

قياس فترة التعافي في أسواق النفط الخام بعد تداعيات وباء كورونا (كوفيد-19):دراسة حالة سلة أوبك.Measuring the recovery period in crude oil markets after the Implications of the Corona pandemic (Covid-19): OPEC Basket Case Studyد.خيارى إيمان¹، د.علام بن عودة²¹ جامعة عبد الحميد مهري - قسنطينة 2- ، imen.khiari@univ-constantine2.dz² جامعة أحمد بن أحمد - وهران 2 - ، allam.benaouda@univ-oran2.dz

تاريخ الاستلام: 2022/07/01

تاريخ القبول: 2022/09/29

تاريخ النشر: 2022/10/31

ملخص:

تختبر هذه الدراسة قياساً فترة التعافي التي يمكن أن تستغرقها أسواق النفط إثر الأزمة الاقتصادية التي خلفها فيروس كورونا (كوفيد-19)، من خلال اختبار استمرارية التقلب وأثر الرافعة المالية في أسواق النفط الخام، وعلى هذا الأساس ركز البحث في تحليله على العوائد اليومية للنفط الخام لسلة أوبك OPEC Basket خلال الفترة الممتدة ما بين سنتي 2009 و2020. وذلك باستخدام كل من اختبار Wald؛ عبر نموذجي GARCH و GARCH- GJR، بالإضافة إلى اختبار نصف العمر Half Life. هذا، وقد خلصت النتائج إلى أنّ النفط الخام يشهد مستويات عالية من التقلب سواء في الحالات العادية أو الصدمات الاقتصادية ليصل استمرارية التقلب فيه إلى مالا نهاية قبل الأزمة الصحية، وحوالي 10 سنوات قبل ذلك، مع وجود أثر للرافعة المالية ضمن عوائده؛ حيث أن الصدمات السالبة تزيد من التقلب فيه بشكل أكبر من الصدمات الموجبة.

الكلمات المفتاحية: سلة أوبك، نفط خام، تقلب، استمرارية التقلب.تصنيف JEL: C32، C52، G15

Abstract: This study tests the recovery period that oil markets can take after the economic crisis caused by Corona virus (COVID-19), through the test of volatility persistence and leverage effect on crude oil markets. Based on that, the research focused on the daily returns of OPEC Basket during the period 2009-2020. using both Wald's test; Through the GARCH and GJR - GARCH models, in addition to the Half-Life Test. Moreover, the results concluded that crude oil witness's high levels of volatility, whether in normal cases or economic shocks, bringing the continuity of volatility in it to infinity before the health crisis, and about 10 years before that, with an leverage effect within its returns; Negative shocks increase volatility more than positive shocks.

Keys words: OPEC Basket, Crude oil, volatility, Persistence of volatility.**JEL classification codes :** C32 ; C52 ; G15.المؤلف المرسل: خيارى إيمان، الإيميل: imen.khiari@univ-constantine2.dz

عنوان المقال: قياس فترة التعافي في أسواق النفط الخام بعد تداعيات وباء كورونا (كوفيد-....).

تمهيد:

لقد أظهرت التجارب التي مر بها الاقتصاد العالمي بشكل عام والأسواق المالية بشكل خاص، والعثرات التي واجهتهما على مدى العقود الأخيرة من الزمن؛ أنّ الحفاظ على التوازنات المالية أكبر تحدٍ يمكنه المساس باستقرار النظام المالي المحلي والعالمي على حدس سواء، وبمختلف مؤسساته وهياكله. والذي ما فتئ يفرز كل مرة مجموعة الإخفاقات المؤسسية (Enron, WorldCom, Parmalat ...) والأزمات المالية (Dot-com, Sub-Prime ...).

هذا وتعتبر أسواق النفط غير بعيدة على العثرات الاقتصادية التي يواجهها الاقتصاد العالمي كل مرة، خاصة وأنها من أكثر الأسواق المالية هشاشة؛ نظراً لحساسيتها الكبيرة للمستجدات الخارجية، زيادة إلى الممارسات غير الرشيدة أحياناً لبعض الجهات المشاركة في أنشطتها الاستثمارية والذي ينعكس على شكل تذبذب كبير في أسعار منتجاتها واقتصاديات الدول المصدرة لها.

ولأول مرة في تاريخ النفط العالمي كان الانخفاض التاريخي في أسعاره والذي وصل إلى ما دون 15 دولار للبرميل في أواخر شهر أفريل 2020، راجعاً إلى تعطل الحركة التجارية والآلة الإنتاجية العالمية بصورة شبه كلية جراء سياسات الوقاية الصحية المتبعة (Policies Of Prevention) من طرف أغلب الحكومات إثر الأزمة الصحية الذي خلفها فيروس كورونا (كوفيد-19)، والتي ألقت بظلالها على أغلب دول المعمورة وخلفت وراءها أعلى معدلات ركود في الربع الأول من العام الحالي 2020. على هذا الأساس، فلقد عرفت أسواق النفط في ظل انعكاسات الأزمة الصحية العالمية تقلبات كبيرة نظراً لعدم اليقين الذي يطبع مستقبل الاقتصاد العالمي في هذه الفترة. رغم كل هذا، لازالت منظمة أوبك (OPEC) والتي تضم عدد البلدان المصدرة للبتروول والمتأثرة الأولى بهذه الأزمة - منها الجزائر - تسعى لتحقيق توازنات هيكلية من خلال إجراءات التسوية مع الدول المصدرة خارج المنظمة، بغية التخفيف من وطأة أزمة انهيار الأسعار على اقتصاديات الدول الأعضاء والدول النفطية الحليفة من خارج المنظمة، عن طريق اللجوء إلى سياسة تخفيض الإنتاج كحل للأزمة.

وفي ظل ظهور بعض علامات التعافي نتيجة المجهودات التي تقوم بها منظمة أوبك بتحديد سقف الإنتاج عن طريق اجتماع أوبك بلس (OPEC Plus) وتقليص المعروض من النفط من أجل دعم الأسعار بالأسواق من جهة، وزيادة الطلب جزئياً نتيجة استعادة الآلة الإنتاجية العالمية نسبة من نشاطها. إلا أن الإشكالات الأساسية الذي يطرح أمام صانعي السياسات الآن هو: كم ستدوم عملية التعافي؟ وهل سترجع الأسعار إلى سابق عهدها؟

لتوضيح النواحي المختلفة للموضوع يتم طرح الأسئلة الفرعية الآتية:

- إلى أي مدى تأثرت أسعار النفط الخام بالآثار الاقتصادية للأزمة الصحية العالمية؟
- ما مدى تقلب العائد في أسعار النفط الخام قبل وبعد الأزمة؟
- وهل خلفت هذه الأزمة استمرارية أكبر للتقلب عما كانت عليه قبل ذلك؟

كما يعتمد البحث لمعالجته للتساؤلات المطروحة على الاختبار القياسي لمدى صحة الفرضيتين التاليتين :

1- هناك أثر للرافعة المالية في التقلب ذو دلالة إحصائية ($p \leq 0.05$) قبل وبعد سنة 2020.

2 - هناك استمرارية طويلة المدى في التقلب ذو دلالة إحصائية ($p \leq 0.05$) قبل وبعد سنة 2020.

للإجابة عن هذه الأسئلة وتوخياً منا لاختبار فرضيات البحث، فقد تم تقسيم البحث إلى أربعة محاور رئيسية: اختص

المحور الأول بإعطاء نظرة حول الدراسات السابقة حول الموضوع، كما قام المحور الثاني بشرح النماذج المستخدمة في الدراسة،

بينما ركز المحور الثالث على توضيح منهجية الدراسة القياسية المطبقة من واقع بيانات واختبارات إحصائية أولية، وفي المحور الأخير تركز الاهتمام بتحليل نتائج الدراسة.

1 - الدراسات السابقة :

حسب ما تناولته الدراسات، يُمكننا تصنيف مجموعتين رئيسيتين من العوامل المؤثرة على التقلب في الأسواق المالية : مجموعة عوامل داخلية متعلقة بالمتغيرات الكلية والنقدية المحلية، بالإضافة إلى المتغيرات المتعلقة ببنية السوق وآليات نشاطه. أما المجموعة الثانية فتتعلق بالعوامل الخارجية مثل الأزمة الاقتصادية التي خلفتها الأزمة الصحية لكوفيد 19.

وبناء على ما تشير إليه العديد من التجارب والدراسات التي أجريت حول الموضوع، يلاحظ أنه ليس من السهل ربط التقلبات المهمة، وأحياناً المستمرة، في أسعار وعوائد الأصول عموماً منها أسعار الطاقة، بسبب أو أحداث معينة فقط، حيث يُلاحظ أنه من مجموع 120 يوم منذ 1885 عرف فيها مؤشر Dow Jones تغيراً بأكثر من 5%، يُمكن ربط 28 يوم منها فقط (أقل من الربع ¼) بشكل واضح مع أحداث معينة مثل أزميتي 1929 و 1987 (Mullins, 2000, p. 3).

منذ السبعينيات وإلى يومنا هذا، شهدت أسعار النفط تقلبات معقدة. ترتبط هذه التقلبات في الغالب بأحداث تاريخية مثل حرب الخليج الأولى والثانية، والأزمة المالية العالمية لعام 2008. وقد تميز العقد الماضي بانحياز سوق النفط في 2015/2014، تلاه بعد سنوات قليلة انتشار وباء كورونا والذي تسبب في انخفاض غير مسوق في الأسعار.

مثل هذه النتائج لم تمنع الباحثين والمحللين من تقديم مجموعة العوامل التي قد تقف وراء التغيرات المهمة التي تشهدها الأسعار والعوائد في أسواق الطاقة المختلفة خاصة وأن هذه التغيرات تُعتبر في أغلب الأحيان مؤشراً واضحاً على عدم الاستقرار الاقتصادي والمالي، وبشيء من الإيجاز سيتم تلخيص أهم ما توصلت إليه البحوث في دراستها لأسباب التقلب في أسواق النفط الخام، ولو أنّ نتائجها جاءت متنوعة إلى حد ما وغير قطعية في أغلب الأحيان، لذلك فمن الصعب تعميمها بشكل، لذا سنكتفي بذكر الإسقاطات التي قامت بها بعض الدراسات والتي رأيناها مهمة بالقدر الكافي والتي تمكّننا من الوصول للهدف من دراسة هذا الجزء.

لقد أظهرت دراسات مختلفة مدى واسع من التأثيرات في الصناعة المصرفية وأسواق الأوراق المالية والسلع لـ COVID-19 (Ashraf & Goodell, 2021) (Lento & of, 2022)، كما اعتمد الباحثون فيها على تقنيات تحليلية مختلفة للتحقق من العلاقة بين COVID-19 وأسواق الأسهم أو السلع مثل دراسة (Alqahtani, Lahiani, & Salem., 2020) والتي تم فيها فحص أسواق الأسهم في دول مجلس التعاون الخليجي وأسعار نفط برنت باستخدام نموذج GARCH وسببية جرانجر.

من بين جميع السلع في السوق، يلفت النفط الخام اهتماماً خاصاً لأن طلبه قد يشير إلى اتجاه النمو الاقتصادي العالمي في حقبة ما بعد COVID-19، حيث تؤثر أسعار النفط الخام على عدم اليقين في السياسة الاقتصادية للبلدان المختلفة. al. (2021)؛ لذلك، قد تساعد معرفة أسعار النفط الخام في إعادة التوازن إلى مشهد الطاقة. في حين أن حركة أسعار النفط الخام يمكن أن تتأثر بشكل غير مباشر بالوباء، فقد تكون أيضاً مؤشراً على ازدهار الاقتصاد العالمي أثناء وبعد الوباء. حيث درست الكثير من الأبحاث العلاقة بين الوباء وسوق النفط. حيث وثق كل من (So & al, 2021) و (Narayan, 2020) التأثير الكبير لـ COVID-19 التقلبات والعوائد في سوق النفط. علاوة على ذلك، أفاد (Demirer, Gupta, Pierdzioch, & Shahzad, 2020) إلى وجود قناة منفصلة لنقل المخاطر بين السلع والأسواق المالية. كما أكدوا أن الصدمات المتعلقة بالأسواق المالية يمكن نقلها إلى سوق النفط بسبب الوباء من خلال الطرق التالية: (أ) العوامل الحيوية المشتركة التي تشترك فيها أسواق النفط والأسواق المالية، (ب) التغيرات في الرغبة في المخاطرة للمستثمرين والتي تنشأ عن أنشطة التحوط والمضاربة في سوق النفط.

2- نماذج الدراسة المطبقة:

يؤكد التعامل الوثيق لمختلف الدراسات والأبحاث الميدانية منذ تسعينيات القرن الماضي 1990s مع نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباين الأخطاء المعمم ذات المتغير الوحيد (Univariate - GARCH) مثل : EGARCH، GJR - GARCH على أهمية هذه النماذج في مجال أسواق الطاقة العالمية، خاصة في ظل قدرتها الكبيرة على استخلاص بعض الحقائق المجردة في السلاسل الزمنية المالية ذات التردد المنخفض Low Frequency (أي مشاهدات : يومية، أسبوعية، شهرية) مقارنة بالنماذج الأخرى. وتتجلى هذه الحقائق أساساً في عامل التغير الزمني Time - Varying Volatility من جهة، والمشاكل التي غالباً ما تتميز بها البيانات المالية من جهة أخرى؛ كعدم التناظر Skewness وسمك الذيل Leptokurtosis، بالإضافة إلى خاصية التقلب العنقودي Volatility Clustering.

من الناحية التطبيقية، فقد عرف قياس التقلب¹ في الأسواق المالية ثلاث توجهات رئيسة، تختلف فيما بينها حسب نوعية الأوراق والأدوات المستخدمة فيها. فإما أن يكون القياس تاريخياً ويسمى في هذه الحالة بالتقلب الإحصائي Statistical والذي يُقاس عادة باستخدام الانحراف المعياري عبر قياس مدى تشتت الأسعار حول متوسطها خلال فترة زمنية محددة. وإما أن يكون التقلب ضمنياً Implied؛ ويكون هنا مقياساً للحركة المحتملة للأسعار في المستقبل، ويُستخدم أساساً كصيغة لتسعير عقود الخيارات، ويعتمد في مفهومه على افتراض ثبات التقلب حسب النموذج الكلاسيكي 'Black-Scholes' (Lehmanm' 2011) p. 171. وكنوع ثالث نجد مفهوم التقلبات العشوائية Stochastic Volatility والتي أوضحت تطبيقاتها المختلفة أن التقلب ليس معلومة ثابتة بل هو عملية عشوائية من الصعب التنبؤ باتجاهاتها وقيمتها، وهذا ما سوف يتم التفصيل فيه لاحقاً وذلك من خلال التعرف على هذا النوع من التقلب وكيفية نمذجته في أسواق النفط الخام.

لقد كانت نماذج الاقتصاد القياسي الكلاسيكية تفترض أن تباين الأخطاء ثابت، لكن في سنة 1982 اقترح Engle نماذج أطلق عليها اسم نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباين الأخطاء ARCH (Engle). تتميز هذه النماذج بأن لها متوسط معدوم وهي غير مرتبطة وتبايناتها غير ثابتة و مشروطة بالماضي، كما أن لها تبايناً غير مشروط وثابت (زيطاري، 2004، الصفحات 198-199). ويمكن وصف الشكل البسيط لهذا النموذج كما يلي:

$$y_t = b x_t + \varepsilon_t \dots \dots (1)$$

$$h_t = \sigma_t^2 = v(\varepsilon_t/\varepsilon_t) = a_0 + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 \dots \dots (2)$$

$$y_t \rightarrow N(x_t \beta, h_t) \quad \varepsilon_t \rightarrow N(0, h_t) \dots \dots (3)$$

حيث : y_t يمثل العائد في الزمن t ، h_t التباين المشروط في الزمن t ، ε_{t-1}^2 مربع الأخطاء في الزمن $t-1$ ، $a_1 \geq t-1$ و $a_0 > 0$. نرمز لهذا النموذج وتسمى المعادلة (1) بمعادلة المتوسط (Mean Equation)، وهي عبارة عن دالة للمتغيرات الخارجية x وخطا عشوائي ε_t . أما المعادلة (2) فهي معادلة التباين المشروط (أي أن تباين الخطأ يكون مشروطاً بمعلومات متوفرة في الزمن t)، وقد تم التوصل إلى أنه من الأفضل التعبير عن هذا التباين كدالة لأخطاء الفترات السابقة، ويمكن تعميم هذه المعادلة كما يلي، حيث تسمى p رتبة النموذج ويرمز له بـ ARCH (p) :

$$h_t = \sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^p a_p \varepsilon_{t-i}^2 \dots \dots (4)$$

هذا وقبل تقدير نموذج ARCH لابد من التأكد أولاً أن تباين البواقي غير ثابت عبر الزمن وهذا عبر الاستعانة باختبار ARCH وهو يشبه إلى حد كبير اختبار مضروب لاغرانج Lagrange Multiplier (LM) للارتباط الذاتي. وعبر

اختبار الفرضية الصفرية H_0 التي تفترض ثبات التباين، مقابل الفرضية البديلة H_1 والتي تفترض سيورة من نوع $ARCH(p)$ للسلسلة محل الدراسة :

$$H_0 : a_1 = a_2 = \dots a_p = 0 \dots \dots (5)$$

$$H_1 : a_1 \neq 0, a_2 \neq 0, \dots a_p \neq 0 \dots \dots (6)$$

لقد بينت العديد من الدراسات أن التوسع في قيم p حسب المعادلة رقم (4) قد تتولد عنه قيم سالبة لـ a ، وهو ما يناقض فرضيات النموذج؛ لذلك اقترح (Bollerslev T., 1986) نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباين الأخطاء المعمم أو ما يعرف بنموذج (GARCH) بالإضافة إلى ذلك ومن الناحية الإحصائية فنموذج GARCH يخلصنا من المعلومات الكثيرة التي يتطلبها نموذج ARCH لوصف ملائم لعملية تقلب عوائد الأصول. زيادة على ذلك فهو يأخذ بعين الاعتبار سماكة الذيلين في التوزيع (leptokurtosis)، أو ما يُعرف بالتوزيع المذبذب، عدم التناظر (skewness) والتقلب العنقودي (volatility clustering) الذي يعتبر أن التغيرات الكبيرة في التقلب تتبعها تغيرات كبيرة والتغيرات الصغيرة تتبعها تغيرات صغيرة، مما يدل على استمرار أثر الصدمات الماضية على التقلب الحالي.

حيث أن فئة كبيرة من القيم المطلقة للعوائد تميل إلى الظهور في شكل مجموعات - عناقيد - عند التمثيل البياني للسلسلة الزمنية، الشيء الذي لا يتعارض مع خاصية ثبات التباين Homoscedastic والتوزيع الهامشي للعوائد Marginal Distribution. كما يجدر التأكيد كذلك على خاصية سُمك ذيول التوزيع في هذه السلاسل؛ حيث أن التمثيل البياني للعوائد يُمكننا بسهولة من ملاحظة عدم التوزيع الطبيعي Gaussian Distribution لها.

تتكون نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباين الأخطاء المعمم ذات المتغير الوحيد GARCH من معادلتين : الأولى هي معادلة المتوسط The Mean Equation والتي تعتبر المشاهدات المرصودة باعتبارها دالة من المتغيرات الأخرى بالإضافة إلى الخطأ العشوائي، أما الثانية فهي معادلة التباين The Variance Equation والتي تُرافق تطور التباين المشروط للخطأ بوصفه وظيفة من الفروق الشرطية الماضية (Hentschel, L., 1995, p. 74). كما يتم تقدير معلومات مجموع هذه النماذج في أغلب الحالات باستخدام منهجية الإمكان الأعظم Maximum Likelihood.

هذا ويأخذ التقلب المشروط أو ما يعرف بالتباين المشروط لمختلف نماذج GARCH نفس شكل المعادلة (4) مع إضافة مربعات القيم السابقة، ويُمكن وصف نموذج $GARCH(p, q)$ بالمعادلتين التاليتين :

$$y_t = b x_t + \varepsilon_t$$

$$h_t = \sigma_t^2 = v(\varepsilon_t / \varepsilon_t) = a_0 + \sum_{i=1}^p a_p \varepsilon_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-1}^2 \dots \dots (7)$$

$$h_t = a_0 + a(L) + \varepsilon_t^2 + \beta(L) \sigma_t^2 \dots \dots (8)$$

حيث : $a_0 > 0, a_i \geq 0, \beta_j \geq 0$ هي الشروط الكافية لضمان أن التباين المشروط h_t موجب تماماً، نلاحظ أن معادلة التباين المشروط (7) مفسرة بدلالة المتوسط a_0 (المعامل الثابت في معادلة التباين)، مربعات البواقي المتأخرة من معادلة المتوسط ε_{t-1}^2 ، مربعات القيم السابقة للتباين المشروط h_{t-1}^2 ، $a(L) = a_1 L + a_2 L^2 \dots a_p L^p$ ، $B(L) = B_1 L + B_2 L^2 \dots B_q L^q$

كما تم اقتراح هذا النموذج من طرف (Glosten, Jagannathan, & Runkle, 1993)، يأخذ النموذج الشكل

التالي :

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_p \varepsilon_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-1}^2 + \sum_{k=1}^k \eta_k \varepsilon_{t-1}^2 I_{t-1} \dots \dots (9)$$

عنوان المقال: قياس فترة التعافي في أسواق النفط الخام بعد تداعيات وباء كورونا (كوفيد-....).

يُعتبر المعامل I_{t-1} مُتغيراً وهمياً حيث يأخذ القيمة 1 إذا كان ε_{t-1} سلبياً والقيمة 0 في الحالة ما إذا كان أكبر أو يساوي 0. كما يتم الكشف عن أثر للرافعة المالية من المستوى i إذا كان $\eta_k > 0$ معنوياً إحصائياً.

3- منهجية الدراسة القياسيةⁱⁱ:

يهدف التعرف على أثر جائحة كورونا على تطورات أسعار النفط في الأسواق الدولية سيركز البحث في هذه المرحلة منه على استخدام الأساليب القياسية في التقدير؛ وذلك اعتماداً على السلسلة الزمنية لمؤشر سلة أوبك OPEC Basket للنفط الخام، باعتبارها مُدخلات أساسية. كما ولاختبار معنوية معادلة التباين لنماذج الدراسة والتي تم بيانها سابقاً، من الملزم في بداية الأمر إجراء عدد من الحسابات والاختبارات الرياضية والإحصائية. نُوضح كل هذا بالتفصيل في النقاط التالية:

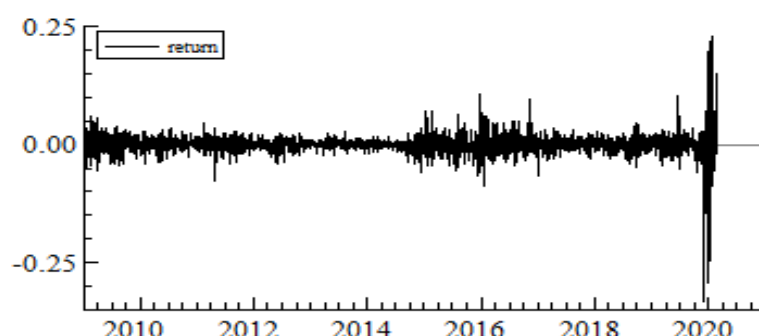
1.3- البيانات المستخدمة: لإجابة على إشكالية البحث وتحقيقاً لأهدافه، اعتمدت الدراسة على السلسلة الزمنية لأسعار الإغلاق اليومية لأسعار النفط الخام لسلة أوبك المرجعية (OPEC Reference Basket (ORB) أو ما يطلق عليها أيضاً بسلة أوبك OPEC Basket؛ وهي متوسط مرجح لأسعار التوليفات النفطية التي ينتجها أعضاء أوبك. كما يتم استخدام هذه السلة كمعيار مهم لأسعار النفط الخام. فهي من جهة، تُمكن منظمة أوبك على ضبط الأسعار من خلال المحافظة على هامش الحدود العليا والدنيا، من خلال التحكم في كمية الإنتاج عبر زيادته أو خفضه. من جهة أخرى، تجعل هذه البيانات تحظى بقدر كبير من الأهمية محللي السوق لتتبع تطورات أسعار النفط كما في حالتنا. أيضاً، فقد ركزت الدراسة من منظور تحليلي على الفترة الممتدة ما بين 2 جانفي 2009 و3 ماي 2020. وبهذا فمجموع البيانات المعتمدة سيُقدر بـ 2908 مشاهدة مع استثناء أيام العطل الرسمية، كما ستقسم هذه البيانات إلى فترتين؛ الفترة الأولى من 2 جانفي 2009 إلى 28 ديسمبر 2018، أما الفترة الثانية فتتمدد من 2 جانفي 2019 إلى 3 ماي 2020.

الشكل رقم 01: الأسعار اليومية للنفط الخام حسب سلة أوبك



المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج OxMetrics 6

الشكل رقم 02 : العوائد اليومية للنفط الخام حسب سلة أوبك



المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج OxMetrics 6

أما بخصوص نتائج الحسابات المبيّنة في جداول وأشكال هذا الجزء من البحث فقد تم الحصول عليها بالاعتماد على مخرجات كل من برنامجي Eviews 9 و OxMetrics 6 (حزمة المعلومات G@RCH لـ S. Laurent, 2000 - 2009. وحزمة المعلومات PcGive). زيادة على ذلك، فقد استعملت الدراسة العوائد اليومية للأسعار كمتغير R_t خلي كما في الشكل رقم 02، والتي تم حسابها بناءً على المعادلة البسيطة التالية : $R_t = \ln(p_t) - \ln(p_{t-1})$ ، حيث يُمثل R_t عائد السوق في الفترة t ، p_t هو سعر الإغلاق في الفترة t و p_{t-1} سعر الإغلاق في الفترة $t-1$.

3-2- الاختبارات الإحصائية الأولية :

للتعرف على إمكانية وفعالية تطبيق نموذجي $GARCH(1,1)$ و $GJR-GARCH(1,1)$ بالإضافة إلى التوزيعات المناسبة لذلك، من المزم علينا في بداية الأمر التعرف على بعض الخصائص الإحصائية للعوائد اليومية لأسواق الدراسة، وذلك عبر الاستعانة بعدد من الاختبارات خاصة اختبار عدم ثبات التباين وجذر الوحدة، بالإضافة إلى الإحصاءات الوصفية للبيانات كالتالي:

3-2-1- الإحصاءات الوصفية للبيانات :

نلاحظ من خلال الجدول رقم 01 الملخص للخواص الإحصائية الأساسية لأسعار النفط الخام وعوائدها. أن أعلى مستوى للعوائد تم تسجيلها في الفترة ما بين 2009 و 2018، في مقابل ذلك أعلى سعر للنفط حسب سلة الأوبك يوم 13 مارس 2012 بـ 124 دولار. بينما أقل نسبة تم تسجيلها خلال جائحة كورونا بـ 12.22 دولار. أما بالنسبة لأعلى مستويات التقلب في العائد فقد تم تسجيلها خلال الفترة ما بين 2009 و 2018 بـ 0.045753 مما يدل على ارتفاع المخاطرة في هذه الفترة مقارنة مع الفترات الأخرى بمستوى تجاوز الضعف.

الجدول رقم 1: الخواص الإحصائية للعوائد خلال فترات الدراسة الثلاث

الانحراف المعياري	القيمة الدنيا	القيمة العظمى	الوسيط	الوسط الحسابي	فترات الدراسة
26.08153	12.22000	124.6400	70.96500	74.73470	المؤشر خلال الفترة الكلية
0.022136	-0.331150	0.228699	0.000187	-4.52E-05	العائد خلال الفترة الكلية
0.045753	-0.331150	0.228699	0.000283	-0.001022	2020 - 2019

عنوان المقال: قياس فترة التعافي في أسواق النفط الخام بعد تداعيات وباء كورونا (كوفيد-....).

0.016113	-0.088521	0.107978	0.000186	9.55E-05	2018 - 2009
----------	-----------	----------	----------	----------	-------------

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج Eviews 9

كما ولاختبار التناظر والتوزيع الطبيعي في سلاسل العوائد اعتمدت الدراسة على كل من معامل الالتواء والتفلطحⁱⁱⁱ بالإضافة إلى اختبار Jarque Berra كما في الجدول رقم 2، حيث بينت النتائج أن معامل الالتواء في أغلب فترات الدراسة يختلف عن الصفر ويحمل قيمة سالبة خلافاً لما هو عليه في التوزيع الطبيعي مما يدل على أن توزيع العوائد في هذه الأسواق له ذيل طويل جهة اليسار وهذا على العكس من عوائد الفترة ما بين 2009 و 2018. زيادة على ذلك، فقد عرفت كل السلاسل محل الدراسة معاملاً للتفلطح يختلف عن القيمة 3 المميزة للتوزيع الطبيعي؛ إذ تراوحت جميع القيم بين 6 و 51 مما يدل على أن التوزيع في هذه الأسواق له أطراف سميكة، وهو ما تؤكدته إحصائية Jarque Berra حيث دعت الاحتمالات الحرجة لهذا الاختبار إلى رفض فرضية التوزيع الطبيعي للعوائد وهذا عند مستوى معنوية 1 % وذلك في كل الفترات محل الدراسة.

الجدول رقم 2: اختبار التوزيع الطبيعي للعوائد خلال فترات الدراسة الثلاث

اختبار Jarque Berra	معامل التفلطح	معامل الالتواء	الأسواق
278374.6 [0.000000]	50.84740	-1.489003	الفترة الكلية
5260.439 [0.000000]	21.37637	-1.346838	2020 - 2019
1617.748 [0.000000]	6.889753	0.193401	2018 - 2009

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج Eviews 9

3-2-2- اختبارات جذر الوحدة:

للكشف عن استقرار سلسلة العوائد للفترات محل الدراسة بوصفها أولى الخطوات في تطبيق نموذجي (GARCH (1,1 و GJR - (1,1) GARCH ، اعتمد تحليلنا على كل من اختبار ديكي فولر المطور (ADF (Augmented Dickey - Fuller)، اختبار (Phillips-Perron) واختبار (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) KPSS ، كما يوضحه الجدولين رقم 3 و 4 بأكثر تفصيل.

الجدول رقم 3: اختبار جذر الوحدة ADF و PP للعوائد خلال فترات الدراسة الثلاث

اختبار PP			اختبار ADF			الفترات
ثابت واتجاه عام	ثابت فقط	دون ثابت أو اتجاه عام	ثابت واتجاه عام	ثابت فقط	دون ثابت أو اتجاه عام	
- 50.71534 [0.0000]	-50.82796 [0.0001]	-50.83607 [0.0001]	- 14.71741 [0.0000]	-14.65708 [0.0000]	-14.66080 [0.0000]	الفترة الكلية
- 20.05300 [0.0000]	-20.06287 [0.0000]	-20.08527 [0.0000]	- 5.529084 [0.0000]	-5.562540 [0.0000]	-5.556318 [0.0000]	2020 - 2019
- 39.78378 [0.0000]	-39.66015 [0.0000]	-39.66804 [0.0000]	- 39.87773 [0.0000]	-39.84693 [0.0000]	-39.85466 [0.0000]	2018 - 2009

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج Eviews 9

تُشير نتائج الجدول السابق أنّ القيم الحرجة لكل من اختبري ADF و PP كانت أقل من 5 % في كل فترات الدراسة مما يدعونا إلى رفض فرضية العدم H_0 بوجود جذر وحدة وقبول الفرضية البديلة أي أن كل السلاسل مستقرة عند المستوى (0) I وذلك عبر الأشكال الثلاثة لذلك : دون ثابت واتجاه عام، بثابت فقط و بثابت واتجاه عام ، وهذا عند مستوى معنوية 1 % .

الجدول رقم 4 : اختبار جذر الوحدة KPSS للعوائد خلال فترات الدراسة الثلاث

الأسواق	ثابت فقط	بثابت واتجاه عام
الفترة الكلية	0.218629 [0.739000]	0.068844 [0.216000]
2020 - 2019	0.159062 [0.739000]	0.079290 [0.216000]
2018 - 2009	0.370408 [0.739000]	0.152155 [0.216000]

المصدر : من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج Eviews 9

كذلك يؤكد اختبار KPSS ما جاء في اختبري ADF و PP، حيث أن إحصائية هذا الاختبار كانت أقل من القيم الحرجة في كل الفترات في حالة اختبار بثابت واتجاه عام وذلك عند مستوى معنوية 5 %؛ مما يجعلنا نقبل فرضية العدم H_0 وبالتالي التأكد من استقرارية السلاسل الزمنية للعوائد في الفترات الثلاث.

3-2-3- اختبار الارتباط الذاتي وعدم ثبات التباين :

بعد معرفة الخصائص الإحصائية المميزة للأسواق قيد الدراسة والتأكد من استقرارها، سنقوم كمرحلة ثانية باختبار الارتباط الذاتي المتسلسل للعوائد واختبار حالة عدم ثبات التباين أي عدم تجانس تباين الأخطاء، باعتبارها خطوة في غاية الأهمية ومن الشروط الأساسية التي تمكّننا من المرور إلى تقدير نموذجي الدراسة. لهذا الغرض سنقوم بتقدير معادلة العائد على الثابت كما يلي:

$$R_t = \mu + \varepsilon_t$$

على هذا الأساس نحاول فحص الارتباط الذاتي في بواقي تقدير المعادلة السابقة e_t عن طريق حساب معامل الارتباط الذاتي لها، وذلك اعتماداً على إحصائية Ljung - Box، حيث تمكّننا هذه الإحصائية من اختبار فرضية العدم H_0 والمتمثلة في عدم وجود ارتباط ذاتي للأخطاء مقابل وجود ارتباط ذاتي فيها وذلك لفترات تأخر (إبطاء) 5، 10، 20 و 30. إلى جانب ذلك تم استخدام اختبار ARCH LM لنفس الغرض وعند نفس فترات الإبطاء سابقة الذكر؛ وهو اختبار يُمكننا من معرفة ما إذا كانت الأخطاء تتبع عملية ARCH. حيث تتمثل فرضية العدم فيه H_0 بأنّ الأخطاء متجانسة أي أن الأخطاء السابقة لا تؤثر على الخطأ الحالي وبالتالي لا يوجد أثر ARCH.

الجدول رقم 5: نتائج اختبار Ljung - Box

فترات الإبطاء	5	10	20	30
الفترة الكلية	564.220 [0.000]	1032.65 [0.000]	2304.29 [0.000]	2762.07 [0.000]
2019 - 2020	54.9317 [0.0000000]	100.115 [0.0000000]	236.588 [0.0000000]	281.521 [0.0000000]

عنوان المقال: قياس فترة التعافي في أسواق النفط الخام بعد تداعيات وباء كورونا (كوفيد-....).

1644.68 [0.0000000]	1268.69 [0.0000000]	738.187 [0.0000000]	453.090 [0.0000000]	-2009 2018
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	---------------

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج OxMetrics 6

تُشير نتائج الجدولين رقم 5 و 6 إلى رفض فرضية العدم لاختبار Ljung - Box و ARCH LM وذلك في كل الأسواق محل الدراسة عند مستوى معنوية 1 % ؛ أي أن بواقي تقدير معادلة العائد على الثابت لجميع الفترات تتميز بوجود ارتباط ذاتي لها ؛ وبالتالي وجود أثر ARCH ، وذلك لفترات تأخر (إبطاء) 5، 10، 20 و 30.

الجدول رقم 6: نتائج اختبار ARCH LM

30	20	10	5	الأسواق / فترات الإبطاء
38.818 [0.000]	47.512 [0.000]	49.811 [0.000]	74.578 [0.000]	الفترة الكلية
3.8767 [0.0000]	4.8784 [0.0000]	4.9017 [0.0000]	7.3545 [0.0000]	2020 - 2019
15.203 [0.0000000]	29.123 [0.0000000]	35.882 [0.0000000]	58.506 [0.0000000]	2018 - 2009

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج OxMetrics 6

4- نتائج قياس وتحليل الثقل ^{iv}:

بعد التأكد من وجود أثر ARCH في بواقي تقدير معادلة العائد على الثابت، سنقوم في هذه المرحلة من البحث بتقدير نماذج GARCH و - GJR ، وذلك باستخدام الرتبة (1 , 1) ، وهذا بهدف التعرف على أحسن نموذج لتقدير الثقل في سلاسل العوائد، بالإضافة إلى الكشف عن خاصية استمرارية الثقل وأثر الرافعة المالية.

4-1- اختيار التوزيع الملائم لتقدير نماذج GARCH و GJR-GARCH:

قبل تقدير نماذج الدراسة سنقوم كمرحلة أولى باختيار التوزيع المناسب لتقدير الإصدارات المختلفة لنماذج GARCH المتماثلة (1,1) GARCH وغير المتماثلة و (1,1) GJR - GARCH ، وذلك بعد ما لاحظنا فيما سبق أن سلاسل العوائد لا تتبع التوزيع الطبيعي. هذا وتوضح النتائج مفصلة في الجدولين 7 و 8.

الجدول رقم 7 : معايير اختيار التوزيع المناسب ^v لتقدير نموذج GARCH (1,1)

GED	توزيع student	التوزيع الطبيعي	التوزيعات / المعايير	
-5.643415	-5.655905	-5.588422	Akaike	الفترة الكلية
-5.633138	-5.645628	-5.580201	Schwarz	
-5.639712	-5.652202	-5.585460	Hannan-Quinn	
-4.818077	-4.843383	-4.624857	Akaike	2020 - 2019
-4.764762	-4.790068	-4.582206	Schwarz	
-4.796891	-4.822197	-4.607909	Hannan-Quinn	
-5.766179	-5.771441	-5.739916	Akaike	2018 - 2009
-5.754687	-5.759949	-5.730723	Schwarz	
-5.762010	-5.767273	-5.736581	Hannan-Quinn	

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج OxMetrics 6

وكما يؤكد الجدولين السابقين فتوزيع ستيودنت T هو أحسن توزيع لتقدير نموذجى الدراسة. في حين وكما أشارت له الإحصاءات الوصفية للبيانات (معامل الالتواء والتفلطح) فالتوزيع الطبيعي لم يُلائم تقدير أي نموذج من النموذجين السابقين وفي كل الفترات. هذا وقد تم الحصول على هذه النتائج بعد مقارنة قيم كل من معيار AIC - Akaike، SBC - Schwartz و Bayesian و Hannan-Quinn بأخذ أكبر القيم (القيمة المطلقة).

4-2- تقدير نماذج GARCH و GJR-GARCH:

اعتماداً على توزيع ستيودنت T سيتم في هذه المرحلة من البحث تقدير معلمات نموذجى (1, 1) GARCH و GJR - GARCH (1, 1) وذلك باستخدام أسلوب الإمكان الأعظم Maximum Likelihood-ML. يُلاحظ من الجدول رقم 9 أن أغلبية معاملات تقدير نموذج (1, 1) GARCH لها معنوية عالية تتراوح ما بين 1% و 5% وذلك في أغلب فترات الدراسة، مع استثناء المعامل الثابت لمعادلة المتوسط بالنسبة للفترة ما بين 2009 و 2018 فقد كان غير معنوي. كما يتميز المعاملان الثابتان في معادلتى النموذج α_0 و بصغر قيمتهما مقارنة بباقي المعاملات. أمّا عند مقارنة المعاملين α_1 و β_1 فنلاحظ كبر قيمة معامل ARCH α_1 وصغر قيمة معامل التقلب β_1 في كل فترات الدراسة. وبما أن معامل التقلب الشرطي المتأخر β_1 يُعتبر في كثير من الأحيان مؤشراً على مدى تأثير الأخبار الماضية على التقلب، لذا فارتفاع قيمته في الفترة ما بين 2019 و 2020 يعني أن الأخبار الماضية تؤدي إلى تقلبات أقل مما هي عليه في الفترات الأخرى خاصة قبل سنة 2019.

الجدول رقم 9 : تقدير نموذج GARCH (1, 1)

المعاملات	b	α_0	α_1	β_1
الفترة الكلية	0.000316 (0.00021385) [0.1395]	0.012558 (0.0062845) [0.0458]	0.082412 (0.017464) [0.0000]	0.918458 (0.016583) [0.0000]
2020 - 2019	0.001630 (0.00076058) [0.0328]	0.152826 (0.080587) [0.0587]	0.195193 (0.067511) [0.0041]	0.827451 (0.038236) [0.0000]
2018 - 2009	0.000244 (0.00021913) [0.2646]	0.008380 (0.0047105) [0.0754]	0.069153 (0.014784) [0.0000]	0.930569 (0.014388) [0.0000]

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج OxMetrics 6

الجدول رقم 10 : الكشف عن أثر ARCH في بواقي تقدير GARCH

اختبار ARCH LM		اختبار Ljung - Box		
20	10	20	10	
1.1967 [0.2463]	1.3479 [0.1988]	23.6728 [0.1660410]	13.4227 [0.0981090]	الفترة الكلية
0.35313 [0.9961]	0.26248 [0.9886]	8.10135 [0.9770895]	2.75384 [0.9488434]	2020 - 2019
1.9403 [0.0074]	3.1635 [0.0005]	40.8212 [0.0016113]	32.7619 [0.0000680]	2018 - 2009

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج OxMetrics 6

عنوان المقال: قياس فترة التعافي في أسواق النفط الخام بعد تداعيات وباء كورونا (كوفيد-....).

وكما يبدو جلياً من الجدول السابق فإن نموذج (1, 1) GARCH قد استوعب أثر ARCH، ويظهر ذلك من خلال زوال هذا الأثر باستعمال اختبار ARCH-LM واختبار Ljung Box على مربع بواقي تقدير النموذج بأخذ واحدة أو أكثر من فترات التأخر التالية : 10 و 20.

الجدول رقم 11: تقدير نموذج (1, 1) GJR - GARCH

المعلمات	b	α_0	α_1	β_1	η_1
الفترة الكلية	0.000159 (0.00021721) [0.4633]	0.009789 (0.0054365) [0.0719]	0.031158 (0.013827) [0.0243]	0.938277 (0.013827) [0.0243]	0.058319 (0.013081) [0.0000]
-2019 2020	0.000205 (0.00021823) [0.9413]	0.028765 (0.010272) [0.0051]	0.065640 (0.017609) [0.0002]	0.888663 (0.02019) [0.0000]	0.091587 (0.022655) [0.0001]
-2009 2018	0.000099 (0.0002216) [0.6560]	0.006402 (0.0038200) [0.0939]	0.030329 (0.011495) [0.0084]	0.944982 (0.012606) [0.0000]	0.047302 (0.010903) [0.0000]

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج OxMetrics 6

تشير نتائج تقدير معاملات نموذج (1, 1) GJR - GARCH إلى معنوية تتراوح بين 1% و 10%، بما فيها معامل الرافعة المالية η_1 مما يدل إلى وجود هذا الأثر في العوائد، وأن الأخبار السلبية تؤثر بمستوى أعلى من الأخبار الإيجابية. مع عدم معنوية المعامل الثابت لمعادلة المتوسط b في الفترة الثلاث.

من جهة أخرى، فقد تم استيعاب أثر ARCH في الفترة ما بين 2009 و 2018 عن طريق تقديرات نموذج GJR-GARCH (1, 1) ويظهر ذلك من خلال زوال هذا الأثر باستعمال اختبار ARCH-LM واختبار Ljung Box على مربع بواقي تقدير النموذج بأخذ واحدة أو أكثر من فترات التأخر التالية : 10 و 20. وهذا على العكس مع الفترات السابقة، ماعدا فترة الكلية خلال فترة الإبطاء 10 كما يبينه الجدول التالي بأكثر تفصيل :

الجدول رقم 12: الكشف عن أثر ARCH في بواقي تقدير GJR - GARCH

اختبار ARCH LM		اختبار Ljung - Box		الأسواق / فترات الإبطاء
20	10	20	10	
1.1469 [0.2929]	1.4503 [0.1519]	23.3453 [0.1776684]	14.7645 [0.0638903]	الفترة الكلية
1.0010 [0.4571]	1.1113 [0.3493]	20.4830 [0.3062943]	11.3636 [0.1819345]	2020 - 2019
2.1339 [0.0024]	3.4323 [0.0002]	49.4730 [0.0000906]	39.9092 [0.0000033]	2018 - 2009

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على برنامج OxMetrics 6

3-4- اختبار استمرارية التقلب قبل وبعد 2019 :

إنّ من أهم مميزات استعمال نماذج GARCH المتماثلة وغير المتماثلة أنها تسمح بحساب طبيعة التقلب (استمرارية التقلب)، حيث تقاس الاستمرارية بمجموع المعاملين $(\alpha_1 + \beta_1)$ بالنسبة لنموذج (1, 1) GARCH و المعادلة $\alpha_1 + \beta_1 + (\eta_1/2)$ بالنسبة لنموذج (1, 1) GJR - GARCH.

حيث كشفت جميع هذه الحسابات أن استمرارية التقلب في سنتي 2019 و 2020 كانت أكبر بكثير من السنوات الماضية. ففي حين يسجل التقلب بين بداية. ففي حين يسجل التقلب بين بداية سنة 2019 ومنتصف 2020 مستوى استمرارية تتجاوز الوحدة 1 عبر كل من نموذج (1, 1) GJR- GARCH و (1, 1) GARCH ، في حين لا تتجاوز هذه القيمة 0.999722 قبل 2019.

الجدول رقم 13 : اختبار wald وإحصائية نصف العمر

الأسواق / المعلومات	$(\alpha_1 + \beta_1)$	HL (الأيام)	$\alpha_1 + \beta_1 + (\eta_1/2)$
2020 - 2019	1.022644 <0.0000>	-	1.0000965
2018 - 2009	0.999722 <0.0000>	2493	0.998962

المصدر : من حسابات الباحثين اعتماداً على مخرجات برنامج OxMetrics 6

4-3-1- اختبار Wald :

يمكن قياس استمرارية التقلب كذلك عبر اختبار wald وذلك باختبار احتمال أن $a_1 + \beta_1 = 1$ من نموذج (1, 1) GARCH حيث أن اقتراب هذا المقدار من 1 يشير إلى استمرار أثر الصدمات على التقلب، أما عندما يكون هذا المقياس يساوي 1 فهذا يعني أن تبايناً غير مشروط للخطأ يكون غير معرف وأن أثر الصدمة يستمر إلى مالا نهاية (استمرارية التقلب إلى مالا نهاية)، في حين يدل انخفاض هذا المقدار إلى أقل من 1 على أن أثر الصدمة يتناقص بمرور الزمن. وبغرض مقارنة طبيعة واستمرارية التقلب خلال جائحة كورونا تم استعمال اختبار wald ؛ حيث يتم اختبار أن مقياس الاستمرارية يساوي 1، حيث لاحظنا أن هذا المقياس يختلف عن 1 قبل سنة 2019 ، بينما يتجاوز هذه القيمة خلال 2020 مما يؤكد على الأثر الكبير للأزمة الصحية على مستويات النفط.

4-3-2- اختبار نصف العمر HL :

بالإضافة لاختبار Wald هناك طريقة أخرى لقياس استمرارية التقلب في عوائد الأسواق المالية عموماً والتي تعرف بنصف العمر Half Life، حيث يتم حسابها إحصائياً بالشكل التالي :

$$HL = \frac{\log(0.5)}{\log(a_1 + \beta_1)}$$

وتجدر الإشارة هنا إلى أن هذه الإحصائية تكون صالحة فقط في حالة التقلب غير المفرط أو الدائم، أي أن المقدار $(a_1 + \beta_1 < 1)$ ، ولا يمكن تطبيقها عندما يكون مقياس الاستمرارية أكبر من 1 كما في حال التقلب خلا الفترة 2019-2020. هذا وقد جاءت نتائج إحصائية HL لتؤكد النتائج السابقة المتعلقة بمدى استمرارية التقلب، حيث أن أثر التقلب في سوق النفط قبل 2019 يصل إلى نصف عمره بعد حوالي 2500 يوم وهي مدة طويلة جداً تصل إلى حوالي 10 سنوات.

الخلاصة:

إن التنبؤ بتقلبات أسعار النفط أمر حاسم لتحديد العديد من المتغيرات الاقتصادية العالمية، خاصة بالنسبة لصانعي السياسات في الدول المصدرة للنفط كحالة الجزائر والذي تعتبر في الغالب مداخيلها النفطية المصدر الرئيس لاستقرارها المالي والاقتصادي (Klein & Walther, 2016).

حيث اهتمت نظريات التمويل الكلاسيكي والتمويل الحديث على حد سواء بعوامل الخطر وعدم اليقين (Yildirim, 2017)، كما عمل الاقتصاديون في المجال المالي على تطوير نماذج أكثر دقة للتنبؤ. هذا وتعتبر نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم

عنوان المقال: قياس فترة التعافي في أسواق النفط الخام بعد تداعيات وباء كورونا (كوفيد-....).

تجانس تبين الأخطاء المعمم ذات المتغير الوحيد GARCH أحد أهم وسائل توصيف التغير عبر الزمن الذي يتميز به عدم اليقين في أسعار الأسواق المالية والمقاس بالتباين والتباين المشترك، وبالتالي تُعتبر الوسيلة الأنسب لدراسة تقلب عوائد النفط (Salisu, 2012).

بعد تحديد أهم الخصائص الإحصائية للسلاسل الزمنية لعوائد النفط الخام خلال الفترات الثلاث للدراسة، وعبر التأكد من وجود أثر ARCH في بواقي تقدير معادلة العائد على الثابت لكل فترة، واعتبار أن توزيع ستودنت T هو الأنسب في عملية تقدير معاملات النموذجين المختارين. قمنا باختبار خاصيتي استمرارية التقلب وأثر الرافعة المالية في عوائد النفط الخام لسلة الأوبك، وتجدر الإشارة إلى أن الدراسة ارتكزت بالأساس على تحليل التغير في طبيعة تقلب العائد بدلاً من قيمته، على اعتبار أن ذلك يسمح بإعطاء فرصة لتحليل مقارن أفضل. واعتماداً على مخرجات تقدير نموذجي (1, 1) GARCH و GJR - (1, 1) GARCH يمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة في النقاط التالية :

1- تحقق الفرضية الأولى: بوجود أثر للرافعة المالية ضمن عوائد النفط الخام حسب سلة الأوبك قبل وبعد الآثار الاقتصادية للأزمة الصحية لفيروس كورونا؛ ونقصد بأثر الرافعة المالية أن الصدمات السالبة - الانخفاض في الأسعار - تزيد من التقلب بشكل أكبر مقارنة بالصدمات الموجبة - الارتفاع في الأسعار - ، ويرجع تفسير هذه النتائج إلى عدم اليقين الذي يسود سوق النفط بغض النظر عن حالة السوق - أوقات عادية أو في حالة صدمات - مما يؤدي إلى زيادة نسبة المخاطرة، الشيء الذي ينعكس سلباً على تقلبات الأسعار بزيادتها.

2- تحقق الفرضية الثانية جزئياً: حيث يبدو واضحاً أن نصف عمر التقلب في النفط الخام حسب سلة أوبك يختلف بين الفترتين، إلا أنهما في نفس الوقت يشهدان مستويات عالية، حيث يُعتبر فترة 2020 أعلى مخاطرة من باقي فترات الدراسة؛ الشيء الذي يؤكد كذلك نتائج حسابات إحصائية نصف عمر التقلب Half Life و إحصائية Wald، والتي توصلت نتائجها أن تبايناً غير مشروط للخطأ يكون غير معرف وأن أثر الصدمة يستمر إلى مالا نهاية (استمرارية التقلب إلى مالا نهاية)، في حين أنّ أثر التقلب في سوق النفط قبل 2019 يصل إلى نصف عمره بعد حوالي 2500 يوم وهي مدة طويلة جداً تصل إلى حوالي 10 سنوات.

الهوامش والمراجع:

ⁱ لقد زاد الاهتمام بموضوع التقلب (خاصة التقلب العشوائي) في الأسواق المالية بعد الانخيارات التي عرفت أسواق الأسهم سنة 1987، والذي انخفض فيه المؤشر المركب لـ Standard & Poor's (S&P) بحوالي 20.4 % (من 282.70 إلى 224.84)، كما انخفض مؤشر Dow-Jones بواقع 508 نقطة في يوم واحد.

ⁱⁱ القيم بين () تتمثل في الخطأ المعياري. standard error.

القيم بين [] تتمثل في القيم الحرجة t-prob، ماعدا اختبار KPSS فإن القيم بين [] تعبر عن LM_{tab} عند مستوى معنوية. 5 %

القيم بين < > تعبر عن نتائج اختبار wald والمتمثلة في احتمال أن $a_1 + \beta_1 = 1$.

ⁱⁱⁱ يساعد معامل الالتواء (skewness) على قياس التناظر (في حالة التوزيع الطبيعي معامل الالتواء = 0) ويشير معامل الالتواء الموجب إلى توزيع ذو ذيل غير متماثل يتجه نحو مزيد من القيم القصوى الموجبة، والعكس في حالة المعامل السالب أين يتجه ذي التوزيع نحو مزيد من القيم القصوى السالبة. كما يستعمل معامل التفلطح (kurtosis) في قياس سمك ذيل التوزيع (في حالة التوزيع الطبيعي معامل التفلطح = 3) عندما يكون أكبر من هذه القيمة كما هو الحال في الأصول المالية فهذا يعني أن التوزيع يتميز بقمة اعلى من قمة التوزيع الطبيعي (leptokurtosis).

^v يتم اعتبار التوزيع الذي يعطي أعلى قيم للمعايير الثلاث بالقيمة المطلقة أحسن توزيع للتقدير. كما يتم حساب هذه المعايير بالشكل التالي :

$HQ = -\log(\hat{\delta}^2) + 2K \log(\log(n))$ ، $SIC = -2 \log(\hat{\delta}^2) + K \log(n)$ ، $AIC = -2 \log(\hat{\delta}^2) + 2K$
 $\hat{\delta}$ هو التباين المقدّر لخطأ النموذج، K هو عدد المعلمات. و n عدد المشاهدات.

- 1- سامية زيطاري. (2004). ديناميكية أسواق الأوراق المالية في البلدان الناشئة : حالة أسواق الأوراق المالية العربية. أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية. كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر
- 2- Abdullah Alqahtani ،Amine Lahiani و Ali Salem. (2020) Crude oil and GCC stock markets: New evidence from GARCH co-integration and Granger causality approaches. *International Journal of Energy Sector Management* 14: 745–56. 14 ،
- 3- Afees A. Salisu. (2012) Comparative Performance of Volatility Models for Oil Price. *International Journal of Energy Economics and Policy*.183-167 ،(3)2 ،
- 4- Badar Nadeem Ashraf و John W. Goodell. (2021) COVID-19 social distancing measures and economic growth: Distinguishing.
- 5- Banumathy, k., & Azhagaiah, R. (2015). Modelling Stock Market Volatility: Evidence from India. *Managing Global Transitions* 13 (1):, 13(1), 27–42.
- 6- Black, F. (1976). Studies of stock price volatility changes. *Association Business and Economic Statistics Section*, 177–181.
- 7-Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31, 307–327.
- 8- Camillo Lento و Nikola Gradojevic. 2022. . Journal of. (2022) The profitability of technical analysis during the COVID-19 market meltdown. *Risk and Financial Management*.(159)15 ،
- 9- Engle, R. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of united kingdom inflation. *Econometrica*, 50, 987–1007.
- 10- Francq, c., & l Zakoïan, J. (2010). *GARCH Models : Structure, Statistical Inference and Financial Applications* (éd. This edition). John Wiley & Sons Ltd.
- 11- Glosten, L., Jagannathan, R. ,, & Runkle, D. E. (1993). On the relation between the expected value and volatility of the nominal excess return on stocks. *Journal of Finance*, 46, 1779–1801.
- 12-Hakan Yildirim. (2017) ARCH-GARCH MODEL on VOLATILITY of CRUDE OIL. *INTERNATIONAL JOURNAL of DISCIPLINES ECONOMICS & ADMINISTRATIVE SCIENCES STUDIES*.22-17 ،(1)3 ،
- 13- Hentschel, L. (1995). All in the family Nesting symmetric and asymmetric GARCH models. *Journal of Financial Economics*, 39, 71-104.
- 14- P. K Narayan. (2020) Oil price news and COVID-19—Is there any connection? *Energy research letters*.1 ،
- 15-R. Demirer ،R. Gupta ،C., Pierdzioch و S. J. H. Shahzad. (2020) The predictive power of oil price shocks on realized volatility of oil: A note. . *Resources Policy*.69 ،
- 16-So, M. K., & al. (2021). *On topological properties of COVID-19: Predicting and assessing pandemic risk with network statistics*. Scientific Reports 11: 5112.
- 17-T Klein و T Walther. (2016) Oil Price Volatility Forecast with Mixture Memory GARCH. *Preprint submitted to Energy Economics*.33-1 ،