مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية ISSN 2602-7321/ EISSN 2773- 2649

السنة: 2022 المجلد: 05 العدد: 02 ص- ص: 755- 774

المحددات الاقتصادية للأسعار العالمية للغاز الطبيعي: دراسة قياسية وتنبؤية للفترة 1980-2025

The economic determinants of the international prices of naturel gas: an empiricaland predictive study during 1980-2025

إبراهيم ياسين بطيب*[1]،مخبر أبحاث في التطبيقات المنهجية التحليلية والتشغيلية في الاقتصاد، المدرسة العليا للاقتصاد وهران، الجزائر، ibrahimyassine.bettayeb@ese-oran.dz

محمد أمين براهامي[2]، مخبر أبحاث في التطبيقات المنهجية التحليلية والتشغيلية في الاقتصاد، المدرسة العليا للاقتصاد وهران، الجزائر، amine.brahami@ese-oran.dz

تاريخ إرسال المقال: 2022/01/04 **تاريخ قبول المقال:** 2022/08/18

الملخص:

يهدف هذا العمل إلى تسليط الضوء على أهم العوامل التي تدخل في تحديد تسعيرة الغاز الطبيعي على المستوى العالمي، وفهم الارتباط بينها، بغية التنبؤ بها في الأجل المتوسط(2021-2025) ولبلوغ هذا الهدف استخدمنا في ذلك نموذج تصحيح متجه الخطأ VECM، وقد توصلت النتائج على أن أسعار الغاز تتفاعل إيجابا لأسعار النفط، وكذا لمعدلات التضخم لأكبر المستهلكين في العالم، في حين تتفاعل سلبا لصدمة العرض العالمي للغاز، كما دلت التوقعات إلى أن أسعار الغاز الطبيعي من الممكن أن تتراوح بين 6.82 إلى 7.96 دولار، في الأجل المتوسط.

الكلمات المفتاحية: أسعار الغاز الطبيعي، طلب عالمي على الغاز الطبيعي، عرض عالمي للغاز، التكامل المشترك.

Abstract:

This study aims to shed light on the most important factors involved in determining the price of natural gas at the global level, and to understand the link between them, in order to predict it in the medium term (021-2025). To achieve this goal, we used the VECM error vector correction model. The results indicated that gas prices interact positively with oil prices, as well as inflation rates for the largest consumers in the world, while they interact negatively with the global gas

* إبراهيم ياسين بطيب.

supply shock. Expectations also indicated that natural gas prices may range between 6.82 and 7.96 dollars in the medium term.
Key words: gas prices, global demand for gas, global gas supply, co integration.

المقدمة:

مع زيادة النمو الاقتصادي والسكاني، وكذا عمليات التصنيع والتحضر المدني يجب أن يستمر الطلب العالمي على الطاقة في النمو طيلة العقود القادمة، فوفقا لمجلس الطاقة العالمي والوكالة الدولية للطاقة من المتوقع أن يزداد الطلب بنسبة 40% بحلول عام، ويتضاعف بحلول2050، حيث ما لا يقل عن 80% من هذه الإمدادات سترصد من البلدان النامية والبلدان الناشئة بالأخص المنطقة الآسيوية والتي تعد من أكبر المستهلكين للطاقة.

هذه الإمدادات المذكورة أعلاه تبلورت وبوضوح بفضل تقنية تسيل الغاز، ما سبب في حدوث اضطراب في أسعار الغاز وقفزة غير مسبوقة إلى الأمام، تحديدا بين عامي2010 و2017، إن هذا التذبذب في الأسعار أثرى النقاش حول دراسة محدداتها ومكوناتها، لغرض ضبطها أو التنبؤ بها في الأجلين القصير والطويل ما يسهل عملية تقييم أداء قطاع الغاز عموما والسوق بصفة خاصة،في إطار هذا التحليل نطرح الإشكالية الرئيسية لهذه الدراسة من خلال التساؤل المحوري التالي:

ما هي التوقعات المستقبلية للأسعار العالمية للغاز الطبيعي في الأجلين القصير والطويل؟

فرضيات البحث:

تختبر الدراسة الفرضيات التالية:

*الصدمات التي تطرأ على أسعار النفط سيكون لها أثر موجب أو سالب على أسعار الغاز الطبيعي؛

*إن أي ارتفاع في معدلات التضخم لأكبر المستهلكين عالميا، يؤدي إلى ارتفاع الأسعار العالمية للغاز بسبب انخفاض القدرة الشرائية للعملات الرئيسية؛

*الاعتماد على أسلوب التنبؤ للأسعار، يسهل لنا التحكم في مستقبل سوق الغاز الطبيعي عالمي؛

أهداف البحث:

لكل بحث علمي أهداف محددة يسعى إلى تحقيقها من خلال شقي الدراسة (النظري والقياسي) وأهداف هذه الدراسة هي:

*محاولة لفهم ومعرفة أهم العوامل المؤثرة في الأسعار العالمية للغاز الطبيعي غير مرتبطة بسعر النفط.

*تعزيز الدراسات القياسية لتنبؤ بالأسعار العالمية للغاز الطبيعي، باعتباره مورد لطاقة حيوي.

*الدراسة والتنبؤ بالأسعار العالمية للغاز، في سوق معقد يطغى على أدائه عدم اليقين والضبابية.

أهمية البحث:

تستمد هذه الدراسة الأهمية من المكانة التي يزخر بها الغاز الطبيعي، باعتباره ثالث أهم مصدر للطاقة التقليدية حاليا، من حيث الاستهلاك، والأول احتياطيا، ولهذا فإن الوقوف على محددات الأسعار داخل سوق يعد من أكثر الأسواق تعقيدا، وتطورا على الدوام، سيمكن الدول الغازية، ومن بينها الجزائر من التعرف وبشكل أدق على قطاع الغاز على الصعيد العالمي، وكذا الفاعلون فيه، وميكانيزمات عمله بغرض التنبؤ بالمستجدات التي ستطرأ، وتحديد اتجاهاتها، وبالتالي تقليل الآثار التي تنعكس سلبا على أداء الاقتصاديات.

منهجية البحث:

للإجابة على إشكالية الدراسة وبهدف اختبار صحة الفرضيات المقترحة سنعتمد على المنهج الوصفي في الجانب النظري، وسنعتمد في الجانب التطبيقي على دراسة قياسية باستخدام دوال الاستجابة Reponse Impluse Funcions المقدرة من نموذج تصحيح متجه الخطأ Vector Error Correction Model بطريقة جوها نسن Johannsen، لاختبار وجود علاقة توازنيه في الأجل الطويل وتحليلها اقتصاديا.

المبحث الأول: محددات الأسعار العالمية للغاز الطبيعي:

سهولة الاستخدام والنظافة، بالإضافة إلى مزايا تجارية عديدة مقارنة مع النفط عززت من مكانة الغاز الطبيعي كثالث أهم مورد للطاقة في العصر الحديث،حيث سجل الاستهلاك العالمي نموا تعدى 200% منذ سنة 2010، وباحتياطيات فاقت 188 تريليون م من[3] نفس سنة،تركزت أغلبها في الشرق الأوسط(40.5% من الاحتياطي العالمي)وكذلك أوروبا،روسيا 33.7%، الجزائر، وفي نيجيريا ومصر بأكثر من 6.4%.[1]

إلا أن توفيره يتطلب استثمارات كبيرة، خصوصا من حيث النقل والتوزيع، ويشترط الانطلاق في مثل هذه المشاريع أن تتضمن أحجاما كبيرة، أو لما تكون مناطق الإنتاج والاستهلاك قريبة، كل هذه العوامل، ومحددات أخرى متعلقة عموما بالطلب والعرض العالميين على الغاز،فرضت اختلافا كبيرا في تركيبة الأسعار من منطقة لأخرى:

[1]Benabbou Senouci, EXPANSION DU MARCHÉ MONDIAL DU GAZ NATUREL LIQUÉFIÉ ET STRATÉGIES DES ACTEURS. ÉTUDE COMPARATIVE DES STRATÉGIES ALGÉRIENNE, QATARIE ET RUSSE, Innovations, université de Clermont- France, volume 01 numéro 37, p 26-28.

المطلب الأول: محددات متعلقة بالطلب العالمي:

بحسب الوكالة الدولية للطاقة الطلب على النفط والغاز AIE"يتكون من التزامات الموزعين من المصانع والمخزونات الدولية، ومن الكميات الخامة" ويعتبر الطلب من أهم محددات أسعار السلع لكن ليس بتلك قوة التأثير فيما يخص الغاز الطبيعي كونه حساس بدرجة كبيرة لعدة عوامل قد تضاف إلى معادلة الطلب، ويمكن حصر جملة من هذه العوامل والمؤثرات في النقطتين التاليتين:

الفرع الأول: تسعيرة النفط:

من الملاحظ ارتباط أسعار النفط الخام وأسعار الغاز بعلاقة وطيدة، بل يعد من البديهيات الاقتصادية لدى عديد المختصين، كون الغاز ولفترة غير بعيدة كان يعتبر منتج ثانوي لأبار النفط وتضح عبر الزمن أن أي صدمة نفطية كان لها تأثير على قطاع الغاز بنفس الاتجاه سواء سلبا أو إيجابا لهذا تعددت القواسم المشتركة بينهما ما دفع عديد الموردين لإيجاد صيغة رياضية تعتمد في الأغلب على البترول، لتحديد العلاقة السعرية التي على أساسها يضبط سعر م³ من الغاز[2].

Prix du gaz= $P_{\circ}$+A. Prix (fioul léger) +B.Prix (fioul lourd) +C. taux de change

في المعادلة السابقة مثال عن صيغة رياضية تستخدم لتحديد سعر الغاز الطبيعي للعقود طويلة الأجل في السوق الأوربية، وليس بضرورة نفس الصيغة في بقية الأسواق الأساسية للغاز، والملاحظ العلاقة الوطيدة بين النفط والغاز، مع عدم إغفال الفارق في سعر الصرف بين الأورو والدولار الأمريكي عملة التداول[3].

ثانيا-العوامل الخارجية:

أي سلعة إستراتيجية تتأثر بطبيعتها بالسلع البديلة، وفي ظل ثورة الطاقة المتجددة لزاما أن يكون لها الوقع الكبير على سوق الغاز، كبدائل نظيفة تلبي حاجيات الاقتصاديات الصناعية، كما تؤثر الاضطرابات السياسية على الطلب العالمي على الغاز الطبيعي، حيث إن حدوث أي أزمة لبلد منتج للغاز، يولد بالمقابل مخاوف لبلد مستهلك، هذه المخاوف تنحصر في نقص الإمدادات أو تذبذب في الأسعار، ما يدفعها للتنافس فيما بينها للحصول على الكميات المطلوبة منه[4].

[2]INTERNATIONAL ENERGYAGENCY, gas report 2020, JUIN 2021https://www.iea.org/reports/gas-2020, 12/08/2021, at 13h00.

[3]Leila Nikbakht, oil price and exchange eats the case of OPEC, Business intelligence journal, university Dübendorf-Switzerland, N: 36, 2019, p102-108.

[4]BenabbouSenouci, EXPANSION DU MARCHÉ MONDIAL DU GAZ NATUREL LIQUÉFIÉ ET STRATÉGIES DES ACTEURS. ÉTUDE COMPARATIVE DES STRATÉGIES ALGÉRIENNE, QATARIE ET RUSSE, Innovations, université de Clermont- France, volume 01 numéro 37, p 28-36.

المطلب الثاني: محددات متعلقة بالعرض العالمي:

عموما يعبر عن العرض لموارد الطاقة على أنه "إجمالي الإنتاج من الكميات سوءا كانت خامة أو غير خامة" ووفق لحجم الكميات المعروض تتضح الأسعار في الأسواق، إلا أن منطق السوق لا يحكم الغاز الطبيعي لحساسيته كسلعة إستراتيجية لم تبع أبدا بثمنها الحقيقي، ولعوامل منها:

الفرع الأول: العرض العالمي على الغاز الطبيعي:

تتركز الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي تقليدي في مناطق معينة ولدى دول محددة(الجدول رقم01)، الأمر الذي يجعل العرض العالمي من الغاز يتأثر بصفة مباشرة بسياسيات هذه الدول في إدارة إمداداتها ومخزوناتها منه، والمخصصات الاستثمارية في التنقيب والاستكشاف، بفضل الغاز ظهرت دول كقوى مهيمنة في مجال الإنتاج والتصدير ما تنفك أن تفرض منطقها كمحاولة لفرض سيطرتها في قطاع الغاز وأحسن مثال العملاق غاز بروم الروسي الذي يستحوذ على 41.5%من تجارة الغاز في أوروبا[5].

الجدول01: أهم احتياطيات مؤكدة من الغاز الطبيعي في العالم عام 2014.

	أكبر عشر احتياطيات	الاحتياطي بالمليار م^3
01	روسيا	35000
02	إيران	33200
03	قطر	24900
04	تركمنستان	19500
05	الولايات المتحدة. أ	8700
06	المملكة ع السعودية	8000
07	فنزويلا	6400
08	الإمارات العربية	5900
09	نيجيريا	5200
10	الجزائر	4300

Source: British multinational oil and gas company, full-report 2020, June 2020

[5]Catherine Locatelli. L'industrie gazière russe et son poids dans l'équilibre mondial, Liaison énergie francophonie, Université de Grenoble, volume 01 N : 24, 2008, p.32-37.

https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/natural-gas.html,june2021 , 13/08/2021, 13h:00.

الفرع الثاني: طفرة الغاز الصخري والاكتشافات الجديدة:

برزت مسألة النمو السريع في إنتاج الغاز الصخري لتقلب الموازين وتحدث قفزة كبيرة في صناعة الغاز، فتجدر الإشارة أنه خلال خمس السنوات الأخيرة انتقلت الولايات المتحدة الأمريكية من مستورد إلى أكبر مصدر للغاز منافسة كل من روسا وقطر بنسبة 20.4% من الإنتاج العالمي، وبالتأكيد فإن لهذه التطورات انعكاسات مباشرة على أسعار الغاز والتي تدنت من 11.5 دولار في عام 2008 إلى 3.3 دولار عام2014، وبعكس هذا الاتجاه سجل الاحتياطي العالمي ارتفاع يكفي 100 عام من الغاز الصخري لوحده، هذه الاحتياطات التي تتعزز من فتر لأخرى باكتشافات لحقول جديدة من شانها التأثير على المعروض العالمي للغازي، ولعل أهمها غاز شرق البحر المتوسط بقدرة 122.4تريليون م³، ما جعل دول شرق تعيد النظر في سياساتها وتحالفاتها الدولية، لا سيما إذا تمكنت من تلبية معظم احتياجاتها من الغاز الطبيعي[6].

المبحث الثاني: بناء النموذج القياسي:

تستوجب مثل هذه البحوث دراسات قياسية، حيث ارتأينا أن نستخدم في هذه الدراسة نموذج شعاع الانحدار الذاتي اعتمادا على اختبار جوهانسون للتكامل المشترك،(VECM)ونموذج تصحيح شعاع الأخطاءVector Auto Regression (VAR) ، واختبار السببية وتحليل دالة الاستجابة خلال الفترة 1980-2025:

المطلب الأول: الطريقة والأدوات المستخدمة:

النظرية الاقتصادية تؤكد أن الارتباط بين أسعار الغاز، والمحددات يأخذ شكل علاقة يمكن ارجاعها خطية عن طريق إدخال اللوغاريتم، وعليه يمكن صياغة النموذج المستخدم كما يلي:

PMG

حيث إن:

- Pmg : السعر العالمي للغاز،وفقا للسوق الأمريكية، و بالدولار الأمريكي ؛
- Pmp : السعر العالمي لنفط بالدولار الأمريكي؛
- Cmg : الطلب العالمي للغاز بالمليار م ³؛
- Prmg : العرض العالمي للغازبالمليار م ³ ؛

[6]Olivier PARKS, le gaz de schiste (risques, enjeux), DANGLES éditions, groupe éditorial piktos, France, 2014, p67-73.

- Rmg : الاحتياطي العالمي للغاز بالمليار م^3 ؛
- Infl : معدل التضخم في دول OECDنسبة مئوية؛

تجدر الإشارة إلى أنهتم تجميع معطيات سنوية، يرجع مصدرها إلى تقرير شركة بريتيش بتروليوم البريطانية BP Statistic al review of world energy2020، كما أن نموذج تصحيح الخطأ الموجه(VECM)كيستخدم كوسيلة لتكييف سلوك المتغير في الأجل القصير مع سلوكه في الأجل الطويل حيث تستخرج الفرو قات (الأخطاء) بين القيم المقدرة، والقيم الفعلية للمتغير التابع في النموذج التكاملي ثم يعاد التقدير للنموذج،بإدخال الفرق الأول للأخطاء كمتغير مستقل جديد وفقا للمعادلة التالية[7]:

حيث:

- $\boldsymbol{Z}$: يمثل متجه المتغيرات المراد اختبارها.
- $\boldsymbol{\beta}$: تمثل مرونات الأجل القصير.
- $\boldsymbol{\gamma}$: التكييف بين الأجل القصير، حيث يكون هذا المتغير مستقر إذا كانت القيمة المطلقة له أقل من واحد وإشارته سالبة.

يضاف إلى ذلك أن المراحل التي سنمر بها خلال دراستنا التطبيقية هذه كما يلي:

1. نتائج اختبار الاستقرارية للمتغيرات محل الدراسة.
2. نتائج اختبار التكامل المشترك.
3. تحديد درجة التأخير للنموذج.
4. نتائج اختبار السببية بين متغيرات الدراسة.
5. تقدير نموذج تصحيح الخطأ.
6. اختبار صلاحية النموذج.
7. اختبار وولد (اختبار معنوية المعالم في المدى القصير).
8. تحليل دوال الاستجابة.
9. تحليل التباين.

[7]Richard G. Anderson, Dennis Hoffman and Robert H.Rashes, A Vector Error-correction Forecasting Model, Journal of Macroeconomics, Arizona State University, N63, 2002, p1-36.

المطلب الثاني: عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

يهدف هذا المطلب إلى إجراء التحليل الوصفي للمتغيرات لدراسة الاختبارات الإحصائية للسلاسل الزمنية، بغية الخروج بالنتائج ما يسمح بعرضها بالتفصيل وتحليل دوال الاستجابة الخاصة بالنموذج من خلال:

الفرع الأول: اختبار جذر الوحدة unitroot test:

نلاحظ من خلال الجدول (02) أن كل متغيرات الدراسة غير مستقرة عند المستوى الأول، حيث أن القيمة الاحتمالية لكل المتغيرات في كل النماذج الثلاث أكبر من مستويات معنوية 1% ، 5% 10% مما يدل على وجود جذر الوحدة،هذا ما جعلنا نستنتج أن المتغيرات غير مستقرة عن المستوى لذا وجب القيام بالفرق الأول لكل متغيرات الدراسة، و منه أشارت النتائج، إلى أن كل هذه المتغيرات مستقرة، أي القيمة الاحتمالية لكل متغيرات في كل النماذج الثلاث أصغر من مستويات معنوية 1% 5% ، 10% مما يدل على عدم وجود جذر الوحدة فيما معناه أن المتغيرات المعدلة مستقرة.

الجدول 02: اختبار استقرارية السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة بـ ADF.

		PMG	PMP	CMG	PRMG	RMG	INFL
عند المستوى							
C	t-stat	-1.2555	-1.2630	-0.9470	-0.9310	-2.9824	-1.7943
	Probe.	0.6406	0.6372	0.7626	0.7679	0.4519	0.3779
	لا شيء						
C+T	t-stat	-2.0357	-2.0408	-2.6263	-2.7207	-0.4935	-4.9157
	Probe.	0.5646	0.5618	0.2725	0.2342	0.9798	0.1561
	لا شيء						
Without C+t	t-stat	-0.3546	-0.1513	7.5905	7.3929	5.6333	-1.9310
	Probe.	0.5508	0.6252	1.0000	1.0000	1.0000	0.5203
	لا شيء						
الفرق الأول							
C	t-stat	-4.8393	-4.7825	-6.2451	-6.5367	-4.5366	-5.9984
	Probe.	0.0003	0.0004	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000
	لا شيء	-	-	-	-	-	-
C+T	t-stat	-4.7528	-4.6874	-5.9207	-6.5160	-5.3583	-5.9069
	Probe.	0.0025	0.0030	0.0001	0.0000	0.0005	0.0001
	لا شيء	-	-	-	-	-	-
Without C+t	t-stat	-5.6722	-5.7443	-3.0663	-1.9120	-3.1524	-5.2358
	Probe.	0.0000	0.0000	0.0031	0.0000	0.0005	0.0024
	لا شيء	-	-	-	-	-	-

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات Eviews10.

كل السلاسل الزمنية (Pmg، Pmp، Cmg، Prmg، Rmg، Infl) غير مستقرة في الأصل ومستقرة عند الفرق الأول، أي أن كل السلاسل متكاملة من نفس الدرجة ودرجة تكاملهم هي الواحد ومنه يمكننا التقدم للمرحلة التالية من مراحل تطبيق نموذج.

الفرع الثاني: اختبار جوهانسون للتكامل المشتركcointegrationtest:

يعتبر اختبار جوهانسون أوسع من المنهجية المطبقة في اختبارEngel-granger، فهو يسمح بتحديد عدد علاقات التوازن في المدى الطويل بين عدة متغيرات متكاملة من نفس الدرجة، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

أولا-حساب البواقي للانحدارين التاليين:

حيث $\mathbf{u_t}$و $\mathbf{v_t}$ مصفوفات البواقي ذات *البعد* knx،kعدد المتغيرات،tعدد المشاهدات.

في هذين النموذجين لدينا نفس المتغيرات التفسيرية، والاختلاف يكمن في المتغيرات التابعة فقط.

ثانيا- حساب مصفوفة الأثر التي تمكننا من حساب القيم الذاتية، حيث يمكن حساب أربع مصفوفات للتباينات المشتركة ذات البعد (kxk) انطلاقا من البواقي $\mathbf{u_t}$ و $\mathbf{v_t}$ كما يلي:

*ثم نقوم بحساب Kقيمة ذاتية للمصفوفة M ذات البعد (kxk) والتي تعطى بالعلاقة التالية:

*انطلاقا من هذا القيم الذاتية نقوم بحساب الإحصائية التالية:

حيثnعدد المشاهدات، $\boldsymbol{\lambda_t}$ القيمة الذاتية رقم i للمصفوفة K،M عدد المتغيرات، r رتبة المصفوفة.

هذه الإحصائية $\boldsymbol{\lambda_{trace}}$ تتبع توزيع الاحتمالي (يشبه توزيع ^{2} مجدولة من طرف Johannsen-Juselius سنة 1990.

*هذا الاختبار يعتمد على إقصاء الفرضيات المتناوبة:

-رتبة المصفوفة M تساوي الصفر r=0، الاختبار يأخذ الشكل التالي:

نرفض H_0 إذا كانت: $\lambda_{trace} > \chi^2$ وفي حالة رفض H_0 نمر إلى الاختبار الموالي.

-رتبة المصفوفة Mتساوي الواحد r=1، الاختبار يأخذ الشكل التالي:

نرفض H_0 إذا كانت: $\lambda_{trace} > \chi^2$ وفي حالة رفض H_0 نمر إلى الاختبار الموالي،وهكذا.

-رتبة المصفوفة Mتساوي الواحد r=2،الاختبار يأخذ الشكل التالي:

نرفض H_0 إذا كانت: $\lambda_{trace} > \chi^2$ وفي حالة رفض H_0 نمر إلى الاختبار الموالي.

-إذا كانت كل الاختبارات تقتضي رفض H_0، نجري الاختبار التالي :

نرفض H_0إذا كانت: $\lambda_{trace} > \chi^2$ وفي حالة رفض H_0، أي رتبة المصفوفة M تساوي k، فلا توجد علاقة تكامل مشترك، لأن كل المتغيرات مستقرة (0).

إذن يهدف هذا الاختبار إلى التحقق من وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات، وقبل تطبيق هذا الاختبار لابد أن تكون جميع السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة متكاملة من نفس الدرجة (مستقرة من نفس الدرجة)، وهو ما تم التأكد من صحته عن طريق إجرائنا لاختبار الاستقرارية، وعليه يمكن القول بأن هذا الاختبار مهم وحاسم فإذا كان هناك علاقة تكاملية طويلة الأجل نطبق نموذجVECM، وإذا لم توجد علاقات توازنيه طويلة الأجل نقوم بتطبيق نموذج VARيعني نكتفي بتحليل العلاقة بين المتغيرات في الأجل القصير فقط.

الجدول03: اختبار جوهانسون لتحديد علاقات التكامل المشترك.

الفرض	Maximum Eigenvalue	λtrace	القيم الحرجة عند مستوىمعنوية5 %	القيمة الاحتمالية
r=0(None)	0.617339	88.7792	95.75366	**0.0001**
r ≤ 1(At moste 1)	0.398833	51.3156	69.81889	**0.8798**

r ≤ 2(At moste 2)	0.333073	31.4692	47.85613	**0.6412**

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات Eviews10.

يحتوي الجدول (03) على اختبارين: الأول اختبار الأثر (trace)، و الثاني اختبار القيمة الكامنة العظمى (maximum-Eigen value)، في حالة كانت القيمة المحسوبة للاختبارين أكبر من القيمة المجدولة عند مستوى المعنوية 5 %، نرفض فرضية العدم والتي تتضمن عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات وعليه نلاحظ من خلال الجدول أعلاه أن القيمة الاحتمالية لاختبار الأثر تساوي 0.0001 عند مستوى المعنوية 5 % فيما يخص الفرضية الأولى (none)، أي وجود علاقة تكامل مشترك واحدة على الأقل، كما نلاحظ كذلك أن القيمة الاحتمالية لاختبار الأثر 0.5798، عند مستوى المعنوية 5% فيما يخص الفرضية الثانية (Atmoste1)، أي لا توجد علاقة تكامل مشترك أكبر من 1.

وعليه نستنتج أنه توجد علاقة تكامل مشترك واحدة بين متغيرات الدراسة حسب اختبار الأثر، ونفس الطريقة في التحليل فيما يخص اختبار القيمة الكامنة العظمى، والذي يشير إلى وجود علاقة واحدة طويلة الأجل بين متغيرات الدراسة، وبما أن نتائج الاختبارين متطابقة سيكون قرارنا موحد أي نفس القرارأو النتيجة، وهي توجد علاقة تكامل مشترك واحدة بين متغيرات الدراسة هذا ما يسمح تطبيق اختبار السببية بهدف معرفة اتجاه التأثير بين متغيرات في هذه العلاقة طويلة الأجل.

الفرع الثالث: اختبار السببية Granger causality Test:

قبل إجراء اختبار السببية يتم تحديد درجة التأخير المثلى لنموذج الدراسة، حيث أشارت النتائج أن درجة الإبطاء المثلى هي 1، لذا يمكن استخدام هذا الاختبار لفحص ورود علاقة سببية بين متغيرين ويعتمد بشكل رئيسي على اختبار فيشر حيث يحدد أن، المتغير Xيؤثر على المتغير Y إذا كان التباطؤ الزمني للمتغير X له قدرة تنبؤيه أكبر من القدرة التنوبية للتباطؤ الزمني للمتغير Y، فبقبول فرضية العدم تعني أن X لا يؤثر في Y في حالة ما إذا كانت قيمة الاحتمالية لإحصائية فيشر أكبر من 0.05ورفض فرضية العدم تعني أن X يؤثر في Y إذا كانت القيمة الاحتمالية لإحصائية فيشر أصغر من 0.05.

ونجد هنا ثلاث حالات لسببية: السببية أحادية الاتجاه (عندما يكون المتغير الأول يؤثر في المتغير الثاني، ولكن المتغير الثاني لا يؤثر في المتغير الأول)، تأثير المتبادل (عندما يكون كل متغير يؤثر في الآخر بشكل آني)، استقلالية (عندما تكون المتغيرات لا تؤثر في بعضها البعض أي أن المتغيرين مستقلان).

ومن خلال الجدول 04 وضحت النتائج، أن القيمة الاحتمالية لإحصائية فيشر أقل من 0.05 (0.0061) للعلاقة المتجهة من المتغيرdpmgإلى المتغير dpmp، وهذا معناه أن dpmgيسببdpmp،

أما بالنسبة للعلاقة العكسية المتجهة من dpmp إلى dpmgنلاحظ أن القيمة الاحتمالية لإحصائية فيشر أصغر من 0.05 (0.0066) وهذا معناه أن dpmp يسبب dpmg، ونستنتج أنه توجد سببية تبادلية الاتجاه لكلى المتغيرينdpmgو dpmp ، وبنفس الطريقة في التحليل بالنسبة للعلاقات الأخرى،كما هو مدرج في الجدول أدناه،يمكن أن نلخص في الأخير أن النتيجة العامة لهذا الاختبار تؤكد أنه توجد سببية تبادلية الاتجاه أو ثنائية الاتجاه من كل متغيرات الدراسة.

الجدول 04: اختبار السببية Granger causality Test:

فرضية العدم	F المحسوبة	قيمة الاحتمالية	النتيجة
dpmp dpmg dpmg dpmp	0.507600.42396	0.0066 0.0061	وجود سببية
dpmg dcmg dcmg dpmg	0.370962.23813	0.0069 0.0012	وجود سببية
dpmg dprmg dprmg dpmg	1.087751.18449	0.0032 0.0035	وجود سببية
dpmg drmg drmg dpmg	0.109891.59895	0.0090 0.0022	وجود سببية
dpmg dinf dinf dpmg	3.365861.32256	0.0467 0.0023	وجود سببية

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات Eviews10.

الفرع الرابع: تقدير نموذج تصحيح الخطأ:

بعد التأكد من وجود علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل بين المتغيرات محل الدراسة ومعرفة اتجاه التأثير فيما بينها من خلال اختبار السببية حتى تحدد المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة حسب الهدف من الدراسة، يمكن تقدير نموذج VECM.

أشارت نتائج تقدير نموذج الخطأ، أن معامل تصحيح الخطأ (cointeq1)، سالب ومعنوي عند المستوى معنوية 5%، وهذا يعني أن (0.45731) من أخطاء الأجل القصير يتم تصحيحها تلقائيا عبر الزمن لبلوغ التوازن في الأجل الطويل، أي أن يتطلب حوالي (2,1867=0.45731/ 1) ما يقارب سنتين وشهر وثمانية أيام، واستجابة سريعة لبلوغ قيمتهم التوازنية في الأجل الطويل، أما بالنسبة للجانب الثاني فهو

يتمثل في معلمات الأجل القصير حيث يفسر من خلال التقدير أنه لدينا ستة معادلات مقدرة وهو ما يوافق عدد المتغيرات الدراسة، وعلى العموم سنحصل على عدد معادلات مساوي لعدد متغيرات الدراسة، إذن نختار المعادلة التي تعبر عن هدف الدراسة وتوافق نتائج اختبار السببية أين نحدد المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، وحتى نوضح كيفية تحليل النتائج سيكون dpmg هو المتغير التابع وباقي المتغيرات هي مستقلة، أما بالنسبة للجانب الثالث فهو يتمثل في تقييم النموذج إحصائيا ولكن لا يمكن الاعتماد على هذه النتائج حيث يستلزم أولا القيام باختبار صلاحية النموذج.

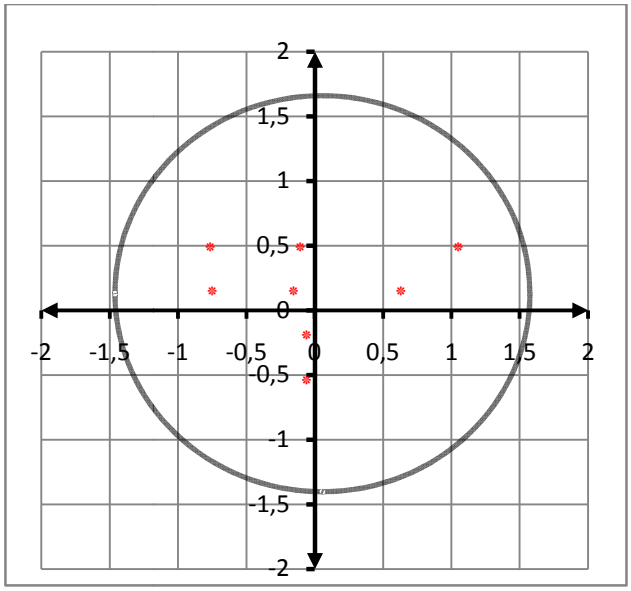
الفرع الخامس: اختبار صلاحية النموذج:

هنالك عدة اختبارات تستخدم لتقييم النموذج قياسيا، سنكتفي في دراستنا هذه بخمس اختبارات أساسية. [8]

أولا-اختبار جذر الوحدة للنموذج unitroottest:

يبين الشكل 01 أن نموذج المقدر يحقق شرط الاستقرارية إذ أن جميع معاملات جذر الوحدة هي أصغر أو مساوية للواحد، كما أنها تقع داخل محيط دائرة الوحدة.

الشكل01: يمثل جذر الوحدة للنموذج.



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات Eviews10.

ثانيا-اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء LM test:

[8] د. بن عمرة عبد الرزاق، محاضرات في خطوات تطبيق تقنية VECM باستخدام برنامج Eviews 10، جامعة سطيف1، 2019، ص ص01-34.

اتضح من خلال نتائج الاختبار، أن الاحتمال المقابل لقيمة الاحتمالية لإحصائية فيشر المحسوبة في درجة التأخير 1 أكبر من 0.05 عند مستوى معنوية 5% وعليه نقبل فرضية العدم القائلة أن النموذج المقدر يخلو من مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء.

ثالثا-اختبار عدم ثبات التباين:

دلت نتائج اختبار عدم ثبات التباين أن القيمة الاحتمالية لإحصائية *كاي* المربع المحسوبة أكبر من 0.05 عند مستوى المعنوية 5%، وعليه نرفض فرضية عدم التجانس وبالتالي نقبل فرضية ثبات التباين لحدود الخطأ في نموذج المقدر.

رابعا-اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي Normality test:

يهدف هذا الاختبار إلى دراسة، ومعرفة طبيعة بواقي النموذج، والنتائج يمكن حصرها في الجدول التالي:

الجدول05: اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي.

المتغيرات	jarque-berra	df	Prob.
1	0.037043	2	0.9816
2	0.466678	2	0.7919
3	3.091317	2	0.2132
4	0.958852	2	0.6191
5	6.392557	2	0.0409
6	1.076401	2	0.5838
النتيجة	12.02285	12	**0.4438**

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات Eviews10.

من خلال الاحتمالية لإحصائية Jarque-berra،المساوية للقيمة 0.4438 أي أصغر من 0.5 نقبل فرضية العدم، التي تفترض أن سلسلة البواقي تتبع التوزيع الطبيعي،وبالتالي فإن بواقي النموذج المقدر تتبع التوزيع الطبيعي.

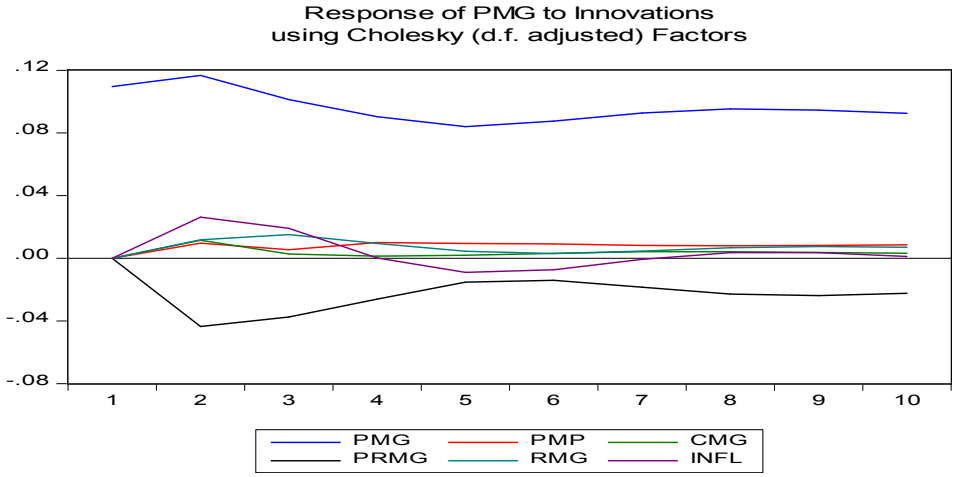
خامسا-اختبار وولد (اختبار معنوية المعالم في المدى القصير):

يبحث الاختبار عن طبيعة العلاقة بين المتغيرات في المدى القصير لدراسة، حيث تأكد من خلال نتائج اختبار وولد أن القيمة الاحتمالية لإحصائية *كاي* المربع هي أقل من0.05، ما يسمح لنابرفض فرضية العدم، ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على أن معلمات المتغيرات المستقلة ذات معنوية إحصائية أي إنها تختلف عن الصفر في المدى القصير.

الفرع السادس:تحليل دوال الاستجابة (Fonctions Response Impulse):

تتميز طريقة دوال الاستجابة لحساب المضاعفات الديناميكية بأنّها، تأخذ بعين الاعتبار مجموع العلاقات الديناميكية الموجودة، بحيث أنّها تبين رد فعل نظام المتغيرات الداخلية على أثر حدوث صدمة في الأخطاء، كما تبين دوال الاستجابة أثر وحيد ومفاجئ للمتغير نفسه، وعلى باقي متغيرات النظام فيكل الأوقات، وعليه للتعرف على طبيعة تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع في إطار النموذج المقدر،كما يتم تحليل دوال الاستجابة للمتغير التابع لصدمة بمقدار انحراف معياري واحد على المتغيرات المستقلة واحدة تلوى الأخرى، وهذا بالاعتماد على بيانات بالشكل 02.

الشكل02:أثر الصدمات العشوائية لمتغيرات الدراسة على الأسعار العالمية للغاز الطبيعي.



Period	PMG	PMP	CMG	PRMG	RMG	INFL
1	0.109601	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.116745	0.009644	0.011528	-0.043555	0.011752	0.026219
3	0.101350	0.005413	0.002681	-0.037498	0.015120	0.019167
4	0.090348	0.010030	0.001383	-0.026098	0.009493	0.000226
5	0.084043	0.009439	0.001931	-0.015262	0.004455	-0.008974
6	0.087572	0.009165	0.003161	-0.014086	0.002996	-0.007370
7	0.092749	0.008229	0.004225	-0.018492	0.004603	-0.000655
8	0.095364	0.008041	0.004155	-0.022837	0.006685	0.003648
9	0.094530	0.008219	0.003657	-0.023848	0.007466	0.003557
10	0.092524	0.008539	0.003240	-0.022370	0.006982	0.001147

Cholesky Ordering: PMG PMP CMG PRMG RMG INFL

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات Eviews 10.

تمكننا نتائج الشكل السابق–البيان والجدول – من تحليل دوال الاستجابة وفقا لتسلسل الأتي:

أولا–صدمة السعر العالمي لنفط PMP على السعر العالمي للغاز PMG:

نستنتج أن استجابة السعر العالمي للغاز عند حدوث صدمة في السعر العالمي لنفط تكون طرديه في الفترات الأولى ثم تصبح عكسية للتغير في الأخير لتصبح طرديه، وعليه يمكن القول أن طبيعية الاستجابة هي طرديه وأيضا يكون رد فعل السعر العالمي للغاز إيجابي، لأننا نلاحظ أن المنحنى فوق محور الفواصل وقيم مضاعف الاستجابة موجبة، ويمكن تفسير ذلك بمدى ارتباط سعر الغاز بسعر البترول وأي انتعاش في سعر الغاز هو تحصيل حاصل، ناجم عن تشجع المنتجين على تلبية الطلب من النفط والغاز، ليصل حجم المعروض من الغاز لمستوى تستقر عنده الأسعار، وأي زيادة تنعكس سلبا على أسعار الغاز وقبلها أسعار النفط[9].

ثانيا–صدمة الطلب العالمي للغاز CMG على السعر العالمي للغاز PMG:

حسب الشكل02 ، فإن استجابة السعر العالمي للغاز عند حدوث صدمة الطلب العالمي للغاز تكون طرديه، وعليه يمكن القول إن طبيعية الاستجابة هي طرديه كذلك، وأيضا يكون رد فعل السعر العالمي للغاز إيجابي، لأننا نلاحظ أن المنحنى فوق محور الفواصل وقيم مضاعف الاستجابة موجبة مما يعني أن أي زيادة مفاجئة في الطلب العالمي، تستوجب ارتفاعا في أسعار الغاز العالمية وهذا بدوره يشجع المنتجين على زيادة المعروض من الغاز، وبما أن مقدار الزيادة في هذا الأخير أكبر من مقدار الزيادةفي الطلب، يتوجب عليه انخفاض الأسعار، مما يدفع بانتعاش الطلب من جديد ، حتى إلى أن يعرف نوع من الاستقرار.

ثالثا–صدمة العرض العالمي للغاز PRMG على السعر العالمي للغاز PMG:

توضح النتائج أن استجابة السعر العالمي للغاز عند حدوث صدمة في العرض العالمي للغاز تكون عكسية طيلة الفترات، وعليه يمكن القول أن طبيعية الاستجابة هي عكسية، وأيضا يكون رد فعل السعر العالمي للغاز سلبي، لأننا نلاحظ أن المنحنى تحت محور الفواصل وقيم مضاعف الاستجابة سالبة يمكن تفسير ذلك على أن أي ترجع العرض العالمي للغاز يحفز المستهلكين على الطلب بغية ضمان أمنها من الطاقة، خصوصا من الغاز أي بمنظور أخر، هي زيادة في الطلب العالمي والذي يسمح بدوره بارتفاع

[9] بن أحمد أحمد، الأسعار العالمية للغاز وتطوره، مجلة رؤى الاقتصادية، جامعة الوادي– الجزائر، المجلد01، العدد 11، 2016، ص ص182-187.

الأسعار، لكن سرعان ما يتراجع هذا العجز في العرض مع زيادة الإنتاج في ظل أسعار مرتفعة ومع الوقت يستقر السوق عند السعر المتعارف عليه في الظروف العادية.

رابعا-صدمة الاحتياطيات العالمية للغاز RMG على السعر العالمي للغاز PMG:

نلاحظ أن استجابة السعر العالمي للغاز عند حدوث صدمة في الاحتياطات العالمية للغاز تكون طرديه في الفترات الأولى، ثم تصبح عكسية للتغير في الأخير لتصبح طرديه، وعليه يمكن القول أن طبيعية الاستجابة هي طرديه وأيضا يكون رد فعل السعر العالمي للغاز إيجابي،هذا ما يشرح أن المنحنى فوق محور الفواصل وقيم مضاعف الاستجابة موجبة، ويفسر ذلك بحجم المبالغ الضخمة والتكاليف العالية للتنقيب واستغلال الحقول خاصة في ما يتعلق بالتنقيب عن الغاز الصخري فلا محال سعر البيع سيبنى على أسس تأخذ بعين الاعتبار مبالغ التنقيب والاستكشاف أي تضم كل التكاليف.

خامسا-صدمة معدل التضخم INFL على السعر العالمي للغاز PMG:

إن حدوث صدمة ايجابية في معدل التضخم تساوي حوالي 0.35، تؤثر سلبا على تطوراتها وتنعكس إيجابا على السعر العالمي للغاز، أي أن طبيعة الاستجابة طرديه، يمكن تفسير ذلك على أن حدوث أي زيادة مفاجئة لمعدلات التضخم،ينتج عنها ارتفاع أسعار العالمية للغاز،بسبب انخفاض القدرة الشرائية للعملات الرئيسة، خاصة الدولار الأمريكي واليورو، وفي ظل ارتفاع معدلات التضخم، تلجأ الدول المتقدمة إلى زيادة الطلب على الغاز لرفع الإنتاج بهذه الدول، غير أن مقدار الزيادة في العرض من الغاز أكبر من مقدار الزيادة في الطلب عليه،ما يسمح لأسعار الغاز بالارتفاع ثم الانخفاض باختصار ينتج عنه في النهاية استقرار في معدلات التضخم.

الفرع السابع:التنبؤ بالأسعار العالمية للغاز الطبيعي من سنة 2021 إلى غاية 2025:

للتنبؤ بقيم النموذج يمكننا الاستعانة بالمعادلات، أو العلاقات السابقة المتحصل علها من نتائج التقدير، وبما أنه لدينا معطيات حقيقة، يمكن تعويضها ابتداء من سنة 2020 للتنبؤ بالسنوات 2021 إلى غاية 2025، كذلك نشير إلى أننا قدرنا هذا النموذج باللوغاريتم الطبيعي، وهذا ما يستلزم تحويل هذه التنبؤات إلى قيم حقيقية وطبيعية.

الجدول06: القيم التنبؤية من سنة 2021 إلى غاية 2025.

(الأسعار بالدولار الأمريكي، والكميات بالمليار م^3)

الفترة	PMG	PMP	CMG	PRMG	RMG	INFL
2021	6,82	39,64	3962,13	3990,98	193516,82	0,69
2022	7,04	41,42	4088,90	4121,74	200067,94	0,81

2023	7,56	44,64	4214,29	4249,85	205634,04	0,95
2024	7,93	46,79	4320,39	4357,40	210544,15	0,92
2025	7.96	46.81	4420.48	4452.28	215195.20	0.80

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات Eviews 10.

الأرقام المدرجة في الجدول السابق تعبر عن القيم التنبؤية لمجموع المتغيرات، حيث من الملاحظ الانتعاش المتتالي في الأسعار العالمية للغاز كل عام، لكن بزيادات جد محتشمة لا تتعدى نصف دولار فمن المتوقع أن تستقر عند حدود 6.82 دولار في عام2021، لترتفع إلى غاية 7.96 دولار بنهاية 2025 وهذا كله نتيجة نمو الطلب العالمي على الغاز والنفط، والحاجة إلى عرض عالمي يلبي هذا الطلب، وتجدر الإشارة أن قيمة دولار سنوات التنبؤ ليس بضرورة هي نفس قيمة دولار 2021، ومنه إذا ارتفع سعر صرف الدولار في المستقبل فإن القيم التنبؤية للأسعار ستكون أقل من المتحصل عليها من نتائجالمتحصل عليها والموضحة في الجدول السابق.

الخاتمــة:

تختلف المعطيات والنتائج من دراسة إلى أخرى، حين يتعلق الأمر بمورد استراتيجي كالغاز الطبيعي وبغض النظر عن ترجيح أي من هذه النتائج، هناك حقيقة ثابتة أن مع النمو الاقتصادي والتقدم الاجتماعي ستكون ثمة الحاجة لمزيد من طاقة نظيفة ضمانا لمستقبل دون مشاكل بيئية.

قد لا يكون الغاز الطبيعي هو الحل المثالي، لكن من بين غيره تبين أنه الأقل تلوثا ما يعزز مكانته وخاصة مع تضاعف قاعدة الاحتياطي العالمي، وثورة الغاز الصخري التي تشهدها الولايات المتحدة الأمريكية، فكما سبق ورأينا أن هذه الطفرة دخلت في أهم محددات الأسعار العالمية للغاز بجانب عوامل أخرى كتسعيرة النفط الأكثر تأثيرا، بالإضافة إلى الطلب والعرض العالميين الأقل أثر أو هنا نشير أنه، لاحظنا من النتائج المتحصل عليها من الدراسة القياسية، وجود علاقة طرديه بين أسعار الغاز والطلب العالمي عليه، في ظل مستويات منخفضة من معدلات التضخم في الدول المتقدمة وعلاقة عكسية بين العرض العالمي للغاز والأسعار، بسبب زيادة الاستكشافات، وعدد الحقول الغازية في السنوات الأخيرة، والتي ساهمت في اختلاف الأسعار العالمية للغاز من سوق لأخرى، كونها تنحصر لدى دول محددة تتفاوض بشكل منفرد ودون أي إطار هيكلي منظم،و تبين كذلك أن العلاقة بين سعر النفط والغاز تظل هي الحلقة الأقوى في الوقت الراهن، لذا نقول أن السوق الغازية سوف تتبع لا محالة مثيلتها البترولية وبنفس السيناريو النفطي تبين أن بقاء أسعار الغاز متدنية لفترة أطول من شأنه أن يعمل على ارتفاعها بنسب قوية صعب

توقعها، لأن المستويات المنخفضة تضر بالصناعة الغازية، التي تنعكس على المعروض والطلب من الغاز لذا يمكننا التنبؤ بأسعار الغاز في مجالمنخفض من 6.82إلى 7.96 دولار في المدى المتوسط، بالرغم من مواصلة العديد من الدول الاستثمار في الغاز الصخري.

في الأخير كتوصيات المقترحة من الدراسة، أنه لابد أن تدرك الدول المنتجة أن الغاز الطبيعي سيكون من أهم معطيات الاقتصاد العالمي كمصدر للطاقة في المستقبل القريب، لذا وجب عليها التفطنوالاجتماع تحت سقف منظمة تخلق نمط جديد تسيطر به على سوق غاز عالمية واحدة وبسعر موحد.

قائمة المصادر والمراجع:

أولا: الكتب

1- باللغة العربية

- بن عمرة عبد الرزاق، محاضرات في خطوات تطبيق تقنية VECM باستخدام برنامج Eviews 10، جامعة سطيف1، 2019.

2- باللغة الأجنبية

-Olivier PARKS, le gaz de schiste (risques, enjeux), DANGLES éditions, groupe éditorial piktos, France, 2014.

ثانيا: المقالات

1-باللغة العربية

-بن أحمد أحمد، الأسعار العالمية للغاز وتطورها، مجلة رؤى الاقتصادية، جامعة الوادي- الجزائر، المجلد01، العدد 11، 2016.

2-باللغة الأجنبية

-Leila Nikbakht, oil price and exchange eats the case of OPEC, Business intelligence journal, university Dübendorf-Switzerland ,N: 36, 2019.

-Benabbou Senouci، EXPANSION DU MARCHÉ MONDIAL DU GAZ NATUREL LIQUÉFIÉ ET STRATÉGIES DES ACTEURS. ÉTUDE COMPARATIVE DES STRATÉGIES ALGÉRIENNE, QATARIE ET RUSSE, Innovations, université de Clermont- France, volume 01, numéro 37.

-Catherine Locatelli. L'industrie gazière russe et son poids dans l'équilibre mondial, Liaison énergie francophonie, Université de Grenoble, volume 01 N: 24, 2008.

-Richard G. Anderson, Dennis Hoffman and Robert H. Rashes, A Vector Error-correction Forecasting Model, Journal of Macroeconomics, Arizona State University, N63, 2002.

ثالثا: المواقع الإلكترونية:

-INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, gas report 2020, June 2021https://www.iea.org/reports/gas-2020 ,12/08/2021, at 13h00.

-British multinational oil and gas company, full-report 2020, June 2020 https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/natural-gas.html,june2021 , 13/08/2021,at 13h00.