دراسة قياسية تحليلية لتقلبات عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة باستخدام نماذج عائلة GARCH

An Econometric and Analytical Study of UAE Stock Returns Volatility Using GARCH Family Models

د. مقراني أحلام، جامعة عبد الحميد مهري، قسنطينة 2، ahlem_mokrani@yahoo.fr

أ.د. شرابي عبد العزيز، جامعة عبد الحميد مهري، قسنطينة2، azizcherabi@yahoo.fr

تاريخ الاستلام:2020/01/20 تاريخ القبول:2020/06/14 تاريخ النشر :2020/06/29

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى نمذجة وتحليل تقلبات عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة باستخدام نماذج GARCH، EGARCH، وTGARCH، وARMA. لذلك، تم استخدام العوائد اليومية لمؤشر IMI للفترة 2013/02/15 إلى 2018/02/15، وقد أظهرت النتائج بأن نموذج ARMA-GARCH(1,1)(1,1) قد دل على أن صدمات تقلب العوائد دائمة بشكل تام، كما أسفر نموذج ARMA-EGARCH(1,1)(1,1) عن وجود أثر للرافعة المالية ضمن العوائد، في حين أثبت نموذج ARMA-TGARCH(1,1)(1,1) بأن الصدمات السالبة (الأخبار السيئة) لها تأثير أكبر على تقلبات العوائد مقارنة بالصدمات الموجبة (الأخبار الجيدة).

الكلمات المفتاحية: نماذج عائلة GARCH؛ نموذج ARMA؛ التقلبات؛ عوائد الأسهم؛ بورصة الامارات العربية المتحدة.

تصنيف *JEL : XN1، XN2*

Abstract: This study aims to model and analysis the volatility of the UAE stock market returns using GARCH, EGARCH, TGARCH and ARMA model. the study used the daily returns of the IMI index during 15/02/2013 to 15/02/2018. the results indicated that the ARMA-GARCH(1,1)(1,1) model showed that the shocks of volatility are completely permanent, and the ARMA-EGARCH(1,1)(1,1) model resulted in a leverage effect within the returns, while The ARMA-TGARCH(1,1)(1,1) has showed that negative shocks (bad news) have a greater impact on return volatility than positive shocks (good news).

Keywords: GARCH family models; ARMA model; Volatility; Stock Returns; UAE Stock Market.

JEL classification code : *XN1, XN2*

المؤلف المرسل: مقراني أحلام، ahlem_mokrani@yahoo.fr

1. مـقدمــة:

غالبا ما يسعى المُستثمرون في ظل بيئة مالية مليئة بالتقلُّبات إلى تحقيق العوائد الجيّدة التي يُمكن أن يجنُونها من الاستثمار في البورصة أكثر من أسعارها، ومُحاولة استشعار الخطر المُرتقب قبل وقوعه. وبالتالي فضرُورة نمذجة وتحليل تقلبات عوائد الأسهم باتت تُشكّل أحد أهمّ الوسائل التي تُساعد المُستثمرين وصُنّاع القرار على رسم سياساتهم المالية واتّخاذ التدابير الصحيحة لتقليل الآثار السلبية للتقلُّبات المرتقبة والمخاطر.

خلال السنوات الماضية، استُخدمت نماذج كثيرة لنمذجة الظواهر المالية، تختلفُ فيما بينها من حيث استخدامها، نوعيتها، وخصائص كل نموذج، حيث شاع بكثرة استخدام نماذج تحليل السلاسل الزمنية العشوائية (نماذج ARMA). وكما هو معلوم، تتميّزُ السلاسل المالية بتذبذُبات عشوائية إثر حُدوث عوامل مُفاجئة، وتتغيّرُ مُستوياتها بتغيُّر الزمن بين فترات حادة، وأخرى هادئة. وبالتالي قد تخضعُ هذه السلاسل إلى بُنية غير خطية تحُدُّ من إمكانية استخدام نماذج ARMA التي تفترضُ ثبات تباين الأخطاء. ولهذا الغرض، اقترحت نماذج مستحدثة تعرف بنماذج عائلة GARCH، تأخُذ بعين الاعتبار البنية غير الخطية لهذه السلاسل، والقُدوم المُفاجئ وغير المُتوقع للأحداث.

تعددت الدراسات حول استخدام نماذج عائلة GARCH واختلفت، حيث لاقت اقبالا كبيرا بين عدة باحثين لكفاءتها في تحليل ونمذجة تقلبات عوائد الأسهم بأداء ودقة عالين، فباستخدام نموذج GARCH، قامت (زيطاري، 2004) بنمذجة وقياس مُستويات التقلبات الموجودة في عوائد أسهم تسع دول عربية (الأردن، البحرين، تونس، مسقط، السعودية، الكويت، لبنان، مصر، والمغرب)، ثلاث دول ناشئة (البرازيل، الهند، المكسيك)، وأخرى متطورة (اليابان، بريطانيا، والولايات المتحدة) بدقة جيدة، كما تبين بأن التذبذب الموجود في البورصات العربية كان منخفضا مقارنة بالبورصات الناشئة والمتطورة. بينما توصّلت نتائج دراسة (الشركسي والقبائلي، 2015) إلى أن هذا النموذج يفسر جيّدا خواص سوق أسهم بورصة ليبيا LSM، كما قد أبدى عن وجود علاقة سببية بين الربح والمخاطرة في هذه البورصة، ما يعني أن

السوق لا يتأثر بشكل مباشر بما يحدث في العالم من أحداث وأزمات، وهي نتيجة منطقية لسوق مالي صغير حديث النشأة ويحتوي على عدد قليل من الشركات.

أيضا، وباستخدام نموذج EGARCH، توصلت أعمال (Najand, 2002)، (Alberg et al, 2008)، و(Mzamane, 2013) إلى مدى كفاءته في وصف تقلّبات أسعار أسهم S&P 500، عوائد أسهم بورصة جوهانسبورغ JSE، وعوائد أسهم بورصة تل أبيب TASE على التوالي بشكل جيد، وعليه توصي نتائجها بضرورة اعتماده كنموذج فعال لإدارة مخاطر هذه البورصات. وقد أكّد ذلك مؤخرا كلا من (بن الضب، 2015) دقته في نمذجة تقلّبات عوائد أسهم تسع بورصات عربية (أبو ظبي، البحرين، السعودية، المغرب، دبي، مصر، قطر، الكويت، عمان) بدقة عالية، وإلى استمرارية الصدمات في ظل الأزمة المالية لسنة 2008 التي صادفت فترة الدراسة. كذلك، أشارت نتائج دراسة (Thalassions et al, 2015) إلى أن التقلب في عوائد أسهم بورصة جمهورية التشيك PX يتسم بالثبات الكبير والآثار غير المتماثلة.

هذا وقد توصلت نتائج دراسة (Abdalla & Winker, 2012) إلى أن نموذج GARCH قد بين بأن التقلبات الشرطية في عوائد أسهم بورصة الخرطوم KSE هي تقلبات مُتفجرة، في حين أنها ثابتة تماما في عوائد أسهم بورصة مصر CASE. كما أثبت نموذجي EGARCH وTGARCH كذلك عن وجود تأثيرات للرافعة المالية في كلتا البورصتين. في حين أشارت نتائج دراسة (AL-Najjar, 2016) إلى أن نماذج ARCH/GARCH قد تمكنت من التقاط جميع خصائص عوائد أسهم بورصة عمان ASEI بالرغم من وجود تقلبات عنقودية، كما كشف نموذج EGARCH عن وجود تأثير للرافعة المالية في هذه العوائد، بمعنى أن الصدمات بما فيها الأخبار السيئة سوف تُؤثر على التقلُّبات على المدى الطويل.

في المقابل، أثبتت نتائج أعمال (Noah et al, 2013) و(Babu & Reddy, 2015) بأن لنماذج GARCH-ARIMA وEGARCH-ARIMA مُستوى دقّة عال من حيث عملية النمذجة والحفاظ على اتّجاه عوائد أسهمي بورصة جمهورية كينيا Safaricom وKBC، وأسعار أسهمي بورصة الهند SBI وTATSTEEL على التوالي، بدلا من

استخدام كل نموذج على حدى. وأن هذه النماذج تساعد المستثمرين على تجنب حالات حدوث التقلبات الكبيرة وغير المنتظمة في العوائد.

2. الإشكالية الرئيسية للدراسة:

انطلاقا مما سبق، سوف يتم من خلال هذه الدراسة الوقوف على أهمية استخدام نماذج عائلة GARCH، وذلك بالتركيز على GARCH، EGARCH، وTGARCH، إضافة إلى نموذج ARMA في تحليل وقياس التقلب في عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة. حيث يمكن صياغة الإشكالية الرئيسية لهذه الدراسة على النحو التالي:

هل تتمكن نماذج عائلة GARCH من نمذجة وتحليل تقلبات عوائد أسهم بورصة الامارات المتحدة العربية؟

1.1 الأسئلة الفرعية للدراسة:

تتفرع على هذه الإشكالية إلى مجموعة من الأسئلة الفرعية تتمثل في:

1. هل لنماذج GARCH القدرة على قياس استمرارية التقلُّب في عوائد أسهم بورصة الامارات المتحدة العربية؟
2. هل تستطيع نماذج EGARCH الكشف عن أثر الرافعة المالية في عوائد أسهم بورصة الامارات المتحدة العربية؟
3. هل تسمح نماذج TGARCH باختبار ظاهرة تناظُر تأثير الصدمات السالبة والمُوجبة على تقلُّبات عوائد أسهم بورصة الامارات المتحدة العربية؟

2.1 فرضيات الدراسة:

تهدف الدراسة للإجابة عن التساؤلات المطروحة على المعالجة القياسية للفرضيات التالية:

1. تُمكّنُ نماذج GARCH من قياس استمرارية التقلُّب في عوائد أسهم بورصة الامارات المتحدة العربية.

2. تستطيع نماذج EGARCH الكشف عن أثر الرافعة المالية في عوائد أسهم بورصة الامارات المتحدة العربية.
3. تسمح نماذج TGARCH باختبار ظاهرة تناظُر تأثير الصدمات السالبة والمُوجبة على تقلُّبات عوائد أسهم بورصة الامارات المتحدة العربية.

3.1 أهداف الدراسة:

نظرا لصعوبة اتخاذ القرارات الاستثمارية في بورصة الأسهم، تهدف هذه الدراسة إلى نمذجة تقلبات عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة لما لها من أهمية كبيرة في انذار وتوجيه المستثمرين وصناع القرار من إمكانية استشعار حجم الخطر المرتقب ومواجهته، وذلك باستخدام إحدى نماذج عائلة GARCH، وبالتحديد نماذج GARCH، EGARCH، وTGARCH، إلى جانب استخدام نماذج ARMA، واستنباط أمثل النماذج التي تُمكن من قياس وتحليل سلوك هذه التقلبات.

2. نماذج عائلة GARCH:

تأخذ هذه النماذج بعين الاعتبار البنية غير خطية للسلاسل المالية، وهناك عدة نماذج من عائلة GARCH، من أهمها:

1.2 نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس تباين الأخطاء المُعمّم GARCH:

اقترحت هذه النماذج من قبل (Bollerslev, 1986)، والتي تقوم بمُعالجة مشاكل فرط تقلّبات العوائد المالية (Excess volatility)، والتقلبات العنقودية (Volatility Clustering)، وسماكة ذُيول التوزيع المُفلطح (Leptokurtic distribution) وغير المتناظر. وتتكوّن من معادلة المتوسط الشرطي ومعادلة التباين الشرطي، مع إضافة مُتغير مُربعات القيم السابقة للمعادلة الثانية، لتصبح صيغة نموذج GARCH(p,q) من الشكل:

$$Y_t = X_t\beta + \varepsilon_t$$

$$h_t = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i \varepsilon_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^{q} \beta_j h_{t-1}^2$$

حيث:

$$p \geq 0, q \geq 0,$$
$$\alpha_0 > 0,\ \alpha_i \geq 0, i = 1, \dots, q$$
$$\beta_j \geq 0, i = 1, \dots, p$$

حيث يُمثل h_t التباين الشرطي المُوجب في الزمن t، إذ يستوجب أن تكون جميع معاملاته موجبة. ولتحقيق شرط الاستقرارية، يُشترط أن يكون $\beta_j + \alpha_i < 1$.

2.2 نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباين الشرطي الأسي EGARCH:

طُوّر هذا النموذج من طرف (Nelson, 1991)، خلافا لـ Bollerslev الذي اعتبر دالة التباين الشرطي كدالة غير خطية، توصّل Nelson بأنها دالة أسية (Exponential)، بمعنى يعتمد التباين الشرطي على إشارة الخطأ السابق، ويتم اعتبار المتغير التابع بمثابة لوغاريتم التباين الشرطي، ويكتب تحت الشكل:

$$log(h_t^2) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i \left\{ \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{h_{t-1}} \right| - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right\} + \sum_{j=1}^{q} \beta_j \log(h_{t-1}^2) - \sum_{k=1}^{r} \gamma_k \frac{\varepsilon_{t-1}}{h_{t-1}}$$

حيث يُمثّل γ مُعامل الرفع المالي، حيث أن هذا النوع من النماذج يأخذ بعين الاعتبار التأثير غير المتماثل وعدم التناظر (Asymmetric effect) للتذبذبات أو الصدمات، وذلك لأن الواقع يجعل أن الأحداث الجيّدة والسيئة ليس لها نفس التأثير على التذبذب أو التقلّب في هذه النماذج، وخاصة على مستوى عوائد الأسهم، باعتبار أن التقلبات تتزايد حدتها أكثر بعد الأخبار أو الأحداث السيئة مُقارنة بظهور أخبار أو أحداث جيّدة. وهذا ما اصطُلح عليه بأثر الرفع المالي، والذي اتضح بداية مع الباحث (Black, 1976) تحت اسم (Leverage effect) (غصان والهجهوج، 2012، ص 7).

تُشير الإشارة السالبة لمعامل الرفع المالي γ لوجود أثر للرافعة المالية، بمعنى تُولّد الأخبار السيئة (الصدمات السالبة) تقلّبات أكثر من الأخبار الجيّدة أو السارّة (الصدمات الموجبة)، والعكس صحيح حين يتّصف المُعامل بالإشارة الموجبة.

3.2 نماذج عتبة الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباين الأخطاء المعمّم TGARCH:

أُقترح هذا النوع من النماذج من طرف (Zakoian, 1994)، إذ يقوم على تجزئة التمثيلات السابقة لحدود الخطأ العشوائي حسب إشارتها، حيث تُعوّض الصيغة التربيعية بدالة خطية بـ "قطعة"، ممّا يسمحُ بالحصول على دوال مُختلفة للتطاير الشرطي من حيث الإشارة وقيم الصدمات. ويُعطى نموذج TGARCH بالصيغة:

$$h_t^{1/2} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i^+ \varepsilon_{t-i}^+ - \sum_{i=1}^{p} \alpha_i^- \varepsilon_{t-i}^- + \sum_{j=1}^{q} \beta_j h_{t-j}$$

حيث: $\varepsilon_t^- = \min(\varepsilon, 0), \varepsilon_t^+ = \max(\varepsilon, 0)$

مع: $\forall i, \forall j, \alpha_i^- \geq 0, \alpha_i^+ \geq 0, \alpha_0 > 0, \beta_j \geq 0$

ترتكز هذه العبارة على نمذجة الانحراف المعياري الشرطي، ويمكن إزالة قيود الإشارة على المعالم مما يسمح بالأخذ بعين الاعتبار ظواهر عدم التناظر، وأثر صدمة ε_{t-i} على التباين الشرطي يرتبط بمدى واشارة هذه الصدمة (شيخي، 2012، ص 339). وعلى هذا الأساس، تُمكّنُ هذه النماذج من التفريق بين تأثير ارتفاع قيم العوائد المالية مُقابل تأثير انخفاضها. إذ يتم اختبار الفرضيتين:

$H_0 : \alpha_1^- = 0$: تناظر أو تماثل تأثير الصدمات السالبة والموجبة على تقلّبات العوائد، بمعنى لا يوجد فرق بينهما.

$H_0 : \alpha_1^- \neq 0$: عدم تناظر أو عدم تماثل تأثير الصدمات السالبة والموجبة على تقلّبات العوائد (بمعنى يوجد فرق بينهما).

3. نماذج عائلة GARCH المقترنة بنماذج ARMA:

اقترحت نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ARMA(p, q) من طرف (Box & Jenkins, 1976)، ويكثُر استخدامها في تحليل وتفسير سلوك الظواهر المالية التي يتوجّب أن تكون مُستقرة كشرط رئيسي لعملية النمذجة بهذا النوع من النماذج. إذ يعتمد بنائها على دالتي الارتباط الذاتي لتحديد رتبة نموذج المتوسطات المتحركة MA(p)، رتبة نموذج الانحدار الذاتي AR(q)(Hyndman, 2002, p 27).

تُعتبر نماذج المتوسطات المتحركة (Moving Average models) نماذج تُفسر المتغير التابع للظاهرة بواسطة متوسط مُرجّح للأخطاء العشوائية، وفقا للمعادلة:

$$Y_t = \theta_0 + \varepsilon_t + \theta_1\varepsilon_{t-1} + \theta_2\varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q\varepsilon_{t-q}$$

حيث تُمثل: $\theta_0, \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ معالم النموذج الموجبة أو السالبة $\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \dots, \varepsilon_{t-q}$، متوسطات متحركة لقيم الخطأ العشوائي، و q درجة النموذج MA.

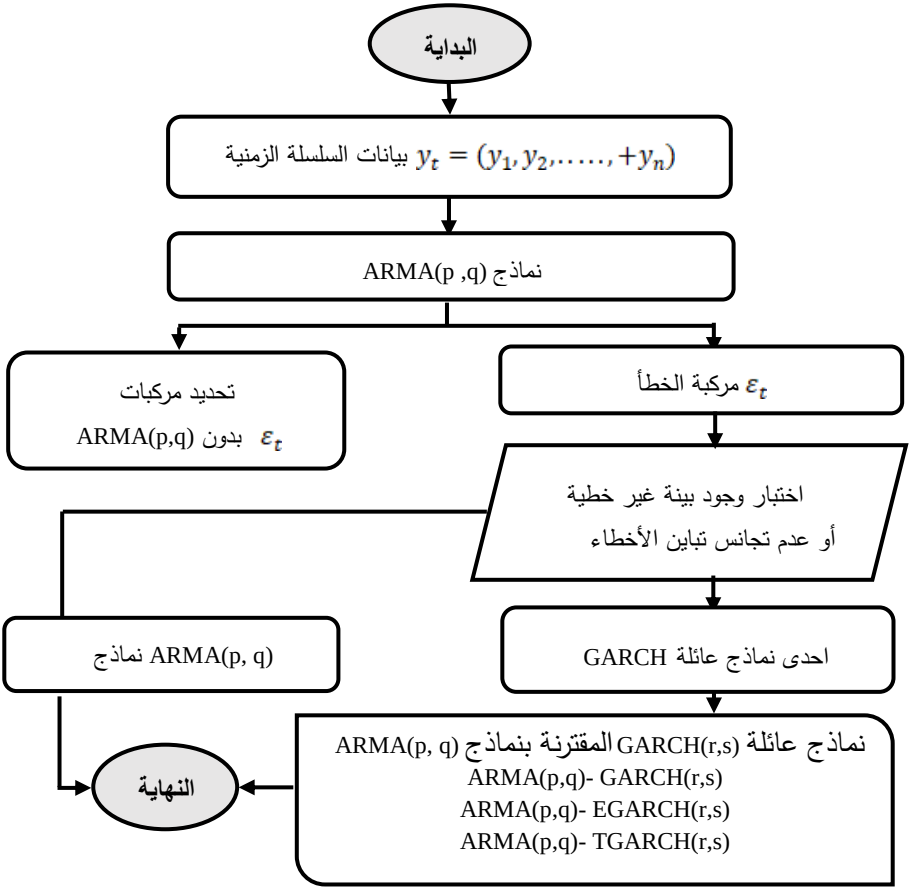
بينما تُفسر نماذج الانحدار الذاتي (AutoRegressive models) المتغير التابع للظاهرة بواسطة نفس قيمه السابقة، وفقا للمعادلة:

$$Y_t = \varphi_0 + \varphi_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \varphi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

حيث تُمثل: ε_t الخطأ العشوائي، $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots Y_{t-p}$ القيم السابقة للمتغير التابع Y_t، φ_0 الثابت، و p درجة النموذج AR.

لكن، غالبا لا تستطيع نماذج ARMA(p, q) ترجمة الصفة الحركية للسلاسل المالية، كونها نماذج خطية تستطيع التقاط المركبات الخطية فقط، حيث يظهرُ ذلك عند اختبار عدم تجانس تباين أخطائها، وهذا دليل على وجود بنية غير خطية في بواقي نماذج ARMA. وفي هذه الحالة، يستدعي الأمر تصحيح هذه البواقي من هذا المشكل، وذلك باستخدام إحدى نماذج عائلة GARCH التي تختصُّ بالتقاط تلك المركبات غير الخطية، وتحليلها ونمذجة حركة سيرها بدقة وأداء عاليين. ويُلخص الشكل أدناه خُطوات اجراءها:

الشكل 1: خطوات اجراء نماذج عائلة GARCH (r,s) المقترنة بنماذج ARMA(p,q)



المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على (Yaziz et al, 2013, p 1204)

4. منهجية الدراسة:

في هذه الدراسة، تم الاعتماد على العوائد اليومية لمؤشر بورصة الامارات العربية المتحدة المُصنّفة ضمن شركة مُورغان ستانلي كابيتال إنترناشيونال لمؤشرات أسواق المال حول العالم MSCI، وبالتحديد مؤشر MSCI للاستثمار في السوق (IMI) Investable Market

Index، والتي تُغطي الفترة المُمتدة من 2013/02/15 إلى 2018/02/15، أي ما يعادل 1304 مشاهدة باستثناء أيام العُطل الرسمية. وتجدُر الإشارة إلى أن هذه البيانات قد تم احتسابها وفق المعادلة:

$$R_t = \ln(p_t) - \ln(p_{t-1})$$

حيث تُمثل: R_t عائد السوق في الفترة t ؛ p_t سعر الاغلاق عند الفترة t ؛ p_{t-1} سعر الاغلاق عند الفترة $(t-1)$ **(الشكل 2)**. كما أنها قد أُخذت بعُملة الدولار ($) من الموقع الالكتروني (www.msci.com)، وأن جميع نتائج الدراسة قد تم الحصول عليها بالاعتماد على البرمجيات المتخصصة Eviews.9، وOxMetrics.6.

5. النتـــائـــج:

اعتمادا على بيانات العوائد اليومية لأسهم بورصة الامارات العربية المتحدة، تم اجراء دراسة قياسية لنمذجة وتحليل تقلباتها، وذلك باستخدام نماذج ARMA، GARCH، EGARCH، وTGARCH التي تم عرضها سابقا. ليثبت ذلك، تتطلب الدراسة بداية الالمام بمختلف الأدوات والاختبارات الأولية التي تسمح بتحديد الخصائص الوصفية للعوائد محل الدراسة:

1.5 اختبـارات جـذر الوحـدة:

يُعتبر الجذر الأحادي φ العامل الرئيسي المسؤول عن عدم استقرارية السلسلة، وتُعد اختبارات الجذر الوحدوي أحد أقوى الاختبارات التي تُستخدم للكشف عن الاستقرارية، ولاختبار استقرارية عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة، استعانت الدراسة باختبار ديكي فولر المطور (ADF)، اختبار فيليبس بيرون (PP)، إلى جانب اختبار (KPSS)، حيث تشير نتائج مخرجاتها **(الجدول 1)** إلى أن جميع القيم الحرجة لاختباري ADF وPP للعوائد بالقيمة المُطلقة أكبر تماما من القيم الجدولية عند مستوى معنوية 5%، وعلى مُستوى جميع النماذج الثلاثة. بالمُقابل فقد كانت جميع قيم اختبار KPSS أقل تماما من القيم الجدولية عند مستوى معنوية 5%، وكذلك على مُستوى جميع النماذج، وبالتالي فسلسلة العوائد مستقرة،

ويظهر ذلك جليا في (**الشكل 2**)، حيث تثبت نسبيا وتلتّفُ حول الصفر (محور الفواصل) خلال الزمن. غير أن هُناك تذبذُبات عشوائية مُتباينة وبسعات مُختلفة، بين فترات هادئة متبُوعةً بفترات هُدوء، ثم فترات تقلُّب شديدة متبُوعة بفترات تقلُّب شديدة لفترة طويلة نسبيًا. وهذا ما يُثبت تميُّزها بالتقلُّبات العنقودية (Volatility Clustering).

2.5 الإحصـــاءات الوصـفـيـــة:

يبرز (**الجدول 2**) الخاص بالخصائص الوصفية لسلسلة العوائد بأن قيمة معامل الالتواء السالبة في بورصة الامارات العربية المتحدة تشير إلى أن التوزيع الاحصائي لها يلتوي نحو اليسار، أو بعبارة أخرى له ذيل طويل من جهة اليسار، وهي حالة تتميّزُ بها مُعظم الأسواق المالية، وقد يرجع ذلك كذلك إلى سُلوك المُستثمرين حول اتّخاذ قراراتهم في البورصة في غالب الأحيان بالاعتماد على الماضي. أما بالنسبة لقيمة مُعامل التفلطُح للعوائد فقد فاقت 3، وبالتالي فإنها تتّصفُ بتفلطُح زائد وعال، والتوزيع هنا هو مُتفلطح من نوع (Leptokurtic) وغير مُتناظر، أي أن الذيول تكون أكثر سماكة (Heavy tails)، وبالتالي ترتكزُ داخلها التقلُّبات الشديدة والمُرتفعة، ما يُعرف بفرط التقلُّبات (Excess Volatility)، الأمر الذي يُنبئ عن وجود مخطر في بورصة الامارات العربية المتحدة، أو وُصول معلومات جديدة إليها. كما أنه لا يتوزع توزيعا طبيعيا استنادا إلى إحصائية Jarque-Bera، حيث كانت ذات دلالة إحصائية باحتمال (0.0000).

3.5 تقدير العوائد بنماذج ARMA:

كمرحلة موالية، سيتم تقدير سلسلة عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة بنماذج ARMA، وذلك باستخدام طريقة المعقُولية العُظمى وفق خوارزمية (BHHH). وتُظهر نتائج هذا التقدير في (**الجدول 3**) بأن نموذج ARMA(1,1) يعد كأحسن نموذج يمكنه تمثيل سلوك سلسلة العوائد، حيث أن لمعالم هذا النموذج دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 0.05، باعتبار أن جميع قيم إحصائية T (إحصائية ستيودنت) بالقيمة المطلقة أكبر تماما من القيمة الجدولية للتوزيع الطبيعي الموافقة لـ (1.96). لكن عند اجراء اختبار أثر ARCH-LM على بواقي نموذج ARMA(1,1) خلال فترة إبطاء واحدة، بينت نتائج (**الجدول 4**) بأن قيمة

إحصائية ARCH-LM أكبر تماما من القيمة المجدولة لتوزيع كاي تربيع عند مستوى معنوية 0.05 وبدرجة حرية 1، وبالتالي ليس هُناك تجانس في التبايُن الشرطي للعوائد (أي هناك اختلاف في التبايُن)، وأن عدم التجانُس يُثبتُ بوُضوح وُجود تقلُّبات وتذبذُبات في عوائد الدراسة تتغيّرُ من فترة لأخرى بتغيُّر الزمن، قد تُنبئُ بوُجود مخاطر في بورصة الامارات العربية المتحدة. وبناء عليه، فنموذج ARMA(1,1) المُقترح لم يستطع أن يُترجم الصفة الحركية لسلسلة العوائد، وبالتالي يستدعي الأمر تصحيح البواقي الخاصّة به من مُشكل عدم تجانُس التبايُن الشرطي للأخطاء، وذلك باستخدام نماذج عائلة GARCH، وبالتحديد نماذج (GARCH، EGARCH، وTGARCH).

4.5 تقدير العوائد بنماذج ARMA-GARCH:

بعد إجراء عدّة مُحاولات مُتكررّة لتقدير عدّة صيغ من هذه النماذج، يشير **(الجدول 5)** إلى أنّ نموذج GARCH(1,1) كان كأفضل تصحيح لبواقي نموذج ARMA(1,1)، وأنّ نموذج ARMA-GARCH (1,1)(1,1) يُعبّر بدرجة كبيرة عن تغيُّرات تقلبات عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة، حيث أن لجميع معالم معادلة التباين والمتوسط معنوية إحصائية عند مستوى معنوية 0.05. كما يبدو جليا أن هذا النموذج قد استوعب أثر ARCH للعوائد، حيث يظهر ذلك من خلال زوال هذا الأثر في **(الجدول 6)** عند فترة ابطاء واحدة 1، حيث كانت قيمة إحصائية ARCH-LM أقل تماما من القيمة المجدولة لتوزيع كاي تربيع عند مستوى معنوية 0.05 وبدرجة حرية 1.

يسمح هذا النموذج بقياس استمرارية التقلب، وهي تقاس بمجموع المعاملين α وβ ، حيث أن اقتراب هذا المجموع من الواحد مُؤشّر على أن صدمات التقلُّب (Volatility shocks) في عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة دائمة بشكل تام. إضافة إلى أن كبر مُعامل التقلُّب (β) مُقارنة بصغر مُعامل ARCH (α) دليل على أن الأخبار أو المعلُومات الماضية (التاريخية) تُؤدي إلى حُدوث تقلُّبات أكثر من الأخبار أو المعلومات الحديثة على مستوى هذه العوائد، ما يعني أن المُتعاملين في هذه البورصة يأخذُون في الحُسبان المعلومات

التاريخية أكثر من المعلومات القديمة (**الجدول 5**).

5.5 تقدير العوائد بنماذج ARMA-EGARCH:

كذلك، ومن خلال القيام بعدة محاولات لتقدير هذه النماذج، يبرز (**الجدول 7**) أنّ نموذج EGARCH(1,1) كان كأفضل تصحيح لبواقي نموذج ARMA(1,1)، والنموذج الناتج هو ARMA-GARCH (1,1)(1,1)، وأن جميع معالم معادلة التباين والمتوسط الخاصة به ذات معنوية إحصائية عند مستوى معنوية 0.05. كما يتضح كذلك في (**الجدول 8**) زوال أثر ARCH عند فترة ابطاء واحدة، حيث كانت قيمة إحصائية ARCH-LM أقل تماما من القيمة المجدولة لتوزيع كاي تربيع عند مستوى معنوية 0.05 وبدرجة حرية 1.

ما يميز استخدام نموذج EGARCH أنه يُمكّن من قياس أثر الرافعة المالية في عوائد الأسهم، حيث يبدو جليا وُجود أثرها في عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة من خلال مُعامل الرفع (Leverage effect) γ الذي تميّز بالإشارة السالبة. ومنه يُمكن القول بأن الصدمات السالبة بفعل الأخبار السيئة تُوّلد أو تزيد في التقلُّبات بشكل أكبر مُقارنة مع الصدمات المُوجبة بفعل الأخبار الجيّدة في هذه البورصة، بمعنى الارتباط السالب مع التبايُن السالب سوف يجعلُ حاملي الأسهم يعتقدُون بأن التدفُّقات النقدية في المُستقبل ستكُون أكثر مُخاطرة. وبالتالي سيأخذُون هذه الأخبار السلبية بعين الاعتبار في تعامُلاتهم المالية لتأثيرها المُباشر على حركة عوائد الأسهم. كما يدُلُّ المُعامل β_1 بأن أثر الأخبار القديمة ذو معنوية ويُؤثر بشكل مُباشر على التقلُّبات، واقترابه من الواحد دليل على وُجود ذاكرة طويلة في التبايُن (**الجدول 7**).

6.5 تقدير العوائد بنماذج ARMA-TGARCH:

أيضا، وبعد تجريب العديد من المحاولات لتقدير مجموعة من هذه النماذج، بين (**الجدول 9**) بأن نموذج TGARCH(1,1) كان كأنسب تصحيح لبواقي نموذج ARMA، والنموذج الناتج هو ARMA-TGARCH (1,1)(1,1)، حيث أن جميع معالم معادلة التباين والمتوسط الخاصة به كذلك ذات معنوية إحصائية عند مستوى معنوية 0.05. كما يبرز

(الجدول 10) عدم وجود أثر ARCH عند فترة ابطاء واحدة، حيث كانت قيمة إحصائية ARCH-LM أقل تماما من القيمة المجدولة لتوزيع كاي تربيع عند مستوى معنوية 0.05 وبدرجة حرية 1.

تسمح نماذج TGARCH باختبار ظاهرة تناظُر تأثير الصدمات السالبة والمُوجبة على التقلُّبات، حيث أظهرت نتائج التقدير بأن $\alpha_1^- \neq 0$ ما يُثبتُ أن تأثير الصدمات المُوجبة والسالبة غير مُتناظر، وأنّ $\alpha_1^- \succ 0$ تُشير بأنّ الصدمات السالبة (الأخبار السيئة) لها تأثير أكبر على تقلُّبات عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة مُقارنة بالصدمات المُوجبة (الأخبار الجيّدة) **(الجدول 9)**.

6. خـــاتـمـــة:

هدفت هذه الدراسة إلى نمذجة وتحليل تقلبات عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة باستخدام نماذج عائلة GARCH، إلى جانب نموذج ARMA. وفي ذلك، استعانت الدراسة بعدد من الأدوات والاختبارات الهامة، والتي استخدمت في تحليل سلوك حركة سلسلة العوائد خلال الفترة الممتدة ما بين سنتي 2013 و2018، والتي ساعدت في الكشف كذلك عن خصائص هذه العوائد، من حيث اتّصافها بخاصية التقلبات العنقودية (Volatility Clustering)، وتميُّزها بتوزيع مُفلطح عال من نوع (Leptokurtic)، مع سماكة ذيوله (Heavy tails).

هذا وقد خلصت الدراسة القياسية إلى الإجابة عن الإشكالية الرئيسية من حيث تمكُّن نماذج عائلة GARCH، وبالتحديد نماذج ARMA-GARCH، ARMA-EGARCH، وARMA-TGARCH من نمذجة وتحليل تقلبات عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة وقياسها بدقة عالية، وذلك بعد التأكد من وُجود تأثير ARCH في بواقي تقدير نموذج ARMA(1,1) لسلسلة العوائد الذي أثبت بوُضوح وُجود تقلُّبات وتذبذُبات في العوائد تتغيّرُ من فترة لأخرى بتغيُّر الزمن، قد تُنبئُ بوُجود مخاطر في هذه البورصة. وبناء عليه، تم تصحيح بواقي هذا النموذج من مشكل عدم تجانس التباين باستخدام نماذج GARCH، EGARCH، وTGARCH.

تم قبول الفرضية الأولى، حيث توصّلت نتائج تقدير العوائد باستخدام نموذج (1,1)(1,1) ARMA-GARCH إلى أن الأخبار أو المعلُومات الماضية (التاريخية) تُؤدي إلى حُدوث تقلُّبات أكثر من الأخبار أو المعلومات الحديثة على مستوى عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة، ما يعني أن المُتعاملين فيها يأخذُون في الحُسبان المعلومات التاريخية أكثر من المعلومات القديمة. كما أن صدمات التقلُّب (Volatility shocks) هي دائمة بشكل تام.

تم قبول الفرضية الثانية، حيث سمحت عملية تقدير العوائد باستخدام نموذج ARMA-EGARCH (1,1)(1,1) بالكشف عن وُجود أثر للرافعة المالية فيها، ومنه يُمكن القول بأن الصدمات السالبة بفعل الأخبار السيئة تُوّلد أو تزيد في التقلُّبات بشكل أكبر مُقارنة مع الصدمات المُوجبة بفعل الأخبار الجيّدة في هذه البورصة، بمعنى الارتباط السالب مع التبايُن السالب سوف يجعلُ حاملي الأسهم يعتقدُون بأن التدفُّقات النقدية في المُستقبل ستكُون أكثر مُخاطرة. وبالتالي سيأخذُون هذه الأخبار السلبية بعين الاعتبار في تعامُلاتهم المالية لتأثيرها المُباشر على حركة العوائد. كما أن أثر الأخبار القديمة يُؤثر بشكل مُباشر على التقلُّبات، وأن هناك دليل على وُجود ذاكرة طويلة في التبايُن.

تم قبول الفرضية الثالثة، حيث أوضحت نتائج تقدير العوائد باستخدام نموذج ARMA-TGARCH (1,1)(1,1) بأن تأثير الصدمات المُوجبة والسالبة غير مُتناظر، وأنّ الصدمات السالبة (الأخبار السيئة) لها تأثير أكبر على تقلُّبات عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة مُقارنة بالصدمات المُوجبة (الأخبار الجيّدة).

بعد دراسة هذا الموضوع ومناقشة أهم نتائجه، توصي هذه الدراسة بمحاولة نمذجة تقلبات عوائد الأسهم العربية وحتى الأجنبية، وذلك باستخدام نماذج أخرى للذكاء الاصطناعي كنماذج الشبكات العصبية الاصطناعية، نماذج الخوارزميات الجينية، نماذج المنطق المضبب وغيرها...

7. قـــائـــمـــة الـمراجـــــع:

1. بن الضب، ع، **استخدام نماذج GARCH للتنبؤ بالصدمات في البورصات العربية كآلية لإدارة الأزمات**، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، عدد 1، الجزائر، 2015.
2. زيطاري، س، **ديناميكية أسواق الأوراق المالية في البلدان الناشئة: حالة أسواق الأوراق المالية العربية**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، الجزائر، 2004.
3. الشركسي، ع، م، القبائلي، أ، ن، **تفسير سلوك مؤشر سوق الأوراق المالية الليبي باستخدام نماذج GARCH**، المجلة العلمية لجامعة بنغازي، ليبيا، الجزائر، 2015.
4. شيخي، م، **طرق الاقتصاد القياسي (محاضرات وتطبيقات)**، الطبعة الأولى، دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012.
5. غصان، ح، ب، الهجهوج، ح، ر، **أثر تحرير سوق الرأسمال على التذبذب فب سوق الأسهم السعودي**، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، مجلد 14 (2)، صفحات 7-39، 2012.
6. Abdalla, S, Z, S, Winker, P, **Modelling Stock Market Volatility Using Univariate GARCH Models: Evidence from Sudan and Egypt**, International Journal of Economics and Finance, ISSN 1916-971X, E-ISSN 1916-9728, Vol 4, N 8, 2012.
7. Alberg, D, Shalit, H, Yosef, R, **Estimating stock market volatility using asymmetric GARCH models**,Applied Financial Economics, Vol 18, pp 1201-1208, 2008.
8. AL-Najjar, D, **Modelling and Estimation of Volatility Using ARCH/GARCH Models in Jordan's Stock Market**, Asian Journal of Finance & Accounting, ISSN 1946-052X, Vol 8, N 1, 2016.
9. Babu, C, N, Reddy, B, E, **Prediction of selected Indian stock using a partitioning- interpolation based ARIMA-GARCH model**, Saudi Computer Society, King Saud University, Applied Computing and Informatics, Vol 11, pp 130-143, 2015.

10. Bollerslev, T, **Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity**, Journal of Econometrics 31, pp 307-327, North-Holland, 1986.

11. Box G.E.P, Jenkins G.M, **Time series analysis: forecasting and control**, Holden-Day, San Francisco, 1976.

12. Hyndman, R, J, **ARIMA process. In: The Informed Student Guide to Management Science**, Ed. by H. Daellenbach and R. Flood. Cengage Learning Business Press, 2002.

13. Mzamane, T, P, **GARCH modelling of volatility in the Johannesburg stock exchange index**, Thesis of Master of Science in Statistics, University of KwaZulu-Natal, South Africa, 2013.

14. Najand, M, **Forecasting Stock Index Futures Price Volatility: Linear vs. Nonlinear Models**, The Financial Review 37, pp 93-104, 2002.

15. Nelson, D, B, **Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach**, Econometrica, Vol 59, N 2, pp 347-370, 1991.

16. Noah, M, Ch, Joseph, M, K, Anthony, W, G, **Heteroscedastic Analysis of the Volatility of Stock Returns in Nairobi Securities Exchange**, American Journal of Mathematics and Statistics, Vol 3(6), pp 315-331, 2013.

17. Thalassinos, E, I, Ugurlu, E, Muratoglu, Y, **Comparison of Forecasting Volatility in the Czech Republic Stock Market**, Applied Economics and Finance, Vol 2, N 1, ISSN 2332-7294, E-ISSN 2332-7308, Redfame Publishing, 2015.

18. Yaziz, S, R, Azizan, N, A, Zakaria, R, Ahmad, M, H, **The performance of hybrid ARIMA-GARCH modeling in forecasting gold price**, 20th International Congress on Modelling and Simulatuion, Adelaide, Australia, 2013.

19. Zakoian, J, M, **Threshold heteroskedastic models**, Journal of Economic Dynamics and Control 18, North-Holland, pp 931-955, 1994.

8. المـلاحـق:

الشكل 2: تطور أداء عوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج OxMetrics.6

الجدول 1: نتائج اختبارات الجذر الوحدوي لعوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة

النماذج	نموذج ذو ثابت واتجاه عام	نموذج ذو ثابت فقط	نموذج بدون ثابت واتجاه عام
اختبار ديكي فولر المطور (ADF)	−35.017 (−3.413)	−34.963 (−2.863)	−34.960 (−1.941)
اختبار فيليبس بيرون (PP)	−35.059 (−3.413)	−35.025 (−2.863)	−35.033 (−1.941)
اختبار (KPSS)	0.1205 (0.1460)	0.3365 (0.4630)	

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج Eviews.9

الجدول 2: الخصائص الوصفية لعوائد أسهم بورصة الامارات العربية المتحدة

الخصائص	الالتواء	التفلطح	إحصائية Jarque-Bera
بورصة إ. ع. م	−0.2021	12.828	5257.1

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج Eviews.9

الجدول 3: نتائج تقدير العوائد بنماذج ARMA

رتب النموذج	الإحصائية T	
	AR(1)	MA(1)
القيم الإحصائية	3.0012	-2.6632
النموذج الأمثل	ARMA(1,1)	

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج Eviews.9

الجدول 4: نتائج اختبار ARCH-LM لبواقي تقدير نماذج ARMA للعوائد

فترة الإبطاء	اختبار ARCH-LM
	1
القيمة الإحصائية	21.516
القيمة المجدولة	(3.841)

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج Eviews.9

الجدول 5: نتائج تقدير العوائد بنموذج ARMA-GARCH

المعلمات	المعاملات (Coefficients)						النموذج الأمثل
	α_0	α	β	AR(1)	MA(1)	$\alpha + \beta$	
القيم الإحصائية	4.77e-06	0.1049	0.8746	0.7692	-0.7247	0.9795	ARMA-GARCH (1,1)(1,1)
القيم الاحتمالية	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0004)		

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج Eviews.9

الجدول 6: نتائج اختبار ARCH-LM لبواقي تقدير نموذج ARMA-GARCH للعوائد

فترة الإبطاء	اختبار ARCH-LM
	1
القيمة الإحصائية	1.7005
القيمة المجدولة	(3.841)

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج Eviews.9

الجدول 7: نتائج تقدير العوائد بنموذج ARMA-EGARCH

المعلمات	المعاملات (Coefficients)						النموذج الأمثل
	α_0	α_1	γ	β_1	AR(1)	MA(1)	
القيم الإحصائية	−11.174	0.1522	−0.1432	0.7963	0.0632	6.91e+09	ARMA-EGARCH (1,1)(1,1)
القيم الاحتمالية	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0315)	(0.0000)	

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج Eviews.9

الجدول 8: نتائج اختبار ARCH-LM لبواقي تقدير نموذج ARMA-EGARCH للعوائد

فترة الإبطاء	اختبار ARCH-LM
	1
القيمة الإحصائية	1.0558
القيمة المجدولة	(3.841)

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج Eviews.9

الجدول 9: نتائج تقدير العوائد بنموذج ARMA-TGARCH

المعلمات	المعاملات (Coefficients)						النموذج الأمثل
	α_0	α_1^+	α_1^-	β_1	AR(1)	MA(1)	
القيم الإحصائية	6.62e−06	0.0239	0.1309	0.8571	0.8533	−0.8400	ARMA-EGARCH (1,1)(1,1)
القيم الاحتمالية	(0.0000)	(0.0062)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج Eviews.9

الجدول 10: نتائج اختبار ARCH-LM لبواقي تقدير نموذج ARMA-TGARCH للعوائد

فترة الإبطاء	اختبار ARCH-LM
	1
القيمة الإحصائية	3.6484
القيمة المجدولة	(3.841)

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على برنامج Eviews.9