مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

**اسم المقال:** استخدام نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة لنمذجة تقلب العوائد في السوق المالي حالة تطبيقية على المؤشر العام لسوق عمان المالي
**اسم الكاتب:** د. شفيق عريش، د. عثمان نقار، رولى شفيق اسماعيل
**رابط ثابت:** https://political-encyclopedia.org/index.php/library/4276
**تاريخ الاسترداد:** 2026/05/14 04:49 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (33) العدد (3) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (33) No. (3) 2011

# استخدام نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة لنمذجة تقلّب العوائد في السوق المالي حالة تطبيقيّة على المؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي

**الدكتور شفيق عربش***
**الدكتور عثمان نقار****
**رولى شفيق اسماعيل*****

**(تاريخ الإيداع 9 / 12 / 2010. قُبِل للنشر في 28 / 4 / 2011)**

## □ ملخّص □

يعتبر التقلّب (التغيّرات الشديدة) في قيم سلسلة عوائد الأوراق الماليّة مقياساً لظاهرة المخاطرة، فمع تزايد حدّة التقلّبات وتكدّسها خلال فترة معيّنة تزداد ظاهرة عدم ثقة المستثمرين بالسوق المالي.

يهدف هذا البحث إلى دراسة الفرق بين أثر كل من الصدمات الموجبة(الأخبار الجيّدة) وتلك السالبة (الأخبار السيّئة) على تقلّب عوائد الأوراق الماليّة وذلك باستخدام نماذج ARCH، حيث بيّنت الدراسات التجريبيّة على الأسواق الماليّة أنّ التقلّبات تعتبر أكثر حساسيّة للأخبار السيّئة من تلك الجيّدة.

سنتناول في بحثنا هذا كتطبيق عملي نمذجة تقلّب عائد المؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي بواسطة كلّ من نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة.

**الكلمات المفتاحية:** التقلّب، السوق المالي، عائد المؤشّر العام، نمذجة، نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة، الصدمات الموجبة والسالبة، المخاطرة.

* أستاذ – قسم الإحصاء التطبيقي– كليّة الاقتصاد– جامعة دمشق– سورية.
** مدرّس – قسم الإحصاء التطبيقي– كليّة الاقتصاد– جامعة دمشق– سورية.
*** طالبة دراسات عليا (دكتوراه) – قسم الإحصاء التطبيقي– كليّة الاقتصاد– جامعة دمشق– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (33) العدد (3) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (33) No. (3) 2011

# Utilisation des Modèles ARCH Symétriques et Asymétriques Pour La Modélisation de La Volatilité des Rendements du Marché Financier Cas Applicable Sur L'indice Général du Marché Financier D'amman

**Dr. Chafik Arbach***
**Dr. Osman Nakkar****
**Roula Chafik Ismail*****

**(Déposé le 9 / 12 / 2010. Accepté 28 / 4 / 2011)**

## □ Résumé □

La volatilité (forte variation) des valeurs de la série des rendements des valeurs mobilières est une mesure du phénomène du risque, avec l'intensification des volatilités et leur accumulation au cours d'une certaine période, le phénomène de l'incertitude envers le marché financier va croissant dans les milieux des investisseurs.

Cet article vise à étudier la différence entre l'impact des chocs positives (bonnes nouvelles) et celui des chocs négatifs(mauvaises nouvelles) sur la volatilité des rendements des valeurs mobilières, moyennant l'utilisation des modèles ARCH.

Les études expérimentales sur les marchés financiers ont prouvé que les volatilités sont plus sensibles aux mauvaises nouvelles qu'aux bonnes.

Dans notre article, sera traité, comme application pratique, la modélisation de la volatilité du rendement de l'indice général du marché financier d'Amman au moyen des modèles ARCH symétriques et asymétriques.

**Mots-clés**: Volatilité, marché financier, rendement de l'indice général, modélisation, les modèles ARCH symétriques et asymétriques, chocs positifs et négatifs, risque.

***Professeur au département de Statistique appliquée, Faculté des Sciences Economiques, Université de Damas, Syrie.**
****Enseignant au département de Statistique appliquée, Faculté des Sciences Economiques, Université de Damas, Syrie.**
*****Etudiante en doctorat au département de Statistique appliquée, Faculté des Sciences Economiques, Université de Damas, Syrie.**

**مقدّمة:**

تعدّ السوق الماليّة سوقاً يلتقي فيها البائعون والمشترون لتداول الأوراق الماليّة، تعتبر هذه الأخيرة بدائل استثمارية متميزة عن بعضها بعضاً من حيث العوائد التي تدرها والمخاطر التي تنطوي عليها، هذا بدوره يجعل المستثمرين يفاضلون بينها على أساس العائد المتوقّع الحصول عليه والمخاطر المرتبطة بها، حيث يفضّل الكثير من المستثمرين قبول عائد منخفض نسبياً وتفادي الاستثمارات ذات المخاطرة الكبيرة. فالمستثمر في الأوراق الماليّة يسعى إلى تحقيق عائد مرضي يضمن له ضمن حدّه الأدنى تعويضاً عن المخاطر التي يتعرّض لها نتيجة استثماره، وفي الحقيقة لا يمكن تصوّر وجود استثمار يحمي صاحبه من المخاطر، وأيضا فإنّ الاستثمار في الأوراق الماليّة بشكل خاص يعرّض المستثمرين لمخاطر متعدّدة منها ما قد ينتج عن تقلّب أسعار الأوراق المالية المستثمر فيها.

ونظراً لصعوبة اتّخاذ قرار الاستثمار وتأثيره على الوضعية المستقبلية للمستثمر، وجب الاهتمام بالطرق الكميّة لقياس وتحليل المخاطرة. إذ يتمّ التعرّف على الخطر المرتبط باستثمار معين، من خلال معرفة تغيّر معدّلات العائد، حيث كلّما زاد التقلّب في هذه المعدلات– أو بمعنى آخر اتساع مدى منحنى التوزيع الاحتمالي لمعدلات العائد، والذي يقيسه التباين – زادت المخاطر الّتي تتعرّض لها الورقة الماليّة.

وفي الحقيقة إنّ دراسة التغيّرات في التباينات ذات أهميّة كبيرة، وذلك من أجل فهم الأسواق الماليّة ودراستها دراسة تحليليّة ماليّة كاملة.

في هذا البحث نجد أنّ نماذج ARCH * قدّمت دراسة جيّدة للسلاسل الزمنيّة الماليّة إذ ساعدت في تقدير مستوى المخاطرة (حيث تعتبر السوق الماليّة محفوفة بالمخاطر بازدياد شدّة وحدّة التقلّبات) كما أنّها أعطت تنبّؤات جيّدة لتباينات عائد المؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي .

**مشكلة البحث:**

منذ منتصف عام 2008 عصفت في الاقتصاد العالمي أزمة ماليّة حادّة أساسها ما دار في الاقتصاد الأمريكي من موضوع الرهن العقاري والتحوّل الكبير لعموم البنوك الأمريكية في الاتّجاه نحو الرهن العقاري لتشكّل بعدها ما يعرف بالفقاعة الماليّة والّتي انعكست تأثيراتها السلبيّة على الاقتصاد الأمريكي لتتحوّل في تأثيرها السلبي على الاقتصاديّات العالميّة ومنها الاقتصاد الأردني. حيث نلاحظ شكل التأثير السلبي على بورصة عمّان سواءً في هبوط الرقم القياسي للبورصة وبمستويات عالية جدّاً وأيضاً تدهور أسعار أسهم الشركات المدرجة في السوق، أي أنّ التقلّبات في قيم عوائد الأسهم كانت شديدة جدّاً خلال فترة الأزمة الاقتصاديّة العالميّة .

تتمحور مشكلة البحث في وصف ردّة فعل سوق عمّان المالي للأخبار الجيّدة والسيّئة خلال الفترة من 7/1/2007حتى 1/8/2010 وذلك من خلال:

- تحليل السلسلة الزمنيّة للمؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي مع تطبيق عدد من الأساليب والاختبارات الإحصائيّة لمعرفة خصائصها، ودراسة مدى ملاءمة نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة لتمثيل أو توصيف تباين عائد المؤشّر ، والسؤال المطروح: بالاعتماد على نماذج ARCH ما هي المستويات المتوقّعة لتقلّبات عوائد المؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي؟، ويتفرّع عن هذا السؤال جملة من الأسئلة الجزئيّة منها:

- ما مدى فعاليّة نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة في نمذجة تقلّب عوائد المؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي؟

* **Autorégressifs Conditionnellement Hétéroscédasticité.**

- أي نموذج من نماذج ARCH أفضل لاستخدامها في التنبّؤ بتقلّبات عوائد المؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي؟.

## أهميّة البحث وأهدافه:

تنبع أهميّة البحث من خلال كونه يسلّط الضوء على موضوع المخاطر في فترة تعصف فيها أزمة اقتصاديّة عالميّة كافّة دول العالم، ولذلك فإنّ دراسة أثر هذه الأزمة على سوق عمّان المالي يفيد أطراف العلاقة في هذه السوق من الناحية العمليّة، ممّا يساعد بدوره متّخذي القرار من وضع سياسات عامّة لمراقبة أداء السوق والتحفّز للاحتمالات غير المرغوبة، وكذلك مساعدة مديري محافظ الأسهم والمتعاملين في السوق في وضع استراتيجيّات استثمار مناسبة لتوقّعاتهم ومدى استعدادهم لتحمّل مخاطر عالية في ظلّ الأزمة الاقتصاديّة العالميّة.

كما يهدف البحث إلى ما يلي:

- دراسة سلوك المؤشّر العام لسوق عمّان المالي خلال فترة الدراسة.
- نمذجة التقلّبات( التغيّرات الشديدة) في قيم عوائد المؤشّر العامّ عن طريق نمذجة سلوك التباين المشروط باستخدام نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة، هذا بدوره يمكننا من تقدير مستوى المخاطرة(المجازفة) وبالتالي وضع السياسات الاستثماريّة المناسبة.
- التنبّؤ بتقلّبات عوائد المؤشّر العامّ خارج فترة الدراسة.
- توضيح الفرق بين نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة وبيان أثر دمج المعلومات السلبيّة (الأخبار السيّئة) في نمذجة التقلّبات.
- دراسة ردّة فعل المؤشّر العامّ للسوق لصدمة ماليّة سالبة( الأزمة الاقتصاديّة العالميّة عامّ 2008).

**فرضيّة البحث:**

يختبر البحث فرضيّة العدم التالية:

- $H_0$ : تناظر تأثير الصدمات الموجبة والسالبة على تقلّب عوائد المؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي.

**مبرّرات اختيار البحث:**

إنّ من أهمّ الأسباب الّتي أدّت بنا لتناول هذا البحث دون غيره هي النية في سدّ النقص الملاحظ في الدراسات القياسيّة التي تقوم على فرضيّة عدم ثبات تباين حدّ الخطأ العشوائي، ومسايرة التطوّر الذي عرفته نمذجة الظواهر الاقتصاديّة.

## منهجيّة البحث:

يعتمد البحث على الأسلوب الاستنباطي إذ تمّ الرجوع إلى الكتب العلميّة والأبحاث والدوريّات للتعرّف على الجهود السابقة ذات الصلة، من أجل التعرّف على خصائص السلاسل الزمنيّة وطرق نمذجتها. كما اعتمدت الدراسة على أساليب إحصائية قياسيّة ومجموعة من الاختبارات.

**بيانات الدراسة:**

تمّ استخدام أسعار الإغلاق اليوميّة لمؤشّر سوق عمّان المالي( الرقم القياسي المرجّح بالأسهم الحرّة)* خلال الفترة من 7/1/2007 حتى 1/8/2010.

## الدراسات السابقة:

استخدمت دراسات عديدة نماذج ARCH في نمذجة عوائد الأسهم وتقدير مستوى المخاطرة نذكر منها:

- بحث بعنوان: (Trading volume and price variability: An applied study on the securities exchange.) Palestinian ، مقدّم من (Al-Fayyoumi. N)، الصادر عن Yarmouk university journal ، عام 2003، هدف هذه البحث إلى دراسة العلاقة بين حجم التداول وتذبذب أسعار الأسهم في سوق فلسطين للأوراق الماليّة، مستخدماً بيانات أسبوعيّة لمؤشّر القدس خلال الفترة من 8/7/1997 إلى 28/9/2000، حيث طبّقت الدراسة منهجيّة GARCH، وتوصّلت إلى صعوبة تفسير تذبذب الأسعار–بشكل مباشر– من خلال تدفّق المعلومات للسوق.

- بحث بعنوان (استقصاء تجريبي لتذبذب عائد سوق مسقط للأوراق المالية)، مقدّم من نضال الفيومي، الصادر عن مجلة العلوم الإدارية، عام 2003، يهدف هذا البحث إلى دراسة سلوك تذبذب عائد سوق مسقط للأوراق المالية باستخدام أحدث بيانات متاحة حول هذه السوق وتتكون بيانات الدراسة من الأسعار الأسبوعيّة لمؤشّر صندوق النقد العربي لسوق مسقط للفترة الممتدة من السابع من تشرين الأول 1994 وحتى الحادي والثلاثين من آذار 2001. وقد بيّنت الاختبارات الأوّلية أنّ سلسلة الأسعار تدعم فرضية عدم السكون المطبقة من قبل اختبار ADF في حين وُجِدت سلسلة العوائد ساكنة. ويشير الإحصاء الوصفي لتوزيع العوائد إلى أنّ هناك انحرافاً مهمّاً إحصائياً عن التوزيع الطبيعي، لذلك تمّ فلترة العوائد باستخدام نموذج الانحدار الذاتي ومن ثم تم فحص بواقي العوائد المفلترة في الحالة التربيعيّة لمعرفة ما إذا كانت تتضمن ارتباطاً ذاتياً، وقد بيّنت النتائج أنّ العوائد تتضمّن هيكلاً غير خطي لم يتمكّن نموذج الانحدار الذاتي من ضبطه. ومدلول هذه النتائج هو أنّ هناك إمكانية لحدوث تجمّع في التذبذب في سوق مسقط، لذلك تمّ تطبيق نموذجي ARCH و GARCH الذين يحاولان إدخال هذا التجمّع ضمن هيكلهما. وقد توصّلت الدراسة إلى أنّ نموذج GARCH أعطى تقديرات أفضل لتذبذب عوائد سوق مسقط للأوراق المالية.

- بحث بعنوان:(Empirical analysis of the UAE stock market volatilitif.) ، مقدّم من Khedhiri and Muhammad، الصادر عن International research journal of finance and economics، عام 2008، قامت هذه الدراسة بالتنبّؤ بالمخاطر في سوق أبو ظبي للأوراق الماليّة خلال الفترة 2001–2005، حيث تمّ تطبيق نموذجي EGARCH و TARCH في هذه الدراسة، وتوصّلت النتائج إلى أنّ النموذج المستخدم استطاع تقديم أداء أفضل للتنبّؤ بتقلّبات السوق، كما بيّنت الدراسة أنّ التذبذب في السوق جاء كنتيجة للإطار التنظيمي والتغيّرات الجديدة فيه من خلال السماح للمستثمرين الأجانب بالمشاركة في السوق، وقد رافق التذبذب في السوق زيادة في أسعار الأسهم وبنفس الاتجاه.

---

*** مصدر البيانات:الموقع الإلكتروني لسوق عمّان المالي ( http://www.ase.com.jo/ar).**

## النتائج والمناقشة:

**أ- الخصائص الاقتصاديّة للمؤشّر العامّ (الرقم القياسي العامّ) لسوق عمّان المالي:**

تعتبر الأرقام القياسيّة من أهم المؤشّرات في الأسواق الماليّة التي تدلّ على مستويات أسعار الأسهم وتحديد الاتّجاه العامّ للأسعار، وتستخدم لقياس التغيّرات التي تطرأ على أسعار الأسهم خلال فترة معينة مقارنة مع فترة أخرى.

بدأ سوق عمّان المالي منذ عام 1980 باحتساب رقم قياسي غير مرجّح لأسعار الأسهم، وتم اختيار عينة مكونة من 38 شركة من كافة القطاعات وذلك لاحتساب الرقم القياسي العامّ، وقد تم تحديد أسعار افتتاح تداول الأول من كانون الثاني 1980 كفترة أساس بحيث تكون قيمة الرقم القياسي 100 نقطة، وقد تمّ تغيير قيمة الأساس إلى 1000 نقطة اعتباراً من بداية عام2004. وبعد دراسات إحصائيّة مكثّفة، بدأ سوق عمّان المالي منذ مطلع عام 1992 باحتساب رقم قياسي جديد مرجّح بالقيمة السوقيّة وتم تحديد 31 كانون الأول 1991 كفترة أساس (الرقم القياسي = 100 نقطة)، تم تغييره إلى 1000 اعتباراً من بداية عام 2004. ويقوم هذا الرقم على أساس اختيار عينة مكوّنة من خمسين شركة ممثلة للسوق تمّ زيادتها إلى ستين شركة في عام 1994 والى سبعين شركة في عام 2001 والى 100 شركة في العام 2007، ولاختيار هذه العينة فقد تمّ اعتماد خمس معايير تعكس حجم الشركات ومدى سيولتها حيث تمثل هذه المعايير: القيمة السوقيّة للشركة وعدد أيام التداول ومعدّل دوران السهم وحجم التداول وعدد الأسهم المتداولة.

ونتيجة للتطوّرات العالميّة في مجال احتساب الأرقام القياسيّة وبهدف زيادة قدرة هذه الأرقام على عكس أداء السوق، قامت البورصة بتطوير رقم قياسي جديد مبني على الأسهم الحرة (المتاحة للتداول) بحيث يعطي تمثيل أفضل لتحرّكات أسعار الأسهم في السوق ويخفّف حدّة تأثير الشركات ذات القيمة السوقيّة العالية بحيث يخفض من ثقلها. حيث تم احتساب هذا الرقم من خلال الترجيح بالقيمة السوقية للأسهم الحرة المتاحة للتداول في الشركات وليس بعدد الأسهم الكلي المدرج لكل شركة. وهذا الأسلوب معتمد من قبل عدد كبير من المؤسسات الدوليّة التي تقوم باحتساب أرقام قياسيّة لمعظم دول العالم وتعتبر من أكبر الشركات العالميّة في خدمات التزويد بالأرقام القياسيّة مثل مؤسّسة ستاندرد اند بورز P&S والـ FTSE Group وشركتي داوجونز وستوكس Dow Jones & Stoxx .

وقد تمّ تطبيق معايير شركة داوجونز في اختيار عينة الشركات التي يتمّ احتساب هذا الرقم على أساسها. ويشتمل نطاق المؤشّر على جميع الشركات المحليّة والمدرجة في بورصة عمّان فيما يتمّ استثناء الشركات التي تمثل بمجموعها اقل من 1% من القيمة السوقيّة الإجماليّة للبورصة والشركات التي لا تزيد نسبة أيام تداولها على 33.33% من أيام التداول الكليّة في كل ربع. ويتكوّن المؤشّر من أكبر 100 شركة من الشركات التي استوفت الشروط من حيث القيمة السوقيّة في المؤشّر الجديد. ويحدد وزن المؤشّر بالقيمة السوقيّة للأسهم الحرة فيما تحدد أوزان الأسهم الفرديّة بنسبة 10% كحد أقصى بهدف منع هيمنة الأسهم الفرديّة على المؤشّر. كما تمّ اختيار الرقم (1000) نقطة كقيمة أساس للرقم القياسي في نهاية العام1999.

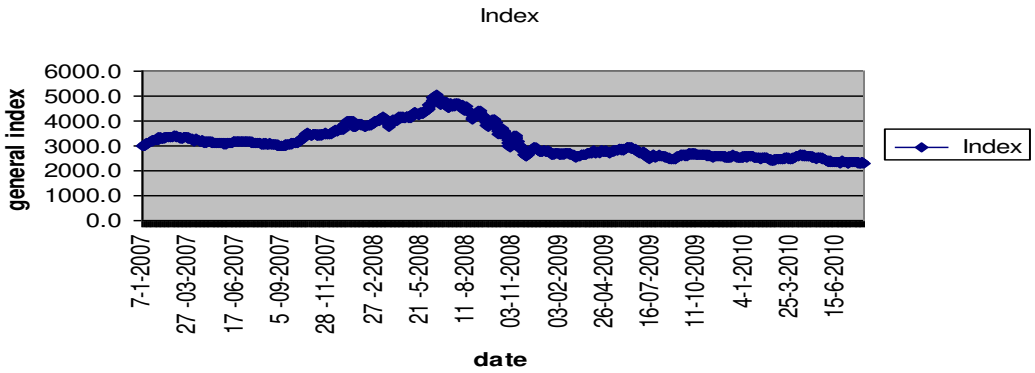
ويتميز هذا الرقم بأنه يعكس بشكل أفضل تحركات أسعار الأسهم في السوق، وكذلك يخفّف من تأثير الشركات ذات القيمة السوقيّة الكبيرة. إضافة لذلك فإنّه يعطي فرصة أكبر للشركات الصغيرة والمتوسطة للتأثير على تحركاته.

يتم احتساب الأرقام القياسيّة في بورصة عمّان بناءً على أخر أسعار إغلاق متوفّرة للشركات التي ضمن العينة ويتمّ نشر هذه الأرقام بشكل يومي. ولتمكين الرقم القياسي من عكس الصورة الحقيقيّة لتغيّرات أسعار أسهم الشركات

المدرجة في البورصة، يتم مراجعة العينة بشكل دوري كلّ 3 أشهر من خلال دراسة نشاط الشركات المدرجة في البورصة بحيث تضاف الشركات النشيطة إلى العينة ويتم سحب الشركات غير النشيطة، ويمكن إجراء بعض التعديلات الطارئة وذلك في حالة إيقاف شركات عن التداول لفترة طويلة أو شطب إدراج هذه الشركات. يتم إجراء التعديلات اللازمة على الأرقام القياسيّة وذلك لاستبعاد أثر أي تغيّرات ناجمة عن عوامل غير التغيّر في حركة أسعار الأسهم وذلك لكي تعكس الأرقام القياسيّة التغيّرات في أسعار الأسهم فقط.

**ب- خصائص السلسلة الزمنيّة للمؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي:**

لتحليل أيّة سلسلة زمنيّة يجب البدء بالرسم البياني لمشاهدات تلك السلسلة مع الزمن لأنّ الرسم البياني يظهر الملامح الوصفيّة للبيانات مثل الاتّجاه العام، التغيّرات الموسميّة، والبيانات الشاذّة إن كانت تلك الملامح موجودة.




**الشكل رقم (1) الرسم البياني للسلسلة الزمنيّة للمؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي**

**المصدر: مخرجات برنامج Excel.**

1- عدم استقرار السلسلة الزمنيّة لأسعار المؤشّر العام:

وبدراسة السلسلة الزمنيّة للمؤشّر العامّ يتبيّن لنا من خلال الرسم البياني مرورها بأربع مراحل:

- نلاحظ خلال الفترة من تاريخ 7/1/2007 حتى تاريخ 10/10/2007 استقرار السلسلة وتذبذبها (تأرجحها) حول متوسّطها الذي بلغت قيمته( 3151.89) نقطة.

- نلاحظ خلال الفترة من تاريخ 11/10/2007 حتى تاريخ 19/6/2008 اتّجاه صاعد للسلسلة مترافق بارتفاع أسعار المؤشّر ليصل إلى أعلى قيمة له والبالغة(5043.7) نقطة.

- نلاحظ خلال الفترة من تاريخ 20/6/2008 حتى تاريخ 26/11/2008 اتّجاه هابط حادّ للسلسلة مترافق بانخفاض أسعار المؤشّر ( فترة الأزمة الاقتصاديّة العالميّة) ليصل إلى أدنى قيمة له والبالغة (2579.4) نقطة.

- نلاحظ أنّ قيم أسعار المؤشّر العامّ خلال الفترة من تاريخ 27/11/2008 حتى تاريخ 1/8/2010 هي دون المتوسّط( 3151.89 نقطة) ( استمرار نتائج الأزمة).

يشير التحليل السابق إلى عدم استقرار السلسلة الزمنيّة للمؤشّر العامّ.

2- استقرار السلسلة الزمنيّة لعوائد المؤشّر العامّ للأسهم:

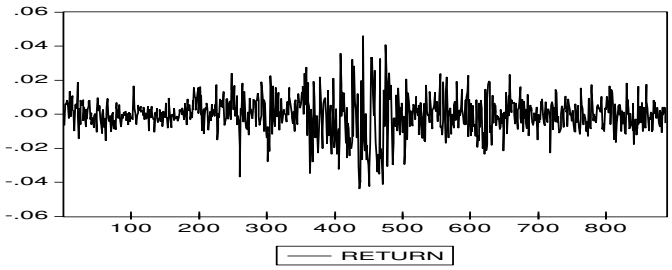
نطلق على السلسلة ( بعد إجراء تحويل لوغاريتمي مع عمليّة فرق من الدرجة الأولى على قيمها) السلسلة الزمنيّة لـ ( لوغاريتم عائد المؤشّر العامّ)[16].

ليكن لدينا $P_t$ سعر الإغلاق للمؤشّر العامّ في الفترة الزمنيّة(اليوم) t و $R_t = \log P_t - \log P_{t-1}$ لوغاريتم عائد المؤشّر( أو عائد المؤشّر)، نلاحظ أنّ السلسلة الزمنيّة للعوائد قريبة جدّاً من السلسلة الزمنيّة للتغيّرات النسبيّة المعطاة بالعلاقة:

$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$ ، بناءً عليه: $R_t = \log(1 + r_t)$ .

بالمقارنة نجد أنّ السلاسل الزمنيّة التاليّة: $(dP_t = P_t - P_{t-1})$ ، $r_t$ ، $R_t$ ، هي سلاسل زمنيّة متقاربة جدّاً، ومستقرّة(بدون جذر وحدة) .

ومن خلال الرسم البياني نلاحظ أنّ السلسلة الزمنيّة للعوائد $R_t$ هي سلسلة مستقرّة تتذبذب حول الصفر بسعات مختلفة من يوم لآخر.




**الشكل رقم (2) الرسم البياني للسلسلة الزمنيّة لعوائد المؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي( $R_t$ ).**

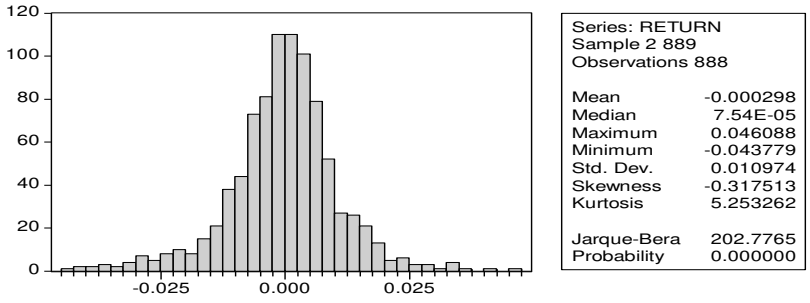
**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4.**

يبيّن الشكل السابق وجود درجة عالية من التذبذب.

3- تجمّع أو تركّز التقلّبات في فترات معيّنة: نلاحظ من الشكل رقم (2) تركّز التقلّبات الحادّة (التغيّرات الشديدة الصاعدة والهابطة) في فترات معيّنة يعقبها فترات أقلّ تقلّباً وأيضاً تتركّز في فترات معيّنة، أي أنّ التغيّرات الشديدة في قيم العوائد يعقبها تغيّرات شديدة أخرى مقابلة لها والتغيّرات الضعيفة يعقبها تغيّرات ضعيفة، وهذا ما يعرف في تحليل أسواق المال بتكدّس التقلّبات في فترات معيّنة.

4- عدم تناظر تأثير القيم السابقة للعوائد(الموجبة والسالبة) على تقلّب القيم في الفترة الحاليّة: حيث يعطي انخفاض قيم العوائد تقلّبات أكثر شدّة من تلك التقلّبات الناتجة عن ارتفاع في تلك القيم، وهذا ما يؤكّده الرسم البياني للعوائد، فالتقلّبات خلال الفترة من 20/6/2008 إلى 26/11/2008 (الاتّجاه الهابط المترافق بانخفاض في أسعار المؤشّر) أكثر شدّة وحدّة من تلك التقلّبات خلال الفترة من 11/10/2007 حتى 19/6/2008 (الاتجاه الصاعد المترافق بارتفاع أسعار المؤشّر).

5- العوائد لا تخضع للتوزيع الطبيعي:




**الشكل رقم (3) أهمّ المؤشّرات الإحصائيّة للعوائد اليوميّة لمؤشّر سوق عمّان المالي**

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**

يبيّن الشكل السابق أنّ:

- قيمة معامل الالتواء(SKEWNESS): $SK=-0.3175\neq 0$، أي أنّ شكل التوزيع غير متناظر، ظاهرة عدم التناظر هذه تتّفق مع الخاصيّة السابقة، وبما أنّ $SK\langle 0$ هذا يعني أنّ التوزيع ملتو نحو اليسار ممّا يدلّ على أنّ العوائد تتأثّر بالصدمات السالبة أكثر من الصدمات الموجبة.
- قيمة معامل التفرطح(KURTOSIS): $KU=5.2533\rangle 3$، هذا يدلّ على وجود قيم شاذّة في السلسلة.
- اختبار Jarque-Bera : نختبر فرض العدم ($H_0$ : العوائد تخضع للتوزيع الطبيعي) نقبل فرض العدم إذا كانت قيمة الاحتمال المقابل لاختبار Jarque-Bera : PR.>5%.

لكن نلاحظ من الشكل السابق أنّ قيمة الاحتمال المقابل لاختبار Jarque-Bera : PR.⟸5%⟩ عوائد المؤشّر لا تخضع للتوزيع الطبيعي وهذه ميّزة عامّة للسلاسل الزمنيّة الماليّة.

إنّ الخصائص السابقة تقودنا إلى اقتراح نماذج خاصّة تتعامل مع هذا النوع من التقلّبات،هذه النماذج تنتمي إلى ما يمكن تسميته بأسرة نماذج ARCH والهدف منها نمذجة سلوك التباين المشروط (التباين الذي يعتمد على سلوكه التاريخي).

تستخدم هذه النماذج بصورة عامّة في نمذجة البيانات الماليّة لأنّ الاتجاه الحديث لدى المستثمرين لا ينصب فقط على التنبّؤ بالعوائد المتوقّعة من الأسهم والسندات في أسواق المال وإنّما يهتمون أيضاً بعنصر المخاطرة أو عدم التأكّد.

وفترات التقلّب في العرف المالي تعني فترات المخاطرة ومعروف في التحليل المالي أنّ فترات المخاطرة– وهي التقلّبات الحادّة– تتركّز في فترات معيّنة (فترات الهيجان) ويعقبها فترات أقلّ تقلّباً وأيضاً تتركّز في فترات معيّنة (فترات الركود أو السبات).

وللتوضيح، نفترض أنّ مستثمراً يخطّط لشراء سهم معين في فترة زمنيّة (t) ويريد أن يبيع السهم عند فترة زمنيّة(t+1)، بالنسبة لهذا المستثمر، فإنّ التنبّؤ بمعدّل عائد السهم وحده فقط لا يكفي، بل يجب أن يهتمّ ويعرف تباين عائد السهم خلال الفترة. ومنه فإنّ المستثمر سيكون مهتمّاً بفحص سلوك التباين المشروط لسلسلة عوائد الأسهم وذلك من أجل تقدير مستوى الخطورة أو المجازفة أو عدم التأكّد لهذا السهم في فترة زمنيّة معيّنة.

لهذا كانت نماذج ARCH مصمّمة للتنبّؤ بتباين المتغيّر التابع فهي وسيلة للتنبّؤ بالمخاطرة الفجائيّة.

بناءً على ما سبق، ومن أجل نمذجة هذا التقلّب يجب علينا نمذجة التباين المشروط ويتمّ ذلك وفق الخطوات التالية:

أوّلاً: إيجاد معادلة المتوسّط وفق منهجيّة بوكس و جينكنز: حيث سيتمّ تجريب العديد من النماذج من خلال وضع صيغ موسّعة لنموذج ARIMA(p, q) $(\Phi(L)R_t = \Theta(L)\varepsilon_t)$ الذي يعتقد أنّه النموذج المولّد لسلسلة عوائد المؤشّر العامّ من خلال زيادة عدد المعاملات المشكلة لهذا النموذج، ومن ثمّ تقليص هذا العدد بحذف المعاملات غير المعنويّة وتحديد النموذج الأفضل بناءً على[13]:

- معايير المعلومات (Akaike, Schwarz): حيث نختار النموذج الذي يعطي أدنى قيمة لهذه المعايير.

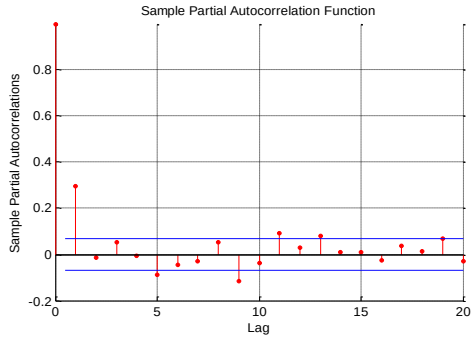
يعطى معيار Akaike بالعلاقة التالية: $AIC(k) = (T-p)\log\overset{\Lambda}{\sigma}{}^2_{\varepsilon} + 2k$

ويعطى معيار Schwarz بالعلاقة التالية: $S(k) = (T-p)\log\overset{\Lambda}{\sigma}{}^2_{\varepsilon} + k\log(T-p)$

حيث T: عدد مشاهدات السلسلة الزمنيّة، $\overset{\Lambda}{\sigma}{}^2_{\varepsilon}$ :تباين بواقي نموذج ARIMA(p, q) ، k: عدد المعاملات المقدّرة في نموذج ARIMA(p, q)، P: مرتبة نموذج AR(p).

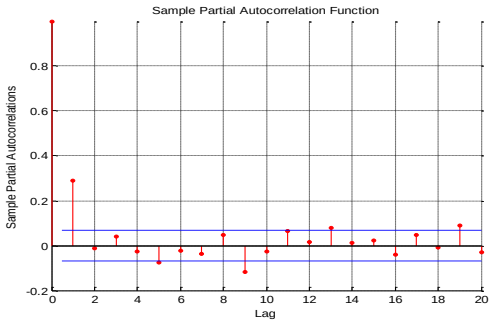
- معيار الإمكانيّة العظمى: حيث نختار النموذج الذي يعطي أكبر قيمة للوغاريتم الإمكانيّة العظمى (Log likelihood).

ولتحديد مرتبة نماذج بوكس&جينكنز (p& q) سنعتمد على دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي.




**الشكل رقم (4) الارتباطات الذاتيّة الجزئيّة للعوائد PACF**

**المصدر: مخرجات برنامج MATLAB. 7**




**الشكل رقم (5) الارتباطات الذاتيّة للعوائد ACF**

**المصدر: مخرجات برنامج MATLAB. 7**

**الجدول رقم(1) نماذج بوكس& جينكنز المقترحة لتمثيل العوائد (مخرجات EVIEWS. 4)**

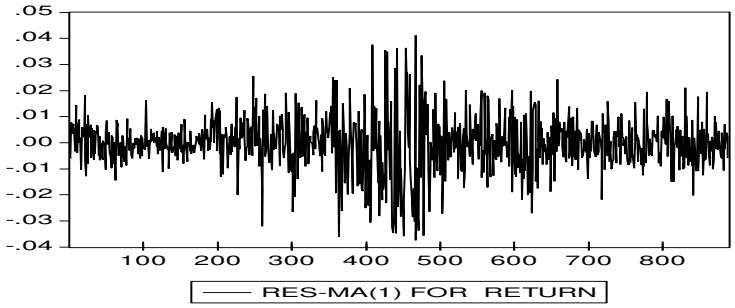
| النموذج | المعامل | قيمة المعامل | قيمة T-stat |
|---|---|---|---|
| AR (1) مع ثابت | الثابت<br>$\phi$ | -0.00029<br>0.29* | -0.58<br>9.04 |
| معايير AR (1) | Akaike info criterion<br>Schwarz criterion<br>Log likelihood | -6.27<br>-6.26<br>2783.09 | |
| AR (1) بدون ثابت | $\phi$ | 0.29* | 9.06 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| معايير AR (1) | Akaike info criterion<br>Schwarz criterion<br>Log likelihood | -6.27<br>-6.27<br>2782.93 | |
| MA (1) مع ثابت | الثابت<br>$\theta$ | -0.0003<br>0.28* | -0.66<br>8.79 |
| معايير MA (1) | Akaike info criterion<br>Schwarz criterion<br>Log likelihood | -6.27<br>-6.26<br>2783.03 | |
| MA (1) بدون ثابت | $\theta$ | 0.28* | 8.81 |
| معايير MA (1) | Akaike info criterion<br>Schwarz criterion<br>Log likelihood | -6.27<br>-6.26<br>2784.81 | |
| ARMA (1,1) | الثابت<br>$\phi$<br>$\theta$ | -0.00029<br>0.25*<br>0.06 | -0.55<br>2.11<br>0.52 |
| معايير ARMA (1,1) | Akaike info criterion<br>Schwarz criterion<br>Log likelihood | -6.27<br>-6.25<br>2783.19 | |

**المصدر: إعداد الباحث، تشير(*) إلى معنويّة المعامل.**

تقودنا منهجيّة بوكس& جينكنز إلى اعتماد نموذج MA(1) بدون ثابت لوصف سلوك عوائد المؤشّر بشكل دقيق والذي يعطى بالعلاقة: $R_t = \varepsilon_t - \theta\varepsilon_{t-1}$ ،حيث $\hat{\theta}$ =0.28 .

ثانياً:استخراج قيم حدّ الخطأ العشوائي $(\varepsilon_t)$ من النموذج السابق(1)MA.



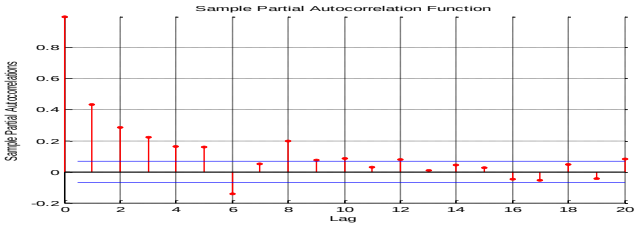

**الشكل رقم (6) المنحنى البياني لبواقي نموذج MA(1)**

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**

ثالثاً: حساب مربّع قيم حدّ الخطأ العشوائي$(\varepsilon_t^2)$.

رابعاً: إجراء اختبار ARCH : يستخدم هذا الاختبار لمعرفة ما إذا كان تباين الحدّ العشوائي ثابتاً عبر الزمن، ولإجراء هذا الاختبار نعتمد الخطوات التالية [12] :

– نقدّر معادلة الانحدار التالية: $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$ حيث نحدّد قيمة $(q)$ اعتماداً على دالّة الارتباطات الذاتيّة الجزئيّة لـ$(\varepsilon_t^2)$، أي هي عبارة عن عدد معاملات الارتباط التي تختلف معنويّاً عن الصفر، وفي مثالنا $q = 6$ .




**الشكل رقم (7) الارتباطات الذاتيّة الجزئيّة لـ ( $\varepsilon_t^2$ )**

**المصدر: مخرجات برنامج MATLAB. 7**

– نحسب القيمة الإحصائية لمضاعف لاغرانج LM$TR^2$:، حيث $T$: عدد المشاهدات، $R^2$:معامل تحديد معادلة الانحدار السابقة.

– نختبر فرضيّة العدم التالية: (عدد ثابت= $\alpha : \alpha$ :=$\sigma_t^2$ $H_0$ ).

نقبل فرض العدم إذا كان لدينا( $TR^2 \sim \chi^2(q) : TR^2 \ \chi^2(q)$ ).

يبيّن الجدول التالي نتائج اختبار ARCH بالاعتماد على البرنامج الإحصائي EVIEWS. 4 .

**الجدول رقم (2) اختبار ARCH**

| ARCH Test: | | | | |
|---|---|---|---|---|
| F-statistic | 75.16450 | Probability | | 0.000000 |
| Obs*R-squared | 299.9807 | Probability | | 0.000000 |
| Test Equation: | | | | |
| Dependent Variable: RESID^2 | | | | |
| Method: Least Squares | | | | |
| Sample(adjusted): 8 889 | | | | |
| Included observations: 882 after adjusting endpoints | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | 2.81E-05 | 7.44E-06 | 3.773381 | 0.0002 |
| RESID^2(-1) | 0.205481 | 0.033467 | 6.139837 | 0.0000 |
| RESID^2(-2) | 0.171598 | 0.033596 | 5.107612 | 0.0000 |
| RESID^2(-3) | 0.174370 | 0.033712 | 5.172330 | 0.0000 |
| RESID^2(-4) | 0.150555 | 0.033712 | 4.465928 | 0.0000 |
| RESID^2(-5) | 0.186114 | 0.033598 | 5.539449 | 0.0000 |
| RESID^2(-6) | -0.141100 | 0.033470 | -4.215734 | 0.0000 |

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**

إنّ قيمة الاحتمال المقابلة لـ $TR^2$أصغر من 5%، ⇐ نرفض فرض العدم، أي أنّ تباين الأخطاء ليس ثابتاً.

خامساً: نمذجة التباين المشروط بواسطة نماذج ARCH: في نماذج الانحدار الذاتي والمتوسّط المتحرّك (ARMA) يكون التباين ثابتاً عبر الزمن، ولكن في الواقع نجد أنّ ثبات التباين لا يمكن أن يتحقّق دائماً. فعندما يتمّ التعامل مع سلسلة زمنيّة ماليّة فإنّ فكرة تساوي التباين Homoscédasticité من النادر أن تكون صحيحة وذلك لأنّ

من أهمّ مزايا السلاسل الزمنيّة الماليّة أنّها تعطي تنبّؤات دقيقة لكل من التباينات والتباينات المشتركة لعوائد الأصول الماليّة، وتتمّ هذه التنبّؤات الدقيقة من خلال القدرة على نمذجة التباينات المتغيّرة زمنياً، ندعو عمليّة التغيّر الزمني للتباينات بمصطلح اختلاف التباين Hétéroscédasticité ، وهذا المصطلح هو الأساس في نماذج ARCH، كما أنّ هذا التغيّر في التباين يتعلّق بالبيانات السابقة، ممّا يعني أنّ هذا التباين مشروط بتحقّق التباينات السابقة بمعنى أن يكون اختلاف التباين شرطياً Conditionnelle، وبما أنّ هذا التغيّر في التباين يشترط فيه أن تكون التباينات السابقة محقّقة، فإنّ هذا يعني أنّه يخضع لنموذج الانحدار الذاتي Autorégressif.

وهكذا نكون قد حصلنا على نموذج ARCH الذي يعني اختلاف التباين الشرطي ذي الانحدار الذاتي.

سنفرّق في بحثنا بين نماذج ARCH المتناظرة وتلك غير المتناظرة:

**نماذج ARCH المتناظرة:**

نذكر من أهمّها نموذجي ARCH(q) ، GARCH(p, q).

يعتبر نموذج ARCH(q) من النماذج المهمّة المستخدمة في نمذجة تقلّب السلاسل الزمنيّة الماليّة، وكان قد قدّمه العالم Engle في عام 1982، وهذا النموذج مبني أساساً على تمثيل الانحدار الذاتي للتباين الشرطي أي أنّ حجم تباين حدّ الخطأ الحالي يعتبر تابعاً لتمثيلات حدود الخطأ المربّعة للفترات السابقة، ويعطى بالعلاقة:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

وبما أنّ نموذج GARCH(p, q) هو تعميم لنموذج ARCH(q) فإنّ هذا يعني أنّه يكتسب نفس أهميّته في المجالات الاقتصاديّة والماليّة، إذ يقدّم دراسة جيّدة للسلاسل الزمنيّة الماليّة من حيث تغيّر تبايناتها مع الزمن وذلك بشكل أعم من نموذج ARCH(q) ويتمّ ذلك عن طريق إضافة جزء المتوسّط المتحرّك MA(Moyenne mobile)، وقد عرض هذا التعميم Bollerslev 1986 ويُعرف هذا النموذج على أنّه تعميم اختلاف التباين الشرطي ذي الانحدار الذاتي ARCH Généralisés، ويعطى بالعلاقة:

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

أي أنّ التباين الشرطي المتوقّع للنموذج يعتمد على التمثيلات السابقة لمربّع حدّ الخطأ وكذلك التمثيلات السابقة للتباين نفسه.

بتجريب العديد من النماذج من خلال وضع صيغ موسّعة لنماذج ARCH المتناظرة وذلك بزيادة عدد المعاملات ومن ثمّ تقليص هذا العدد بحذف المعاملات غير المعنويّة وتحديد النموذج الأفضل الذي يكون من أجله جذر متوسّط مربّع الخطأ(RMSE) أقلّ ما يمكن، تقودنا هذه الطريقة إلى اختيار نموذج(1,1) GARCH

لوصف سلوك التباين المشروط لعوائد المؤشّر والذي يعطى بالعلاقة التالية:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \delta_1 \sigma_{t-1}^2$$

وليبقى $\sigma_t^2$ موجباً يجب تحقّق الشروط التالية: $\alpha_0 \rangle 0$، $\alpha_1 \rangle 0$، $\delta_1 \rangle 0$.

يبيّن الجدول (3) قيم المتغيّرات المشكّلة لنموذج GARCH (1,1) بالاعتماد على برنامج EVIEWS. 4:

$$\sigma_t^2 = 0.00000149 + 0.10\varepsilon_{t-1}^2 + 0.89\sigma_{t-1}^2$$

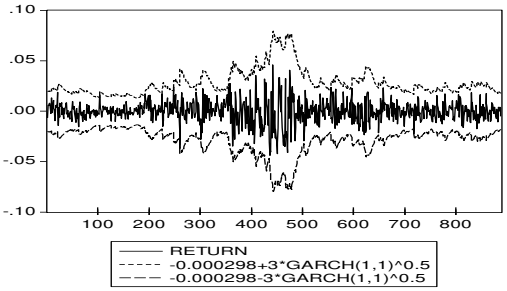
وحسب ما أشار إليه (Gouriéroux,1992)، بأنّ الطرق الممكنة لتقدير التباين الشرطي ترتكز على اقتراح مجالات ثقة للمتغيّر المفسَّرVariable endogène مبنيّة على وضع صفة عدم الثبات L'invariance مع الزمن للعزوم من الرتبة(2) [13].

لهذا يمكن القول أنّ الفرق الأساسي بين نمذجة ARMA ونمذجة ARCH يكمن في أنّ مجال الثقة للأولى مبني على تباين ثابت مع الزمن وهذا ما لا نجده في نموذج ممثّل بنماذج ARCH للبواقي.

**الجدول رقم(3) المتغيّرات المشكلة للنموذج بواسطة برنامج EVIEWS. 4**

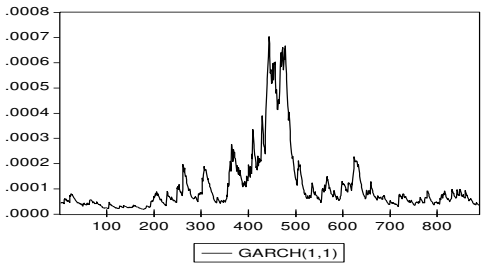
| Dependent Variable:R | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Method: ML - ARCH (Marquardt) | | | | |
| Included observations: 888 after adjusting endpoints | | | | |
| Convergence achieved after 14 iterations | | | | |
| MA backcast: 1, Variance backcast: ON | | | | |
| | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| MA(1) | 0.223549 | 0.035171 | 6.356087 | 0.0000 |
| | Variance Equation | | | |
| C | 1.49E-06 | 5.07E-07 | 2.946019 | 0.0032 |
| ARCH(1) | 0.099397 | 0.017955 | 5.536002 | 0.0000 |
| GARCH(1) | 0.885293 | 0.019554 | 45.27360 | 0.0000 |
| Schwarz criterion | -6.608826 | Akaike info criterion | | -6.630398 |
| Log likelihood | 2947.897 | RMSE | | 0.010568 |

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**




**الشكل رقم(8) الرسم البياني لعوائد المؤشّر مع حدّي الثقة باستخدام الانحراف المعياري الشرطي**

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**




**الشكل رقم (9) التباينات الشرطيّة المتولّدة بواسطة نموذج GARCH**

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**

وبمشاهدة الشكلين(8)،(9) نجد أنّ نموذج GARCH (1,1) استطاع مواكبة تقلّبات عوائد المؤشّر وأعطى تنبّؤات جيّدة لها خلال فترة الدراسة حيث بقيت العوائد ضمن حدّي الثقة.

حيث $\mu=-0.000298$: متوسّط العوائد خلال كامل فترة الدراسة.

نلاحظ: $\alpha_1 + \delta_1 \approx 1$، هذا يعني في العرف المالي التأثير المديد للصدمات Forte persistance des chocs أو بتعبير أخر استمراريّة صدمات التذبذب في سوق عمّان المالي، هذا يعني أنّ أي صدمة قويّة على التباين الشرطي الحالي سيكون لها تأثير مديد على القيم المستقبليّة المتوقّعة للتباينات [12].

**نماذج ARCH غير المتناظرة:**

إنّ من أهمّ المقاربات التي تغطّي نماذج ARCH غير الخطيّة non linéaire تلك الّتي تأخذ بالحسبان الظواهر غير المتماثلة أو غير المتناظرة les phénomènes asymétriques، وترتكز على فكرة بسيطة هي أنّ تأثير عدم التجانس l'effet hétéroscédastique يختلف هنا حسب كون إشارة الخطأ السابق(موجبة أو سالبة)، حيث نجد مجموعتين من هذه النماذج: EGARCH(p, q)، TGARCH(p, q).

-نموذج EGARCH(p, q) أو نموذج GARCH الأسّي GARCH Exponentiel: اقترح هذا النموذج Nelson عام 1991، في هذا النموذج يعتمد التباين الشرطي على إشارة Signe و سعة أو مدى Amplitude التمثيلات السابقة لحدود الخطأ، وذلك لأنّه في هذا النموذج يكون المتغيّر التابع هو لوغاريتم التباين الشرطي وبهذا نتلافى قيود نموذج GARCH الذي يشترط أن تكون معلمات النموذج موجبة.

يعطى نموذج EGARCH(1, 1) بالعلاقة التالية:

$$\log(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \delta_1 \log(\sigma_{t-1}^2) + \alpha_1 \left( \frac{|\varepsilon_{t-1}|}{\sigma_{t-1}} \right) + \gamma \left( \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right)$$

عندما $\delta_1 = 0 \Leftarrow$ يتحوّل نموذج EGARCH(1, 1) إلى نموذج EARCH(1).

يتمّ اختبار ظاهرة عدم تناظر تأثير الصدمات من خلال فرض العدم التالي:

$H_0 : \gamma = 0 \Leftarrow$ تناظر تأثير الصدمات السالبة والموجبة على التقلّب(لا يوجد فرق).

بالعودة إلى مثالنا و بتجريب العديد من نماذج EGARCH نجد أن نموذج EARCH(1) يعطي التمثيل الأفضل لسلوك التباين المشروط لعوائد المؤشّر العام:

$$\log(\sigma_t^2) = -0.965 + 0.54 \left( \frac{|\varepsilon_{t-1}|}{\sigma_{t-1}} \right) - 0.10 \left( \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right)$$

نلاحظ أنّ $\gamma = -0.10 \neq 0 \Leftarrow$ عدم تناظر تأثير الصدمات الموجبة والسالبة، وبما أنّ $\gamma \prec 0$ هذا يعني أن الصدمات الموجبة المترافقة مع الأخبار الجيّدة تُنتِج تقلّبات أقلّ حدّة من تلك الصدمات السالبة المترافقة مع الأخبار السيّئة.

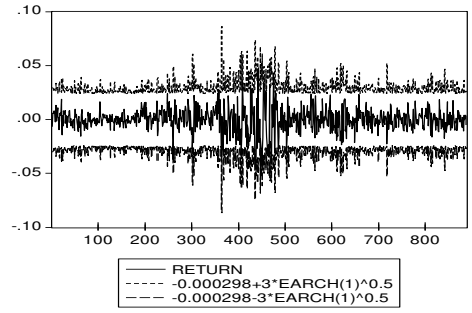
**الجدول رقم(4) المتغيّرات المشكلة للنموذج بواسطة برنامج EVIEWS. 4**

| Dependent Variable:R | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Method: ML - ARCH (Marquardt) | | | | |
| Included observations: 888 after adjusting endpoints | | | | |
| Convergence achieved after 11 iterations | | | | |
| MA backcast: 1, Variance backcast: ON | | | | |
| | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| MA(1) | 0.241255 | 0.029842 | 8.084467 | 0.0000 |
| | Variance Equation | | | |
| C | -9.646664 | 0.056903 | -169.5290 | 0.0000 |
| \|RES\|/SQR[GARCH](1) | 0.541138 | 0.066558 | 8.130325 | 0.0000 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| RES/SQR[GARCH](1) | -0.101332 | 0.032929 | -3.077325 | 0.0021 |
| Schwarz criterion | -6.374992 | Akaike info criterion | | -6.396563 |
| Log likelihood | 2844.074 | RMSE | | 0.010566 |

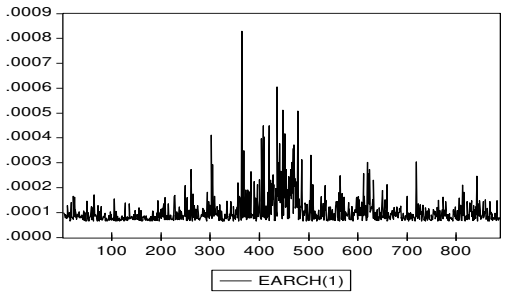
**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**

وبمشاهدة الشكلين(10)،(11) نجد أنّ نموذج EARCH (1) استطاع مواكبة تقلّبات عوائد المؤشّر وأعطى تنبّؤات جيّدة لها خلال فترة الدراسة.




**الشكل رقم (10) الرسم البياني لعوائد المؤشّر مع حدّي الثقة باستخدام الانحراف المعياري الشرطي**

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**




**الشكل رقم(11) التباينات الشرطيّة المتولّدة بواسطة نموذج EARCH**

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**

-نموذج TGARCH(p, q) أو نموذجGARCH ذي العتبات GARCH à seuils:

اقترح هذا النموذج كلّ من Zakoian و Rabemananjara عامّ 1994، يتمّ فيه تجزئة التمثيلات السابقة لحدّ الخطأ العشوائي حسب إشارتها وبالتالي نحصل على عدّة عتبات أو مستويات من التقلّبات حسب إشارة و سعة الصدمات.

يعطى نموذج TGARCH(1, 1) بالعلاقة التالية:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1^+ \left|\varepsilon_{t-1}^+\right|^2 - \alpha_1^- \left|\varepsilon_{t-1}^-\right|^2 + \delta\sigma_{t-1}^2$$

عندما $\delta = 0 \Leftarrow$ يتحوّل نموذج TGARCH(1, 1) إلى نموذج TARCH(1).

إنّ كلّاً من $\alpha_1^+$و $\alpha_1^-$ يمثّلان تأثير أخر اكتتاب L'impact de la dernière cotation تمّ في سوق الأسهم، بذلك نفرّق بين تأثير ارتفاع قيم العوائد وبين تأثير انخفاضها، فالأخبار الجيدّة لها تأثير $\alpha_1^+$ بينما يكون للأخبار السيّئة تأثير $\alpha_1^+ + \alpha_1^-$[12].

يتمّ اختبار ظاهرة عدم تناظر تأثير الصدمات من خلال فرض العدم التالي:

$H_0 : \alpha_1^- = 0 \Leftarrow$ تناظر تأثير الصدمات السالبة والموجبة على التقلّب(لا يوجد فرق).

بالعودة إلى مثالنا و بتجريب العديد من نماذج TGARCH نجد أن نموذج TARCH(1) يعطي التمثيل الأفضل لسلوك التباين المشروط لعوائد المؤشّر العام:

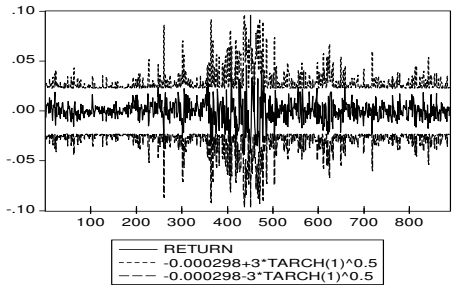
$$\sigma_t^2 = 0.0000586 + 0.29\left|\varepsilon_{t-1}^+\right|^2 - 0.41\left|\varepsilon_{t-1}^-\right|^2$$

نلاحظ أنّ $\alpha_1^- = 0.41 \neq 0 \Leftarrow$ عدم تناظر تأثير الصدمات الموجبة والسالبة، وبما أنّ $\alpha_1^- \succ 0$ هذا يعني أن الصدمات السالبة المترافقة مع الأخبار السيّئة تُنتِج تقلّبات أكثر حدّة من تلك الصدمات الموجبة المترافقة مع الأخبار الجيّدة.

**الجدول رقم(5) المتغيّرات المشكلة للنموذج بواسطة برنامج EVIEWS. 4**

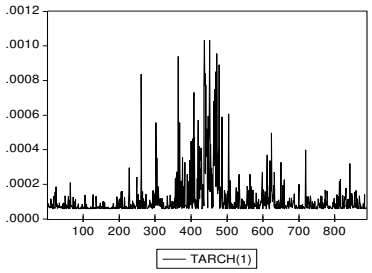
| Dependent Variable:R | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Method: ML - ARCH (Marquardt) | | | | |
| Included observations: 888 after adjusting endpoints | | | | |
| Convergence achieved after 16 iterations | | | | |
| MA backcast: 1, Variance backcast: ON | | | | |
| | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| MA(1) | 0.201190 | 0.027525 | 7.309367 | 0.0000 |
| | Variance Equation | | | |
| C | 5.86E-05 | 3.16E-06 | 18.56733 | 0.0000 |
| ARCH(1) | 0.293266 | 0.065655 | 4.466750 | 0.0000 |
| (RESID<0)*ARCH(1) | 0.405128 | 0.119470 | 3.391041 | 0.0007 |
| Schwarz criterion | -6.441342 | Akaike info criterion | | -6.462914 |
| Log likelihood | 2873.534 | RMSE | | 0.010555 |

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**




**الشكل رقم(12) الرسم البياني لعوائد المؤشّر مع حدّي الثقة باستخدام الانحراف المعياري الشرطي**

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**




**الشكل رقم(13) التباينات الشرطيّة المتولّدة بواسطة نموذج TARCH**

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**

وبمشاهدة الشكلين(12)،(13) نجد أنّ نموذج TARCH (1) استطاع مواكبة تقلّبات عوائد المؤشّر وأعطى تنبّؤات جيّدة لها خلال فترة الدراسة.

**معيار اختيار النموذج الأفضل:**

سيتمّ اختيار النموذج الأفضل الذي سنستخدمه في التنبّؤ بالتقلّبات المستقبليّة للعوائد بناءً على معيار الإمكانيّة العظمى. ومع وجود ظاهرة عدم التناظر ستتمّ المقارنة إذاً بين نموذجي EARCH (1)، TARCH (1) فقط.

**الجدول رقم (6) لوغاريتم الإمكانيّة العظمى لنماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة**

| النموذج | GARCH (1,1) | EARCH (1) | TARCH (1) |
|---|---|---|---|
| Log likelihood | 2947.897 | 2844.074 | 2873.534 |

**المصدر: إعداد الباحث.**

نجد أنّ نموذج TARCH (1) يعطي أكبر قيمة للوغاريتم الإمكانيّة ، كما أنّ هذا النموذج حقّق القيمة الأقلّ لجذر متوسّط مربّع خطأ التنبّؤ RMSE من بين النماذج الثلاث ممّا يُتَرجم مدى قوّته التنبّؤيّة وبالتالي اعتُبِر النموذج المولّد لتقلّبات (تباينات)عوائد المؤشّر.

$$\hat{R}_t = \varepsilon_t - \hat{\theta}\varepsilon_{t-1} \quad \hat{\theta} \text{ ,=0.20}$$

$$\varepsilon_t \mid \Omega_{t-1} \sim N\ (0,\ \hat{\sigma}_t^{\,2})$$

$$\hat{\sigma}_t^{\,2} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1^{+}\left|\varepsilon_{t-1}^{+}\right|^2 - \hat{\alpha}_1^{-}\left|\varepsilon_{t-1}^{-}\right|^2 \quad =>$$

$$\sigma_t^2 = 0.0000586 + 0.29\left|\varepsilon_{t-1}^{+}\right|^2 - 0.41\left|\varepsilon_{t-1}^{-}\right|^2$$

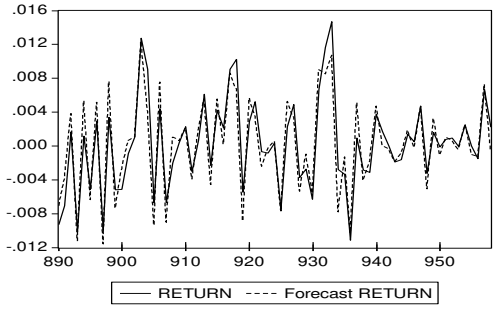
$$\varepsilon_t = \varepsilon_t^{+} + \varepsilon_t^{-}$$

$$\varepsilon_t^{+} = \max(\varepsilon_t, 0)$$

$$\varepsilon_t^{-} = \min(\varepsilon_t, 0)$$

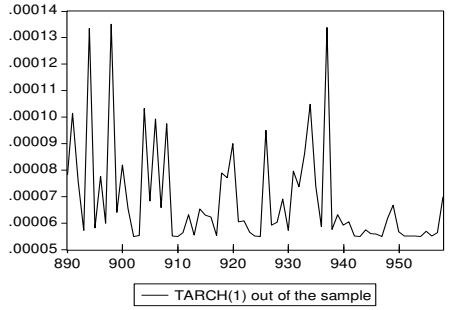
تضمّنت عيّنة الدراسة المشاهدات اليوميّة لأسعار المؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي من تاريخ 7/1/2007 لغاية تاريخ 1/8/2010، واعتماداً على هذه العيّنة أُنجِز تحليل السلسلة الزمنيّة لعوائد المؤشّر واستُخرِجَت النماذج الإحصائيّة الّتي تصف سلوك هذه العوائد.

استُخدِمَت النماذج الناتجة في عمليّة التنبّؤ للفترة من 2/8/2010 إلى 8/11/2010 وتمّت المقارنة بين القيم الفعليّة للعوائد وبين تلك المقدّرة حسب نموذج MA(1)، كما تمّ التنبّؤ بتقلّب تلك العوائد خلال نفس الفترة.



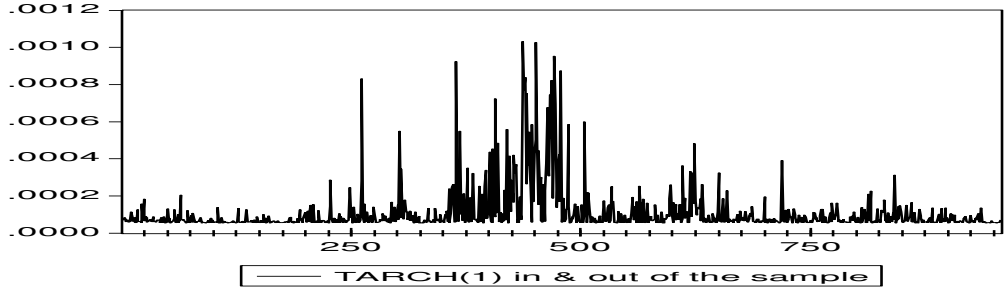

**الشكل رقم(14) مقارنة بين القيم الفعليّة والقيم المقدّرة للعوائد**

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**




**الشكل رقم(15) التباينات الشرطيّة المُتنبّأ بها خارج فترة الدراسة والمتولّدة بواسطة نموذج TARCH**

**المصدر: مخرجات برنامج EVIEWS. 4**




**الشكل رقم(16) التباينات الشرطيّة المتولّدة بواسطة نموذج TARCH (داخل وخارج فترة الدراسة)**
**أي من 7/1/2007 لغاية 8/11/2010**

نستنتج من الأشكال السابقة ما يلي:

- التقارب الكبير بين القيم الفعليّة للعوائد وما يقابلها من القيم النظريّة*، حيث إنّ السلسلة المتولّدة بوساطة النموذج استطاعت متابعة السلسلة الفعليّة في اتّجاهها صعوداً وهبوطاً.

- من 2/8/2010 لغاية 8/11/2010 لا توجد تقلّبات حادّة (لا يوجد خطر) وبالتالي لا توجد حوادث مفاجئة أو صدمات من شأنها أن تؤثّر على تقلّب سلسلة العوائد ومنه نستنتج استقرار التذبذب في سوق عمّان المالي.

## الاستنتاجات والتوصيات:

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

1-حرصنا على إيجاد أحسن نموذج قياسي لعوائد المؤشّر العام لسوق عمّان المالي، حيث درسنا عدّة صيغ رياضيّة مرشّحة لنماذج ARMA مختلفة حسب (p, q) لنصل وبالاستعانة بالمعايير الإحصائيّة المعروفة في التفضيل إلى نموذج من شكل MA(1)، الّذي أعطى أفضل تمثيل للسلسلة الزمنيّة للعوائد. إلّا أنّ اختبار ARCH أثبت لنا إمكانيّة تمثيل أخطاء النموذج السابق(البواقي) بنموذج ARCH، من أجل هذا ولتحديد الصيغة الرياضيّة الّتي تعرّف الارتباط الذاتي للأخطاء غير المتجانسة قارنّا بين عدّة نماذج محتملة حسب عدّة معايير، ووجدنا أنّ أحسن نموذج يمثّل السلسلة في هذه الحالة هو نموذج MA(1) مع خطأ TARCH(1) وبعد تقدير هذا النموذج توصّلنا إلى نتائج جدّ مرضية فيما يخصّ قوّته التنبّؤيّة.

2-توصّلنا من خلال البحث إلى توضيح الفرق بين نماذج ARCHالمتناظرة وغير المتناظرة، ففي نماذج ARCH المتناظرة يكون تأثير أي صدمة مهما كانت إشارتها على التقلّب الحالي هو دائماً موجب وبالتالي تأثير الصدمات يزداد بازدياد سعة الصدمة فقط، بناءً عليه فإنّ تأثير القيم السابقة للبواقي على التقلّب الحالي هو تابع فقط لسعة هذا التقلّب. أمّا نماذج ARCH غير المتناظرة فقد أثبتت أنّ السلاسل الزمنيّة الماليّة تتّصف بتباين شرطي متزايد كلّما كانت هناك صدمات سالبة مترافقة مع الأخبار السلبيّة، وهذا ما وجدناه خلال فترة الأزمة الاقتصاديّة العالميّة حيث زادت سرعة تقلّبات سلسلة عوائد المؤشّر العامّ لسوق عمّان المالي.

بناءً على النتائج السابقة فإنّ الباحث يوصي بما يلي:

1- ضرورة إعطاء الأهميّة الكافية للدراسات القياسيّة والتنبّؤيّة بما يخصّ مختلف الظواهر الاقتصاديّة.

2- ضرورة الاهتمام بالطرق الكميّة لقياس وتحليل المخاطر، هذا من شأنه أن يكون أرضيّة خصبة لاتّخاذ القرارات المستقبليّة المناسبة.

3- يُنصح باستخدام نماذج ARCH لنمذجة التقلّبات في أسواق المال، إذ تعتبر مؤشّراً هامّاً وأساسيّاً يمكّننا من إدارة محفظة الأوراق الماليّة La gestion de portefeuille عن طريق المفاضلة بين العائد المتوقّع الحصول عليه من الاستثمار والمخاطر المرتبطة به. بناءً عليه، وبواسطة هذه النماذج يتمكّن المستثمر من اختيار أمثل لمحفظته من الأوراق الماليّة عن طريق المفاضلة عائد/ مخاطرة L'arbitrage rendement/ risque، وذلك لأنّ قرار المستثمر يعتمد بقوّة ليس فقط على تطوّر عوائد الأوراق الماليّة المستقبليّة، بل أيضاً على مخاطر التقلّب في تلك العوائد.

* **الملحق ( أ ).**

**المراجع:**

1 – عزام، عبد المرضي حامد؛ هارون، أحمد حسين. *السلاسل الزمنيّة من الوجهة التطبيقيّة ونماذج بوكس–جَنكنز*، دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربيّة السعوديّة، 1992.

2 – العربيد، عصام فهد. *بورصات الأوراق الماليّة(بين النظريّة والتطبيق)*، دار الرضا للنشر، دمشق، سورية، 2002.

3 – الموقع الرسمي لسوق عمّان المالي. *الأرقام القياسيّة لأسعار الأسهم في بورصة عمّان*، <http://www.ase.com.jo/ar/node/820>.

4 – عبيد، سعيد توفيق. *الاستثمار في الأوراق الماليّة*، مكتبة عين شمس، القاهرة، مصر، 2004.

5 – صيام، أحمد زكريا. *مبادئ الاستثمار*، دار المناهج للنشر والتوزيع،عمّان، الأردن، 2003.

6-AWARTANI, B.M.A.; CORRADI, V. *Predicting the volatility of the S&P-500 stock index via GARCH models: The role of asymmetries*, International Journal of Forecasting, 21, 2005, 167-183.

7-BERA, A. K.; HIGGING, M. L. *ARCH Models: Properties, Estimation and Testing*, Journal of Economic Surveys, Vol. 7, No. 4, 1993, 307-366.

8-ENGLE, R. *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models with estimation of Variance of United Kingdom Inflation*, Econometrica, 50, 1982, 987-1007.

9- GOURIEROUX, C. *Modèles ARCH et applications financiers*, Economica, Paris, 1992, 287.

10-HURLIN, C. *Econométrie pour la finance: Modèles ARCH,GARCH Univariés,* Master ESA. Econométrie et Statistique Appliquées, Université d'Orléans, October 2004, 10sept.2010.< http://www.dauphine.fr/eurisco/CH_Cours/Cours_Finance.pdf>.

11- LAMOUREUX, G. C.; LASTRAPES, W. D. *Heteroscedasticity in Stock Return Data: Volume versus GARCH Effects*, Journal of Finance, 45, 1990, 221-229.

12-LARDIC, S.; MIGNON, V. *Econométrie des Séries temporelles macroéconomiques et financiers*, Economica, Paris, 2002, 428.

13- PIROTTE, A.; BRESSON, G. *Econométrie des séries temporelles*. 1ère édition , Presses Universitaires de France , Paris, 1995, 658.

14- TERRAZA, M.; BOURBONNAIS, R. *Analyse des séries temporelles - Applications à l'économie et à la gestion - Manuel et exercices corrigés*.2Ème edition, Dunod, paris, 2008,330.

15- THIONBIANO, T; FASO, H. *Econométrie des séries temporelles, cours et exercices, Economie*, Paris, 2008 .

16- ZAKOIAN, J. M.; FRANCQ, C. *Modèles GARCH*.1ère édition, Economica, Paris, 2009, 605.

17- ZAKOIAN, J. M. *Modèles ARCH*, Journal de la société statistique de paris, Vol.133, No. 1, 1992, 40-57.

**الملحق رقم ( أ )**

**القيم الفعليّة للعوائد وما يقابلها من القيم النظريّة**

| date | R | Forecast R | date | R | Forecast R |
|---|---|---|---|---|---|
| 2-8-2010 | -0.009323 | -0.007048 | 21-9-2010 | 0.000349 | 0.000558 |
| 3-8-2010 | -0.007082 | -0.003856 | 22-9-2010 | -0.007527 | -0.007704 |
| 4-8-2010 | 0.001674 | 0.003835 | 23-9-2010 | 0.002275 | 0.005268 |
| 5-8-2010 | -0.010131 | -0.011207 | 26-9-2010 | 0.004881 | 0.003409 |
| 8-8-2010 | 0.001174 | 0.005364 | 27-9-2010 | -0.003709 | -0.005343 |
| 9-8-2010 | -0.005105 | -0.006376 | 28-9-2010 | -0.00272 | -0.000946 |
| 10-8-2010 | 0.002941 | 0.005194 | 29-9-2010 | -0.00632 | -0.005594 |
| 11-8-2010 | -0.009984 | -0.011575 | 30-9-2010 | 0.006678 | 0.009022 |
| 12-8-2010 | 0.003405 | 0.007637 | 3-10-2010 | 0.011619 | 0.008541 |
| 15-8-2010 | -0.005189 | -0.007345 | 4-10-2010 | 0.014717 | 0.010744 |
| 16-8-2010 | -0.00512 | -0.002664 | 5-10-2010 | -0.002763 | -0.007781 |
| 17-8-2010 | -0.00088 | 0.000659 | 6-10-2010 | -0.003321 | -0.001266 |
| 18-8-2010 | 0.001048 | 0.001097 | 7-10-2010 | -0.011131 | -0.010223 |
| 19-8-2010 | 0.012771 | 0.01235 | 10-10-2010 | 0.000939 | 0.00514 |
| 22-8-2010 | 0.009062 | 0.004123 | 11-10-2010 | -0.002867 | -0.004048 |
| 23-8-2010 | -0.00673 | -0.009339 | 12-10-2010 | -0.003135 | -0.00178 |
| 24-8-2010 | 0.004401 | 0.00755 | 13-10-2010 | 0.003746 | 0.004717 |
| 25-8-2010 | -0.006697 | -0.009035 | 14-10-2010 | 0.001662 | 2.07E-06 |
| 26-8-2010 | -0.002032 | 0.001052 | 17-10-2010 | -4.55E-05 | -0.000378 |
| 29-8-2010 | 0.000396 | 0.000599 | 18-10-2010 | -0.00192 | -0.001838 |
| 30-8-2010 | 0.002304 | 0.002109 | 19-10-2010 | -0.001616 | -0.000877 |
| 31-8-2010 | -0.003034 | -0.003902 | 20-10-2010 | 0.001382 | 0.001875 |
| 1-9-2010 | 0.000673 | 0.002033 | 21-10-2010 | 0.000478 | -0.00016 |
| 2-9-2010 | 0.006094 | 0.005567 | 24-10-2010 | 0.00474 | 0.004676 |
| 5-9-2010 | -0.002268 | -0.004562 | 25-10-2010 | -0.003234 | -0.005085 |
| 6-9-2010 | 0.004247 | 0.005582 | 26-10-2010 | 0.001633 | 0.003262 |
| 7-9-2010 | 0.002126 | 0.000199 | 27-10-2010 | -9.19E-05 | -0.001048 |
| 8-9-2010 | 0.009091 | 0.008627 | 28-10-2010 | 0.000796 | 0.001017 |
| 13-9-2010 | 0.010242 | 0.006758 | 31-10-2010 | 0.000968 | 0.000613 |
| 14-9-2010 | -0.005478 | -0.008831 | 1-11-2010 | -6.04E-05 | -0.000372 |
| 15-9-2010 | 0.002895 | 0.005697 | 2-11-2010 | 0.002466 | 0.00255 |
| 16-9-2010 | 0.005207 | 0.003527 | 3-11-2010 | 0 | -0.000986 |
| 19-9-2010 | -0.00068 | -0.002402 | 4-11-2010 | -0.00152 | -0.001329 |
| 20-9-2010 | -0.000826 | -0.000226 | 7-11-2010 | 0.00674 | 0.0073 |
| | | | 8-11-2010 | 0.002238 | -0.000519 |