الانعكاسات البيئية للغاز الصخري و أثره على الثروة المائية

The shale gas environmental impacts on water resources

تاريخ الارسال: 10/05/2017 تاريخ القبول: 01/07/2017

شعيب شنوف
مخبر بحث مستقبل الاقتصاد الجزائري خارج المحروقات
جامعة امحمد بوقرة –بومرداس
Chennouf.net@gmail.com

ملخص:
نتناول من خلال هذه الورقة دراسة الانعكاسات البيئية للغاز الصخري و اثر على الثروة المائية، وللإجابة على الاشكالية المطروحة استخدمنا في ذلك دراسة استبيانية على عينة تتكون من 30 شريحة موزعة تم استرجاع منها 19 منها 11 قابلة للتحليل، وهدفت الدراسة الى معرفة أثار الغاز الصخري على الثروة المائية ، الصحة ، والبيئة، كما خلصت الدراسة الى نتائج أولية و صيغنا عدد من التوصيات ورسمنا خطة طريق لأفاق الدراسة

الكلمات الدالة : الغاز الصخري، الثروة الماء، الصحة، البيئة.

Abstract:
This paper aims to study the concept of environmental impacts of shale gas on water resources.This study based on case study, 30 questionnaires were distributed, 19 were recovered and 11 of them were analysed.
The objective of this study is to test the impacts of shale gas in the Arab word, in order to know the nature of the relationship between shale gas and its effects on the health, water resources, and environment.
The subjects were distributed as follows:Shale gas effects on the health .shale gas effects on water resources.Shale gas effects on the environment, and shale gas in Algeria between acceptance and rejection

Keywords: shale gas, environment, water resources, health

المقدمة : تشير العديد من الدراسات و الأبحاث بعض المراجع المتخصصة أنّ العديد من البلدان تسعى إلى الاستثمار و استغلال ثروة الغاز الصخري ، ومنها الجزائر التي كانت تخطط لإنتاج 160 بليون متر مكعب من هذه الثروة الطاقوية كل عام قبل انهيار أسعار البترول في الأوساق العالمية، مع مضاعفة الكميات في السنوات العشرين المقبلة، وتشير الدراسات إلى ان قدرات الجزائر في مجال الغاز الصخري تبلغ على الأقل ضعف الاحتياطي المؤكد من الغاز التقليدي، حيث قدّرها مكتب دراسات أمريكي بـ22 ألف مليار متر مكعب، وحسب تقدير الخبراء ، فإنّ احتياطي الجزائر من الغاز التقليدي حوالي 159 تريليون من الأقدام المكعبة ولديها عاشر أكبر احتياطي عالميا والثاني افريقيا...لكن هل يمكن اعتبار ذلك نقمة أم نعمة على الاقتصاد الجزائري عموما و على المواطن خصوصا؟

أولا- تساؤلات و ثوابت حول الغاز الصخري: Questions and constants About shale gas

من الثابت أن استخراج الغاز الصخري يحتاج إلى ضخ كميات كبيرة من المياه أين يتواجد الغاز الصخري،بحيث يتسرب الماء الذي تفاعل مع الكيمياويات وله مخاطر بيئية كبيرة،حيث يختلط مع المياه الجوفية والسطحية ليهلك الانسان والحيوان والنبات[i]،نظرا للكمية الهائلة التي تضخ من المياه الجوفية من أجل استخراج وتفتيت الغاز الصخري والمخاطر التي يمكن أن تنتج جراء التوجه نحو الغاز الصخري ومنها استنزاف للثروة المائية وتلويث الهواء وسطح الأرض والإضرار بطبقات الأرض ناهيك عن التكلفة المالية الهائلة والمرد ودية الاقتصادية الضعيفة.

من الثابت حسب بعض المواقع المتخصصة فان نقص المياه يشكل تهديداً أكبر مما هو متوقع على نطاق واسع بالنسبة لاستغلال الصخر الزيتي ،وهذا طبقا للدراسات و الأبحاث التي ركزت حتى الآن على كمية المياه المتوفرة في بعض مواقع الصخر الزيتي الواعدة في العالم،بحيث يوجد أكثر من ثلث رواسب الغاز الصخري المجدية تجارياً في جميع أنحاء العالم في المناطق التي تكون إما جافة أو لديها قيود على إمدادات المياه،و طبقا لأبحاث قام بها معهد الموارد العالمية بواشنطن بينت هذه الدراسة أن عملية التكسير الهيدروليكي،التي تستخدم لاستخراج الغاز الصخري يمكن أن تتطلب حوالي عشرين مليون لتراً من الماء[ii].

من الثابت أنه من بين أكبر 20 دولة من حيث موارد الغاز الصخري،توجد رواسب الصخر الزيتي لـ 8 دول في المناطق القاحلة أو تواجه ارتفاعاً كبيراً في الإجهاد المائي،بما في ذلك الصين والجزائر والمكسيك وجنوب أفريقيا،و أوضحت أنه توجد نسبة 38% من رواسب الغاز الصخري القابلة للحياة في جميع أنحاء العالم في المناطق حيث تمثل إمدادات المياه مشكلة محتملة.والمشكل أن نسبة 40 % تعاني تلك المناطق التي لديها أكبر احتياطيات الصخر الزيتي من نقص إمدادات المياه العذبة[iii].

1.**التساؤلات:** أي تأثير للغاز الصخري على الثروة المائية في الوطن العربي؟ هل موقف الأطراف الرافضة للاستثمار في الغاز الصخري ينبني على تقارير علمية تقر بخطورة إجراء أبحاث و استخراج الغاز الصخري، أم نتيجة لمخاطر هذه العملية التي تحتاج لضخ كميات هائلة من المياه في أماكن وجود الغاز الصخري حيث يتسرب الماء الذي يتفاعل مع الكيمياويات وليصبح ساما مهلكا وضارا ومسببا أمراضا للإنسان؟هل يهدد الغاز الصخري الثروة المائية و السلامة البيئية للمحيط [iv]

هل فعلا الغاز الصخري يسبب العديد من الأمراض وله آثار سلبية على صحة المواطن؟

ماهي الجدوة الاقتصادية لاستغلال الغاز الصخري من خلال العلاقة بين التكلفة و العائد؟

هل هناك ضرورة لأن يكون الغاز الصخري ضمن مخططات الجزائر لمرحلة ما بعد البترول؟ماهي آثار انخفاض أسعار البترول خلال الفترة الحالية والمستقبلية على تمويل استغلال الغاز الصخري؟

2.فرضيات الدراسة: Hypotheses of the study

1H - لا توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين مخزون المياه و استغلال الغاز الصخري من وجهة نظر عينة الدراسة

2H - لا توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين المحيط و البيئة و استغلال الغاز الصخري من وجهة نظر عينة الدراسة

3H - لا توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين استغلال الغاز الصخري و أثره الصحية من وجهة نظر عينة الدراسة.

3.أهمية و أهداف الدراسة: The importance and objectives of the study

- البحث في الأساليب و التقنيات الحديثة في مجال استغلال الغاز الصخري دون التأثير على مخزون الماء و المحيط البيئي

-البحث عن حلول عملية لمجابهة الخطر المحتمل لتوجه نحو خيار الغاز الصخري و السبل الأنجع لإدارة المياه والمحافظة على البيئة

-الخروج بإجابات حول مختلف التساؤلات و الاشكالات القائمة و المطروحة حول مسائل الغاز الصخري المياه، و البيئية.

4.منهجية و أدوات الدراسة: Methodology and tools of the study

تم الاعتماد على المسح المكتبي من خلال الدراسات و الأبحاث التي تناولت الموضوع ، مواقع الإنترنت باعتبارها المصدر الأول حاليا لموضوع الدراسة، كما اعتمدنا على الاستبيان على اعتبار أنه من بين أدوات الاجابة على التساؤلات المطروحة ،بحيث قمنا بجمع العديد من الأسئلة التي طرحت في الموضوع و بعض أراء من المهتمين و المختصين حول آثار الغاز الصخري ومخاطره البيئية، كما طرحنا بعض الفقرات المتناسقة أحيانا و المتناقضة أحيانا أخرى والمتكررة في حالات أخرى مع اختلاف الصيغ وذلك لمعرفة رأي وقدرة عينة الدراسة على الاجابة. مع ذلك فالاستبيان لا يمكن تعميم نتائجه عندنا،لأن المقدمات الخاطئة تؤدي بالضرورة الى نتائج خاطئة.

ثانيا. قراءة في التوجه نحو استغلال الغاز الصخري: الأرقام تتكلم بدون عاطفة!

أهم احتياطي الغاز الصخري في العالم

الرتبة	الدولية	الاحتياطي – الوحدة مليار متر مكعب
01	الصين	31220
02	الأرجنتين	22456
03	الجزائر	19796
04	و م أ	17500
05	كندا	16044
06	المكسيك	15260
07	استراليا	12236
08	جنوب افريقيا	10920
09	روسيا	7980
10	البرازيل	6860

	المجموع	204372

المصدر : ادارة المعلومات لطاقة الأمريكية

الرتبة	الدولية	الغاز الصخري المقدر الوحدة تريليون قدم مكعب	الاحتياطيات المؤكدة من جميع أنواع الغاز الطبيعي الوحدة تريليون قدم مكعب	السنة
01	الصين	1.115	124	2013
02	الأرجنتين	802	12	2013
03	الجزائر	707	159	2013
04	و م أ	665	318	2013
05	كندا	573	68	2013
06	المكسيك	545	17	2013
07	استراليا	485	-	2013
08	جنوب افريقيا	437	43	2013
09	روسيا	285	1.688	2013
10	البرازيل	245	14	2013

المصدر : إدارة المعلومات لطاقة الأمريكية[٧]

ثالثا.نظرة تحليلية للدارسة الاستبيانية :Analytical overview of the questionnaire

1.آثار الغاز الصخري على الثروة المائية Shale gas effects on water resources

الفقرة 1 التي تناولت هل استغلال الغاز الصخري له تأثير على مخزون المياه في الجزائر؟ أجمعت عينة الدراسة على تأكيد ذلك بموافق بنسبة 90 بالمائة، وعبرت 10 بالمائة محايد.

الفقرة 3 التي تناولت :أم نتيجة لمخاطر هذه العملية التي تحتاج لضخ كميات هائلة من المياه في أماكن وجود الغاز الصخري حيث يتسرب الماء الذي يتفاعل مع الكيمياويات وليصبح ساما وضارا؟ كانت الإجابة بموافق بنسبة 55 بالمائة ،وغير موافق بنسبة 27 بالمائة ،وعبرت 18 بالمائة على شكل محايد.

الفقرة 17 جاءت على الشكل التالي :عملية استعمال المواد الكيمياوية وتقنيات التكسير الهيدروليكي قد تتسبب في تلويث المياه الجوفية في الصحراء ونقل عدوى الإصابة بالأمراض السرطانية،نتيجة تواجد كميات من الغاز إلى جانبها،الغاز الذي يعتبر مادة مسببة للأمراض السرطانية،وأمراض أخرى ناجمة عن تلوث الماء بكميات مواد مشعة مثل اليورانيوم. وكانت نتيجة الاستبيان تأكد ذلك بنسبة 82بالمائة موافقة،18 بالمائة غير موافقة.

الفقرة 19 جاءت على النحو التالي : يكمن التخوف من مضاعفات عملية الاستخراج بالنظر لكون العملية تتطلب استهلاكا كبيرا للمياه،حيث يتم استهلاك مليون م3 مكعب من المياه المحلاة لكل مليار مكعب من الغاز الصخري،ما يوجب على الجزائر زيادة مشاريع الاستخراج باستثمارات واسعة لحفر آبار المياه وإنجاز محطات للتحلية ومحطات لإعادة رسكلة المياه المستعملة. من خلال تحليل الاستبيان تبين ان نسبة الموافقة كانت 64 بالمائة ،ونسبة عدم الموافقة 36 بالمائة،في حين نسبة الحياد بلغت 0 بالمائة.

الفقرة 20 تطرقت إلى موقف وزير الموارد المائية في الجزائر الذي استبعد أن تكون لعملية استغلال الغاز الصخري الذي أقرته الحكومة انعكاسات سلبية على مخزون المياه مثلما هو

معروف عن استهلاك كميات كبيرة من المياه في استخدام تقنية الحفر لاستخراج الغاز الصخري،وقال إن العملية ستسبقها دراسات عن مدى تأثيرات ذات التقنية على البيئة والمخزون المائي،مع تحضير الكفاءات والإطارات المسيرة للمشروع الطاقوي. وكان رأي عينة الدراسة كمايلي : بحيث تم نفي رأي وزير الموارد المائية بنسبة 64 بالمائة،9 بالمائة من عينة الدراسة توافق موقف الوزير،27 بالمائة نسبة الحياد.

الفقرة 24 جهود الحكومة الجزائرية ستتواصل خلال الخماسي المقبل لتعزيز وفرة المياه،لكن مع تنويع مصادرها،حيث سيتم رفع عدد السدود من 70 إلى 84 بغضون 2019 مع إنجاز عدة محطات لتحلية مياه البحر واسترجاع المياه المستعملة،وذلك لتفادي أزمة المياه نتيجة للتوجه نحو خيار الغاز الصخري.بعد تحليل الاستبيان اتضح ان نسبة 18 بالمائة موافقة، و حوالي 45 غير موافقة،36 بالمائة نسبة الحياد.

الفقرة 23 جاءت على النحو الأتي : يرى وزير الموارد المائية في الجزائر أنه لن نحتاج إلى المياه وسيتم اكتشاف طرائق أخرى مستقبلا قبل المضي في استغلال الغاز الصخري،مؤكدا أن البئر الواحدة يتطلب ما بين 10 آلاف و 15 ألف متر مكعب من الماء،وقد يستعان بالمياه الجوفية التي تستخرج أثناء الحفر،فيما ستفرض مضاعفة التثبيت بالإسمنت بالنسبة إلى عمليات الحفر على طول جدار البئر حفاظا على المياه الجوفية،ولمنع حدوث أي تسرب بين المحروقات والمياه[vi].جاء رأي عينة الدراسة كمايلي: بلغت نسبة الحياد 27 بالمائة، في حين كانت نسبة الموافقة 18 بالمائة، ونسبة عدم الموافقة 55 بالمائة.

الفقرة 25 استغلال الغاز الصخري لا يشكّل خطرا على الثروة المائية و ذلك بتطوير تقنيات الحفر يسمح باقتصاد كميات المياه المستخدمة،بحيث سيتم اللجوء إلى استرجاعها وتصفيتها ومن ثمة إعادة استخدامها. كانت نتائج الاستبيان كالآتي: كانت الإجابة بموافق بنسبة 18 بالمائة ،وغير موافق بنسبة 55 بالمائة ،وعبرت حوالي 27 بالمائة على شكل محايد.

الفقرة 26 هل يهدد الغاز الصخري الثروة المائية و السلامة البيئية للمحيط؟كانت نتائج الاستبيان كالآتي: كانت الإجابة بموافق بنسبة 64 بالمائة،وغير موافق بنسبة 18 بالمائة،وعبرت حوالي 18 بالمائة على شكل محايد.

الفقرة **29 هل للغاز الصخري تأثير على الثروة المائية في المغرب العربي ؟ كانت الإجابة** 27 بالمائة موافقة،18 بالمائة غير موافقة، ونسبة 55 بالمائة محايدة.

الفقرة 43 هل فعلا يتسبب الغاز الصخري في تلويث الماء و منه تلويث الخضار واللحوم وتسمم النباتات،كل مصادر الأكل والماء بالمواد المشعة،فضلا عن إفراز استغلال الغاز الصخري لشبح الجفاف جرّاء الاستهلاك المفرط للماء وما يترتب عن تسميم المياه الجوفية والوديان في دورة تقضي على الماء وكل ما هو حيّ؟ بلغت نسبة الحياد 27 بالمائة، في حين كانت نسبة الموافقة 55 بالمائة، ونسبة عدم الموافقة 18 بالمائة.

الفقرة 44 يعتبر الغاز الصخري حبيس الصخور الكثيفة و الصلبة ولا يمكن استخراجه إلا بتقنيات خاصة تزاوج بين الكسر بوساطة ضغط المياه والحفر الأفقي أما الغازات التقليدية فتوجد في شكل جيوب من الغاز سهلة الاستخراج من خلال الحفر العمودي. بلغت نسبة الحياد 64 بالمائة، في حين كانت نسبة الموافقة 18 بالمائة، ونسبة عدم الموافقة 18 بالمائة.

الفقرة 45 هل فعلا أن آثار استخراج الغازات الصخرية على البيئة لاسيما على طبقات المياه الجوفية،له علاقة بالتكنولوجيا المستعملة وآثار تقنية شق الصخور بواسطة ضغط المياه و

المتمثلة في ضخ 99 % من المياه الممزوجة بالرمال و 1 % من المواد الكيميائية تحت ضغط قوي جدا قد يصل إلى 100 بار من أجل كسر الصخر وتحرير الغاز الحبيس انتقادات المدافعين عن البيئة؟ بلغت نسبة الحياد 45 بالمائة، في حين كانت نسبة الموافقة 45 بالمائة، ونسبة عدم الموافقة 10 بالمائة.

2.آثار الغاز الصخري على البيئة Shale gas effects on the environment

الفقرة 2 تناولت هل استغلال الغاز الصخري له تأثير على البيئة في الجزائر؟ كانت الاجابة متقاربة مع الفقرة الأولى بحيث تم تأكيد التأثير البيئي نتيجة لاستغلال الغاز الصخري وذلك بنسبة 82 بالمائة من عينة الدراسة و 18 بالمائة غير موافقة.

الفقرة 8 هناك مخاوف من أن الطرائق المستخدمة في عملية التفتيت الهيدروليكي ربما يكون لها تأثير ضار بالبيئة،كانت وجهة نظر عينة الدراسة متناقضة تقريبا مع وجهة نظر نفس العينة للفقرة الثانية التي تناولت هل استغلال الغاز الصخري له تأثير على البيئة في الجزائر؟ 45 بالمائة من عينة الدراسة موافقة، 45 بالمائة غير موافقة،10 بالمائة محايدة.

تم تأكيد التأثير البيئي نتيجة لاستغلال الغاز الصخري، بحيث كانت نسبة 37 بالمائة غير موافقة،43 موافقة، ونسبة 20 بالمائة من عينة الدراسة محايدة.

الفقرة 12 **عملية التنقيب و استغلال الغاز الصخري تكون بطريقة عمودية وهي طريقة تقليدية لا ضرر فيها و هي تقلل من مؤثرات الغاز الصخري على المحيط، كان رأي عينة الدراسة** 55 **بالمائة غير موافقة،**45 **بالمائة منها محايدة.**

الفقرة 33 أن عمليات استخراج الغاز الصخري تؤدي إلى تلوث المياه الجوفية وتزيد احتمال حدوث تصدعات تليها هزات أرضية،وذلك نتيجة لاستخدام تقنية فراكنغ الكفيلة بتكسير الصخور وضغط كميات كبيرة من الماء العذب والمواد الكيميائية والرمل،لإحداث فجوات وسدود تسمح بانبعاث الغاز[vii]،كانت نتائج الاستبيان 64 بالمائة موافقة،36 بالمائة محايدة.

الفقرة**36 إن استخراج الغاز الصخري في المناطق الخضراء و في المناطق العمرانية و حفر عدد كبير من الآبار سيتسبب في تصحر هذه المناطق من ناحية و في العديد من المشاكل البيئية الأخرى. بحيث كانت رأي العينة نسبة** 27 **بالمائة غير موافقة،**64 **موافقة، ونسبة** 10 **بالمائة من عينة الدراسة محايدة.**

3.الغاز الصخري في الجزائر بين القبول *والرفض* Shale gas in Algeria between acceptance and rejection

الفقرة 3 تناولت هل موقف الأطراف الرافضة للاستثمار في الغاز الصخري ينبني على تقارير علمية تقر بخطورة إجراء أبحاث و استخراج الغاز الصخري؟ كانت الاجابة متفاوتة بين موافق بنسبة 55 بالمائة، و 27 غير موافق، ونسبة 18 بالمائة محايد.

الفقرة 4 تناولت السؤال الأتي: هل مواقف الأطراف الرافضة للاستثمار في الغاز الصخري ينبني على خلفيات سياسية في الجزائر؟ كانت اجابة عينة الدراسة بنسبة 36 بالمائة بغير موافق، اما نسبة الموافقة على هذه الفقرة فكانت 0 بالمائة، 64 بالمائة نسبة الحياد.

الفقرة5 تمحورت حول هل الشركات متعددة الجنسيات هي وراء تزايد الاهتمام بالغاز الصخري نظرا للاحتياطي الضخم الذي يثير شهية المستثمرين؟ كانت وجهة نظر عينة الدراسة متقاربة بين موافق بنسبة 36 بالمائة، غير موافق بنسبة 45 بالمائة، و نسبة 18 محايدة.

الفقرة 6 طرحنا من خلالها السؤال الأتي: هل فعلا التوجه نحو الغاز الصخري يغير خريطة الطاقة في الأسواق العالمية؟ كانت وجهة نظرة عينة الدراسة موافقة بنسبة 55 بالمائة،غير موافق بنسبة 27 بالمائة، 18 بالمائة محايدة.

الفقرة 7 هل فعلا أن الغاز الصخري سيكون أحد مصادر الطاقة العالمية الرئيسية في القرن الحادي والعشرين،بجانب الطاقة النووية ومصادر الطاقة المتجددة؟ تم تأكيد ذلك بنسبة 55 بالمائة. غير موافق بنسبة 27 بالمائة، 18 بالمائة محايدة.

الفقرة 9 تناولت الصيغة الآتية :يبدو أن انتشار الغاز الصخري سيعيد صياغة جيوسياسات الطاقة وسيهز أسواق النفط والغاز العالمية،كانت الاجابة متفاوتة بين غير موافق بنسبة 27 بالمائة ،ونسبة 45 بالمائة موافق، والنسبة المتبقية 27 بالمائة محايد.

الفقرة 10تناولت الصيغة الآتية : على الرغم من أن العديد من الدول قد لا تحتاج إلى استيراد الغاز فإن معظم المحللين لا يتوقعون إنتاج الغاز الصخري تجارياً لغاية منتصف هذا العقد على أحسن تقدير،تمحورت وجهة نظر عينة الدراسة بنسبة 36 بالمائة محايدة ،45 بالمائة موافقة،18 بالمائة غير موافقة.

الفقرة 11 تناولت الصيغة الآتية :يمكن من خلال الجمع بين عملية الحفر الأفقي وعملية تفتيت الصخور الهيدروليكي يؤدي الى امكانية استخراج الغاز بكميات ضخمة مجدية تجارياً وذلك بتوافر المادة الأولية وهي عبارة عن الصخور المحتفظة داخلها بالنفط والغاز ،كانت وجهة نظر عينة الدراسة كمايلي: 45 بالمائة من عينة الدراسة موافقة ،18 بالمائة غير موافقة،36 بالمائة محايدة.

الفقرة 13، توفير صناعة خدمات متطورة ومنخفضة التكلفة قادرة على عمليات حفر الآبار وتقديم المعدات اللازمة،كانت وجهة نظر عينة الدراسة كمايلي: 27 بالمائة غير موافقة،45 بالمائة محايدة،27 بالمائة من عينة الدراسة موافقة.

الفقرة 14 تناولت الصيغة الآتية : توفير شبكة من خطوط الأنابيب التي تسمح بالربط بين الحقول الجديدة،وهذا كله في ظل قوانين منظمة تتيح حصول أصحاب الأراضي على تعويضات مغرية مقابل استخدام أراضيهم،كانت وجهة نظر عينة الدراسة محايدة بنسبة 36 بالمائة ،غير موافقة بنسبة 36 بالمائة، و موافقة بنسبة 27 بالمائة.

الفقرة 15 تناولت السؤال الأتي:الغاز الصخري هل هو بداية النهاية للعرب؟[viii] كانت اجابة عينة الدراسة كما يلي :موافق بنسبة 18 بالمائة ،غير موافقة بنسبة 45 بالمائة. 36 بالمائة محايدة

الفقرة 18 حملت السؤال الأتي :هل رفض استغلال الغاز الصخري،لأسباب سياسية وأخرى اقتصادية وإيكولوجية وجيواستراتيجية،على اعتبار أنه جريمة في حق الإنسان والطبيعة بحكم خطره البيئي؟كانت اجابة عينة الدراسة جلها موافقة وذلك بنسبة 64 بالمائة،في حين كانت نسبة غير موافق 10 بالمائة. 27 بالمائة محايدة

الفقرة 21 تناولت موقف وزير الموارد المائية في الجزائر الذي اعتبر أن الحالة الفرنسية ليست مرجعا بحكم أن فرنسا تعارض طاقة الغاز الصخري حفاظا على مرجعيتها في الطاقة النووية،وباعتبار أن مخزونها الوحيد لا يتجاوز الحوض الباريسي الذي يصعب استغلاله لكونه وسطا معماريا. من خلال تفريغ الاستبيان اتضح أن نسبة 10 بالمائة موافقة،و45 بالمائة غير موافقة،45 بالمائة محايدة

الفقرة **37 ان اهتمام بعض البلدان العربية بخيار الغاز الصخري يعتبر كوسيلة لتلبية الحاجيات الوطنية المتزايدة للطاقة خاصة أمام النفاذ التدريجي للمخزون التقليدي للنفط.** من

خلال تفريغ الاستبيان تبين أن نسبة 10 بالمائة غير موافقة،55 بالمائة موافقة. 36 بالمائة محايدة

الفقرة **38 هل يمكن اعتبار التعامل مع الغاز الصخري مستقبلا كبديل للنفط ؟** من خلال تفريغ الاستبيان اتضح أن نسبة 36 بالمائة موافقة، و45 بالمائة غير موافقة، ونسبة الحياد بلغت 18 بالمائة.

الفقرة 39 الغاز الصخري هل هو تجارب نووية جديدة أم شرّ لا بدّ منه ؟ من خلال تفريغ الاستبيان اتضح أن حوالي 36 بالمائة موافقة، و18 بالمائة غير موافقة، ونسبة الحياد بلغت 45 بالمائة.

الفقرة 40 هل الجزائر مجبرة حاليا على استغلال الغاز الصخري؟ من خلال تفريغ الاستبيان اتضح أن نسبة 45 بالمائة غير موافقة،و18 بالمائة موافقة على ضرورة استغلال الغاز الصخري، ونسبة الحياد بلغت 36 بالمائة.

الفقرة 42 هل يمكن للغازات الصخرية أن تشكل بديلا آخر لبعض الطاقات مع مراعاة في عملية الاستخراج للضوابط والبيئية من خلال تفريغ الاستبيان اتضح أن نسبة 45 بالمائة موافقة،و36 بالمائة غير موافقة، ونسبة الحياد بلغت حوالي 18 بالمائة.

4. آثار الغاز الصخري على الصحة Shale gas effects on the health

الفقرة 16 تناولت الصيغة التالية :تثير عمليات استخراج الغاز الصخري تخوفات الخبراء من إمكانية تأثيرها على الوضع الصحي للمواطنين وتهديدها المباشر لاحتياطي البلاد من المياه والطبيعة الجيولوجية للصحراء،وهو ما يجعل استغلال هذا النوع من الغازات حسب الخبراء مجازفة غير محسوبة العواقب على الجزائر.كانت وجهة نظر عينة الدراسة كمايلي: 63 بالمائة موافقة،27 غير موافقة، ونسبة 10 بالمائة محايدة.

الفقرة 22 تناولت موقف ثالث لوزير الموارد المائية في الجزائر الذي أوضح أن استغلال الغاز الصخري لن يكون لفائدة الجيل الحالي وإنما للأجيال المستقبلية،على المدى الطويل بعد استكمال مراحل الاستكشاف ويجري التحضير للقانون بشراكة مع قطاع الطاقة،وسيكون حفر الآبار الارتوازية على مسافات 3آلاف إلى 4آلاف متر في مناطق خالية من السكان.كانت وجهة نظر عينة الدراسة موافقة الى حدي ما لموقف وزبر الموارد المائية وذلك بنسبة 73 بالمائة،أما نسبة عدم الموافقة بلغت 27 بالمائة.

الفقرة **27 هل للغاز الصخري مخاطر ؟ كانت الاجابة** 64 بالمائة موافقة،0 غير موافقة، ونسبة 36 بالمائة محايدة.

الفقرة **28 هل الغاز الصخري يسبب فعلا أمراضا سرطانية ؟ كان رأي عينة الدراسة يقارب** 64 بالمائة غير موافقة،9 بالمائة موافقة، ونسبة 36 بالمائة من عينة الدراسة محايدة.

الفقرة **30 تعتبر المواد المستعملة في استخراج الغاز الصخري هي مواد خطيرة و سامة بالإضافة الى احتوائها على أشعة نووية يتم تسريبها الى الماء في عملية الاستخراج مما يتسبب في تلوث المائدة المائية و التي يقوم المواطن باستهلاكها و مع طول المدة يتسبب في العديد من الأمراض السرطانية. من خلال تفريغ الاستبيان كانت** 27 بالمائة غير موافقة،27 بالمائة موافقة، ونسبة 45 بالمائة محايدة.

الفقرة رقم 48 الغاز الصخري قد لا يهدّد حياة الجزائريين من منطلق الاستهلاك المباشر،إنما تأتي مخاطره نتيجة عمليات الاستخراج التي تتطلب استعمال مواد كيمياوية خطيرة وتقنيات التكسير الهيدروليكي.**من خلال تفريغ الاستبيان كانت** 36 بالمائة موافقة،27غير موافقة، ونسبة 36 بالمائة محايدة.

رابعا.عرض نتائج الدراسة و اختبار الفرضيات: The results of the study and hypothesis testing

للإجابة على أسئلة الدراسة واختبار صحة فرضياتها نستخدم أساليب الاحصاء الوصفي التحليلي لوصف خصائص عينة الدراسة سوف نعتمد على التكرار والنسب المئوية، ومن أجل معرفة الأهمية النسبية نستخدم المتوسطات الحسابية .

1-اختبار فرضيات الدراسة:

بالنسبة للفرضية الأولى التي كانت صياغتها كالآتي : لا توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين مخزون المياه و استغلال الغاز الصخري من وجهة نظر عينة الدراسة.**المشكلة أن الغاز الصخري قد يؤدي الى أزمة ماء حسب الخبراء لأن كل حفرة لبئر لاستخراج هذا الغاز تتطلّب استهلاك قرابة 1000 مواطن لسنة كاملة**[ix]

من خلال المتوسط الحسابي الذي بلغ حوالي 43 بالمائة لمحور آثار الغاز الصخري على الثروة المائية نجد أن عينة الدراسة ترى بأن هناك تأثيرا نسبيا لاستغلال الغاز الصخري على الثروة المائية وهذا ما قد يثبت صحة الفرضية الأولى.

بالنسبة للفرضية الثانية التي تنص على أنه لا توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين المحيط و البيئة و استغلال الغاز الصخري من وجهة نظر عينة الدراسة.

حسب بعض الأبحاث و الدراسات فان الغاز الصخري يشكل خطر على البيئة و الصحة عن طريق التقنية التي يتم استخدامها في استخراجه حيث يعتمد على آلية الحفر بطريقة أفقية مما يجعل هذا الأسلوب مرتبطا بالتكسير الهيدلوجي-المائي- وهذا التكسير يتسبب في العديد من الكسور و الثغرات الصغيرة في الصخور التي يستخرج منها الغاز مما ينتج عنه تسرب هذا الغاز الى الآبار المائية العميقة و بالتالي الى المائدة المائية. لكن التساؤل الذي طرح أيضا هل فعلا استخراج الغاز الصخري يتسبب بنسبة كبيرة في الزلازل الأرضية وذلك نتيجة للعلاقة الكبيرة بين تقنية التكسير الهيدرولوجي و الزلازل؟[x]

في عملية استخراج الغاز الصخري يتم استعمال حوالي 700 مادة كيميائية سامة و سرطانية و عملية الاستخراج تتم عن طريق أنابيب و هذه الأنابيب تتسبب في بعض الافرازات من هذا الغاز مما يسبب تلوث المادة المائية بالمواد الكيمائية السامة عن طريق هذه الافرازات[xi]

من خلال المتوسط الحسابي الذي بلغ حوالي 51 بالمائة لمحور آثار الغاز الصخري على البيئة و المحيط نجد أن عينة الدراسة ترى بأن هناك تأثير للاستغلال الغاز الصخري على البيئة و المحيط وهذا ما يثبت نسبيا صحة الفرضية الثانية.

بالنسبة للفرضية الثالثة لا توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين استغلال الغاز الصخري و أثره الصحية من وجهة نظر عينة الدراسة،يعتمد الغاز الصخري من خلال الحفر الأفقي أو الاستخراج المائي على الماء المتوفر في مناطقه، وبالتالي يؤثر على مخزون الماء في تلك المناطق، ويؤثر أيضا على نظافة الهواء، لكن المشكلة هي أن الغاز الصخري ليس سياسة نفطية بعيدة المدى حتى تستفيد منه الأجيال القادمة، لهذا يرى بعض الخبراء أننا نواجه تحاشي خطر يمكن أن يكون أكبر خطأ بشريا، اقتصاديا وبيئيا، في التاريخ[xii]، ومن خلال المتوسط الحسابي الذي بلغ حوالي 45 بالمائة لمحور آثار الغاز الصخري على الصحة نجد أن عينة الدراسة ترى بأن استغلال الغاز الصخري قد يسبب بعض الأمراض و منه له تأثير على صحة المواطن اذا لم يكن في مناطق معزولة وهذا ما يثبت نسبيا صحة الفرضية الثالثة.

2-التوصيات و الاقتراحات: Recommendations and suggestions

من خلال النتائج المتوصل اليها يمكن التأكيد على ضرورة القيام بدراسات معمقة على مستوى القطاعات الأتية:

-وزارة البيئة من خلال تأثير الغاز الصخري على البيئية و المحيط؛

- وزارة الطاقة و الشركة الوطنية سوناطراك من خلال تحديد التكلفة و العوائد و قياس الجدوى الاقتصادية للغاز الصخري؛

-وزارة الصحة من خلال مدى تأثير استخراج الغاز الصخري على صحة المواطن.

3-**آفاق الدراسة-Prospects of the study**: للإجابة على أسئلة الدراسة المتبقية وغيرها في إطار الغاز الصخري بين الآثار البيئية و المر دودية الاقتصادية من خلال عينة مستهدفة تشمل وزارة البيئة ، وزارة الطاقة ، وزارة الصناعة و المناجم الشركة الوطنية للبترول، وزارة الصحة، واختبار صحة فرضياتها سوف يتم تغيير احتمالات الإجابة على الاستبيان إلى خمس أبعاد وذلك من أجل معرفة الأهمية النسبية واستخدام المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية ،و تحديد الانحراف المتعدد[xiii] ، وتحليل الانحراف المتعدد التدريجي[xiv]،و ذلك بالاعتماد على تفريغ الاستبيان و مخرجات SPSS، Eviews ،و هذا انطلاقا من تحديد خصائص عينة الدراسة و قيمة معدل الاتساق الداخلي بمعنى الثبات لكل متغير من الدراسة -معامل الثبات الفا كرونباخ-308*

أرقام الفقرات	اسم المتغير	معامل الثبات- الفا كرونباخ -[xv]
45-44-43-29-23-26-25-24-20-19-17-3-1	أثار الغاز الصخري على الثروة المائية	
36-33-12-8-2	أثار الغاز الصخري على البيئة	
42-40-39-37-21-18-15-14-13-11-10-9-7-6-5-4-3	الغاز الصخري في الجزائر بين القبول والرفض	
48-30-28-27-22-16	أثار الغاز الصخري على الصحة	

المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية والأهمية النسبية لإجابات عينة الدراسة للفقرات المتعلقة آثار الغاز الصخري على الثروة المائية

رقم الفقرة	محتوى الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	الترتيب حسب الأهمية النسبية	المستوى بالنسبة للمتوسط

المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية والأهمية النسبية لإجابات عينة الدراسة للفقرات المتعلقة آثار الغاز الصخري على البيئة

رقم الفقرة	محتوى الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	الترتيب حسب الأهمية النسبية	المستوى بالنسبة للمتوسط

المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية والأهمية النسبية لإجابات عينة الدراسة للفقرات المتعلقة الغاز الصخري في الجزائر بين القبول والرفض

رقم الفقرة	محتوى الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	الترتيب حسب الأهمية النسبية	المستوى بالنسبة للمتوسط

المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية والأهمية النسبية لإجابات عينة الدراسة للفقرات المتعلقة آثار الغاز الصخري على الصحة

رقم الفقرة	محتوى الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	الترتيب حسب الأهمية النسبية	المستوى بالنسبة للمتوسط

[1]*معامل الفا كرونباخ تتراوح ما بين الصفر و الواحد وحتى تكون مقبولة نسبيا يجب أن تكون حوالي ستون بالمائة وكلما ارتفعت النسبة دل ذلك على درجة ثبات و صدق الاستبيان ، و هو مقياس واحد يقيس درجة ثبات و صدق أسئلة الاستبيان يوضح قدرة الأداة المستخدمة في البحث على قياس المقصود من قياسه أي ان إعادة تطبيق الاستبيان في ظروف مماثلة فإننا سنحصل على نفس النتائج أو الاستنتاجات،

ملاحق

احتياطي الغاز الصخري في شمال افريقيا

الترتيب	الدولة	الاحتياطي الإجمالي من الغاز الصخري تريليون قدم مكعب	الاحتياطي المؤكد القابل للاستخراج من الغاز الصخري تريليون قدم مكعب
1	الجزائر	3,419	707
2	ليبيا	942	122
3	مصر	535	100
4	تونس	114	23

https://ar.wikipedia.org/wiki/

Table 1. Technically recoverable shale oil and shale gas resources in the context of total world resources

	Crude oil (billion barrels)	Wet natural gas (trillion cubic feet)
Outside the United States		
Shale oil and shale gas[1]	287	6,634
Non-shale[2]	2,847	13,817
Total	**3,134**	**20,451**
Increase in total resources due to inclusion of shale oil and shale gas	**10%**	**48%**
Shale as a percent of total	**9%**	**32%**
United States[3]		
Shale / tight oil and shale gas	58	665
Non-shale	164	1,766
Total	**223**	**2,431**
Increase in total resources due to inclusion of shale oil and shale gas	**35%**	**38%**
Shale as a percent of total	**26%**	**27%**
Total World		
Shale / tight oil and shale gas	345	7,299
Non-shale	3,012	15,583
Total	**3,357**	**22,882**
Increase in total resources due to inclusion of shale oil and shale gas	**11%**	**47%**
Shale as a percent of total	**10%**	**32%**

[1] Advanced Resources International, Inc. (ARI) 2013.

[2] *Oil & Gas Journal*, Worldwide Report, December 3, 2012; U.S. Geological Survey, An Estimate of Undiscovered Conventional Oil and Gas Resources of the World, 2012, Fact Sheet 2012-3028, March 2012; U.S. Geological Survey, Assessment of Potential Additions to Conventional Oil and Gas Resources of the World (Outside the United States) from Reserve Growth, 2012, Fact Sheet 2012-3052, April 2012.

[3] U.S. Energy Information Administration, various reports.

http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=14431

Table 2. Top 10 countries with technically recoverable shale oil resources

Rank	Country	Shale oil (billion barrels)	
1	Russia	75	
2	U.S.[1]	58	(48)
3	China	32	
4	Argentina	27	
5	Libya	26	
6	Australia	18	
7	Venezuela	13	
8	Mexico	13	
9	Pakistan	9	
10	Canada	9	
	World Total	**345**	**(335)**

[1] EIA estimates used for ranking order. ARI estimates in parentheses.

Table 3. Top 10 countries with technically recoverable shale gas resources

Rank	Country	Shale gas (trillion cubic feet)	
1	China	1,115	
2	Argentina	802	
3	Algeria	707	
4	U.S.[1]	665	(1,161)
5	Canada	573	
6	Mexico	545	
7	Australia	437	
8	South Africa	390	
9	Russia	285	
10	Brazil	245	
	World Total	**7,299**	**(7,795)**

[1] EIA estimates used for ranking order. ARI estimates in parentheses.

http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=14431

المصادر - الهوامش و الاحالات

[i] ندوة الشروق، رئيس الجمهورية أوقف قرار استخراج الغاز الصخري' الشروق أونلاين، عدد اليوم الثالث من الشهر السادس للعام الرابع عشر بعد الألفين، ندوة للخبراء تخص الغاز الصخري،هل هو تجارب نووية جديدة أم شرّ لا بدّ منه ؟

[ii] حسب صحيفة فينانشيال تايمز

[iii] http://www.eremnews.com/?id=60412

[iv] http://www.saudiwave.com/ar/2010-11-09-18-33-02/3562-2012-10-23-05-49-09.html

[v] https://www.eia.gov

[vi] موقع وزارة الموارد المائية الجزائر http://www.mre.gov.dz

[vii] تقرير البنك الإفريقي للتنمية ، أكتوبر 2014

[viii] http://defense-arab.com/vb/threads/69255/page-2

[ix] **نقلا عن أسماء المتدلجي، أستاذة التعليم العالي في الهندسة البيولوجية ،** تونس

[x] **دراسة بريطانية حديثة اثبتت أن استخراج الغاز الصخري يتسبب بنسبة كبيرة في الزلازل الأرضية وذلك نتيجة للعلاقة الكبيرة بين تقنية التكسير الهيدرولوجي و الزلازل نقلا عن كميليا مثلوثي رئيسة جمعية من أجل تونس نظيفة و خضراء**

[xi] **نقلا عن أحمد الغربي أشرف المنسق العام للجمعية الغابات الزراعية بتونس**

[xii] Richard Heinberg,Snake Oil: How Fracking's False Promise of Plenty Imperils Our Future ,13 juin 2014

[xiii] Multiple regression analysis

[xiv] Stepwise regression

[xv] Cronbach's Alpha

-وزارة الصحة و إصلاح المستشفيات، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
-وزارة الطاقة ،الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
-وزارة الصناعة و المناجم ،الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
-وزارة البيئة و تهيئة الإقليم، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
-وزارة الموارد المائية،الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

-Antto Vihma , The shale gas boom:The global implications of the rise of unconventional fossil energy, Published 20.2.2013

-Paul Stevens, The Shale Gas Revolution, Developments and Changes chatham house, Energy, Environment and Resources EERG BP,August 2012

-Rice University,News and Media Relations shale gas and U.S National security,21 July 2011

-Paolo Davide Farah, Riccardo Tremolada ,A Comparison between Shale Gas in China and Unconventional Fuel Development in the United States: Health, Water and Environmental Risks, gLAWcal Working Paper Series, IUSE (Turin) Working Paper Series, Paper presented at the Colloquium on Environmental Scholarship, Vermont Law School, USA, 11th October 2013

-http://www.eia.gov

- https://papers.ssrn.com