# التوجهات نحو استغلال الغاز الصخري في الجزائر بين الضرورة الاقتصادية والمخاطر البيئية

د.فوزي نور الدين
جامعة محمد خيضر – بسكرة

خميسة عقابي
جامعة محمد خيضر – بسكرة

**مقدمة**

وضعت الأزمة الاقتصادية الجزائر أمام حقيقة أن زمن البحبوحة المالية من جراء الصادرات البترولية قد ولى، فبدأ التفكير في مصادر الطاقة البديلة بجدية علها تخفف الضغط على هذا المصدر الحيوي السائر إلى النضوب.

تواجه الجزائر منافسة في مجال تصديرها للغاز والبترول، هذا المورد الذي تحدد أسعاره قوى العرض والطلب التي تتحكم فيها الدول الأكثر إنتاجا ما نجم عنه انخفاض في أسعاره في الأسواق الدولية، وبالتالي وجدت الجزائر نفسها أمام المفاضلة بين مجموعة من البدائل، سواء تحمل تخفيض الأسعار وهو ما يؤثر على الدخل الوطني أو التوجه نحو الحتمية الاقتصادية المتمثلة في التوجه نحو استغلال الغاز الصخري وتحمل مخاطره البيئية.

إن توجه الجزائر نحو استغلال الغاز الصخري لتعزيز الاحتياطات الغازية لها يواجه تحديات كبيرة خاصة على الصعيد البيئي والصحي وبالتالي يمكن **طرح الإشكالية** التالية:

**إلى أي مدى يمكن اعتماد الجزائر على الغاز الصخري كبديل طاقوي؟ وما هي انعكاساته على البيئة؟**

وللإجابة على هذه الإشكالية نضع **الفرضيات** التالية:

1- كلما زادت حدة التحديات من انهيار أسعار النفط وتوجهه نحو النضوب كلما ازداد توجه الجزائر نحو استغلال المصادر الطاقوية البديلة والغاز الصخري.

2- إن الجزائر مطالبة بتوفير الطاقة للمواطن باستغلال الغاز الصخري من جهة، واستخدام تقنيات حديثة عند استغلاله لحماية البيئة من جهة أخرى.

**أولا: مفهوم الغاز الصخري**

الغاز الصخري أو الحجري ويعرف بالانجليزية (Shale Gas) هو غاز طبيعي يتولد داخل صخور السجيل التي تحتوي على النفط بفعل الحرارة والضغط، ويبقى محبوسا داخل تجويفات تلك الصخور الصلبة التي لا تسمح بنفاذه[1].

لا تختلف الغازات التقليدية عن الغازات غير التقليدية، لأن أساس تركيب كل منها هو غاز الميثان ($CH_4$)، وتصنيف الغازات في فئة التقليدية منها أو غير التقليدية يعتمد على عمق المكامن التي تستخرج منها هذه الغازات، إذ تتموقع تلك غير التقليدية على عمق يمتد من 2000 إلى 5000 متر[2].

"الغاز الصخري" أو " غاز الأردواز" أو" غاز الشيست" هو غاز طبيعي يكون حبيسا بين تشكيلات الطفل الصفحي، والطفل الصفحي هو أحد أهم أنواع الصخور الرسوبية أو هو بمعنى آخر تكوين صخري رسوبي يحتوي على الطين والكوارتز ومعادن أخرى[3].

ولتحرير الغاز الصخري لا بد من القيام بعملية الحفر الأفقي والتكسير الهيروليكي على نطاق واسع وباستخدام الماء والرمل وذلك لتحقيق الحد الأمثل من اتصال السطح بمكامن الغاز من أجل المحافظة على زيادة المسامية.

ونظرا لكون الغاز الصخري ينشأ داخل الصخور ويبقى محبوسا داخل تجويفاتها، يتم استخدام تقنية معقدة لاستخراجه تتضمن المزاوجة بين الحفر أفقيا تحت الأرض مسافة قد تصل إلى ثلاثة كيلومترات من اجل الوصول إلى أكبر مساحة سطحية ملامسة للصخور، وتكسير تلك الصخور هيدروليكيا بواسطة خليط سائل مكون من مزيج الماء والرمل وبعض الكيماويات، يضع تحت ضغط عال جدا لتحرير الغاز من خلال تحطيم الجاسة للغاز أو إحداث شقوق خلال مساماتها، ويلزم لاستخراج الغاز الصخري حفر الآلاف من الآبار عموديا، فإذا عثر على الغاز في إحداها بدأ الحفر أفقيا في طبقة الصخور لاستخراج الغاز.

لقد استعملت هذه التقنيات لأول مرة على نطاق واسع في "حوض بارنت" للغاز الصخري بولاية تكساس عام 2000، ولقد عرفت تكنولوجيا التفتيت المائي منذ القرن 19م، ولكن بدأت في التطور الفعلي بتشجيع رسمي منذ الخمسينيات من القرن الماضي، من أجل تنشيط الإنتاج من النفط والغاز في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي مرحلة ثانية بدأت منذ منتصف السبعينيات من القرن الماضي، حيث تم تطوير تقنيات متعددة من ضمنها الحفر الأفقي(4).

**ثانيا: دوافع توجه الجزائر نحو استغلال إمكاناتها من الغاز الصخري**

بعدما أصبحت قضايا توافر الغاز التقليدي وتكلفته تمثل إشكالية كبيرة، بدأت الجزائر تخطط لاستبدال تدريجي لهذا الغاز من خلال استغلال مصادر أخرى، قصد تأمين إمدادات الطاقة، ويعتبر استغلال الغاز الصخري، من بين الأهداف التي وضعتها الحكومة الجزائرية، وتملك الجزائر احتياطات كبيرة من الغاز الصخري.

**1- نضوب النفط والغاز الجزائري**

مادة النفط مادة ناضبة وبالتالية لا بد من الاستثمار في الطاقات الأخرى وخاصة المتجددة، وذلك في ظل تزايد الطلب المحلي عن النفط والغاز، حيث ارتفع الاستهلاك المحلي للنفط من 26 بالمائة من الإنتاج لسنة 2005 إلى 40 بالمائة سنة 2010، وكذا الاستهلاك المحلي للغاز الطبيعي الذي ارتفع من 19 بالمائة من الإنتاج إلى 29 بالمائة مع زيادة سنوية للسكان تقدر بـ 1.5 بالمائة وراء تزايد الطلب المحلي مع عدم زيادة الاستثمار. لذلك قدمت مؤسسة "شاتام للدراسات" (Chatham house studies) تحذيرا مفاده أن الجزائر سوف لن تملك نفطا لتصدره بعد عام 2023، ودراسات أخرى تثبت أن ذلك سيكون في الفقرة بين عامي 2018-2020(5).

أما تقرير منظمة الطاقة العالمية فإنه يرسم هو الآخر مشهدا أسودا لمستقبل الجزائر النفطي، ويتوقع خروجها من خانة الدول النفطية، ويرجع الأمر إلى تراجع احتياطات الجزائر وتدهور سمعة شركة سوناطراك في أعقاب فضائح الرشوة والفساد، ويشير التقرير إلى تلك المصاعب الأمنية المتنامية في منطقة الصحراء الجزائرية بعد انتقال نشاط القاعدة إلى المنطقة مما يرفع في تكلفة الإنتاج والتأمين على الاستثمار النفطي(6).

إن إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر عرف تطورا ملحوظا، إلا انه سيبلغ الذروة خلال السنوات القادمة، ويتبع ذلك انخفاض سريع في وتيرة الإنتاج، وحاليا فإن اللجوء الأكبر من الإنتاج تصدره الجزائر، وفي حالة ارتفاع الاستهلاك دون قيود، فإنها ستفقد مكانتها كمصدر للغاز الطبيعي خلال سنة 2036 على أساس افتراض ارتفاع الاستهلاك بنسبة 5% خلال الفترة 2008-2020 و2.5% في سنة 2021 فصاعدا، لكن يتبنى الاقتصاد الجزائري مستويات عالية للكفاءة الطاقوية، ستكون النسبة في حدود 2.5 خلال الفترة (2008-2020)، و1% خلال سنة 2021 فصاعدا، سوف يتغير هذا التاريخ بحوالي 10 سنوات(7).

ومن جهة أخرى فإن عدم الأخذ في الحسبان احتمال وقوع نفاذ حتمي لاحتياطات المحروقات في الجزائر والتكنولوجيا الحديثة في اكتشاف الغاز غير التقليدي الذي أدى إلى انهيار أسعار الغاز على مستوى السوق الحرة بحوالي (40%) مما يؤثر على عقود متوسطة الأجل وعلى جمع المشاريع الغازية(8).

إن معظم الآراء المؤيدة لاستغلال الغاز غير التقليدي ترجع إلى الاستهلاك المتسارع لاحتياطات الغاز التقليدين، وان الحاجة لهذا الأخير في تزايد مستمر بسبب تطور مجالات استغلاله، وأن إضافة موارد الغاز غير التقليدي إلى الاحتياطات المتبقية من الغاز التقليدي ستجعل أسعار الغاز أكثر تنافسية بالنسبة لمصادر الطاقة الأخرى، ويمكن إيراد أهم الملاحظات الخاصة بتوقعات الطلب العالمي على الغاز في النقاط التالية:(9) .

- يحظى الغاز الطبيعي باهتمام كبير، باعتباره موردا نظيفا للطاقة مقارنة بالفحم والبترول، إذ يتوقع أن تبلغ نسبة استخدامه لتوليد الكهرباء 30% من الطاقة المستخدمة عالميا سنة 2040 بالمقارنة مع سنة 2013 أين بلغت 20%.

- الكهرباء والغاز الطبيعي مصدرين أساسيين يتم الاعتماد عليهما في ظل تحول الاقتصاد الطاقوي في العالم نحو أنواع الوقود النظيفة، والتي ستشكل أكثر من 60% من الطلب العالمي على الطاقة في القطاع السكني التجاري.

- إن إنتاج العالم من الغاز الصخري والغازات التقليدية الأخرى، يمكن له أن يتضاعف ثلاث مرات خلال الفترة من 2011-2030، إذا ما عرفت هذه الطاقة تطورا تكنولوجيا فقي استغلالها يلقى القبول العام لدى السكان المحليين.

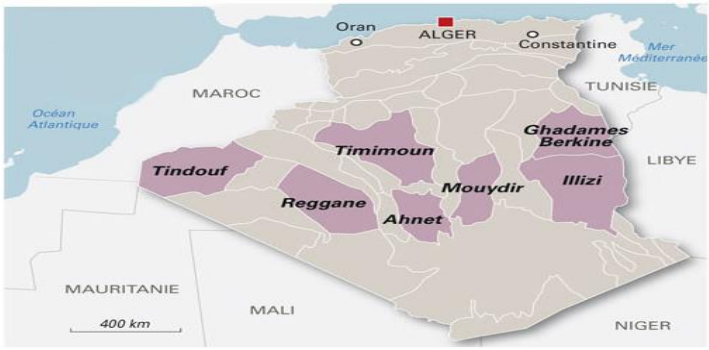
- ارتفاع تكاليف الغاز التقليدي بسبب تراجع موارده خاصة إذا ما تعلق الأمر بالحفر البحري.

**2- إمكانات الجزائر من الغاز الصخري**

قال البنك الإفريقي للتنمية أن سبعة دول افريقية، تمتلك احتياطات ضخمة من الغاز الصخري، أكبرها في جنوب إفريقيا، ليبيا والجزائر، حيث قدرت احتياطات الجزائر بنحو6.5 تريليون متر مكعب[10] ()

تم حفر أول بئر للغاز الصخري في حوض أحنيت الواقع جنوب عين صالح، والذي سيتبع ببئرين آخرين، حيث أنجزت الدراسات على مساحة 180 ألف كم$^2$، ومن الأحواض التي تتوفر على الغاز الصخري في الجزائر نجد بركتين، حوض إليزي، حوض مويدير، والعرق الغربي نواحي تيمون وعين صالح كما تبينه الخريطة التالية:

**الشكل يبين: خريطة أحواض الغاز الصخري في الجزائر**




La source :Frack Free Europe – Groupe France – octobre 2014 ,online :
www.**algeria**-watch.org/pdf/pdf_fr/gdS-**algerie**.pdf

تمتلك الجزائر تكوينات صخرية جاذبة كبيرة 707 تريليونات قدم مكعب، نحو 19796 مليار م$^3$، تقع أكثر التكوينات جاذبية في جنوب البلاد، ولكنها بعيدة عن الموارد المائية، ومع ذلك فإن العديد من شركات النفط

العالمية مثل "أكسون- موبيل"، و"إي أن آي" وشركة "شل"، أبدت رغبتها في القيام باستكشافات في تلك المناطق في ضوء بعض التراجع في حصتها في أسواق تصدير الغاز المسال.

صادق البرلمان الجزائري في جوان 2015 على قانون يتيح للحكومة البدء في استخراج الغاز الصخري رغم التحديات البيئية التي تواجهها حيث يتخوف السكان من تأثير استغلال الغاز الطبيعي في المنطقة على البيئة والزراعة والمياه الجوفية، ومن انتشار مرض السرطان بفعل المواد الكيماوية المستخدمة.

وحسب نائب رئيس المجمع الطاقوي النرويجي (ستات أويل) فإن احتياطي الجزائر من الغاز الصخري، يصنف ضمن العشرة الأوائل في العالم(11) واستنادا إلى علماء الجيولوجيا يوجد أكثر من 20 دولة التي تتوفر على مخزون هائل من الغاز الصخري و التي نجد من أبرزها الجزائر التي تتوفر على مخزون هائل من الغاز الصخري مما يجعلها تحتل المرتبة الثالثة عالميا بعد كل من الصين والأرجنتين، وقبل الولايات المتحدة الأمريكية وكذا مما يجعل هذه الدول في تفاؤل كبير للتوجه نحو استغلال هذا الغاز غير التقليدي، والاعتماد عليه كمورد طاقوي بديل للغاز التقليدي(12).

**ثالثا–الأهداف المرجوة من استخراج الغاز الصخري**

يمكن للغاز الصخري أن يحقق من خلال استغلاله مجموعة من الفوائد تتعلق بالفوائد الأخلاقية والاجتماعية، فوائد سياسية، اقتصادية ومالية، وأخرى تتعلق بجانب التخطيط المكاني وهي كما يلي(13):

- إن استغلال الغاز الصخري من شأنه أن يوفر احتياطات للمواطنين من الطاقة اللازمة لسد احتياجاتهم البيولوجية، كما يساهم في تقليص حجم البطالة.
- يمكن أن يسهم استغلال الغاز غير التقليدي في استقلال العديد من البلدان في مجال الطاقة المنتجة، وهذا من شأنه أن يساعد على الحد من الخلل في ميزان المدفوعات كما أن الاحتياطات الهائلة من الغاز الصخري تجعل العالم في راحة من جانب الطاقة.

– إن التوجه نحو الغاز الصخري من شأنه أن يساعد في مكافحة التصحر في المناطق القاحلة، ولكن هذا شريطة أن تكون المرحلة الأولية لاستخراجه تتوافق ومعايير الاستدامة البيئية.

منذ مطلع 2015، كان للتغييرات التشريعية تأثيرات ايجابية محدودة على قطاع النفط والغاز من خلال التطرق ولأول مرة عن استغلال الغاز الصخري، وفي إحدى جولات تقديم العروض في عام 2014، منحت 17 رخصة من أصل الرخص 31 المعروضة للمجالات غير التقليدية وهي المرة الأولى التي تدرج فيها هذه المجالات غير التقليدية في جولة تقديم العروض[14] كما تم منح أربعة عقود بما في ذلك رخصة للتنقيب الصخري فازت بها شركة ستات أويل (State Oil) النرويجية جنبا إلى جنب مع شركة رويال داتش شل (Royal Dutch Shall) البريطانية الهولندية متعددة الجنسيات، إضافة إلى ذلك، منحت رخصتان إلى فريق مؤلف من شركة اينل (Enel) الايطالية، وشركة دراغون اويل (Dragon Oil) مقرها في الإمارات العربية المتحدة، وكانت الوافد الجديد الوحيد إلى الجزائر، ومنحت رخصة أخرى إلى شركة ريبسول أندشل (Repsol and Shell) الاسبانية[15].

**رابعا: تحديات استغلال الغاز الصخري في الجزائر**

مشاريع إنتاج الغاز الصخري مثل كل المشاريع الصناعية تتضمن العديد من المخاطر التي يجب معرفتها وتفاديها، ولها عدة آثار على البيئة التي يجب التقليل منها.

المخاطر الأساسية والرهانات المرتبطة بإنتاج الغاز الصخري تتمثل في تلوث الماء، العدوى من تلوث المياه الجوفية، تلوث الهواء، التأثير الفيزيائي للحفر والحظر الزلزالي.

**1- تكاليف إنتاج الغاز الصخري**

يوجد جدل كبير حول تكاليف إنتاج الغاز الصخري، إذ تتراوح تقديرات أسعار استخراجه في شمال أمريكا بين 4 و8 دولارات أمريكية لكل ألف قدم مكعب، ضف إلى القوانين الأخيرة التي سنتها وكالة حماية البيئة الأمريكية لحث القائمين على عمليات الحفر على انتهاج أساليب صديقة للبيئة مما سيدفع بأسعار الإنتاج حتما إلى الارتفاع.

يرى مختصون أن كل المعطيات التي وفرتها الدراسات العالمية في مجال استغلال الغاز الصخري، تؤكد أن استخراج الغاز الصخري غير مفيد اقتصاديا في المرحلة الأولى، ذلك أنه يوجه لتلبية الطلب الداخلي، وأوضح خبراء انه من منطلق أن قانون الاستثمار يفتح المجال للأجانب من أجل استغلال هذا النوع من الغاز في الصحراء، مما يؤدي إلى استفادتهم من عمليات الاستغلال دون استفادة الجزائر، فإن التسرع في منح الحقول للأجانب من أجل استخراج الغاز الصخري في هذه الفترة مأساة، ذلك أنها تقنيا وعلميا لا تتحقق في البلاد إلا بعد 30 سنة[16].

فقد نشطت الولايات المتحدة في هذا المجال بفعل مجموعة من العوامل منها التقدم في التكنولوجيا، الملكية الخاصة لحقوق المعادن الجوفية، رسوخ صناعة الخدمات والبنى التحتية لديها، ووفرة المياه والضرائب التنافسية، البيئة المواتية للاستثمار عموما، ولأن الدول الأخرى لا تمتلك جزء كافيا من هذه السمات، وبالتالي يشكك الخبراء في إمكانية تكرار تجربة الولايات المتحدة في أماكن أخرى على غرار الجزائر التي تفتقر إلى معظم هذه المتطلبات.

### 2- المشاكل البيئية المرتبطة باستخراج الغاز الصخري

تثار تساؤلات عديدة حول الآثار البيئية من جراء استغلال الغاز غير التقليدي حيث كان محل معارضة من طرف الرأي العام، حيث كان تأثيره على البيئة من جراء التكسير الهيدروليكي الذي يمكن حدوثه من الحفر الأفقي بمساعدة سائل تحت الضغط لإحداث تشققات، حيث السائل يتكون من أغلبية ماء ثم يكمل بإضافات كيميائية والرمل للحصول على تكسيرات مفتوحة (fractures ouvertes)، مكونات هذا السائل المستخدم في منجم (Marcellus) في الولايات المتحدة الأمريكية يتكون من: ماء (94.62%)، مضافات كيميائية (0.14%)، الرمل (5.24%)[17].

الخطر على المياه ليس من حيث العدوى لكن كذلك من حيث الاستهلاك المفرط له خلال التكسير الهيدروليكي، حيث يتم استعمال كمية معتبرة من الماء تتراوح ما بين 10000- 20000 م$^3$، وكذا 10 مليون لتر من الماء العذب لكل بئر في حين 40% تقريبا يمكن إعادة تدويرها.

هناك طرق لمعالجة الماء تسمح بإعادة استعمال كمية محددة من الماء، لكن الاستهلاك كبير والعديد من الفلاحين يحتاجون إلى كميات من الماء لسقي أراضيهم حيث استغلال 20000 م$^3$ في التكسير يعادل الاستهلاك السنوي لـ 1200 ساكن[18].

الأمر الآخر مرتبط باستخدام الكيماويات في المياه التي يتم ضخها لتكسير الصخور، ما قد ينجم عنه فرص لتسرب تلك الكيماويات وتلويثها للتربة ومصادر المياه الجوفية، يضاف إلى ذلك استخدام المياه الممزوجة بالكيماويات في عمليات الحفر ينتج عنه مياه صرف ملوثة بكيماويات مذابة فيها، مما يجعل تلك المياه غير قابلة لإعادة تدويرها مرة أخرى قبل معالجتها، الأمر الذي يترتب عليه ارتفاع في التكاليف.

هناك ثلاث سيناريوهات للتلوث في طبقة المياه الجوفية: التسرب إلى السطح، تسرب في الحفر، أو الصعود عن طريق الصدع الطبيعي، الخطر موجود ولو درس بطريقة محكمة، الخطر يكمن في تسرب المواد الكيماوية نحو المياه الجوفية الصالحة للاستعمال خلال التكسير أو خلال الغاز المضغوط المؤدي إلى خطر الانفجار، أما الحالة الثالثة الأكثر خطرا والأكثر جدلا، تستدعى التكسير الذي يدور بضعف، امتدادا لهذه الشقوق ابتداء من أعماق الصخرة الأم إلى طبقة المياه الجوفية غير البعيدة عن السطح[19].

وبالنسبة للآثار الصحية فان أكثر من 75% من المواد المضافة معروفة تؤثر سلبا على العيون، الجلد والأعضاء الحسية الأخرى والجهاز التنفسي، الجهاز الهضمي والكبد، و52% منها تؤثر سلبا على الجهاز العصبي، في حين 37% تحتمل إحداث اضطرابات الغدد.ان الجزء الكبير من الماء (50-70%) يبقى في العمق، الجزء المتبقى يصعد إلى الأعلى خلال الأيام الأولى من العملية، هذا الماء ملوث بمواد كيميائية المضافة بالأملاح وبالأشياء الملوثة الموجودة طبيعيا في التركيبة الجيولوجية مثل المعادن الثقيلة والعناصر الإشعاعية (اليورانيوم، الرصاص)[20].

من الآثار الخطيرة من استخراج الغاز الصخري هو تلوث طبقة المياه الجوفية من التكرارات العديدة للاختبارات التجريبية الموضوعة بوضوح، الأضرار من جراء المركبات الكيميائية المستخدمة للتكسير الهيدروليكي والتسربات الحتمية.

**وبالنسبة للمسائل المتعلقة بالغلاف الجوي** يمكن ذكرها في النقاط التالية:

- **تسربات الغاز الصخري:** إحدى مشكلات الغاز الصخري غير التقليدي هو تسربه إلى الجو كغاز الميثان مسببا لظاهرة البيت الزجاجي وهو أقوى بكثير من ثاني أكسيد الكربون بنسبة 25 إلى 30 ضعفا، كما أن نسبة الميثان الذي ينطلق أيضا من المياه الراجعة إلى السطح ثانية خلال عملية التكسير والتنقيب، إذ تقدر نسبة الميثان الذي ينطلق مباشرة إلى الجو ب 8.4% من الإنتاج الكلي للميثان، مما يؤدي إلى تفاقم تأثير البيت الزجاجي بنسبة 20-100% مقارنة بالفحم وذلك خلال الـ 20 سنة الأولى من التنقيبات[21]. ووجد كذلك من خلال دراسة من قبل باحثين في الوكالة الأمريكية مسؤولين عن ( National Oceanic Atmospheric Administration –NOAA–) أن من آثار الغاز الصخري تسرب (9%) من الميثان، كما أن العمليات تطرح أكسيد الآزوت (10) وثاني أكسيد الكربون ($co_2$)، ثاني أكسيد الكبريت ($so_2$)[22] .

إن عمليات استخراج هذا الغاز تثير تخوفات الخبراء من إمكان تأثيرها في الوضع الصحي للمواطنين وتهديدها المباشر لاحتياطات البلاد من المياه والطبيعة الجيولوجية للصحراء، وهو ما يجعل استغلال هذا النوع من الغازات محاطا بالعديد من المحاذير ، إذ تأتي مخاطره جراء عمليات الاستخراج التي تتطلب استعمال مواد كيميائية خطيرة وتقنيات التكسير الهيدروليكي، وهذه الأخيرة قد تتسبب في تلويث المياه الجوفية في الصحراء وتقل عدوى الإصابة بالأمراض السرطانية، وأمراض أخرى ناجمة عن تلوث الماء بكميات مواد مشعة مثل اليورانيوم، ودعا خبراء في الطاقة الحكومة إلى فتح نقاش وطني بين الفاعلين حول كيفيات استخراج هذا الغاز ومحدداته وكيفية تسويقه، وحذروا من خطورته على البيئة والمواطن[23].

**–التغير الديناميكي في طبقات الأرض التحتية:**

العديد من الحالات من اضطرابات الأرض و الهزات الارضية من جراء أشغال التكسير الهيدروليكي التي حدثت في مقاطعة لانكشير (Lancashire) في المملكة المتحدة وكليبورن (Cleburne) في تكساس، وGreenbier في أركانساس حيث الأسباب التي وضعت قبل الشروع في الحفر كانت نظرية، و الاحتمالات

التي وضعت موجهة إلى عمليات التكسير[24] إلا أن التحسين التكنولوجي أدى إلى ابتكار التنقيب الأفقي الذي يتيح استغلال كميات كبيرة من السجيل الصفحي من دون إحداث أي خلل على سطح الأرض.

**الخاتمة**

من خلال هذا البحث نتوصل إلى النتائج التالية:

- تكمن الأزمة التي تواجه الجزائر في اعتمادها الكلي على إيرادات النفط، مما يجعلها عرضة لما يحدث في أسواق النفط العالمية.
- إن استغلال الغاز الصخري له جوانب إيجابية هي أساسا اقتصادية وسياسية وجوانب سلبية متمثلة في المخاطر البيئية.
- إمكانية تعويض النقص في احتياطات الغاز التقليدي بالغاز الصخري لا يعتبر الخيار الأنسب، بل يجب تنويع قاعدة الموارد الطاقوية والتوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة التي تضمن تحقيق التنمية المستدامة.
- بإمكان الجزائر استغلال الغاز الصخري في حالة تطور تكنولوجيا استخراجه واستفادتها من التجربة الأمريكية وكذا إصدارها قوانين لحماية البيئة.
- إنتاج الغاز الصخري يتطلب استثمارات وتكاليف إنتاج مرتفعة، من الصعب على الاقتصاد الجزائري تحملها في هذه المرحلة.
- نتفق مع الاقتراح الذي قدمه الخبراء وعلى رأسهم الخبير الاقتصادي الجزائري بشير مصيطفى والدي ينصح بإنشاء لجنة فنية تتكون من المجتمع المدني، الحكومة، الخبراء في مجال الطاقة والاقتصاد تحت إشراف رئاسة الجمهورية لتحقيق أرضية توافق وإجماع في موضوع استغلال الغاز الصخري في هذا المورد الذي يحمل مدلولات صحية وبيئية واجتماعية، فهو أيضا يحمل مدلول الجدوى الاقتصادي ضمن أسواق متجددة ومتقلبة.

**الهوامش:**

(1) "الغاز الصخري"، مجلة إضاءات، معهد الدراسات المصرفية، الكويت، للعدد (8)، السلسة (6)، مارس 2014، ص 2.

(2) Michel Meyer, « Les gaz de schistes : définition, état des lieux et perspectives », available online :

http://www.rts.ch/emissions/geopolitic/divers/4756191.html/Binary/dossier-gaz-de-schiste-sig.pdf

(3) سليمان كعوان، أحمد جابة، "الغاز الصخري في الجزائر في ضوء التجربة الأمريكية"، المستقبل العربي، العدد (441)، نوفمبر 2015، ص 107.

(4) زهير حامدي، "النفط في الولايات المتحدة الأمريكية: ثورة في الأفق؟"، سلسلة دراسات، المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، فيفري 2013، ص 15.

(5) David Brown, Africa's booming oil and Natural gaz : Exploratur and production, National Security implication for the United States and China, USA : College press, 2013, p 109.

(6) صابر بليدي، "تراجع إنتاج النفط يضع الجزائر أمام مستقبل مجهول"، صحيفة العرب، العدد 392، 27 نوفمبر 2013، عبر الرابط

http://www.alarab.co.uk/pp42831

(7) Nicolaus Spersberger and other, Energy system in opec countries of the Middle East and North Africa, system Analytic comparison of Nuclear power Renevable enregies and energy efficiency, Berlin Germany, Wuppertal Institute for climate, 2009, pp 68 ; 69.

(8) Taib Hafsi et autres, Le développment économique de l'Algérie : Expériences et perspectives, Alger :Casbah édition, 2011, p55.

(9) خالد بوجعدار، سياق حنان سعيدي، الغاز الصخري في الجزائر بين الحتمية الاقتصادية والمخاطر البيئية"، المؤتمر الأول: السياسات الإستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتامين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية، جامعة سطيف (1)، 2015، ص 14.

(10) محمد سليماني، "السياسة الطاقوية في الجزائر، من طاقة إلى أخرى، قدرات هائلة في ميدان الغاز الصخري"، صحيفة المغرب الأوسط، (2014/4/26): عبر الرابط:

http://elmaghreb.elanvast.com

([11]) سليمان كعوان، أحمد جابة، "الغاز الصخري في الجزائر في ضوء التجربة الأمريكية"، مرجع سابق، ص 118.

([12]) خلد بوجعدار، حنان سعيدي سياف، مرجع سابق، ص 14.

([13])نفس المرجع ، ص 14.

([14]) نخلة كارول، "تجربة الجزائر مع الغاز الصخري"، عبر الرابط:

http://Carnegie-mec.org/Publication/?Fa=59869

([15]) نفس المرجع.

([16]) سليمان كعوان، أحمد جابة، مرجع سابق، ص 122.

([17]) Robert Schuman Fondation, « Révolution du gaz de schiste : peut- elle traverser l'Atlantique ? », question d »Europe N° : 293, 4 Novembre 2013, p2.

([18]) Asma Serdouk, Production du gaz de schiste en Algérie, enjeux et perspectives, mémoire pour obtenir de diplôme de Master, Option : Production, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2015, p12.

([19]) Serge L'écolier, « Gaz de schiste : un nouvel eldorado qui enflamme les compagnies gaziére du monde entier », Chimère Paris, N° : (341), Juin 2013, p 13.

([20]) Asma Serdonk, op.cit, p 14.

([21]) خالد بوجعدار، حنان سعيدي سياف، مرجع سابق، ص 16.

([22]) Asma Serdonk, op.cit, p 17.

([23]) سليمان كعوان، أحمد جابة، مرجع سابق، ص – ص 121-122.

([24]) Groupe de la Banque Africaine de développement, « Le gaz de schiste et ses implications pour l'Afrique et la banque Africaine de développement » », p 26.