الغاز الصخري بين متطلبات التنويع الطاقوي وتحديات استغلاله في الجزائر

Shale gas between the requirements of energy diversification and the challenges of its exploitation in Algeria

بوضاضة دنيا والعايب ياسين

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

جامعة قسنطينة 2 – عبد الحميد مهري

ملخص

يؤدي التنويع الطاقوي دورا هاما في مختلف الاقتصاديات التي ترتكز على انتاج وتصدير الطاقة، وتسعى الجزائر في الوقت الراهن إلى تطوير قدراتها وفرصها في السوق الطاقوي، عن طريق استغلال الغاز الصخري بهدف تحقيق التنويع الطاقوي.

تهدف هذه الدراسة إلى ابراز تحديات وفرص استغلال الغاز الصخري في الجزائر وتحليل اشكالية استغلاله ومدى مساهمته في التنويع الطاقوي بعد تهيئة المحيط التشريعي الملائم للوضعية الحالية للجزائر.

Abstract

Energy diversification plays an important role in the various economies that are based on the production and export of energy. Algeria is currently seeking to develop its capacities and opportunities in the energy market by exploiting shale gas to achieve energy diversification.

This study aims at highlighting the challenges and opportunities of exploiting the shale gas in Algeria, and analyzing its contribution to the energy diversification after creating a suitable legislative environment for the current Algerian situation.

Keyword : energy diversification, shale gas, opportunities, challenges.

مقدمة

يشهد قطاع الطاقة في العالم عدة تحولات تتمثل أساسا في ارتفاع الطلب العالمي على الطاقة، القضايا البيئية وارتفاع التكاليف في ظل تقبات الاسعار، وقد أصبح من الصعب جدا التوقع بما سيحدث مستقبلا في مجال الطاقة، وذلك نظرا لكثرة العوامل المتداخلة المؤثرة على أسواقها، خاصة القضايا الجيوسياسية والبيئية، وبذلك تزايدت مخاوف الدول بشأن الأمن الطاقوي، الذي أصبح يمثل هاجسا قوميا خاصة بالنسبة لتلك الدول التي تعتمد على مصادر معينة فقط من الطاقة.

أصبح من الضروري في الوقت الراهن القيام بالتنويع الطاقوي و استغلال كل الموارد المتاحة بما فيها الموارد غير التقليدية، بالنسبة للدول المنتجة والمصدرة، وتنويع مصادر الامداد بها بالنسبة للدول المستوردة،، فقد سمح تطوير الغاز الصخري في الولايات المتحدة الأمريكية بأن تتحول من مستورد إلى أول منتج للغاز في العالم، وهو ما جعل العديد من الدول التي تتوفر على موارد من الغاز الصخري تسعى لتطوير امكانياتها بهدف التخلص من التبعية الطاقوية، لكن ذلك يصطدم بعدة قيود تؤثر على تحقيق هذا المطلب نظرا لاختلاف طبيعة الدول بما فيها الجزائر عن الولايات المتحدة الامريكية.

تسعى الجزائر لتطوير امكانياتها من الغاز الصخري لمواجهة الطلب المحلي المتزايد على الطاقة في مقابل انخفاض الانتاج من الموارد التقليدية، لكن العديد من التحديات تواجه استغلال هذا النوع من الموارد بسبب الاستخدام الكثيف للمياه وخطر التلويث الناجم عن استخدام المواد الكيميائية، بالإضافة الى احتمال عدم القدرة على التحكم في التكاليف المرتفعة.

في ظل هذه التحديات، تدور اشكالية البحث حول التساؤل الرئيسي التالي:

هل يمكن أن يكون الغاز الصخري بديلا طاقويا ومصدرا للتنويع لمواجهة الضغوطات على قطاع الطاقة في الجزائر؟

يندرج تحت التساؤل الرئيسي التساؤلات الفرعية التالية:

1. ما أهمية الموارد غير التقليدية في التنويع الطاقوي؟
2. لماذا نجحت التجربة الامريكية في تطوير الغاز الصخري؟

3. ما هي أهم تحديات وفرص استغلال الغاز الصخري في الجزائر؟

نهدف من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق عدة أهداف، نبين أهمها فيما يلي:

- تسليط الضوء على تزايد الطلب العالمي على الطلب وآثاره على الاقتصاد.
- ابراز اشكالية وصعوبات استغلال الغاز الصخري ومدى مساهمته في التنويع الطاقوي.
- ابراز وتحليل الدور الذي يؤديه استغلال الغاز الصخري في تحقيق التنويع الطاقوي بعد تهيئة القوانين والأرضية الملائمة لذلك.

للإجابة على التساؤلات المطروحة وبلوغ الاهداف المرجوة اتبعنا المنهج الوصفي التحليلي، وقسمنا الموضوع إلى ثلاث محاور رئيسية، نعالج في المحور الأول اهمية الموارد غير التقليدية في التنويع الطاقوي، أما المحور الثاني فقد خصصناه لدراسة اشكالية تطوير الغاز الصخري خارج الولايات المتحدة الامريكية، وفي المحور الثالث نعالج الغاز الصخري في الجزائر فيما ان كان حتمية مفروضة أم خيار.

المحور الأول: أهمية الموارد غير التقليدية في التنويع الطاقوي

يعرف الطلب على الطاقة تزايدا كبيرا خلال العقود الأخيرة نظرا للأهمية المتزايدة للطاقة في كل المجالات الاقتصادية، فقد تضاعف الطلب العالمي بأكثر من 2.4 % خلال الفترة 1970 –2010 ، ومن المتوقع أن يستمر في الارتفاع خلال العقود القادمة بسبب تطور الاقتصاديات الناشئة وارتفاع النمو الديمغرافي (7 ملايير شخص خلال سنة 2010 الى 9 ملايير شخص في سنة 2050) (1).

حتى سنة 2012، تم تغطية 84 % من الطلب العالمي على الطاقة عن طريق الطاقات الأحفورية (2)، و بما أن هذه الموارد تتميز بالطابع غير المتجدد، فقد زادت المخاوف بشأن الأمن الطاقوي الذي أصبح يدخل في إطار الأمن القومي للدول؛ فالتبعية الطاقوية قد تجعل الدولة تتعرض في أحيان كثيرة لضغوطات سياسية واقتصادية كبيرة، يضاف إلى ذلك التغيرات الكبيرة التي تعرفها أسواق الطاقة و التي أكدت أنه من الصعب جدا التوقع بما سيحدث مستقبلا، وسيكون من الخطر الاعتماد على مصادر محددة من الطاقة، لذلك تسعى كل الدول لتنويع المزيج الطاقوي من خلال تطوير كل الموارد المتاحة من الطاقات المتجددة والموارد غير التقليدية.

رغم أنه من المتوقع أن ترتفع حصة الطاقات المتجددة إلى نسبة 27 % من المزيج الطاقوي العالمي مع مشارف سنة 2035 (3)، فإن تطوير هذه الطاقات يواجه عدة مشاكل و يحتاج الى إعانات كبيرة وصلت في سنة 2012 إلى 101 مليار دولار و ستتضاعف في آفاق سنة 2035 في إطار تحقيق سيناريو السياسة الجديدة **NPS** New Policy Scenario، حسب وكالة الطاقة الدولية(4).

في انتظار تطوير الطاقات المتجددة، فإن الطلب العالمي على الطاقة سيفرض استخدام الطاقات الأحفورية خلال العقود القادمة (5)، خاصة بالنسبة للغاز الطبيعي حيث تتوقع بريتيش بتروليوم أن يكون الطلب على الغاز الأسرع نموا بين كافة مشتقات الوقود الاحفوري حتى عام 2035، بمعدل 1.9 % سنويا (6)، وذلك نظرا لخصائصه البيئية، خاصة عند استخدامه في توليد الكهرباء مقارنة بالبترول والفحم، بالإضافة إلى وفرة الاحتياطيات الدولية من الغاز الطبيعي، خاصة غير التقليدية منها.

جعل تطوير الغاز الصخري الولايات المتحدة الأمريكية تتحول من مستورد إلى أول منتج للغاز في العالم، كما انخفضت اسعار الغاز إلى أدنى مستوياتها مما انعكس على تنافسية الصناعة الأمريكية، وقد كان استغلال هذه الموارد في اطار تطوير كل الموارد المتاحة بهدف مواجهة الطلب المتزايد على الطاقة و تحقيق الأمن الطاقوي.

حسب تقرير إدارة معلومات الطاقة الامريكية الصادر في جوان 2013 (7)، فإن العديد من الدول خارج الولايات المتحدة الامريكية تتوفر على موارد هامة من الغاز الصخري، وهو ما جعل العديد من الدول المستوردة للغاز أو تلك التي تعاني من ضعف في انتاجية الحقول التقليدية تعمل على إدراج هذا النوع من الموارد على قائمة المزيج الطاقوي بهدف تنويع مصادرها الطاقوية.

حسب مختلف السيناريوهات، فمن المتوقع ان يرتفع انتاج الغاز غير التقليدي بشكل كبير، وذلك من خلال ما يلي:

- تتوقع الوكالة الدولية للطاقة أن تصل حصة الغاز غير التقليدي من السوق إلى 27 % في حدود سنة 2035 ، وتتوقع اكسون موبيل أن تصل هذه الحصة الى 33 % في حدود سنة 2040(8).
- تتوقع سيديغاز أن ترتفع هذه النسبة الى 32 % في سنة 2035، بعد ما بلغت نسبة 19 % سنة 2013 (9).

تبقى تلك التوقعات غير أكيدة، لأنها تقوم على تقديرات نظرية، كما أن نجاح التجربة الأمريكية لا يعني بالضرورة إمكانية تكرارها في دول اخرى، كما أن الجدل القائم حول الآثار البيئية لتطوير هذا النوع من الموارد لا زال يطرح باستمرار وبشدة.

المحور الثاني: اشكالية تطوير الغاز الصخري خارج الولايات المتحدة الامريكية

يواجه تطوير الغاز الصخري خارج الولايات المتحدة الامريكية تحديات كبيرة، فالأرقام المعلنة عن توفر موارد هامة من الغاز الصخري لا تعني بالضرورة ان هذه الموارد يمكن استغلالها بشكل اقتصادي، كما ان هناك عوامل اخرى ساهمت في تطوير هذه الموارد في الولايات المتحدة الامريكية، إذ تدور تلك الاشكالية حول النقاط الرئيسية التالية:

1- هل الموارد المقدرة من الغاز الصخري خارج الولايات المتحدة يمكن استغلالها اقتصاديا؟

يتم غالبا تصنيف موارد البترول والغاز الطبيعي الى أربعة تصنيفات، وهي:

- البترول والغاز المتبقي في المكامن.
- الموارد القابلة للاستغلال تقنيا.
- الموارد القابلة للاستغلال اقتصاديا.
- الاحتياطات المؤكدة

من المهم جدا التمييز بين الموارد القابلة للاستغلال تقنيا والموارد القابلة للاستغلال اقتصاديا، فالموارد القابلة للاستغلال تقنيا هي تلك التي يمكن انتاجها وفقا للتكنولوجيا السائدة، بغض النظر عن الأسعار وتكاليف الانتاج. أما الموارد القابلة للاستغلال اقتصاديا فهي الموارد التي يمكن انتاجها بمردودية حسب ظروف السوق السائدة. والتي ترتبط بثلاث عوامل: تكاليف الحفر واكمال البئر، كمية الغاز والبترول المنتج حسب معدل حياة البئر وأسعار البترول والغاز المنتج (10).

تعتبر الموارد المعلنة من الغاز الصخري موارد قابلة للاستغلال تقنيا، لكن تكلفتها الاقتصادية تبقى غير معروفة خارج الولايات المتحدة الامريكية، ولا يمكن الجزم بأي شيء ما لم يتم البدء فعلا في استغلال هذه الموارد، كما أن تطوير الغاز الصخري لا يتوقف عند العوامل الجيولوجية فقط؛ بل يتعداه إلى عوامل أخرى، وهو ما اثبتته فعلا التجربة الامريكية.

2- هل يمكن تكرار التجربة الامريكية في دول أخرى؟

يتطلب استغلال الغاز الصخري الجمع بين تقنيتي التكسير الهيدروليكي والحفر الافقي، ولم يتم تكثيف استخدام هذه التقنيات إلا بعد ارتفاع أسعار البترول والغاز الطبيعي.

لقد شهدت أسعار البترول والغاز الطبيعي ارتفاعا كبيرا خلال الفترة 2000-2008 ؛ فقد وصل سعر البرميل إلى 150 دولار، ووصلت اسعار الغاز الطبيعي في هنري هوب في الولايات المتحدة الأمريكية إلى 12 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، وبذلك فقد كان الظرف مناسبا جدا للتطوير الكثيف للحقول في الولايات المتحدة الامريكية.

إلا أن ارتفاع الأسعار لم يكن إلا محفزا خارجيا ولا يمكنه تفسير ثورة الغاز والبترول في الولايات المتحدة الأمريكية، ففي الواقع إن التجربة الامريكية للغاز الصخري تقوم على أربع عوامل أساسية داخلية تميز الولايات المتحدة الامريكية عن غيرها، ويمكن حصرها فيما يلي:

- المعرفة الدقيقة لباطن الأرض منذ بداية القرن العشرين بسبب حفر الملايين من الآبار، وبالتالي فإن حقول الزيت والغاز الصخري كانت معروفة منذ وقت طويل لكنها لم تستغل بسبب عدم مردوديتها الاقتصادية.
- ثقافة تاريخية بترولية وغازية لمئات السنين مدعمة بسلطة سياسية، فالمواطن الأمريكي معتاد منذ عقود على التعايش مع آلات الحفر والآبار وعلى العمليات البترولية؛ فهو يستغل الفرص (النمو وتوفر مناصب الشغل) ويتقبل المخاطر المحتملة، وهذا في ظل دعم السياسة الأمريكية عن طريق القوانين التحفيزية لكل النشاط البترولي والغازي، فالسياسة تتكيف حسب الاقتصاد في امريكا على عكس دول أخرى التي غالبا ما تكون فيها السياسة عائقا أمام الاقتصاد.
- تحتكر الولايات المتحدة الأمريكية 80 % من آلات الحفر الموجودة في العالم والتي تقدر بحوالي 2400 آلة حفر، كما أن هناك عدد كبير من شركات الخدمات التي تعمل في ظل سوق مفتوح و تنافسي شديد، وهو ما يؤثر بشكل كبير على تكلفة الآبار التي تمثل من 70 الى% 80 من الاستثمارات(11). بالإضافة إلى وجود عدد كبير من المتعاملين الخبراء في الجيولوجيا، الحفر الافقي، التكسير الهيدروليكي والتمويل البترولي، ففي هوستن فقط يوجد حوالي 4000 جيولوجي(12) .

- حسب القانون الأمريكي، فإن ملكية باطن الارض تعود لصاحب الارض وهو ما كان حافزا كبيرا لتطوير الحقول، بالإضافة إلى وجود عدد كبير من المتعاملين المستقلين والمقاولين الذين يمتلكون الخبرة وآلات الحفر المناسبة. يضاف إلى ذلك وجود شبكة واسعة من الأنابيب وتوفر الموارد المائية التي تستخدم في عملية التكسير الهيدروليكي(13).

يتضح مما سبق أن الظروف كانت مهيأة في الولايات المتحدة الأمريكية لتحقيق نتائج جيدة، لكن التجربة الأمريكية تثير الكثير من التساؤلات البيئية خاصة في ظل الجدل الكبير حول الآثار البيئية لعملية التكسير الهيدروليكي؛ إذ مثلت عائقا كبيرا أمام تطوير هذه الموارد في عدة دول، لذلك فالبحوث جارية من أجل تطوير تقنيات بديلة للتكسير الهيدروليكي.

3- ما هي بدائل التكسير الهيدروليكي؟

تعتبر عملية التكسير الهيدروليكي من أكثر الجوانب إثارة للجدل في تطوير الغاز الصخري بسبب الأثار البيئية الناتجة عن هذه العملية، خاصة تلك المتعلقة باستخدام كميات كبيرة من المياه وخطر التلوث الناتج عن استخدام المواد الكيميائية؛ لذلك تجري البحوث حاليا من أجل تطوير تقنيات بديلة لعملية التكسير الهيدروليكي، والتي تهدف أساسا إلى تقليل استخدام الماء والمواد الكيميائية، ويمكن استعراض بعضا من تلك الطرق فيما يلي:

- **استخدام ثاني اكسيد الكربون:** بحيث يتم ضخ ثاني اكسيد الكربون في البئر في شكل سائل، ومن مزايا هذه الطريقة هي تحسين معدل الإسترجاع، ولا تحتاج الى مواد كيمياوية ولا تتلف الصخور، كما أن ضخ ثاني اكسيد الكربون في باطن الأرض يساهم في التقليل من الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري.

لكن هذه الطريقة تبقى محدودة الاستخدام بسبب التكلفة المرتفعة لها وضعف قدرة هذا الخليط على نقل الرمل(14).

- **استخدام البروبان المسال،** بموجب هذه الطريقة يتم جعل البروبان المسال هلاميا لنقل الرمل بضخه في الصخرة الأم تحت الضغط العالي، ثم يختلط مع المحروقات الموجودة وبفعل الحرارة و الضغط في باطن الأرض يتبخر البروبان عند صعوده إلى السطح مع المحروقات، وبالتالي يتم فصله واسترجاعه بنسبة تفوق 95 %. ولا تتطلب هذه العملية استخدام المياه وتستخدم نسبة أقل بكثير من المضافات الكيميائية بسبب قابلية البروبان للاختلاط مع المحروقات (15).

يعتبر استخدام البروبان في بعض المكامن أكثر انتاجية من الماء، فالبروبان يدخل ضمن المحروقات الموجودة طبيعيا في الصخرة، وبالتالي فهو لن يسبب تلفا للتكوين الجيولوجي على عكس الماء(16). لكن الإشكال يكمن في كون البروبان سريع الالتهاب، خاصة أنه يجب تخزين كميات كبير منه على سطح الارض(17).

- **البروبان غير القابل للالتهاب**

بهدف معالجة مشكل قابلية البروبان للالتهاب، تطور شركة Ecorpstim حاليا تكنولوجيا تستخدم فيها سائلا على أساس البروبان غير قابل للالتهاب، لا تتطلب هذه التكنولوجيا الماء ولا المضافات ويمكن استرجاع السائل في شكل غازي بصفة شبه كلية، وهو ما يسمح بتعويض السعر المرتفع جدا لهذه المادة.

يلغي استخدام البروبان غير القابل للالتهاب الاخطار الصناعية بنسبة مئة بالمئة، وهو عبارة عن مادة تستخدم في المجال الطبي وقد طورت خلال العقود الأخيرة لتعويض استخدام مادة CFC التي تؤثر بشكل كبير على طبقة الأوزون، لمواجهة ارتفاع تكلفة البروبان غير القابل للالتهاب، يمكن الاستفادة من ارتفاع الانتاجية والوفورات المحققة من عدم استخدام المضافات الكيميائية ، كما أن استرجاع نسبة كبيرة من السائل الذي يتم ضخه يعتبر عاملا اقتصاديا هاما، بالإضافة إلى عدم الحاجة الى التجهيزات الأمنية المكلفة، لكن في حالة وقوع أي حادث عند استخدام هذه المادة في استخراج المحروقات يمكن أن يكون خطرا على البيئة، لذلك من المهم القيام بمراقبة التسربات في كل مراحل سلسلة الإنتاج (18).

هناك بحوث أخرى تدور حول استخدام التفريغ الكهربائي أو الصدمات الحرارية لتكسير الصخور، وكذلك فكرة ضخ الهليوم. هذه الأبحاث لا يزال طريقها طويلا حتى يتم استخدامها بشكل واسع، وبالتالي سيكون من الصعب حاليا استبدال التكسير الهيدروليكي بتقنيات جديدة(19).

يكمن الحل الأفضل لتخفيف الأثار والنزاعات في القوانين والتنظيمات الشفافة والصارمة، حيث أن أغلب الآثار السلبية الناتجة عن استغلال الغاز الصخري تعود إلى ممارسات خاطئة شبيهة بتلك التي تحدث دائما في المجال البترولي، وتجمع أغلب التقارير على أن وضع تنظيمات خاصة يمكن أن يخفض بشكل كبير الآثار البيئية لاستغلال الغاز غير التقليدي(20).

المحور الثالث: الغاز الصخري في الجزائر هل هو حتمية أم خيار؟

يشهد قطاع الغاز الطبيعي في الجزائر تحديات كبيرة بسبب الارتفاع المتزايد للاستهلاك المحلي وضعف انتاجية الحقول وانهيار أسعار البترول، مما ضغط على التزامات الجزائر في جانب التصدير، هذه الوضعية جعلت السلطات العمومية تتخذ قرار اللجوء إلى استغلال الغاز الصخري في ظل توفر موارد مهمة، رغم التحديات الكبيرة التي تواجه تطوير هذا النوع من الموارد.

1- إنتاج، استهلاك و تصدير الغاز في الجزائر

تعتبر الجزائر من أهم متعاملي الغاز الطبيعي، فهي أول منتج للغاز في افريقيا، لكن خلال العقد الأخير عرف الغاز الطبيعي تراجعا في الانتاج(21)، و الجدول التالي يبين تطور انتاج و استهلاك الغاز الطبعي في الجزائر خلال الفترة 2004-2013 .

الجدول رقم 01: تطور إنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر (2004-2013)

الوحدة : مليون طن مكافئ بترول

السنة	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإنتاج	73.8	79.4	76.0	76.3	77.2	71.6	72.4	74.4	73.4	70.7
الإستهلاك	19.8	20.9	21.4	21.9	22.8	24.5	23.7	25.1	27.9	29.1

Source: BP Statistical Review of World Energy, June 2014 pp24, 25.

نلاحظ من خلال الجدول أن انتاج الغاز الطبيعي يعرف نوعا من الاستقرار وانخفاضا في بعض الأحيان، لكن الاستهلاك في المقابل يتطور بشكل كبير ومستمر.

يمثل الغاز الطبيعي 34 % من الاستهلاك النهائي للطاقة، وهو أعلى من المعدل العالمي (22 %)، وقد ساهمت طريقة تسعير الغاز الطبيعي في عملية تبذير العائلات لهذا المورد (22)، حيث تنفق الحكومة ما يقارب سبعة مليار دولار في العام لدعم الغاز والكهرباء بالنسبة للمستهلكين النهائيين(23).

أدى الارتفاع في الاستهلاك إلى ضغط متزايد على صادرات الغاز الطبيعي، فقد انخفضت الصادرات عبر الأنابيب من 28.8 مليار متر مكعب في سنة 2013 إلى 23.5 مليار متر مكعب في سنة 2014 (24)، بعد ما كانت تبلغ 34.2 مليار متر مكعب في سنة 2012 (25)، كما أن انتاج الغاز الطبيعي المسال قد انخفض من 26.5 مليون طن مكافئ

نفط في سنة 2000 الى 14.3 مليون مكافئ نفط في سنة 2012 ، نظرا للتلف الذي أصاب وحدة سكيكدة وكذلك بسبب انخفاض الطلب نتيجة الأزمة الاقتصادية خاصة في اوروبا(26)، كما بلغت صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي المسال 12.8 مليون طن مكافئ بترول خلال سنة 2010، حسب تقرير الاتحاد الدولي للغاز لسنة2015(27).

من جهة أخرى، تقدر الاحتياطات المؤكدة من المحروقات بـ8 ملايير طن مكافئ بترول، وقد تم استهلاك النصف لحد الآن، في حين إن الاكتشافات الحديثة و المحتملة ستكون من الحجم المتوسط، وحسب المعطيات الحالية المتعلقة بالاحتياطات المؤكدة، الانتاج، الاستهلاك الداخلي و التصدير، فان الريع سيبدأ في التناقص ابتداء من سنة 2019-2022 وسينعدم في حدود 2030-2032 . أما باحتساب الاحتياطات الممكنة والمحتملة فيمكن أن يتأخر ذلك إلى سنة 2036 بالنسبة للسوائل وإلى سنة 2040 بالنسبة للغاز(28).

ولقد ازدادت هذه الضغوط بعد انهيار أسعار البترول منذ جوان 2014، مما أثر بشكل كبير على العوائد النفطية.

الجدول رقم 02 : تطور اسعار البترول حسب سلة اوبك

الوحدة: الدولار

السنة	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	جانفي 2016
السعر	61.06	77.45	107.46	109.45	105.87	96.29	49.49	27.05

Source: Opec Basket Price, OPEC, 2016. http://www.opec.org/12\02\2016 \14:30

بعدما عرفت الأسعار ارتفاعا مستمرا حتى سنة 2013، بدأت في الانخفاض ثم الانهيار في سنة 2015، و مازال الانخفاض متواصلا في سنة 2016 ، وهو ما يمثل تهديدا حقيقيا لقطاع الطاقة و الاقتصاد الجزائري ككل، ويفرض بالضرورة التنويع الطاقوي، وفي الواقع، فانه من الضروري بالنسبة للجزائر أن تعمل من أجل تنويع المزيج الطاقوي من خلال تطوير كل الموارد بما فيها المحروقات غير التقليدية، حتى تستطيع تلبية الطلب الداخلي و تدعيم امكانيات تصدير الغاز و البترول؛ لأن الجزائر تمتلك موارد هامة من الغاز الصخري لكن استغلاله يواجه عدة تحديات، فهل سيكون الغاز الصخري الحل لمواجهة الطلب المتزايد على الطاقة و انهيار العوائد النفطية؟

2- فرص و تحديات استغلال الغاز الصخري في الجزائر

تعتبر الجزائر كغيرها من الدول التي تواجه عدة صعوبات في تطوير الغاز الصخري بسبب عدة عوامل، جيولوجية، بيئية واقتصادية، بالإضافة إلى عدة مشاكل أخرى تواجه قطاع الغاز الطبيعي ككل، سنحاول ابرازها فيما يلي:

- **جيولوجيا وجغرافيا**

حسب تقرير ادارة معلومات الطاقة الامريكية لسنة2013، فإن الجزائر تمتلك 707 تريليون قدم مكعب من موارد الغاز الصخري القابلة تقنيا للاستغلال و 5.7 مليار برميل من البترول الصخري، إذ يوجد الغاز الصخري في سبعة أحواض : تندوف، رقان، تيميمون، ايليزي، اهنات، مويدير، غدامس بركين، وقد دعمت هذه التقديرات الاحتياطات المؤكدة من الغاز التقليدي المقدرة بـ 159تريليون قدم مكعب في سنة 2014(29). من حيث العمق، على سبيل المقارنة، يصل عمق الأحواض في غدامس مثلا، ما بين 8,000 و16,000 قدم، بينما يصل عمق تكوينات الغاز الصخري في الولايات المتحدة الى 2,600 و8,500 قدم، وكمثال فإن حوض مارسيلوز الذي يتضمن أكثر من36 بالمئة من انتاج الغاز الصخري، يصل فيه العمق الى 8,000 قدم ويبدأ من 1,000 قدم.

أما جغرافيا فإن أغلب الموارد غير التقليدية تتداخل إلى حد كبير مع المواقع المعروفة للموارد التقليدية (ضمان هياكل النقل في الموقع أو قربها النسبي)، ما عدا حوض مويدير وتندوف اللذان يقعان في أقصى الغرب، كذلك فإن أهم مواقع الغاز الصخري المذكورة أعلاه منعزلة وعدد السكان المحليين بها محدود جدا، كما هو الحال لأغلب موارد الدولة التقليدية.

لكن ذلك لا يعني عدم معارضة السكان، وهو ما أثبتته الاحتجاجات التي عرفتها منطقة عين صالح بعد قيام سوناطراك بحفر الآبار التجريبية الأولى في حوض أهنات(30).

- **المخاوف بشأن موارد المياه**

تعد أهم الانشغالات والمخاوف التي طرحها سكان الجنوب احتجاجا على استغلال الغاز الصخري تلك المتعلقة بالمياه، فاستخدام الماء في عمليات التكسير الهيدروليكي يثير القلق خاصة في دولة جافة مثل الجزائر، فأكثر من 80 % من التراب الجزائري عبارة عن صحراء، وأكثر من 95 % من أحواض الغاز الصخري تقع في الصحراء وفي مناطق جافة يقل فيها المطر كثيرا، كما أن أربعة من السبعة مناطق التي يتواجد بها الغاز الصخري تتميز باستخدام الماء في الصناعة(31).

في المقابل ورغم أن مساحة المياه قليلة، فإن الجزائر تقع فوق احتياطيات كبيرة جدا من المياه الجوفية، والتي تمتد على مدى مليون كيلومتر مربع تحت الجزائر، ليبيا وتونس، والتي تتضمن حوالي 60000 مليار متر مكعب من المياه الجوفية(32).

لكن ورغم توفر هذه الاحتياطات فإن استغلال الغاز الصخري يتطلب كميات كبيرة من الماء، إذ يتطلب حفر بئر بعشر تجزئات للتكسير من 10000 الى 20000 متر مكعب(33)، وما يزيد من الضغط على موارد المياه هو أن معدل استهلاك المياه يصل إلى 2.5مليار متر مكعب في السنة، في حين أن معدل تجدد هذه المياه هو مليار متر مكعب في السنة (34)، يضاف إلى ذلك مشكل النزاع حول استخدام المياه بالنسبة للأحواض المشتركة مع ليبيا وتونس.

يمكن اللجوءّ إلى طرق أخرى مثل استخدام المياه غير الصالحة للشرب والمياه المالحة أو إعادة استخدام المياه المستعملة في التكسير، كما يجب الاستفادة من التطورات التي تعرفها تقنية التكسير الهيدروليكي.

- **مناخ الاستثمار في الجزائر**

حسب الوكالة الوطنية لتثمين المحروقات، يجب أن تقوم الجزائر بحفر حوالي 12 000 بئر خلال الخمسين سنة القادمة حتى تتمكن من انتاج 60 مليار متر مكعب من الغاز الصخري في السنة، الأمر الذي يستدعي تعبئة مبالغ ضخمة تصل إلى حوالي 300 مليار دولار(35)، ومنه فإن تطوير الغاز الصخري يحتاج إلى أموال كبيرة وكذلك إلى التكنولوجيا مما يعني ضرورة العمل على جذب الاستثمار الأجنبي وتكييف قانون الاستثمار ليتماشى مع متطلبات تطوير هذا النوع من الموارد.

في هذا الإطار تمت المصادقة في سنة 2013 على قانون المحروقات الجديد 01 -13، والذي وفر القواعد العامة لاستكشاف واستغلال الموارد غير التقليدية، خاصة الغاز الصخري، ويعتبر هذا القانون جزء من المجهودات المبذولة لتحسين المناخ الاقتصادي و المالي، لكن التعديلات الجديدة لم تلغي قاعدة استحواذ سوناطراك على 51% على الأقل، وهو ما يجعل مناخ الاستثمار غير جذابا، خاصة بالنسبة للغاز غير التقليدي(36)، ولعل المناقصة التي تمت في سبتمبر 2014 خير مثال على ذلك، أين تم التوقيع على أربعة فقط من أصل 31 منطقة تم عرضها على المستثمرين(37).

لم تعد الشركات الطاقوية مهتمة كثيرا بالاستثمار في الجزائر خاصة بعد هجمات تيقنتورين في سنة 2013 في اليزي (38)، يضاف إلى ذلك الفضائح التي مست سوناطراك حيث أن

الشركات الأجنبية أبدت تخوفها من الفساد والرشوة أكثر من تخوفها من الوضع الأمني (39)، هذه الوضعية جعلت سوناطراك هي التي تشرف لوحدها على انتاج ما يقارب 80% من المحروقات في الجزائر(40)، وبذلك فهي تتحمل مخاطر الاستثمار، وستزداد هذه المخاطر أكثر بالنسبة للغاز الصخري الذي يحتاج إلى تقنيات دقيقة ومكلفة.

تعد تكلفة الغاز الطبيعي أعلى بكثير بالمقارنة مع الولايات المتحدة الأمريكية، فإذا كانت التكلفة تصل فيها إلى 3.5 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية، فيمكن أن تصل في الجزائر إلى 15 دولار(41)، ويزداد الوضع صعوبة خاصة في ظل انخفاض انتاجية الآبار، فبالنسبة لأهم خمسة حقول من الغاز الصخري في الولايات المتحدة الأمريكية، انخفضت الانتاجية بعد السنة الأولى إلى ما بين 20 % و 37 % من الانتاج الأولي، واستمر الانتاج في الانخفاض على طوال فترة حياة البئر(42)، ولقد تم مواجهة هذا المشكل في الولايات المتحدة الأمريكية عن طريق ما يسمى "التجربة و الخطأ"، والتي تتضمن الحفر ثم التكسير دون القيام بالتحليل الدقيق للخصائص الجيولوجية، حيث أن العدد الكبير للآبار المنخفضة التكاليف يغطي على الآبار غير المنتجة ؛ أي أن النجاح يمول الفشل(43).

ومما سبق يبدو أن التحديات كبيرة والرهانات صعبة، لكن تجدر الإشارة إلى أن الجزائر تتمتع بخبرة كبيرة في مجال المحروقات، خاصة صناعة الغاز الطبيعي، ولديها علاقات دولية قوية تؤهلها لأن تنجح في تطوير الغاز الصخري، لكن يجب عليها أن تستثمر في هذه الفرص وألا تضيع ما اكتسبته خلال العقود السابقة.

خاتمة

من المنتظر أن تلعب الموارد غير التقليدية دورا مهما في تلبية الطلب العالمي على الطاقة، في ظل الطلب المتزايد على الطاقة وبطء تطور الطاقات المتجددة، حيث تسعى العديد من الدول التي تتوفر على موارد هامة من الغاز الصخري لتنويع مزيجها الطاقوي بهدف تحقيق الأمن الطاقوي، لكن تطوير مثل هذه الموارد يواجه عدة تحديات بيئية واقتصادية خارج الولايات المتحدة الامريكية.

تسعى الجزائر لتطوير امكانياتها من الغاز الصخري لمواجهة الضغوط المتزايدة على قطاع الغاز الطبيعي، حيث يعرف الاستهلاك المحلي تزايد مستمرا في ظل استقرار الانتاج مما أثر على التزامات الجزائر في مجال التصدير. لكن ارتفاع التكاليف و الاستخدام الكثيف للمياه يقف عائقا أمام تطوير مثل هذه الموارد، بالإضافة إلى النقص التكنولوجي الذي تعاني منه سوناطراك في هذا

المجال و ضعف جاذبية مناخ الاستثمار في الجزائر، فالجهود التي تبدلها الجزائر غير كافية بالنظر إلى حجم التحديات التي تواجه قطاع الغاز الطبيعي وسوناطراك لن تستطيع وحدها مواجهة كل ذلك.

إن تطوير الغاز الصخري في الجزائر يمكن أن يمثل بديلا طاقويا لتخفيف الضغط على الموارد التقليدية، لكن من الصعب أن يكون مصدرا لتحقيق العوائد بالنظر إلى التكاليف المحتملة. لحد الآن لا يمكن الجزم بأي شيء؛ إذ لم يتم البدء في استغلال الغاز الصخري. وفي هذا الإطار يجب أن تترك الكلمة للخبراء كل في مجاله، وهي فرصة لتوظيف الكفاءات الجزائرية لكن في إطار الشراكة الأجنبية التي تحقق مطلب تقاسم المخاطر من جهة ومطلب النقل التكنولوجي، وكل هذا يجب ان يكون في إطار تنظيمي صارم وشفاف لمراقبة كل الممارسات التي تتعلق باستغلال الغاز الصخري.

تفرض الظروف الراهنة أن يكون النقاش حول الغاز الصخري ضمن استراتيجية طاقوية تقوم على ضرورة التنويع الطاقوي واستغلال كل الموارد المتاحة، في إطار اقتصاد الطاقة وضرورة معالجة مشكل دعم الأسعار، هذه الاستراتيجية لن تكون ناجحة إلا إذا كانت في إطار استراتيجية اقتصادية شاملة تقوم على تنويع الاقتصاد الجزائري، فالتنويع الاقتصادي أصبح ضرورة حتمية لتشجيع القطاعات الاقتصادية وتخفيف الضغط على قطاع الطاقة، كونه يعتبر من القطاعات الاستراتيجية في اقتصاديات كل الدول

الهوامش والإحالات

1. Catherine Tissot-Colle Jean Jouzel, La Transition énergétique : 2020"2050 " un avenir à bâtir, une voie à tracer, les avis du conseil économique, social et environnemental, Journal officiel de la république française, 2013, p9.
2. Christophe-Alexandre Paillard, La sécurité énergétique, enjeu majeur de souveraineté pour les États du XXIe siècle, Cahiers de la sécurité, Revue de l'Institut national des hautes études de la sécurité et de la justice, n°21,2012,p09. Sur le site :

3. Cedigaz, Medium and Long Term Natural Gas Outlook , Cedigaz , February 2015
4. Guillaume Charon, Gaz de schiste : la nouvelle donne énergétique , enjeux techniques , économiques, écologiques et géostratégiques , Technip, Paris, 2014,p31.
5. Patrick Romeo, « Avenir énergétique et changement climatique : réalité, enjeux et perspectives», Géoéconomie 2015/3 (N° 75), p 13.sur le site: /www.cairn.info/revue-geoeconomie-2015
6. British Petroleum, Energy outlook 2035, January 2014 p .13
7. Report of U.S EIA, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States, June 2013,p02.
8. Guillaume Charon, op.cit, p 255.
9. Cedigaz , Medium and Long Term Natural Gas Outlook , Cedigaz , February 2015
10. US .EIA, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Algeria, U.S. Department Of Energy, Washington. 2015. P04. Sur le site : www.**eia**.gov/todayinenergy/detail.cfm?id
11. Philippe Charlez et Pascal Baylocq, Gaz et pétrole de schiste …..en questions, Technip, Paris 2014,p 5,6.
12. Guillaume Charon, op.cit ,p254,255.
13. US .EIA, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Algeria, p 03.
14. Philippe Charlez et Pascal Baylocq ,Op.Cit ,p 87.
15. Jean-Louis Fellous, Catherine Gautier, les gaz de schiste nouvel eldorado ou impasse ? , Odile Jacob, France, 2014.p49.
16. Jean Claude Lenoir, Christian Bataille, les techniques alternatives à la fracturation hydraulique pour l'exploration et l'exploitation des

hydrocarbures non conventionnels, office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, France ,2013, p22.

17. Jean-Louis Fellous, Catherine Gautier, op.cit.p49.
18. Jean Claude Lenoir, Christian Bataille, op. cit, p 26.
19. Jean-Louis Fellous, Catherine Gautier, op.cit., p : 49,50.
20. Guillaume Charon, op.cit. ,p208 ,209.
21. EIA, Algeria is reforming its laws to attract foreign investment in hydrocarbons, 2015. Sur le site : www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm\13\02\2016 \15:45
22. Mustapha Mekideche, Tendances récentes des marches gaziers internationaux ; quelles impacts sur les stratégies algériennes ? , EPSCEG, Méridien Oran, 1eret 2 décembre 2014. Sur le site : www.foeeurope.org \09\09\2015\10 :30
23. Layachi Azzadine , The changing geopolitics of natural gas ; The case of Algeria , Center for Energy Studies , Rice University's Backer institute , U.S.A,2013,p.27
24. British Petroleum statistical review, 2015, p29.
25. British Petroleum statistical review, 2014, p29.
26. الورقة القطرية ، الجمهورية الجزائرية الشعبية الديمقراطية ، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، ابو ظبي ، الامارات العربية ، ديسمبر 2014،ص09.
27. International Gas Union, LNG world report, edition 2015, p 09.
28. Attar et Baghdadli, réserves, production et exploration des énergies Contribution au débat sur la Transition énergétique au service du développement économique, Alger, le 22 février 2014. Sur le site : http://www.aied-iap.com\01\02\2016\09:13
29. Report of U.S EIA, June 2013,p06.

30. Tim Boersma, Marie Vandendriessche et Andrew Leber, Shale gas in Algeria : no quick fix , Brookings Energy Security and Climat Enitiative, Novembre 2015,p 11.
31. Paul Reig, Tianyi Luo And Jonathan N. Proctor , Global shale gas development water availability and business risks, World Resources Institute, Washington, 2014,p46
32. Tim Boersma, Marie Vandendriessche et Andrew Leber, op.cit,p16.
33. Centre Hydrocarbures Non Conventionnels, Fracturation hydraulique : techniques et évolutions, Août 2015, p04. Sur le site www.chnc.fr\13\02\2016\15:30
34. Conférence internationale de l'industrie gazière, 12-13 0ctobre 2014, Oran .Sur le site : www.sonatrach.com.
35. Ministère du Développement industriel et de la promotion de l'investissement, Veille juridique international , n 12 , Algérie , 2013, p01.
36. Layachi Azzadine, op.cit, p30.
37. Tim Boersma, Marie Vandendriessche et Andrew Leber , op.cit, p07.
38. EIA, Algeria is reforming its laws to attract foreign investment in hydrocarbons, 2015. Sur le site : www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm\13\02\2016 \15:45
39. Tim Boersma, Marie Vandendriessche et Andrew Leber, op.cit,p 19.
40. Layachi Azzadine , op.cit, p:30)
41. Gaz de schiste : L'exploitation en Algérie n'est pas pour demain, Portail Algérien des Energies Renouvelables, 26 mai 2014, p03. Sur le site http://portail.cder.dz/spip.php?article4043\04\02\2016\15:40

42. Fabian Flues, Antoine Simon Non conventionnel et non fondé Le mythe du gaz de schiste bon marché et abondant aux États-Unis, Friends of the Earth Europe, 2013 . sur le site : www.foeeurope.org.
43. Philippe Charlez et Pascal Baylocq. Op. Cit, p 104.