الغاز في كل من الجزائر، روسيا وقطر:

هناك العديد من التحديات والمعيقات التي تقف أمام المجهودات الرامية لتخفيض نسب حرق الغاز في كل من روسيا والجزائر باعتبارهما صاحبتي النسب الأعلى عالميا، وفي قطر بدرجة أقل، يمكن إيجازها في النقاط التالية:

- العدد الكبير من الآبار البترولية ذات الضغط المنخفض والتي تحتوي على كميات من الغاز؛
- ضعف البنية التحتية في مجال معالجة الغاز المصاحب (خاصة في الجزائر وروسيا)؛
- خطر إتلاف الإنتاج النفطي خلال عملية إعادة حقن الغاز إلى المكامن النفطية؛
- صعوبة النقل، وانخفاض أسعار الغاز وضخامة الاستثمارات المتعلقة باستغلال الغاز المصاحب يجعل من جدواه الاقتصادية ضعيفة جدا(World Bank, 2013) .

4.5. الاستراتيجية الروسية في مجال الحد من حرق الغاز الطبيعي والغاز المصاحب APG:

للحد من حرق الغاز قامت روسيا بالتعاون مع البنك الدولي في إطار اتفاقية (GGFR)، ما أثمر عن خفض الكميات المحروقة بنسبة 5% (World Bank، 2013)، وهي غير معتبرة ولكنها تدل على تحسن ملحوظ وبإمكانها تحقيق نسب أعلى في المستقبل.

ففي هذا الإطار، تبنت الحكومة الروسية عدة قوانين وتشريعات تلزم كل شركات النفط والطاقة بالتوقف عن إهدار الموارد الطبيعية والمصادر غير المتجددة من الطاقة، واستعمال 95% من الغاز الطبيعي المصاحب للبترول بدل حرقه وإهداره (World Bank، 2013). فمعالجة الغاز المصاحب للبترول (APG) يمكن أن تحقق أرباح، والدليل ليس فقط في تجارب الدول الغربية، لكن أيضا تجارب الشركات البتروكيماوية الروسية تدل على ذلك، فعلى سبيل المثال تقوم شركة « Sibur » عملاق الصناعة البتروكيماوية في روسيا، بمعالجة الغاز المصاحب للحصول على العديد من المركبات الكيميائية مثل polypropylene و polyethylene و polystyrene، بالإضافة إلى الـ PVC المطاط الكيميائي، هذه المركبات تستعمل لإنتاج العديد من السلع كالألبسة ومدخلات الأدوات الكهرومنزلية، والادوات الطبية ... الخ (Klizie, 2016).

لكن يبقى الإشكال في الشركات المنتجة للطاقة التي تعتبر أن الغاز المصاحب منتج غير ثمين من الناحية الاقتصادية لهذا تقوم بحرقه عند المصدر، فروسيا تصدرت قائمة الدول التي تهدر هذا الغاز خلال العشر سنوات الأخيرة، ف 26.7% من إجمالي نسب حرق الغاز المصاحب عالميا تساهم بها روسيا. (Klizie, 2016).

لهذا، وعلى مرّ السنوات الأخيرة الماضية، سلط الخبراء الروس الضوء على مشكلة حرق الغاز المصاحب (APG)، حيث قام الصندوق العالمي للطبيعة (WWF) في روسيا، بنشر تقرير على آليات الاستعمال العقلاني للغاز المصاحب سنة 2009، وفي سنة 2010، نوقش نفس الموضوع ولكن بمشاركة الشركات الكبرى الروسية (القيادية) والسلطات، في مؤتمر "الغاز المصاحب للبترول" السنوي المنظم من طرف شركة CREON Energy. وفي هذا السياق قامت الحكومة الاتحادية الروسية بالعديد من الخطوات المهمة لتحفيز الشركات على معالجة "الغاز المصاحب"، ففي سنة 2012 تم إقرار التعليمة الحكومية رقم 1148 التي تفرض عقوبة وغرامة مالية على كل شركة طاقة

تقوم بإحراق أكثر من 5% من "الغاز المصاحب للبترول" المنتج من طرفها، وترفع هذه الغرامة تلقائيا كل سنة إذا لم تقم الشركة بتخفيض نسب الحرق. (Klizie, 2016).

6. تحليل التكلفة الاقتصادية لعملية حرق وإهدار الغاز الطبيعي والمصاحب في الجزائر:

إن حرق الغاز الطبيعي والمصاحب في الجزائر ناتج أساسا عن سوء تقدير الاحتياجات التصديرية نحو السوق الدولية للطاقة ومختلف الأسواق الإقليمية للغاز، وكذلك لعدم 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 هدره بشكل كلي في بعض الحالات، فالجزائر تحرق ما نسبته 4% إلى 5% سنويا من الغاز المصاحب وهي نسب معتبرة جدا، فلو قيمناها مثلا بالسعر المرجعي للغاز في السوق الطاقوية الدولية (سعر التصدير) لوجدنا أن الجزائر تضيع ما مقداره 2.06 مليار دولار سنويا في المتوسط.

وحتى نبين أن حرق الغاز الطبيعي والمصاحب يعد إهدارا كبيرا لثروة اقتصادية غير متجددة فنحن سننطلق مما يلي:

- في سنة 2013 (قبل انخفاض الأسعار بداية من النصف الثاني لسنة 2014) مداخيل الجزائر من البترول والغاز قدرت بـ 62.96 مليار دولار؛
- الثروة الغازية تساهم بحوالي 38% من القيمة الإجمالية لصادرات المحروقات الجزائرية؛
- الصادرات الإجمالية للغاز سنة 2013 قدرت بحوالي: (42.9 مليار $م^3$)؛
- أي أن تصدير 42.9 مليار $م^3$ من الغاز يدر عوائد تقدر بـ: 23.9 مليار دولار.
- ومنه فحرق 3.7 مليار $م^3$ من الغاز معناه إهدار لثروة تقدر بـ : 2.06 مليار دولار .

هذا إذا بنينا حساباتنا على السعر المرجعي للغاز في الأسواق الإقليمية (سعر التصدير بشكله الخام)، أما إذا تم بناء الحسابات على قيمة الغاز كطاقة وكمادة أولية تدخل في العديد من التطبيقات الصناعية ستكون القيمة مضاعفة.

- إذا: (باحتساب القيم المتوسطة أو المتوسطات الحسابية)
- عند حساب متوسط كمية حرق الغاز في الجزائر خلال الفترة 2000-2013 نجد أنها حوالي 4 مليارم^3.
- متوسط مداخيل المحروقات (غاز وبترول) يقدر بـ: 59.7 مليار دولار سنويا خلال الفترة 2000-2013.
- متوسط صادرات الغاز الجزائري خلال الفترة 2000-2013 حوالي 55.8 مليار $م^3$.
- متوسط مداخيل الغاز فقط خلال الفترة 2000-2013 حوالي: 7.22 مليار دولار سنويا.

إذا يمكن حساب متوسط قيمة حرق الغاز سنويا خلال الفترة 2000-2013: حيث أنه بتصدير 55.8 مليار $م^3$ سنويا تدخل لخزينة الدولة حوالي 22.7 مليار دولار، إذا فحرق 4 مليار $م^3$ سنويا من الغاز معناه تضييع لحوالي 1.62 مليار دولار سنويا (في المتوسط). أي أن الجزائر أهدرت ثروة قيمتها 68.22 مليار دولار خلال الفترة 2000-2013.

هذا الأمر يستدعي إعادة النظر في استراتيجيات استغلال الغاز الجزائري، وتسطير سياسات جديدة في إطار نموذج تنموي يقوم على تثمين الموارد وترقية كفاءتها الاستخدامية في إطار مبادئ وأهداف التنمية المستدامة.

7. التوجه الاستراتيجي المقترح للحد من نسب حرق الغاز الطبيعي والمصاحب في الجزائر (ترقية كفاءة استغلال الغاز في الجزائر):

بالرغم من أن الجزائر كما أشرنا إليه في العناصر السابقة تعتبر أحد أكبر الدول حرقا للغاز في العالم، إلا أنها بذلت العديد من المجهودات في مجال الحد من حرق هذه الثروة واسترجاعها، فمنذ السبعينات من القرن الماضي، حددت الجزائر أهدافا رئيسية تتعلق بخفض حرق الغاز المصاحب في حقول الإنتاج، وذلك بإتباع العديد من الإجراءات تمثلت فيما يلي:

- إعادة حقنه في الحقول البترولية لأجل تحسين إنتاجيتها، وزيادة احتياطاتها؛
- إعادة حقنه في حقول إنتاج الغاز الرطب بهدف تعظيم وزيادة استرجاع السوائل؛
- إنشاء أنظمة الرفع الغازي؛
- استعمال الغاز المصاحب كوقود للمولدات الطاقوية المتواجدة على مستوى حقول الاستخراج والإنتاج؛
- إنشاء شبكة من أنابيب النقل لتجميع الغاز وإعادة توزيعه.

وهذا ما مكنها من استرجاع وتجنب حرق 373 مليار $م^3$ من الغاز خلال الفترة 1980-2004، بعد أن كانت نسبة حرق الغاز تمثل حوالي 49.35% من إجمالي الغاز الخام المنتج في الجزائر سنة 1970، ثم انخفضت هذه النسبة إلى حدود 3.42% سنة 2005، وقد تطلب الأمر استثمار 225 مليون دولار خلال الفترة 2002-2005، أي بمعدل 45 مليون دولار سنويا، من أجل تفعيل برامج خفض حرق الغاز المصاحب في الجزائر.

أما خلال الفترة 2005-2015، فقد انخفض متوسط كمية الغاز المحروق إلى حدود 3.5 مليار $م^3$ سنويا (متوسط القيمة)، أي بنسبة سنوية متوسطة تقدر بحوالي 6.3% من إجمالي الإنتاج الخام للغاز في الجزائر، وتأتى هذا بفضل قوانين المحروقات التي تمنع حرق الغاز المصاحب، كما ساعد على ذلك تحديد الرسم على حرق الغاز الذي أقرته الحكومة سنة 2005، في إطار القانون المتعلق بالمحروقات، والذي يقدر بـ 8000 دج لكل 1000 $م^3$ من الغاز المصاحب المحروق. وأيضا بفضل 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.

ومن ناحية أخرى تعتبر الجزائر (من خلال مجموعة سوناطراك) من الأعضاء المؤسسين وأحد الأطراف ذات المصلحة في مشروع الشراكة العالمية من أجل خفض حرق الغاز (GGFR)، الذي يهدف أساسا إلى الحد من انبعاث الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري.

وتتمثل أهداف الجزائر من خلال انضمامها إلى مشروع (GGFR) فيما يلي:

- الاستفادة من الدعم اللازم لتشجيع الاستثمارات الخاصة بتقليل حرق الغاز؛
- زيادة فرصها في دخول الأسواق الإقليمية للغاز؛
- الاستفادة من الدعم التقني بغية ترقية استعمال الغاز المصاحب كوقود في الأسواق المحلية؛
- الاستفادة من آليات تمويل جديدة من طرف البنوك لدعم مشاريع الحد من حرق الغاز؛

- تبادل المعلومات والخبرات التي تخص أحسن الممارسات والتطبيقات الدولية في مجال الحد من حرق الغاز، والاستفادة من تعميم استخدام التكنولوجيات الحديثة في هذا المجال؛
- ترقية الاستغلال المحلي للآبار التي تحتوي على كميات قليلة من الغاز، وترقية استعمال الغاز المصاحب في الأماكن القريبة من حقول إنتاجه بدلا عن حرقه.

لكن وبالرغم من كل الجهود المبذولة في إطار السياسة الوطنية للحد من حرق الغاز وإعادة استرجاعه، تبقى هذه الأخيرة غير كافية، لأن ضياع كل متر مكعب من الغاز يعتبرا هدرا للثروة ومراهنة بحقوق الأجيال اللاحقة منها، لهذا يجب وضع أهداف واضحة في إطار استراتيجية متكاملة تسعى لجعل نسب حرق الغاز تنخفض إلى حدود معقولة جدا إن لم نقل معدومة تماما، ويمكن الوصول إلى ذلك بإتباع العديد من الإجراءات التي تهدف إلى تثمين الغاز المصاحب المنتج والاستفادة منه بأقصى حد ممكن من خلال:

1.7. استخدام الغاز كأداة رفع اصطناعية لإنتاج البترول Gas injection:

بدل إهدار الغاز المصاحب للبترول أثناء عمليات إنتاجه فإنه يمكن أن يستخدم هذا الغاز كأداة لرفع البترول، حيث يعتبر من أفضل الخيارات للتعامل مع كميات ضخ كبيرة، أو مع أعماق آبار سحيقة، ويتم ذلك بالاعتماد على العديد من الصمامات والضواغط وأجهزة التحكم الأخرى لتركيب هذا النظام، ويكون التحكم الدقيق في ما يتم ضخه من الآبار المعنية بواسطة صمام رفع الغاز. (Gas Lift Valve) واستخدام هذه التقنية يُمّكن من الاستفادة القصوى من الغاز المصاحب وتجنب إهداره.

2.7. الاستفادة من الغاز المصاحب لتغطية احتياجات حقول البترول من الطاقة:

يمكن الاستفادة من الغاز المصاحب المنتج في حقول البترول، بربط عدة حقول فيما بينها وتجميع الغاز المصاحب الناتج منها ونقله إلى مصانع معالجة الغاز، وفي حالة عدم وجود جدوى اقتصادية لإنشاء خط ناقل لأقرب مصنع لمعالجة الغاز، فيمكن أن يتم تجميع الغاز في الموقع واستخدامه لإنتاج الطاقة الكهربائية بواسطة التوربينات الغازية بقدرة صغيرة أو متوسطة، أو لإنتاج طاقة حرارية يستفاد منها في إحدى عمليات إنتاج البترول في ذلك الموقع.

3.7. ترقية الآليات المتعلقة باستثمار الغاز: ويمكن أن يتم ذلك من خلال الآتي:

- زيادة الاستثمار في إقامة منشآت لإنتاج المتكثفات وغاز البترول المسال بالاعتماد على الغاز المصاحب كمادة خام؛
- زيادة الاستثمار في مشاريع إنتاج غاز البروبان والبوتان للاستعمالات المنزلية انطلاقا من الغاز المصاحب؛
- زيادة الاستثمار في إنشاء وحدات جديدة لإعادة حقن الإنتاج الفائض من الغاز المصاحب (أو الطبيعي) في الحقول البترولية، وإعادة تنظيم المنشآت الموجودة وتطويرها بالاعتماد على التكنولوجيات الحديثة؛
- الاستثمار في مشاريع زيادة القدرة في مجال فصل الغاز عن البترول (Séparation gas/oil)، لما لها من فوائد بيئية واقتصادية خاصة في مجال الصناعات البتروكيماوية، وزيادة الاستثمار في مشاريع تحويل الغاز إلى سوائل (GTL).
- الاستثمار في تكوين كوادر بشرية متخصصة في هذه المجالات.

IV- الخلاصة:

انطلاقا من إشكالية البحث وفرضيته الرئيسية، فإنه يمكن القول أن الثروة الغازية في الجزائر لا تستغل بشكل أمثل يخدم المصالح الاقتصادية الداخلية الآنية ولا مصالح الأجيال المستقبلية وفق شروط ومقتضيات ومبادئ التنمية المستدامة، فالجزائر تضيع أكثر من نصف الإنتاج الإجمالي الخام للغاز وتحرق ما يقارب 4 مليار م^3 سنويا، وهي نسب تتزايد سنويا بالرغم من المجهودات المبذولة في الحد منها في الجزائر، عكس قطر التي استطاعت أن تصل إلى حدود صفرية في مجال حرق الغاز الطبيعي والمصاحب، عن طريق تثمين الاحتياطيات الغازية وترقية كفاءتها الاستخدامية في مختلف الصناعات البتروكيماوية وصناعات الهيليوم، وكذلك الحال بالنسبة لروسيا، التي خفضت من نسب الغاز غير المستغل إلى نسب أقل مما كان عليه الحال خلال عقد التسعينيات من القرن الماضي.

لهذا، وبناء على ما سبق، فقد ارتأينا تقديم الاقتراحات التالية:

- على الجزائر أولا إعادة النظر في سياساتها الحالية المتعلقة باستغلال ثروتها الغازية، من خلال الاستخدام الأمثل لها لتطوير القطاع الصناعي وإحداث تحولات جوهرية في القطاع الزراعي وباقي القطاعات الحيوية الأخرى؛
- التفكير في تبني استراتيجية جديدة ترتكز على إبرام عقود قصيرة ومتوسطة المدى، من خلال الاستثمار في زيادة تصدير الغاز الطبيعي المسال على حساب نظيره المنقول عبر الأنابيب، الأمر الذي يعتبر الحل الأمثل بالنسبة للجزائر لفك ارتباطها بالسوق الأوروبية، وزيادة قوتها التفاوضية حول الهوامش السعرية المتعلقة بتصدير ثروتها الغازية، وبالتالي تعظيم إيراداتها المالية من هذا الجانب؛
- على الجزائر توسيع حصتها السوقية في مجال الصادرات الغازية، من خلال اعتماد طريقة مغايرة للمنافسة لا تعتمد على السعر فقط بل تعتمد أساسا على الكفاءة البيئية للغاز، من خلال زيادة الاستثمار في تفعيل تقنية اصطياد وتخزين الكربون (CCS) من الغاز الطبيعي المنتج عند المنبع؛
- على الجزائر زيادة الاستثمار في تطوير فروع الصناعة البتروكيماوية من خلال ترقية كفاءة استخدام الثروة الغازية كمادة أولية في توسيع تشكيلة المخرجات النهائية لهذه الصناعة الاستراتيجية، لما لها من أثر مباشر على تنمية باقي القطاعات الاقتصادية الأخرى؛
- يجب على الجزائر الحد من حرق الغاز الطبيعي والمصاحب من خلال الالتزام بمعايير مشروع الشراكة العالمية من أجل خفض حرق الغاز (GGFR).

ـ الإحالات والمراجع :

1.. BP, (2016, June), Carbon Dioxide Emissions, Statistical Review of World Energy 65 th edition, XLS.
2.. OPEC .(2016), Annual Statistical Bulletin 2016.
3.. World Bank. (2006), Global Gas Flaring Reduction Group, Issue Brief, GGFR
4. BP. (2016). Statistical Review of World Energy. bp.
5. Gazprom. (2015), The power of growth, Annual Report 2014, OAO Gazprom.
6. Gazprom. (2015). Gazprom in questions and answers, chapter 4, by OAO Gazprom, june 2014.
7. IEA. (2015). Key world energy statistics. IEA.
8. Jounot, A. (2004). 100 Questions pour comprendre et agir le développement durable. France: Afnor.
9. Klizie, N. F. (2016). How to Reduce the APG Flaring in Russia. Retrieved 09 11, 2016, from economonitor: http://www.economonitor.com/blog/2015/09/how-to-reduce-the-apg-flaring-in-russia
10. Lee, W. J., & Sohn, S. Y. (2014). Patent analysis to identify shale gas development in China and the United States. Energy policy, 74, 111.
11. The World Bank. (2006). Global Gas Flaring Reduction Group, Issue Brief, GGFR.
12. Torfim, L. (2009). Le secteur énergitique de la Russie entre économique et politique. institut européen des hautes études internationales.
13. World Bank. (2013). igniting solutions to gas flaring in russia. Retrieved 06 22, 2016, from World Bank: https://worldbank.org/en/news/feature/2013/11/12/igniting-solutions-to-ges-flaring-in-russia/
14. World Bank. (2016). China Indicator. Retrieved 06 22, 2016, from World Bank: http://data.albankaldawli.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD/countries/RU-DZ-QA?page=6&display=default

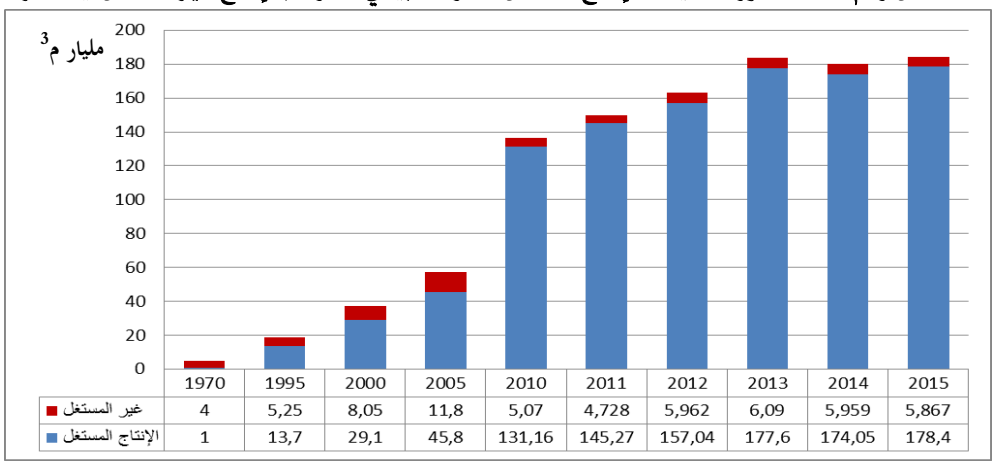
15 . فرانك. هاريغان، إبراهيم، إبراهيم. (2012)، الاقتصاد القطري الماضي والحاضر والمستقبل، قطر ساينس كونيكت، قطر، ص 13.

16 . عبدالقادر بلخضر. (2005). إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة حالة الجزائر. الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير.

17 . عمر خالد الحاج. (2009). إصطياد غاز ثاني أكسيد الكربون وتخزينه. (منظمة الاوابك، المحرر) مجلة النفط والتعاون العربي، 35(130)، 132.

-الملاحق:

الشكل رقم (01): تطور كميات الإنتاج المستغل للغاز الطبيعي مقارنة بالإنتاج غير المستغل في قطر



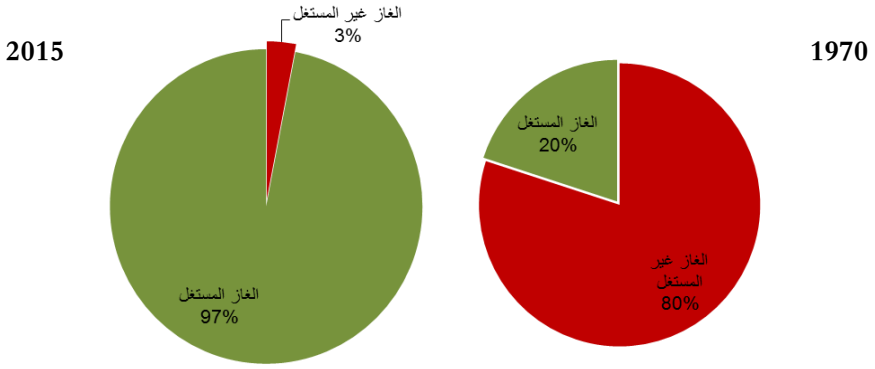
	1970	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
غير المستغل	4	5,25	8,05	11,8	5,07	4,728	5,962	6,09	5,959	5,867
الإنتاج المستغل	1	13,7	29,1	45,8	131,16	145,27	157,04	177,6	174,05	178,4

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على:

-BP. (2016, June), Statistical Review of World Energy, 65th edition, P.22.

-OPEC. (2016), Annual Statistical Bulletin, P.103.
-OPEC. (2000), Annual Statistical Bulletin, P.56.

الشكل رقم (02): التناسب بين الغاز الطبيعي المستغل والغاز غير المستغل في قطر

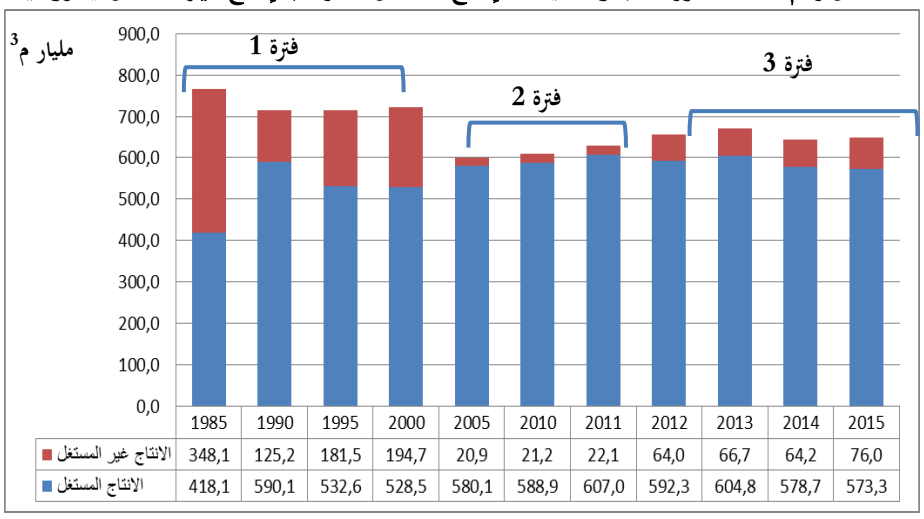


المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على:

-فرانك. هاريغان، إبراهيم، إبراهيم. (2012)، الاقتصاد القطري الماضي والحاضر والمستقبل، قطر ساينس كونيكت، قطر، ص. 13.

-OPEC .(2016), Annual Statistical Bulletin 2016, P. 103

الشكل رقم (03): تطور نسب وكميات الإنتاج المستغل مقارنة بالإنتاج غير المستغل في روسيا



	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
الانتاج غير المستغل	348,1	125,2	181,5	194,7	20,9	21,2	22,1	64,0	66,7	64,2	76,0
الانتاج المستغل	418,1	590,1	532,6	528,5	580,1	588,9	607,0	592,3	604,8	578,7	573,3

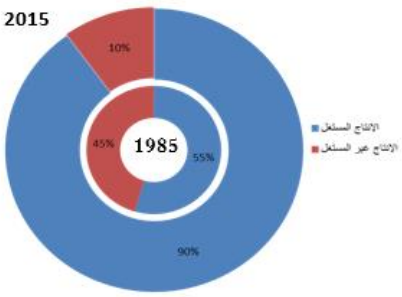
المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على:

-BP.(2016, june), Statistical Review of World Energy, 65th edition, P.22.

-Gazprom. (2014), The power of growth, Annual Report 2014, OAO Gazprom, P.06.

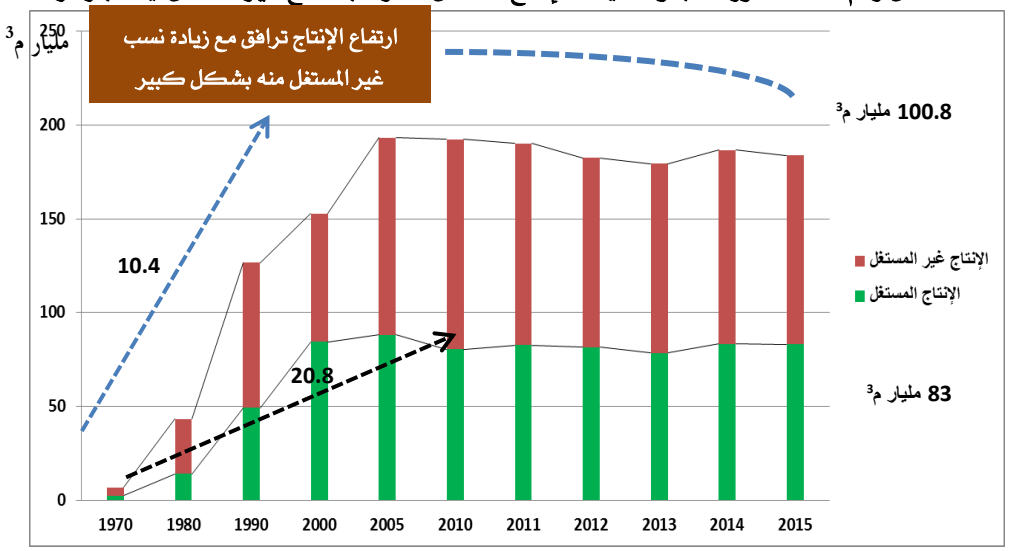
-Gazprom. (2015), Gazprom in Questions and Answers, Chapter 4, by OAO Gazprom, P.21.

الشكل رقم (04): التناسب بين الغاز المستغل وغير المستغل في روسيا (مقارنة بين الفترتين 1985-2015)



المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على معطيات الشكل والجدول رقم (03)

الشكل رقم (05): تطور نسب وكميات الإنتاج المستغل مقارنة بالانتاج غير المستغل في الجزائر



- **المصدر**: إعداد الباحث اعتمادا على:

BP. (2016,june), Statistical Review of World Energy, 65th edition, P.22

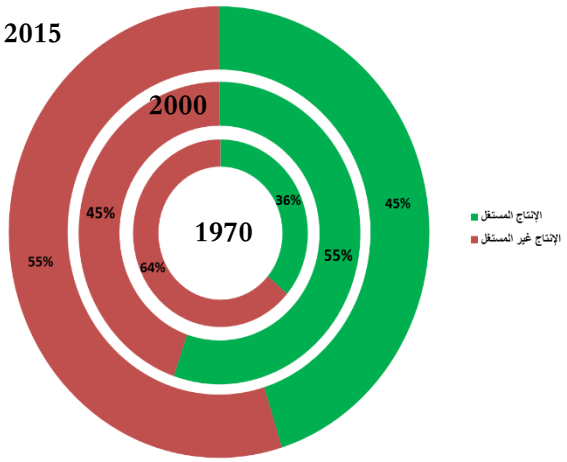
-OPEC. (2016), Annual Statistical Bulletin, P.102.

-Sonatrach. (2009), Rapport Annuelle 2009,P.23.

-Cedigaz. (2001), Natural gaz in the world, pp.39.40.

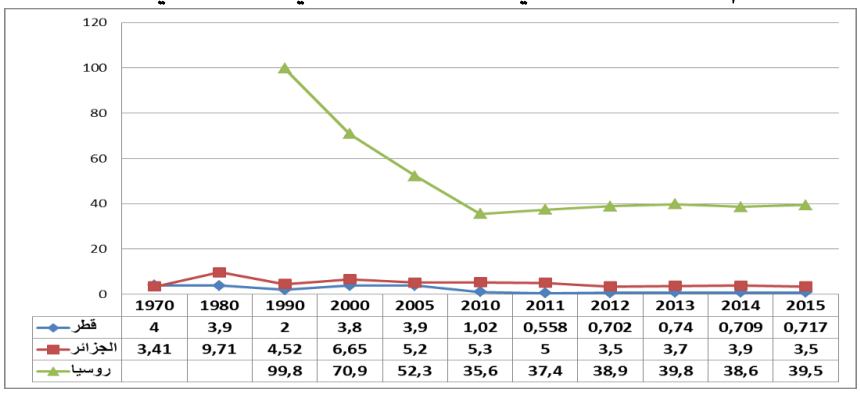
-Amor Khalif. (2005), La valorisation physique de la filière du gaz naturel en Algérie : problèmes de définitions et dynamiques statistique, Dans : dynamique des marchés et valorisation des hydrocarbures, ouvrage collectif, CREAD, P.116.

الشكل رقم (06): التناسب بين الغاز المستغل والغاز غير المستغل في الجزائر



المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على بيانات الشكل والجدول رقم (05)

الشكل رقم (07): المنحنى الخطي للتغير في نسب إجمالي الغاز الطبيعي المحروق سنويا



	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
قطر	4	3,9	2	3,8	3,9	1,02	0,558	0,702	0,74	0,709	0,717
الجزائر	3,41	9,71	4,52	6,65	5,2	5,3	5	3,5	3,7	3,9	3,5
روسيا			99,8	70,9	52,3	35,6	37,4	38,9	39,8	38,6	39,5

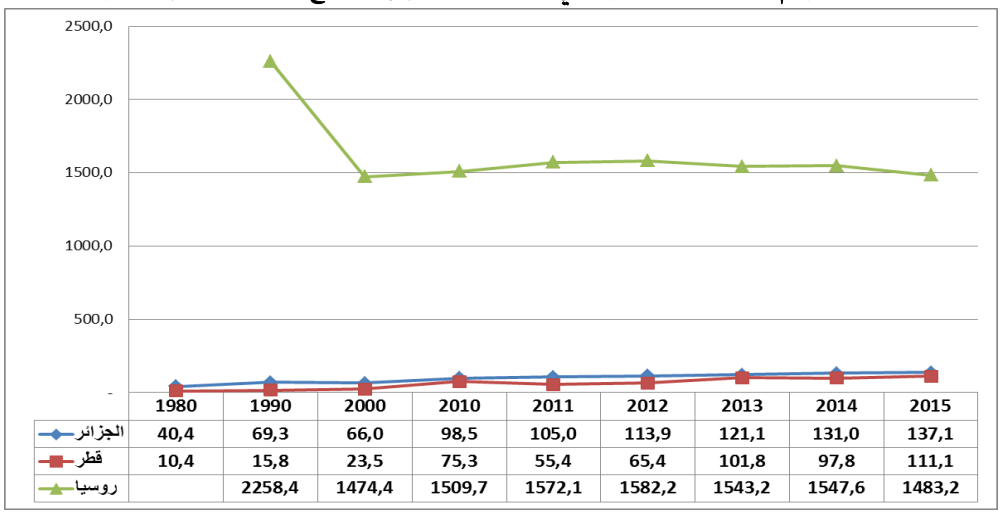
المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على:

-OPEC.(2015), Op.Cit, PP.102-103, and – OPEC. (2000),Op.Cit, P.97.

-Stephanie Saunier & Others (2013), Associated Petroleum Gas Flaring Study for Russia Kazakhstan Turkmenistan and Azerbaijan, Carbon Limits, Oslo, P.17.

-World Bank. (n.d), Estimated Flared Volumes from Satellite Data, 2007-2011, http://www.worldbank.org/GGFR. Last updated: 2014-01-10

الشكل رقم (08): انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن عليات حرق الغاز



	1980	1990	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015
الجزائر	40,4	69,3	66,0	98,5	105,0	113,9	121,1	131,0	137,1
قطر	10,4	15,8	23,5	75,3	55,4	65,4	101,8	97,8	111,1
روسيا		2258,4	1474,4	1509,7	1572,1	1582,2	1543,2	1547,6	1483,2

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على:

-World Bank. (n.d), CO2 Emission, http://data.albankaldawli.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT/countries/RU-DZ-QA?page=2&display=default

-BP. (2016,june), Carbon Dioxide Emissions, Statistical Review of World Energy, 65th edition, XLS.

كيفية الاستشهاد بهذا المقال حسب أسلوب APA :

رابح حميدة. (2019). تحليل تقييمي مقارن للعلاقة التناسبية بين الغاز الطبيعي المستغل تجاريا والغاز المُصاحب المحروق في كل من الجزائر، روسيا وقطر، مجلة رؤى اقتصادية، 09(02)، جامعة الوادي، الجزائر، ص.ص 127-144.

يتم الاحتفاظ بحقوق التأليف والنشر لجميع الأوراق المنشورة في هذه المجلة من قبل المؤلفين المعنيين بموجب رخصة المشاع الإبداعي نسب المصنف - غير تجاري 4.0 رخصة عمومية دولية (CC BY-NC 4.0).

Roa Iktissadia Review is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial license 4.0 International License. Libraries Resource Directory. We are listed under Research Associations category