

الغاز الصخري وتأثيره على السياسة الإنتاجية للغاز الطبيعي

Shale gas and its impact on production policy for Natural gas

د. سالم مبارك صالح بن قديم⁽¹⁾

د. ليبيبا عبود صالح باحويرث⁽²⁾

(١) أستاذ مساعد قسم الهندسة البترولية كلية الهندسة والبتترول جامعة حضرموت.

(٢) أستاذ مساعد قسم مالية ومصرفية كلية العلوم الإدارية جامعة حضرموت.



جامعة الأندلس
العلوم والتكنولوجيا

Alandalus University For Science & Technology

(AUST)

الغاز الصخري وتأثيره على السياسة الإنتاجية للغاز الطبيعي

Abstract

In the first ten years of the atheist and the twentieth century has seen signs of a qualitative change in the field of global energy sources, where there are signs of a relative change in the global favorite sources for energy. However, shale gas is the emergence of the global gas market strategies, including associated characteristics as market supply and demand, costs and prices.

The study found that shale gas production does not affect the productivity of countries of natural gas, but the lack of appropriate conditions and regulatory laws and techniques prevented the

exploitation of this resource, despite the large reserves, Drilling techniques used in the United States (horizontal drilling and hydraulic fracturing) We can not be copied to other countries for the negative impact on the environment, which is opposed by some States, the scarcity needed for drilling water sources to ensure the full energy and economic feasibility operation, which requires a long-term process of investing in shale gas projects decades.

Key words: shale gas, drilling techniques, horizontal drilling, hydraulic fracturing, united states.

الملخص:

استغلال هذا المورد رغم احتياطاته الكبيرة، تقنيات الحفر المستخدمة في الولايات المتحدة (الحفر الأفقي، والتكسير الهيدروليكي) لا يمكننا نسخها الى دول أخرى لتأثيرها السلبي على البيئة والتي تعارضه بعض الدول، شحة مصادر المياه اللازمة لعمليات الحفر، لضمان التشغيل بالطاقة الكاملة والجدوى الاقتصادية، الامر الذي يتطلب عقود طويلة الاجل لعملية الاستثمار في مشاريع الغاز. **كلمات مفتاحية:** غاز صخري، تقنيات الحفر، حفر افقي، تكسير هيدروليكي، الولايات المتحدة.

شهدت بداية الألفية الثالثة بوادر تغير نوعي في مجال مصادر الطاقة العالمية، حيث برزت مؤشرات على حدوث تبدل نسبي في المصادر المفضلة عالميا للحصول على الطاقة. إلا إن ظهور الغاز الصخري غير استراتيجيات أسواق الغاز العالمية ما يرتبط بخصائص السوق كالعرض والطلب والتكاليف والأسعار.

وتوصلت الدراسة إلى أن إنتاج الغاز الصخري لن يؤثر على إنتاجية الدول من الغاز الطبيعي، ولكن عدم توفر الظروف الملائمة والقوانين المنظمة والتقنيات حال دون

المقدمة:

يشكل الغاز من حيث الأهمية ثاني مصدر من مصادر الطاقة بعد البترول وفي الآونة الأخيرة زادت نسبة مساهمته في مجال استهلاك الطاقة ويعود هذا الاهتمام المتزايد بهذا المورد الطبيعي نتيجة لزيادة حصته في سوق الطاقة العالمي نظرا للخصائص التي يتميز بها والتي تتمثل في كونه موردا نظيفا لا يتسبب في تلوث البيئة، وكفاءته في الاستخدام للكثير من الصناعات الاستراتيجية الهامة.

وقد تعزز الحديث عن الغاز الصخري وتأثيره على استقرار أسواق الغاز العالمية والمرتبطة بخصائص السوق. ولكن تجربه الغاز في الولايات المتحدة وما نتجت عنه من نسب تراجع وتدقيق لبعض الدول لما لهذه التجربة من انعكاسات سلبية على البيئة، مع عدم توفر الظروف الملائمة لاستخراجه.

منهج البحث: اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي للبيانات عن الاحتياطات والاستهلاك للغاز الصخري والغاز الطبيعي للدول التي تمتلك أكبر الاحتياطات العالمية من الغاز.

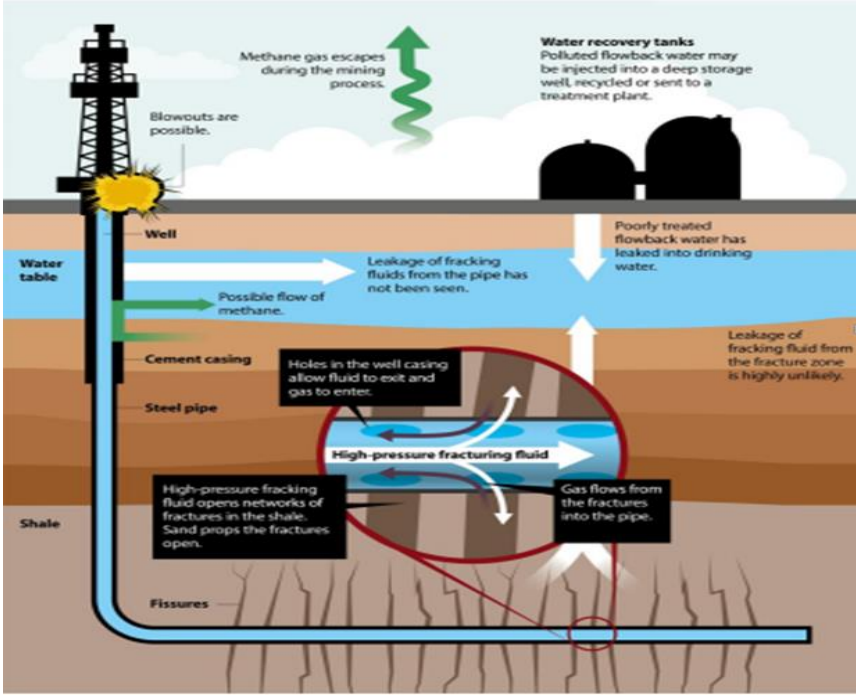
أهمية البحث: تكمن في توضيح أحدث التقنيات لاستخراج الغاز الصخري واثار انتاجية الغاز الصخري على السياسات الانتاجية للغاز الطبيعي مع مقارنه احتياطات الدول من الغاز الطبيعي والصخري.

المبحث الاول: الغاز الصخري (خصائصه، تقنيات استخراجه، احتياطاته)

إن التحول الفكري الذي طرأ في السنوات الأخيرة حول إمكانية الغاز الصخري الذي لا يعود إلى اكتشاف موارد جديدة أو إلى إعادة تقييم لتقديرات موارد قديمة بل هو نتاج تطوير وتطبيق لتقنيات حديثة يمكن فعلا من أحداث مكامن نفاذة وتحقيق معدلات إنتاج عالية، فيعتبر ذلك استغلال موارد وليس استكشاف، إن الغاز الصخري (shale gas) هو غاز يتولد داخل الصخور بفعل الحرارة والضغط، ويحتاج إلى المزيد من المعالجة قبل تدفقه لذا يصنف بأنه غير تقليدي، وقد يكون جافا أو غنيا بالسوائل. ولتحرير الغاز الصخري لا بد من القيام بعملية الحفر الأفقي والتكسير الهيدروليكي على نطاق واسع وفي الوقت الراهن فان هذه التقنية المتطورة والى حد

كبير تتوافر في الولايات المتحدة الأمريكية بشكل رئيسي وبمستويات أقل في كثير من دول العالم الأخرى لاسيما في أوروبا، لذا يتطلب عند استخراجه الخبرة الجيولوجية، الإعفاءات الضريبية، تطورات تقنية في الحفر الأفقي والتكسير الهيدروليكي، توفر الصناعات الخدمية التنافسية [9, 6, 2].

إن التحول الذي طرأ على إنتاج الغاز الصخري قد يتحقق غالبا عن طريق الجمع بين تقنيتين الحفر الأفقي والتصديع المائي، ويتم هذا الأجراء لحفر بئر إلى عمق أقل بقليل من مستوى الترسبات المعروفة للغاز الصخري ومن ثم تتم إمالته تدريجيا حتى تقتحم قاطعة الحفر طبقة الطفل الصخري بشكل أفقي، وعند انتهاء الحفر تكون الصخور المحيطة بالتجويف الأفقي قد ثقبت في العديد من المواضع وذلك من خلال عملية التصديع الاصطناعي أي دفع المياه المخلوطة بمواد كيميائية إلى البئر تحت ضغط عالي وتحتوي هذه المياه في الآبار التقليدية على هلام من صمغ بذور القوار ويرفع من نسبة اللزوجة. حيث يتم ضخ هذا السائل بضغط عال وهو ما يصدع الصخور، وبعد ذلك تتم عملية التكسير بمركب ذو أساس معدني يسمى مشبك لخفض لزوجته ويتدفق إلى خارج الصخور، ومثل يتم حقن الرمل ببعض المواد المعروفة بالدعامة للصدوع لتمكين الغاز من التدفق. أما تقنيات التصديع التقليدية اعتبرت مضرّة لإنتاج بسبب مخلفاتها الهلامية وقد اعتمدت تقنية التصديع بالمياه الناعمة (بدون هلام في السائل) لأغلب عمليات استخراج الغاز الصخري. نظرا لأن عدم استخدام الهلام يسمح بدخول سائل التصديع إلى الشقوق الدقيقة وتوسيعها. ولكن من عيوبها استهلاك كميات كبيرة من المياه والتي قد تصل إلى 5 مليون جالون للبئر الواحد وبالإضافة إلى بعض المواد الكيميائية. هناك تقنيات أخرى متمثلة في تقنية الحفر الأفقي وهي ليست جديدة إذ يجري العمل بها في جميع أنحاء العالم. وان الارتفاع الكبير في نسب إنتاج الآبار الأفقية مقارنة بالآبار العمودية يبرز تكلفتها العالية، واغلب هذه الآبار مبطنه بأنابيب فولاذية مغلقة بالإسمنت [15] كما هو واضح في الشكل رقم (1).



شكل (1) رسم تخطيطي لبئر تنتج الغاز الصخري [8].

وسواء كانت مبطنه أم لا ، فان معظم هذه الآبار تتجز عن طريق ما يعرف بعمليات الإكمال متعدد المراحل أنها تقنية تتمثل في عزل المناطق المنتجة من البئر ومن ثم تصديعها هي دون سواها، ولا يعتبر وجود عشرة أو أكثر من هذه المناطق أمراً استثنائياً، ويجري استعمال تقنية أخرى تقضي توجيه البئر بزاوية محددة من اتجاه الإجهاد الجيولوجي الأفقي الأقصى مما يسمح بتكون الصدوع المستعرضة وهو ما يرفع الإنتاج إلى حدوده القصوى، كل هذه التقنيات تستلزم عمليات رسم خرائط جيوفيزيائية عالية التطور للطبقات الصخرية [1,9, 10,12].

ولقد برزت تقنية حديثة وهامة وملائمة لاستغلال الغاز الصخري هي تقنية الحفر متعدد الأذرع – ويتم خلالها حفر عدة آبار وإكمالها انطلاقاً من منصة واحدة وهذا من شأنه أن يقلل الحاجة للطرقاات وتقليص إجمالي آثار العمليات التي تكون شديدة الوطأة خاصة على الأماكن المأهولة والأراضي الزراعية وغيرها من المناطق الحساسة

بيئياً. وبالإضافة إلى ذلك تفسح هذه التقنية المجال لمستوى أعلى من التطور في التكامل مع المواد مما يجعلها هامة في عملية معالجة المياه.

إلا إن عملية إنتاج الغاز الصخري تتزايد في بداية مراحلها أو ما تعرف بطفرة الإنتاج المبدئي، إلا إنها تتراجع وقد سجل الغاز الصخري أعلى نسبة تراجع في آبارها عنها في المكامن التقليدية. ويعود السبب إلى استعمال المواد الهلامية في عملية التصديع الأولى وهو ما أضعف الإنتاج وتمت معالجته باستعمال المياه الناعمة كبديل ولكن قابلية استيعاب الدعامة فيها ضعيفة وذلك إن مادة الدعامة أعلى كثافة في المياه ولذلك تميل إلى الترسيب. إن الكثير من الشقوق الصغيرة وتلك البعيدة من حفرة البئر تكون على الأغلب خالية من الدعامة، وهذه الشقوق تكون منتجة في البداية ثم تغلقها الاجهادات الأرضية الناجمة عن ضغط الغطاء الصخري والاجهادات الأخرى وعندها يتدنى إنتاج هذه المنابع أو يتوقف تماما وهو ما يبرر نسب التراجع العالية.

Field	Rank	Number of wells needed annually to offset decline	Wells added for most recent year	Rig count	Prognosis
Haynesville	1	774	810	80	Decline
Barnett	2	1507	1112	42	Decline
Marcellus	3	561	1244	110	Growth
Fayetteville	4	707	689	15	Decline
Eagle	5	945	1983	274	Growth
Wood ford	6	222	170	61	Decline
Granit wash	7	239	205	N/A	Decline
Bakker	8	699	1500	186	Growth
Niobrara	9	1111	1178	-60	Flat

لذا يتطلب منا عملية إعادة التصديع من خلال استحداث صدوع جديدة في حفر الآبار التي وقع تصديعها بالمياه. ومن المواد الكيميائية المستخدمة في عملية التصديع مواد هلامية لإحداث اللزوجة، عامل مشبك يستخدم لرفع لزوجة الهلام، مكسرات (إنزيمات) مزقات (بوليمرات) مبيدات حيوية (البروم عوضا عن الكلور)، [2, 6, 9, 15, 16].

المصدر: Outlook for unconventional oil and Gas production. [١٤].

فمثلا في الولايات المتحدة بدء إنتاج الغاز من التكوينات الصخرية وبدا يتزايد الإنتاج في منتصف 2012 حيث بلغ عدد حقول استخراج الغاز الصخري نحو 30 حقلا وأصبح يشكل حاليا 40% من إجمالي إنتاج الغاز الأمريكي ولكل حقل خصائص إنتاجية معينة حيث إن منحنيات التراجع في آبار الغاز الصخري تكون غالبا أكثر حدة عن غيرها من الآبار التقليدية إلا أن هناك حقليين من بين جميع حقول الغاز الصخري الأمريكي وهي Mar Cellus و Eagle Ford لازالا يشكلان الرافد الأساسي لإنتاج الغاز الصخري ولازالا يحتويان مناطق كبيرة لم يتم حفر الآبار فيها بعد(2,3,5).

المبحث الثاني: مدى تأثر الدول المنتجة للغاز الطبيعي بإنتاجها للغاز الصخري

حضي الغاز غير التقليدي (الغاز الصخري) باعتراف كبير نظرا للتقدم التقني الذي حقق انتاج واسع النطاق لتجمعات الغاز الصخري. ويرجح أن تؤثر مصادر الغاز الصخري هذه على الدول المنتجة للغاز التقليدي. فان هذا التأثير قد لا يؤثر سلبا، روسيا مثلا تمتلك احتياطي غاز تقليدي كبير الى جانب كميات كبيرة وهائلة من الغاز الصخري. وبالإمكان استخدام البنية الأساسية للوصول إلى محطات إعداد وشحن الغاز الطبيعي (التقليدي) وهذا قد يكون له تأثير اقتصادي على أسواق الغاز الطبيعي[4,7,8].

حيث إن موارد الغاز في العالم وفيرة لكن المناطق التي تمتلك فائضا من الغاز الطبيعي تبعد مسافة محيطات عن أماكن الطلب الأكبر ولتحقيق ذلك يتطلب تكاليف ووقت لازم للحصول على التراخيص وإنشاء البنية الأساسية لجميع الأطراف. إلا إن إعادة استكشاف الغاز الصخري مكنت من توسيع احتمالية فرص الإنتاج لدول لم تكن تتوقع أن تمتلك كميات غاز طبيعي هامة كون أن أغلب هذه الدول لا تمتلك بنية أساسية، ولاسيما ديناميكية بنية الغاز الأساسية أكثر بكثير من خطوط الأنابيب، كما إن وجودها في حالة استخدام كامل لن يسمح بتوسيع كميات الغاز في هذه الأنظمة دون الحاجة إلى بنية أساسية إضافية [7, 9].

وكلما تزايد إنتاج الغاز الصخري كلما انخفضت أسعار الغاز الطبيعي إقليمياً. وان انخفاض أسعار الغاز إلى جانب تزايد الامدادات على المدى الطويل بإمكانها تحفيز الصناعة لإحداث تغييرات شاملة في سياسة البدائل [9]. ولكي تكون كلفة الغاز الطبيعي تنافسية تم تسعيره بأقل من 8.5 دولار أمريكي لكل ألف وحدة حرارية بريطانية (30) سنتاً أمريكياً للمتر المكعب، ولكن نتيجة للنمو السريع في الإمدادات من الغاز الصخري فقد انخفضت أسعار الغاز الطبيعي من 10.8 دولار أمريكي للمليون وحدة حرارية بريطانية في يوليو 2008 إلى 9% دولار للمليون وحدة في عام 2013.

حيث إن آبار الغاز الصخري النموذجية تكلف بين 5 مليون إلى 8 مليون دولار أمريكي للحفر والإكمال. ونسبة للتراجع الكبير في إنتاجية البئر بعد فترة قصيرة من 2-3 سنة من بدء تشغيلها فإن الشركات المنتجة تحتاج لان تكون أسعار الغاز في حدود 5.5 دولار للمليون وحدة حرارية بريطانية [11,14].

المبحث الثالث: مقارنة الاحتياطيات العالمية والاستهلاك من الغاز الطبيعي والصخري
لقد شهدت احتياطيات الغاز زيادة مستمرة في السنوات الأخيرة وتوعدت هذه الاحتياطيات بين الغاز الطبيعي (التقليدي) والغاز الصخري (الغير تقليدي)، حيث يعرف الاحتياطي المؤكد من الغاز لحقل ما بأنه الكمية القابلة للاستخراج على عمر الحقل في ظل التكنولوجيا والاعتبارات الاقتصادية السائدة، وان تقديرات الاحتياطي تتغير وفق الاكتشافات الجديدة [7,8,10]. وبحسب الاحتياطيات المثبتة توجد عشر دول الأولى على مستوى العالم تمتلك أكبر احتياطيات مثبتة من الغاز الطبيعي تقدر بـ 157.154 بليون متر مكعب.

الجدول (٢) الاحتياطيات العالمية للغاز الطبيعي والدول العشر الأولى لعام 2013 ترليون متر

مكعب

N.O	Countries	Trillion cubic metric	النسبة %
1	Russia	49.541	24.4
2	Iran	33.948	16.7
3	Qatar	24.936	12.3
4	Turkmenistan	9.967	4.9

5	U. S. A	9.170	4.5
6	Saudi Arabia	8.320	4.1
7	U. A. E	6.090	3.0
8	Venezuela	5.595	2.8
9	Nigeria	5.082	2.5
10	Algeria	4.504	2.2
11	The world top 10	157.154	77.4
12	Rest of the world	4.5 , 604	22.6
	TOTAL	202.758	100

المصدر: [١٦]World oil and gas Review 2009 -2014.

من الملاحظ من الجدول رقم (2) إن روسيا تمتلك أكبر احتياطات عالمية من الغاز الطبيعي وتشكل ما يقارب من ربع الاحتياطي العالمي وتليها إيران في المركز الثاني تشكل ما يقارب من 17% من إجمالي الاحتياطات العالمية ومن ثم قطر 12.3% وتأتي بقية الدول باحتياطات اقل من 10%.

إلا إن في حدود دراستنا فإننا نقوم باستعراض الدول العشر التي تمتلك أكبر احتياطات من الغاز الصخري ومقارنتها باحتياطاتها من الغاز الطبيعي.

جدول (3) الدول العشر التي تمتلك أكبر احتياطات من الغاز الصخري تريليون متر مكعب.

Countries	Proven reserves	Technically Recoverable
China	33	1.115
Argentina	23	802
Algeria	20	707
U .S. A	19	1.161
Canada	16	573
Mexico	15	545
Australia	12	437
South Africa	11	390
Russia	8	285
Brazil	7	245
World total	207	7.795

المصدر : EIA/AR/ world shale gas and shale gas Resources: An Assessment of 137 shale for motions in : 41 countries outside the United States. June 2013.

[12,14,15] Outlook for unconventional oil and Gas production.

من الجدول (3) نلاحظ الصين تمتلك أكبر احتياطيها عالميا من الغاز الصخري وتقدر نسبة احتياطياتها ب 33 ترليون متر مكعب وهذه الاحتياطيات أكبر من احتياطيات الولايات المتحدة وإضعاف احتياطيات روسيا، إلا إن الصين لا زالت متأخرة عن الولايات المتحدة في استغلالها للموارد الصخرية كونها بحاجة لإنفاق عشرة مليون دولار كلفة حفر البئر في الصين مقابل ٢.٥ مليون دولار في الولايات المتحدة، ويعود ذلك إلى عدم توفر مصادر مياه، وتركز صناعة الغاز على شركتين صينيتين هما سينوبك وبتروشينا.

لذا فان مجموع احتياطيات العالم من الغاز الصخري لعام 2013 تقدر ب 207 ترليون متر مكعب، وتعود الحصة الأكبر منه إلى الصين ثم الأرجنتين (23) ترليون متر مكعب ثم الجزائر (20) ترليون متر مكعب، وتأتي الولايات المتحدة الرائدة عالميا في إنتاج الغاز الصخري في المرتبة الرابعة ب(19) ترليون متر مكعب، أما روسيا والتي احتياطياتها كبيرة من الغاز الطبيعي (التقليدي) تأتي في المرتبة التاسعة ب(8) ترليون متر مكعب تتلوها البرازيل باحتياطي قدر ب (7) ترليون متر مكعب. أما بالنسبة للاحتياطيات العالمية للغاز الطبيعي وبحسب دراستنا فان عملية المقارنة بين حجم احتياطي العشر الدول التي تمتلك أكبر احتياطيات من الغاز الصخري في العالم واحتياطياتها من الغاز الطبيعي للفترة من (2009 - 2013).

جدول (4) الاحتياطيات العالمية المؤكدة من الغاز الطبيعي للفترة من (2009 - 2013) بليون متر مكعب

Countries	2009	2010	2011	2012	2013
U.S.A	6.928	7.717	8.627	9.461	8.735
China	3.090	2.751	2.853	3.051	3.200
Argentina	399	379	359	333	323
Algeria	4.504	4.504	4.504	4.504	4.504
Canada	1.727	1.983	1.897	2.022	2.022
Mexico	359	349	349	360	360
Australia	3.145	3.225	3.759	3.730	3.650
South Africa	593	607	625	646	655
Russia	44.900	46.000	46.000	48.676	48.810
Brazil	365	358	417	460	459
Total	66.010	67.863	69.390	73.243	72.718

المصدر: [١٣] OPEC Annual stateside Bulletin June 2009-2015.

استنادا إلى تقديرات الاحتياطيات المثبتة من الغاز الطبيعي ووفق الجدول (4) نلاحظ إن روسيا تتفرد بالمركز الأول من حيث احتياطياتها حيث تقدر بنحو ٤٥ بليون متر مكعب وتزايدت احتياطياتها تدريجيا حتى بلغت 48.8 بليون متر مكعب في عام 2013 وتقدر بنسبة 24.4 % من الاحتياطيات العالمية المثبتة، تأتي إيران في المركز الثاني من حيث حجم الاحتياطيات المثبتة من الغاز الطبيعي تبلغ متوسط احتياطياتها للفترة من 2009 - 2013 نحو 33.5 بليون متر مكعب، ثم تأتي الولايات المتحدة الأمريكية في المركز الثالث حيث قدرت احتياطياتها بنحو 6.928 بليون متر مكعب وتزايدت احتياطياتها حتى وصلت في عام 2012 نحو 9.36 بليون متر مكعب، إلا إنها تراجعت الاحتياطيات حتى وصلت 8.73 بليون متر مكعب في عام 2013.

اثر الاستهلاك في الطلب على الغاز:

يلعب الاستهلاك دورا مهما في عملية الطلب على الغاز وبالتالي استقرار الأسعار، لذا فان بعض الدول تتصدر مراكز متقدمة من إنتاج الغاز إلا أنها أيضا تأتي في مقدمة الدول المستهلكة للغاز ويعود ذلك إلى تنوع القاعدة الصناعية وغيرها.

جدول (٥) الاستهلاك من الغاز الطبيعي للفترة من (2009 - 2013) بليون متر مكعب.

Countries	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣
U. S. A	٦٤٨.٧	٦٨٢.١	٦٩٣.١	٧٢٣.٠	٧٣٧.٢
China	٨٩.٥	١٠٦.٩	١٣٠.٥	١٤٦.٣	١٦١.٦
Argentina	٤٣.٢	٤٣.٣	٤٥.٧	٤٧.٣	٤٨.٠
Algeria	٢٧.٢	٢٦.٣	٢٧.٨	٣١.٠	٣٢.٣
Canada	٩٤.٩	٩٥.٠	١٠٠.٩	١٠٠.٣	١٠٣.٥
Mexico	٧٢.٥	٧٢.٥	٧٦.٦	٧٩.٦	٨٢.٧
Australia	٢٥.٢	٢٥.٤	٢٥.٢	١٨.٦	١٧.٩
South Africa	٣.٤	٣.٩	٣.٩	٤.٠	٣.٩
Russia	٣٨٩.٧	٤١٤.٢	٤٢٤.٦	٤١٦.٣	٤١٣.٥
Brazil	٢٠.١	٢٦.٨	٢٦.٧	٣١.٧	٣٧.٦

Total	١٣٨٩.٢٣	١٤٩٦.٤	١٥٥٥	١٥٩٨.١	١٦٣٨.٢
--------------	---------	--------	------	--------	--------

المصدر: [12]- EIA/AR/ world shale gas and shale gas Resources: An Assessment of 137 shale for motions in 41 countries outside the United States. June 2013.

نلاحظ من الجدول إن أكبر الدول استهلاكاً للغاز الطبيعي والتي تستهلك ما يقارب من نصف الاستهلاك العالمي هي الولايات المتحدة الأمريكية التي تزايد حجم استهلاكها من 648.7 بليون متر مكعب في عام 2009 إلى 737.2 بليون متر مكعب في عام 2013، وتأتي روسيا في المرتبة الثانية من حيث الاستهلاك حيث يقدر حجم استهلاكها بنحو 390 بليون متر مكعب في عام 2009، تزايد حتى وصل أقصى مستوى له في عام 2012 بنحو 416.3 بليون متر مكعب، إلا أنه تناقص بشكل نسبي نظراً لظهور منافس جديد وهو الغاز الصخري الذي تمتلك روسيا احتياطات ضخمة منه. ومن ثم تأتي إيران التي لا تقل أهمية وتشكل نسبة متميزة من الاستهلاك العالمي حيث تحتل المركز الثالث ويبلغ متوسط استهلاكها 162.5 بليون متر مكعب.

من الملاحظ مما سبق أن كثير من الدول تمتلك احتياطات ضخمة من الغاز الصخري مثل الصين التي تتصدر المركز الأول عالمياً والمركز الثاني من حيث احتياطاتها من الغاز الطبيعي ولو لاحظنا أن حجم الاستهلاك مرتفع ويأتي في المركز الثاني بعد الولايات المتحدة الأمريكية. وكذلك بالنسبة لروسيا فإنها تمتلك احتياطات من الغاز الطبيعي حيث تحتل المركز الأول وتمتلك احتياطات من الغاز الصخري وتحتل المركز الثاني من حيث حجم الاستهلاك للغاز الطبيعي.

الاستنتاج والخاتمة:

- لا توجد مصادر آمنة للطاقة يعتمد عليها على مستوى العالم غير النفط والغاز، إلا إن تكاليف تقنيات استخراجها غيرت سياسة الدول الإنتاجية وبالتالي تغيير سياسة سوق الطاقة العالمي.
- إن تقنيات الحفر الأفقي والتكسير الهيدروليكي التي طبقت في الولايات المتحدة قد لا تستطيع تطبيقها في دول أخرى لتأثيراتها السلبية على البيئة وتشح المياه اللازمة لعمليات الحفر.

- كثير من الأحواض المكمنية في الولايات المتحدة تم اعتبارها محظورة إلى أن يتم تطوير تقنية أكثر صداقة للبيئة.
- إن ظهور الغاز الصخري لم يكن له تأثيرا سلبيا على الدول المنتجة للغاز الطبيعي ولكن عدم توفر الظروف الملائمة والقوانين التنظيمية والتقنيات لاستخراج الغاز الصخري في بعض الدول أدى ذلك إلى عدم استغلال هذا المورد الاقتصادي في الوقت الراهن.
- إن ارتفاع تكاليف إنتاج الغاز الصخري يؤدي إلى انخفاض الجدوى الاقتصادية ولا يعني ذلك عدم أهميته مستقبلا، فبالإمكان إيجاد تقنيات جديدة تقلل التكلفة وترفع الطاقة الإنتاجية.
- سعر الغاز الصخري يحدد على ضوء إمكانية الوصول إليه والقوانين البيئية ومدى قربة من البنية الأساسية للغاز الطبيعي.
- زيادة الإنتاج للنفط الصخري أدى إلى زيادة الكميات المعروضة من الغاز الطبيعي وبالتالي إلى انخفاض الأسعار العالمية للغاز.
- إنشاء إطار تنظيمي لعملية التكسير الهيدروليكي المستخدم في إنتاج الغاز الصخري نظرا لما يرافق هذه العملية من أضرار بيئية خطيرة.
- لضمان التشغيل بالطاقة الكاملة والجدوى الاقتصادية فان عملية الاستثمار في مشاريع الغاز تتطلب عقودا طويلة الأجل.

المراجع :

- (١) النفط والغاز في الخليج العربي نحو ضمان الامن الاقتصادي، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية 2007
- (٢) بول ستيفنز، ثورة الغاز الصخري بين الواقع والتضخم، تقرير المعد الملكي للشؤون الأولية، ترجمة مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية أبو ظبي 2010.
- (٣) تقرير مركز بروكناجر، الدوحة ومبادئ امن الطاقة، مركز بروكناجر، الدوحة للطاقة 2013.
- (٤) مصطفى البرزكان: ثورة الغاز الصخري، مركز دراسات الجزيرة، يناير 2013
- (٥) محمد عبدالله، تقارير ثورة الغاز الصخري واثرها على اقتصادات دول الخليج مركز الجزيرة للدراسات 2013.
- (٦) محمد العسومي، (تحديات النفط الصخري)، مجلة الاتحاد، الامارات العربية المتحدة، 2013 .
- (٧) فهد التركي وبيير لاروج، مستقبل انتاج النفط والغاز من المصادر الغير تقليدية، جدوى الاستثمار (المملكة العربية السعودية)، ديسمبر 2013.
- (٨) عبدالرحمن عبدالرازق الخلف، الغاز الصخري، مصدر جديد للطاقة والبتروكيميايات، مجلة القافلة، العدد62، لسنة 2013
- (٩) دريك بورسما، الاستخلاص المعزز للنفط، مجلة المنهل، العدد2 ، لسنة 2006، شركة نفط عمان.
- (١٠) د.محمد مختار اللبابيدي: الامكانيات لإضافة احتياطات جديدة في الدول العربية، مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد 23، العدد 81، 1997، الكويت.
- 11) BP statistical Review of world energy June 2009-2014.
- 12) EIA/AR/ world shale gas and shale gas Resources: An Assessment of 137 shale for motions in 41 countries outside the United States. June 2013.
- 13) OPEC Annual stateside Bulletin June 2009-2015
- 14) Outlook for unconventional oil and Gas production 2013.

- 15) Technically recoverable shale oil and shale gas resources: An assessment of 137 shale formations in 41 countries outside the United States. June 2013.
- 16) World oil and gas Review 2009 -2014.