مجلة البحوث الاقتصادية والمالية
ISSN : 2352 - 9822
العدد السادس /ديسمبر 2016

OEB Univ. Publish. Co.

المقاربة اللاخطية بين أسعار النفط، الذهب والدولار: دراسة قياسية باستعمال النماذج ذات النظم المتغيرة الماركوفية للفترة 1999-2016.

Nonlinear modeling between prices of oil, gold and dollar exchange rates using MSVAR model 1999-2016

أ/ عياد هيشام

جامعة أبي بكر بلقايد- تلمسان

تصنيف JEL: C22، F00. تاريخ الاستلام: **2016/09/30** تاريخ قبول النشر: **2016/12/10**

الملخص :

قمنا في هذه الورقة البحثية اعتمادا على بيانات شهرية تغطي الفترة بين يناير 1999 وسبتمبر 2016 بدراسة العلاقة اللاخطية بين اثنين من أسعار أهم السلع العالمية الاستراتيجية: الذهب والنفط وكذا سعر صرف الدولار، واستعملنا من خلال هذه الدراسة نماذج الانحدار الذاتي ذات النظم الماركوفية MSVAR لتحديد عدد الأنظمة التي تخضع لها أسعار النفط والعلاقة مع سعر الذهب وسعر صرف الدولار، وكذا حساب احتمالات كل نظام واحتمال الانتقال بين الأنظمة، ودلت النتائج على وجود أثر معنوي لكل من سعر الذهب وسعر صرف الدولار على سعر النفط في فترة الدراسة، كما استنتجنا وجود نظامين أساسيين لأسعار النفط العالمية: الأول هو نظام الرواج باحتمال 93% من الوقت والنظام الثاني هو نظام الكساد باحتمال 7% من الوقت.

الكلمات المفتاحية: أسعار النفط، أسعار الذهب، سعر صرف الدولار، النمذجة اللاخطية، النماذج ذات النظم المتغيرة الماركوفية، برنامج Oxmetrics.

Abstract :

We use in this paper monthly data covering the period between 1999 :01-2016 :09 to investigate the nonlinear relationship between the prices of two strategic commodities : gold and oil with dollar exchange rates, by utilizing Markov Switching Vector Auto Regressive models to analyze the regimes of transition and their probabilities, we detect two significant effects from both gold prices and dollar exchange rates to crude oil prices, and there are two important regimes for the relationship between the three variables, the first is the saleability regime by 93%, and the second is the depression regime by 7% of time.

Key words : Oil prices, Gold prices, Dollar exchange rates, Nonlinear modeling, MSVAR, Oxmetrics.

I- مقدمـــــة:

الذهب هو فلز ثمين جداً وعنصر كيميائي يرمز له بالرمز Au وعدده الذري 79 في الجدول الدوري، ويسمى في حالته الطبيعية قبل الضرب بالتبر، استخدم كوحدة نقد عند العديد من الشعوب والحضارات والدول، يتواجد في الطبيعة على هيئة حبيبات داخل الصخور وفي قيعان الأنهار، أو على شكل عروق في باطن الأرض، وغالباً ما يوجد الذهب مع معادن أخرى كالنحاس والرصاص، واكتشفت أكبر كتلة من الذهب في أستراليا عام 1896 وكان وزنه 2.280 أونصة، ويمتاز الذهب بقلة التآكل والنعومة كما أنه من أكثر العناصر الكيميائية كثافة، ويشكل الذهب قاعدة نقدية مستخدمة من قبل صندوق النقد الدولي IMF وبنك التسويات الدولي BIS كما أن للذهب استعمالات أخرى فهو يستعمل في طب الأسنان والإلكترونيات.

وتعتبر العلاقة بين أسعار النفط وأسعار الذهب العالمية من أهم العلاقات على مستوى أسواق السلع العالمية، حيث تمثل السلعتين أهم سلعتين على الإطلاق في الاقتصاد العالمي، وتتبع تغيراتهما والعلاقة بينهما نفس التغير والعلاقات بين كل السلع، حيث أن السلع ترتفع وتنخفض كوحدة واحدة مستجيبة لتغير محددات أسعارها المختلفة والتي تشترك فيها كل السلع الهامة والأولية،[1] فبما أن كل السلع بدون استثناء تتأثر بكل من سعر

الفائدة، سعر الصرف والتضخم، فكل تغير في المؤشرات الثلاثة سيؤثر بنفس الطريقة على أسعار كل المواد الأولية، فإن زاد معدل التضخم سيكون من الطبيعي جدا ارتفاع أسعار السلع بما فيها سعر برميل النفط وأونصة الذهب.[2]

كما هو معروف فكل السلع بكل أنواعها مرتبطة بأسعار الصرف للدولار، ذلك أن كل السلع تباع وتشترى في الأسواق العالمية بالدولار الأمريكي بما فيها البترول الذي تفرض الاتفاقيات العالمية ألا يباع إلا به وكذلك الذهب الذي يرتبط أساسا سعره بالدولار في كل الأسواق العالمية خاصة وأن الولايات المتحدة الأمريكية تعد أكبر سوق للذهب في العالم، فبالتالي هذا ما لا يدعو مجالا للشك أن أي تغير في سعر صرف الدولار يؤثر مباشرة على أسعار النفط العالمية وكذا أسعار الذهب.

أكدت جل الدراسات السابقة التي تطرقت لسيرورات أسعار النفط، أسعار الذهب وكذا العملات العالمية بما فيها الدولار على أنها تخضع لذبذبات وتغيرات مستمرة عبر الزمن، هذا ما ينفي صفة السيرورة الخطية لها كما وينفي صفة العلاقة الخطية بين المتغيرات الثلاثة، من هنا ارتأينا طرح إشكالية البحث على النحو التالي:

كيف هي العلاقة اللاخطية بين أسعار النفط والذهب وسعر صرف الدولار باستعمال النماذج ذات النظم المتغيرة الماركوفية؟

سنعتمد من خلال هذه الورقة البحثية على بيانات شهرية لكل من سعر النفط الخام، سعر الذهب (دولار للاونصة) وسعر صرف الدولار مقابل الأورو وذلك للفترة الممتدة من جانفي (يناير) 1999 إلى غاية سبتمبر 2016، وفق مقاربة لاخطية معتمدة أساسا على نماذج ذات النظم المتغيرة الماركوفية MSW (Markov Switching)، وذلك مع الاستعانة ببرنامج Oxmetrics6.

فيما يخص الدراسات السابقة فهي كثيرة ومتعددة نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

في عام 2010، دراسة لكل من Kiohos و Sariannidis حاول الباحثان دراسة الآثار القصيرة الأجل لأسعار النفط والأسواق المالية (السيولة، العملة، ...) على أسواق

الذهب العالمية من خلال استعمال نماذج ARCH للفترة من يناير 1999 إلى أوت 2009 ببيانات يومية، وقد دلت النتائج على أن النموذج الأمثل للدراسة هو النموذج GRJ-GARCH، وبينت المخرجات على أن العلاقة بين أسواق الطاقة وسوق الذهب علاقة ايجابية طردية، في حين كانت العلاقة بين الأسواق المالية وسوق الذهب علاقة عكسية سلبية.[3]

دراسة Myeong H.K و David A.D في سنة 2011 أكدت من خلال بيانات شهرية للفترة بين يناير 1970 وجويلية 2008 وباستعمال منهجية التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ وسببية غرانجر على وجود علاقات سببية في اتجاه واحد من سعر الدولار إلى سعر الذهب ومن سعر النفط إلى سعر الذهب، في حين لا وجود لعلاقة سببية في الاتجاهين بين سعر النفط وسعر صرف الدولار، كما دلت النتائج على وجود شعاع واحد للتكامل المتزامن بين المتغيرات الثلاثة.[4]

في سنة 2012 من خلال دراسة Subarna و Zadeh قام الباحثان بدراسة الحركات المتشابهة والمشتركة بين بعض المتغيرات الكلية (سعر النفط، سعر الذهب، سعر صرف الدولار ومؤشر داوجونس Dow-Jones) للفترة من يناير 1989 إلى سبتمبر 2009، وذلك من خلال استعمال نموذج VARMA وسببية غرانجر، وأكدت النتائج على وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات الأربعة مما دل على العلاقة طويلة الأجل، كما أن مؤشر الامتداد (Spillover) كان صغيرا جدا.[5]

في عام 2013 قام كل من Yu Shan Wang و Yen Ling Chueh بدراسة العلاقات الديناميكية بين كل من معدل الفائدة، سعر البترول، سعر الذهب وسعر صرف الدولار، وقد اعتمدت الدراسة على تقنية التكامل المتزامن للعتبات المقترحة من طرف Enders و Granger سنة 1998 بسبب العلاقات اللاخطية بين المتغيرات الثلاثة وذلك للفترة بين يناير 1989 وديسمبر 2007 بمعطيات يومية، ودلت النتائج على وجود علاقة طردية ايجابية بين كل من سعر النفط وسعر الذهب في المدى القصير، كما أكدت الدراسة على أن سعر النفط يزيد من معدل التضخم الذي من شأنه الرفع من قيمة كل الأسعار بما فيها سعر الذهب في الأسواق العالمية.[6]

دراسة Karunakaran واخرون في سنة 2015 من خلال بيانات يومية للفترة من يناير 2005 إلى ديسمبر 2013، وذلك وفق 3 مراحل المرحلة الأولى هي مرحلة ما قبل الأزمة المالية 2008 (2007-2005)، المرحلة الثانية أثناء الأزمة (2007-2009) والمرحلة الثالثة مرحلة ما بعد الأزمة (2013-2009)، حيث استعملت الدراسة منهجية التكامل المشترك من أجل التعرف على العلاقة طويلة الأجل بين المتغيرات الثلاثة، وقد دلت النتائج على الاختلاف الذي طرأ بين المتغيرات من المرحلة قبل الأزمة وما بعدها، هذا مع وجود علاقة سببية في الاتجاهين بين سعر الذهب وسعر صرف الدولار قبل الأزمة، ولا سببية بين المتغيرين أثناء الأزمة في حين بعد الأزمة دلت النتائج على وجود علاقة سببية في اتجاه واحد من سعر الذهب لسعر صرف الدولار، في الوقت الذي أكد فيه اختبار جوهانسن للتكامل المتزامن على وجود شعاع تكامل واحد في المراحل الثلاثة.[7]

II- تطور أسعار الذهب والبترول العالمية:

1- تطور أسعار النفط العالمية:

تخضع أسعار النفط العالمية على غرار أسعار كل السلع في الأسواق العالمية لقانوني العرض والطلب، حيث أن أسعار النفط لها مرونة قوية اتجاه العرض والطلب العالميين، وتتأثر كذلك الأسعار بالعديد من المتغيرات الأخرى، فعلى سبيل المثال النمو الاقتصادي، سعر صرف الدولار الذي يعد العملة الأكثر تعاملا في الأسواق العالمية في التجارة البترولية، الاستهلاك العالمي من الصيف إلى الشتاء، ويلخص Balaz سنة 2002 أهم العوامل المؤثرة على العرض والطلب العالميين على النفط على النحو التالي:[8]

1. الطلب العالمي:

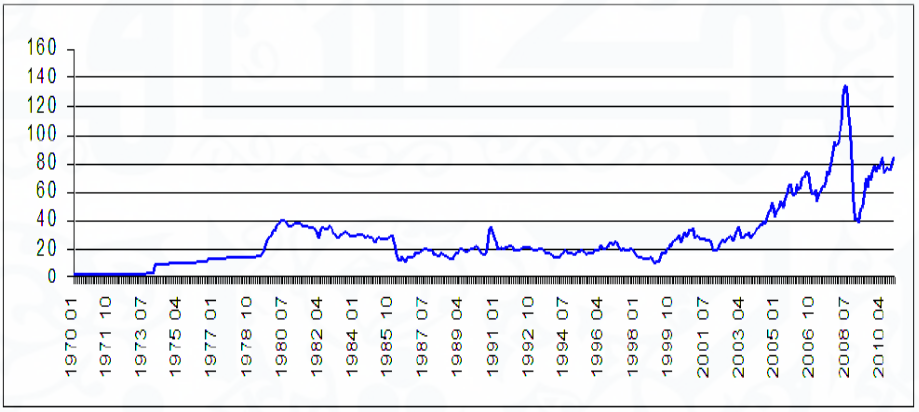
- ✓ التغير في عدد سكان العالم، النمو الاقتصادي العالمي، التغيرات الهيكلية في الاقتصاديات العالمية.
- ✓ التغير في ميزان الطاقة.
- ✓ التغير في حالة المناخ.
- ✓ التغيرات في سعر صرف الدولار الأمريكي.
- ✓ السياسات التجارية في الدول المهمة.
- ✓ التوقعات وغيرها من العوامل الأخرى.

2. العرض العالمي:

- ✓ التغيرات في احتياطات النفط لدى الدول المصدرة والمستهلكة.
- ✓ التطور التقني والتكنولوجي لعمليات تكرير واستخراج النفط.
- ✓ السياسة النقدية في الدول المصدرة.
- ✓ عوامل سياسية، نشاطات OPEC (منظمة الدول المصدرة للبترول) وNOPEC (منظمة الدول غير المصدرة للبترول).
- ✓ العوامل قصيرة المدى: الكوارث الطبيعية، الحوادث، الخلافات السياسية والعسكرية.

والشكل التالي يوضح تطور أسعار النفط العالمية من سنة 1970 إلى غاية سنة 2010:

الشكل (1): تطور أسعار النفط العالمية 1970-2010:



Source : Federal Reserve Economic Data.

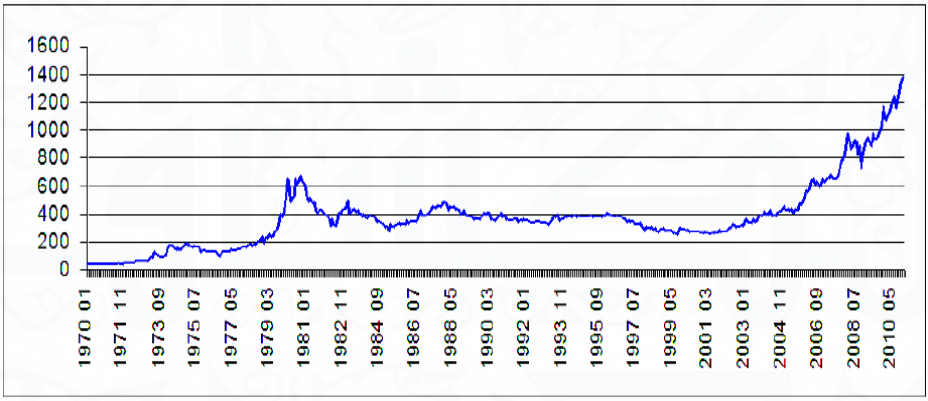
2- تطور أسعار الذهب في الأسواق العالمية:

على غرار أسعار النفط فالذهب كغيره من السلع الأخرى واسعة التعامل في الأسواق التجارية تخضع للعديد من العوامل أهمها قانوني الطلب والعرض، سعر صرف الدولار، الظروف الاجتماعية والدولية، التضخم العالمي، مراحل الكساد والرواج ومعدل الفائدة للقرض والاقتراض والاستثمارات وعوائدها، ولعل من أهم العوامل المؤثرة على العرض والطلب العالمين على الذهب ما يلي:[9]

1. الطلب العالمي:
   - ✓ التعداد السكاني العالمي ومؤشر النمو الاقتصادي العالمي.
   - ✓ التطور في الظروف المعيشية الاجتماعية.
   - ✓ سياسات البنوك المركزية.
   - ✓ سعر صرف الدولار الأمريكي.
   - ✓ التطور التكنولوجي.
   - ✓ التوقعات وغيرها من العوامل.
2. العرض العالمي:
   - ✓ احتياطات الذهب الوطنية والدولية، تدوير الذهب والودائع.
   - ✓ التقدم التقني والتكنولوجي في تعدين الذهب.
   - ✓ السياسة النقدية في الدول.
   - ✓ العوامل السياسية.
   - ✓ العوامل القصيرة المدى: الكوارث الطبيعية، النزاعات السياسية والعسكرية.

والشكل التالي يوضح تطور أسعار الذهب العالمية من سنة 1970 إلى غاية سنة 2010:

الشكل (2): تطور أسعار الذهب العالمية 1970-2010:



Source: Kitco.

والمنحنى التالي يوضح العلاقة الكبيرة بين سعر البرميل من النفط وسعر الأونصة من الذهب، حيث المنحيان لهما نفس الاتجاه ونفس التقلبات ونفس التذبذبات،

فمثلا في الربع الأول من عام 2005 وصلت أسعار البترول إلى مستويات عالية تخطت حاجز الخمسين دولاراً حتى بلغت نحو 60.55 دولار للبرميل، في الوقت الذي كانت أسعار الذهب تواصل ارتفاعها حتى بلغت في أبريل من نفس السنة نحو 428.93 دولار للأونصة، ثم وصل سعر البرميل في شهر أكتوبر إلى 93 دولاراً فوصل سعر أونصة الذهب إلى 777 دولاراً، وهذا ما يدل على أن الارتفاعات والانخفاضات والصدمات التي تطرأ على سعر النفط سرعان ما تتحول إلى سعر أوقية ذهب بعلاقة طردية، والشكل يوضح ما سبق:

الشكل (3): منحنى تطور أسعار النفط والذهب 1985-2015:

Source : u.s. energy information administration

III- المقاربة اللاخطية والنظم المتغيرة الماركوفية MSVAR:

تعتبر نماذج النظم المتغيرة الماركوفية امتداد للنماذج ذات اختيار النظم الاحتمالية التي اقترحها كل من Goldfeld و Quandt سنة 1973، حيث كانت معظم النماذج المستعملة تتبنى وتفرض مسبقا أن العلاقات بين المتغيرات هي علاقات خطية فيتم التقدير باستعمال نماذج ARMA، نماذج VAR و VARMA وغيرها من النماذج الخطية، لكن في الحياة الاقتصادية والعلاقات بين المتغيرات امتازت بعض العلاقات بصفة اللاخطية، فاقترح Hamilton سنة 1989 نماذج ماركوف ذات الأنظمة المتغيرة Markov Swintching أو كما يطلق عليها أيضا نماذج النظم المتغيرة Regime Switching،[10] حيث قام هاملتون بتقسيم السلاسل على أنظمة ممثلة في معادلات

انحدار، فعوض المعادلة الواحدة في نموذج الانحدار الخطي نجد في مثل هذه النماذج على الأقل نموذجين أو نظامين تنتقل العلاقة بين المتغيرات بين الأنظمة وفق احتمالات يتم تقديرها، حيث ميز بين نوعين من الأنظمة، الأول متغير وفق حد الثابت أي أن الانتقال بين الأنظمة سيكون راجعا للحد الثابت في نموذج VAR، والنوع الثاني يكون متغيرا وفق المتوسط الحسابي للنموذج، حيث أن نموذج MS(M)−VAR(p) كما حدده Krolzig يكتب على النحو التالي:[11]

$$y_t = \begin{cases} A_{01} + \sum_{i=1}^{p} A_i y_{t-i} + \Sigma^{\frac{1}{2}} e_t \\ \vdots \\ A_{0M} + \sum_{i=1}^{p} A_i y_{t-i} + \Sigma^{\frac{1}{2}} e_t \end{cases}$$

حيث: M: هو عدد الأنظمة المحددة للنموذج MS و p هو عدد التأخرات للنموذج VAR.

كما نلاحظ أن لكل نظام قيمة خاصة للحد الثابت A_{0i}، فتكون احتمالات الانتقال بين الأنظمة على النحو التالي:[12]

$$P(S_t = 1 | S_{t-1} = 1) = p_{11},$$
$$P(S_t = 2 | S_{t-1} = 1) = p_{12},$$
$$P(S_t = 1 | S_{t-1} = 2) = p_{21},$$
$$P(S_t = 2 | S_{t-1} = 2) = p_{22},$$

حيث أن P_{ij} هي احتمال الانتقال من الحالة i عند الفترة t−1 إلى الحالة j عند الفترة t، مع العلم أن $P_{11}+p_{12}=1$ وكذلك $p_{21}+p_{22}=1$.

فنحدد مصفوفة الانتقال

على الشكل التالي:[13]

$$\begin{pmatrix} p_{11} & 1-p_{22} \\ 1-p_{11} & p_{22} \end{pmatrix};$$

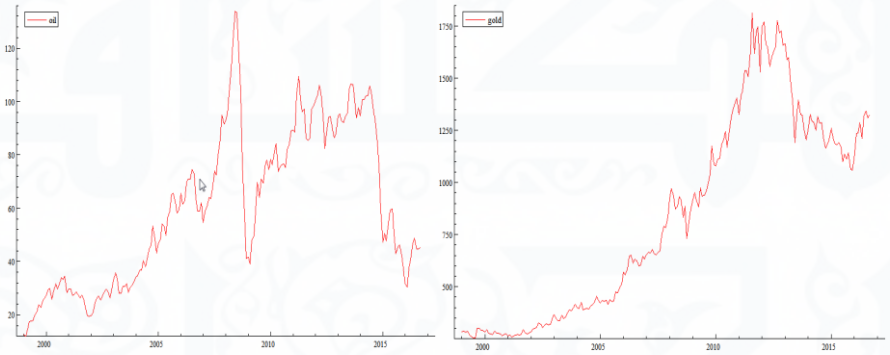
IV- الدراسة القياسية لأثر سعر الذهب وسعر صرف الدولار على سعر البترول:

IV-1: التمثيل البياني للسلاسل الزمنية:

الشكل التالي يوضح تطور أسعار النفط، أسعار الذهب وسعر صرف الدولار للفترة قيد الدراسة، ونلاحظ من خلال الرسم البياني أن المنحيات الثلاثة لها نفس الاتجاه ولها تقريبا نفس التغيرات، حيث نلاحظ على سبيل المثال أن السلاسل الثلاثة عرفت ارتفاعات كبيرة في سنة 2008 وسنة 2009 لكنها بدأت الانخفاض كلها مع سنة 2011 و2012:

الشكل (3): المنحنى البياني للسلاسل الثلاثة قيد الدراسة 01-1999/09-2016:

سلسلة سعر الذهب: سلسلة سعر النفط:



سلسلة سعر صرف الدولار:

المصدر: من إعداد الباحث باستعمال برنامج Oxmetrics 6.

IV-2: مصفوفة الارتباطات:

قبل البدء في الدراسة القياسية نعرج أولا على مصفوفة الارتباطات لأخذ فكرة مسبقة على اتجاه وقوة العلاقات بين المتغيرات قيد الدراسة، والجدول التالي يوضح ذلك.

الجدول (1): مصفوفة الارتباطات:

	OIL	GOLD	DOL
OIL	1		
GOLD	0.760	1	
DOL	0.825	0.59	1

المصدر: من إعداد الباحث باستعمال برنامج StataMP 14.

حيث:

OIL: سعر برميل النفط الخام بالدولار الأمريكي.

GOLD: سعر أونصة الذهب بالدولار الأمريكي.

DOL: سعر صرف الدولار مقابل الأورو.

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ الارتباط القوي الموجب بين سلسلة أسعار النفط وسعر صرف الدولار بمعامل ارتباط 0.825 مما دل على الارتباط الكبير بين المتغيرين، كما نلاحظ علاقة قريبة من القوية بين سعر النفط وسعر الذهب مما يؤكد العلاقة الطردية القوية بين المتغيرين كما سبق وأشرنا، في حين كانت العلاقة بين سعر الذهب وسعر صرف الدولار أعلى من المتوسط بقليل بعلاقة طردية دائما قدرت ب 59%.

IV-3: تقدير نموذج MSVAR:

من خلال هذه المرحلة سوف نقوم بتقدير نظامين أساسين باعتبار المتغير التابع هو سعر النفط وكلا من سعر الذهب وسعر صرف الدولار هما المتغيرين المستقلين، ويمثل النظام الأول نظام الرواج أو نظام ارتفاع الأسعار فنقدر معلمات النظام وكذا احتمالية اتباعه من طرف المتغيرات واحتمالية الانتقال منه وإليه، في حين النظام الثاني هو نظام الكساد أو نظام انخفاض الأسعار، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول رقم (2):

الجدول (2): نتائج تقدير نموذج MSVAR(2):

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
gold	0.0201388	0.002187	9.21	0.000
doll	108.366	5.314	20.4	0.000
Constant(0)	-101.188	5.859	-17.3	0.000
Constant(1)	-78.7362	5.380	-14.6	0.000
sigma	7.54640	0.4078	18.5	0.000
p_{0|0}	0.932027	0.02974	31.3	0.000
p_{0|1}	0.0491196	0.02088	2.35	0.020
AIC.T	1545.38256	AIC		7.2553172
mean(oil)	60.2443	var(oil)		853.131
Linearity LR-test Chi^2(3)		173.05		0.0000

المصدر: من إعداد الباحث باستعمال برنامج Oxmetrics 6.

أول ما نستنتجه من الجدول أعلاه هو قيمة خطية النموذج، حيث كانت قيمة اختبار كاي تربيع لاختبار LR (Likelihood–ratio test) في حدود 173 باحتمال قدر ب 0%، مما يدل على رفض الفرضية العدمية القائلة بخطية العلاقة بين المتغيرات الثلاثة وقبول الفرضية البديلة القائلة بلاخطية العلاقة.

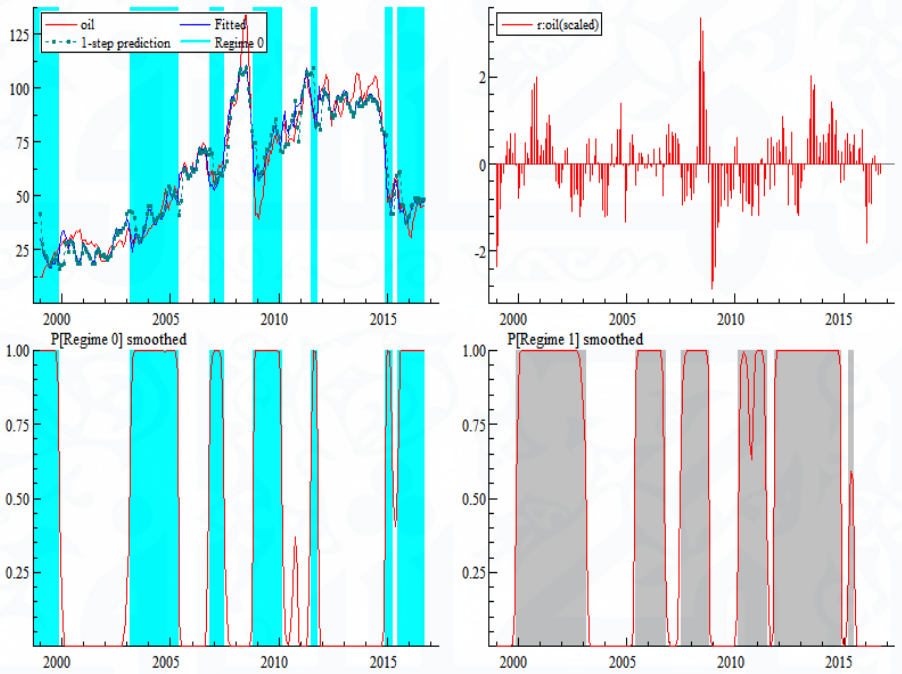
من خلال الجدول دائما نلاحظ العلاقة الايجابية الطردية المعنوية عند احتمال 5% بين سعر الذهب وسعر النفط لكن بعلاقة ضعيفة حيث أن أي ارتفاع في سعر الذهب العالمي ب 1% يؤدي إلى ارتفاع في سعر النفط في الأسواق العالمية ب 2.01%، في حين كانت العلاقة بين سعر النفط وسعر الدولار علاقة قوية إلى حد بعيد وتميزت العلاقة بأنها علاقة طردية ومعنوية عند مستوى احتمال 5%، أما في ما يخص مصفوفة الانتقال فتكتب على النحو التالي:

$$\begin{bmatrix} 0.93203 & 0.049120 \\ 0.067973 & 0.95088 \end{bmatrix}$$

حيث احتمال وجود النظام في النظام الأول عند الفترة t (نظام الرواج) هو 93.20% أي أن في معظم الأوقات، النظام الذي تخضع له أسعار النفط وعلاقتها مع سعر الذهب وسعر صرف الدولار هو نظام الأسعار المرتفعة، هذا مع وجود احتمال مقدر ب 95.08% كاحتمال وقوع النظام في نظام الرواج دائما في الفترة t+1 مما يعني أن النظام

السائد هو نظام الأسعار المرتفعة، في حين احتمال وجود النظام في نظام الكساد (النظام الثاني) خلال الفترة t هو 6.80% أي أنه نادر الوجود ومن النادر ما تكون أسعار النفط في حالة انهيار وفق النموذج ووفق علاقته مع سعر الذهب وسعر صرف الدولار، أما احتمال أن يكون النظام في نظام انخفاض الأسعار في اللحظة t+1 هو 4.92%، والشكل التالي يوضح مختلف الانتقالات والتغيرات التي طرأت في العلاقة بين المتغيرات الثلاثة:

الشكل (4): الشكل البياني لمخرجات نظام MSVAR(2):



المصدر: من إعداد الباحث باستعمال برنامج Oxmetrics 6.

من خلال الشكل (4) نلاحظ أنه وقعت عدة انتقالات بين النظامين حيث يمثل اللون الأزرق في الشكل الأيسر السفلي على وجود النظام في نظام الكساد الذي كان سائدا قبل سنة 2000 وانزاح في الفترة 2000-2003، ثم عاد بين سنتي 2003 ومنتصف سنة 2005 وانزاح مجددا بين سنتي 2008-2009، ثم عاد مرة أخرى من سنة 2015 وإلى

غاية نهاية الفترة قيد الدراسة، في حين يمثل اللون الرمادي في الشكل الأيمن السفلي على وجود النظام في نظام الرواج، وقد ساد خلال الفترة 2000-2004، وكذا الفترة 2008-2009 المرحلة التي وصلت الأسعار فيها إلى أرقام قياسية كجويلية 2008 أين بلغ السعر رقما قياسيا قدر ب 147 دولار للبرميل، كما ساد هذا النظام الفترة من سنة 2010-2014 إلى أن انزاح من سنة 2015 وإلى يومنا هذا، أما المنحنين بالأعلى، فالأيسر يوضح تغير السلاسل الأصلية بين النظامين ويتضح جليا تناوب أسعار النفط العالمية بين النظامين، في حين الشكل الرابع (العلوي الأيمن) فيوضح انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي.

V- الخلاصة :

الهدف من خلال هذه الورقة البحثية هو دراسة العلاقة اللاخطية بين اثنين من أهم وأكثر السلع تداولا في الأسواق العالمية وأكثر سلعتين لهما التأثير الكبير على الاقتصاد العالمي ألا وهما أسعار النفط العالمية وأسعار الذهب العالمية وكذا علاقتهما بسعر صرف الدولار، وذلك بالاعتماد على بيانات شهرية للفترة من شهر يناير 1999 وإلى غاية شهر سبتمبر 2016 من خلال استعمال نماذج النظم المتغيرة الماركوفية لنموذج VAR المسماة ب MSVAR (Markov Switching Vector Auto Regressive).

وقد دلت النتائج على وجود نظامين أساسين لأسعار النفط العالمية، نظام رواج ونظام كساد ودلت النتائج على أن نظام الرواج هو الأكثر تمثيلا للعلاقة في السنوات الأخيرة بنسبة 93% في الفترة t و95% للفترة t+1، مقابل 7% لنظام الكساد الذي كان سائدا قبل سنة 2000 في الفترة t و5% في الفترة t+1، وقد تميزت فترة الدراسة بانتقالات كثيرة بين النظامين أهمها الانتقال من نظام الكساد الذي ساد سنة 2007 إلى نظام الرواج الكبير لسنة 2008 و2009.

في الأخير قد أكدت الدراسة على أن الدراسات فيما يخص علاقة أسعار النفط العالمية بالمتغيرات الأخرى لابد أن تمر إلى المقاربات اللاخطية باستعمال نماذج الانتقال التي تعتبر الأمثل في مثل هذه الدراسات والعلاقات، نذكر على سبيل المثال نماذج النظم

المتغيرة الماركوفية MSVAR، التي يتم الانتقال فيها وفق متغير مجهول، وكذا النماذج ذات العتبات كنموذج الانحدار الذاتي ذو العتبة مع انتقال فوري TAR ونماذج الانحدار الذاتي مع الانتقال الانسيابي والتدريجي STAR.

الهوامش والإحالات:

[1] : HAMMOUDEH, Shawkat et YUAN, Yuan." **Metal volatility in presence of oil and interest rate shocks"** . Energy Economics, 2008, vol. 30, no 2, p. 606-620.

[2] : LE, Thai-Ha et CHANG, Youngho. "**Oil and gold: correlation or causation?".** 2011.

[3] : KIOHOS, A. et SARIANNIDIS, Nikolaos. **"Determinants of the asymmetric gold market".** Investment Management and Financial Innovations, 2010, vol. 7, no 4, p. 26-33.

[4] : KIM, Myeong Hwan, DILTS, David A., et al. "**The relationship of the value of the dollar, and the prices of gold and oil: a tale of asset risk**". Economics Bulletin, 2011, vol. 31, no 2, p. 1151-1162.

[5] : SAMANTA, Subarna K. et ZADEH, Ali HM. "**Co-movements of oil, gold, the US dollar, and stocks"**. Modern Economy, 2012, vol. 3, no 01, p. 111.

[6] : WANG, Yu Shan et CHUEH, Yen Ling. "**Dynamic transmission effects between the interest rate, the US dollar, and gold and crude oil prices**". Economic Modelling, 2013, vol. 30, p. 792-798.

[7] : NAIR, Girish Karunakaran, CHOUDHARY, Nidhi, et PUROHIT, Harsh. "**The Relationship between Gold Prices and Exchange Value of US Dollar in India**". Emerging Markets Journal, 2015, vol. 5, no 1, p. 17.

[8] : ŠIMÁKOVÁ, Jana. "**Analysis of the relationship between oil and gold prices**". Journal of Finance, 2011, vol. 51, no 1, p. 651-662.

[9] : ŠIMÁKOVÁ, Jana ,**op.cité**.

[10] : KUAN, CHUNG-MING. **"Lecture on the Markov switching model**". Institute of Economics Academia Sinica, 2002, p. 1-30.

[11] : DROUMAGUET, Matthieu. "**Markov-Switching Vector Autoregressive Models: Monte Carlo experiment, impulse**

response analysis, and Granger-Causal analysis". 2012. Thèse de doctorat. P : 05.

[12] : عبد الرحيم شيبي، محمد بن بوزيان، سيدي محمد شكوري، **استخدام النمذجة اللاخطية في التحليل الكمي لتفسير الظواهر الاقتصادية**، مجلة البحوث الاقتصادية والمالية، جامعة أم البواقي، العدد الخامس، جوان 2016، ص: 93.

[13] للمزيد انظر: عبد الرحيم شيبي، محمد بن بوزيان، سيدي محمد شكوري، **مرجع سابق**. ص ص: 91-92-93.