Munich Personal RePEc Archive

Effect of Capital Market Liberalization on Volatility of TASI

Ghassan, Hassan B. and Alhajhoj, Hassan R.

Um Al-Qura University, King Faisal University

2012

Online at https://mpra.ub.uni-muenchen.de/80623/
MPRA Paper No. 80623, posted 05 Aug 2017 21:08 UTC

أثر تحرير سوق الرأسمال على التذبذب في سوق الأسهم السعودي

أ. د. حسن بلقاسم غصان♦ د. حسن رفدان الهجهوج♦

نشر هذا البحث في مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، مجلد 14(2)، صفحات 7-39، 2012.
Published in Journal of Development and Economic Policies, 14(2):7-39, 2012

ملخص

توضح نتائج معادلة العائد عبر نماذج GARCH-M وجود علاقة موجبة بين العائد والمخاطرة، وتدل هذه النتيجة على المخاطرة العالية، مما يفسر حركية تصرف العملاء خصوصا يومي السبت والثلاثاء، والتي تفرز شحونات معلوماتية ذات أهمية قصوى. كما نجد علاقة سالبة بين الحجم والمخاطرة، والتي تدل على أن المعلومات المسبقة يمكن أن تقلص من المخاطرة في معادلة التباين المشروط. وتبرز النتائج أن مرحلة الانفتاح على الرأسمال المحلي والأجنبي تتسم بأهمية أكبر لتدفق المعلومات الوافدة إلى السوق مقارنة بمرحلة ما قبل 2005. كما توجد لأسعار الأسهم ذاكرة، تؤثر في قيمة المؤشر الجاري خاصة في المرحلة الأولى 2001-2005، بينما تضعف هذه الذاكرة في المرحلة الثانية. ويتبين أيضا أن ولوج المستثمرين الأجانب خفض من تقلبات العوائد في سوق "تداول."

يتجلى من نماذج EGARCH-M، أن الصدمات السالبة عبر معامل الرفع تزيد في التقلب بشكل أكبر مقارنة بالصدمات الموجبة. وتشير نتائج نموذج CGARCH-M عبر مقارنة نسبة إصرار التقلب ونسبة الاضمحلال إلى أن تقلبات المدى القريب تدوم بشكل أقل مقارنة بتقلبات المدى البعيد. ويتبين أن فتح المجال للاستثمار الأجنبي أدى إلى تقليص التقلبات بشكل ملحوظ على المدى القريب، في حين أن التواجد الأجنبي لم يفلح إلى الآن في تقليص التقلبات على المدى البعيد. كما يتضح خلال أزمة 2006 أن مدى التأثير العابر أكثر حدة وأوسع نسبيا مقارنة بتأثير الأزمة المالية العالمية خصوصا خلال 2008.

ترتيب JEL : G15، C22

الكلمات الأساسية: مؤشر تداول TASI، الرأسمال الأجنبي، عائد، التذبذب، نماذج GARCH-M، المملكة السعودية.

♦ أستاذ، قسم الإقتصاد، كلية إدارة الأعمال، جامعة الملك فيصل، السعودية. البريد الإلكتروني: hbghassan@yahoo.com (للمراسلة)
• أستاذ مشارك، قسم الإقتصاد، كلية إدارة الأعمال، جامعة الملك فيصل، السعودية . البريد الإلكتروني: hhassan95@yahoo.com
أتقدم بالشكر الجزيل إلى المحكمين، وذلك لأهمية الملاحظات والانتقادات التي أدت إلى تحسين البحث وإثراء أبعاده البحثية.

Effect of Capital Market Liberalization on Volatility of TASI

Hassan B. Ghassan and Hassan R. Al-Hajhoj
King Faisal University, School of Business, Economics Department

Abstract

The results of return equation exhibit the existence of a positive relationship between return and risk, which indicates the high risk and explains the dynamics of shareholders behavior, especially on Saturday and Tuesday, where utmost important information is excreted. The findings highlight that the period of openness to domestic and foreign capital is characterized by more important flow of information. Also the share prices have a memory, especially in the first sub-period, while during the second sub-period this memory is weaker. Furthermore, it is proved that the access of foreign investors could reduce the return volatility of TASI.

From the EGARCH-M models, it is reflected through the leverage effect that negative shocks increase the volatility more than positive shocks. The CGARCH-M results show through the volatility persistence rate and decay rate that short-run volatilities perpetuates less than long-run volatilities. It turns out that the liberalization to foreign investment leads to reduce significantly the volatility mostly in the short term, while the foreign presence has not managed so far to reduce the volatility in the long run. Also it is revealed during the 2006 crisis, that the extent of transitory effect is more severe and relatively broader compared to the effect of the international financial crisis in particular during 2008.

JEL Classification: G15, C22
Key words: TASI, Foreign capital, Returns, Volatility, GARCH-M, Saudi Arabia.

1. مقدمة

يهدف البحث إلى تحليل التذبذب في سوق الأسهم السعودي بفحص التحولات الهيكلية عبر نماذج GARCH-M. وذلك بالاعتماد على قاعدة بيانات يومية للفترة 2001-2010. وهذه التحولات ذات صلة بالإصلاح المالي عام 1999، والذي اقتضى تحرير سوق الرأسمال، مما سمح إلى حد ما للمستثمرين الأجانب الدخول إلى سوق الأسهم السعودي خاصة منذ عام 2005 قبيل الإتفاقيات المبدئية للتجارة الحرة. كما أن التحول النوعي في أكتوبر عام 2001 أدى إلى تفعيل نظام "تداول" كنظام شامل ومتطور لتداول الأسهم عبر مؤشر TASI، بالإضافة إلى تأسيس "هيئة سوق المال" (Capital Market Authority, CMA) عام 2003 كجهاز مستقل للمراقبة والإشراف على سوق المال السعودي.

إن التقلبات في الأسواق المالية غالبا ما تكون لها تأثيرات على الاقتصاد الحقيقي، ولذلك تحدث هزات في ثقة الجمهور بالأداء الاقتصادي. كما أن التقلب المفرط والمفاجيء يضعف الثقة في مستويات أسعار الأسهم مقارنة بالقيمة الفعلية للشركات الإنتاجية. وبما أن التقلبات الشديدة في سوق الأسهم تعرقل استقرار النظام المالي، فإنها تستوجب حزمة من الإجراءات والتدابير لتحقيق التغيير التنظيمي والهيكلي (Joshi & Pandya 2008) بغية الاستقرار النسبي للأسواق المالية وتحسين كفاءتها، ومن بينها تحرير سوق رأسمال مع فتح السوق للمستثمرين الأجانب. إن المضاربة المفرطة أو التركيز على تحقيق الأرباح على المدى القصير، والذي أدى إلى تقلبات في سوق الأسهم، أصبح موضع اهتمام شديد ومشترك للمستثمرين ولصانعي السياسات الاقتصادية والمالية. إن تفعيل المنافسة بين المستثمرين في الأسواق المالية وفتح السوق للمستثمرين الأجانب، سواء من دول مجلس التعاون الخليجي أو غيرهم، تساعد على تدفق مزيد من الاستثمارات وإلى عرض مزيد من السيولة للأوراق المالية.

وبعد انطلاق الإصلاح المالي، أتيح الدخول التدريجي بصيغ متباينة للمستثمرين الأجانب إلى سوق الأسهم السعودي خاصة منذ عام 2005. ويفترض أن تدابير الانفتاح على الرأسمال الأجنبي للإستثمار في الأسواق المالية سيؤدي إلى تحسين كفاءة وتطوير أداء سوق الأسهم، وكذلك إلى زيادة أسعار الأسهم. ونلاحظ أن مسار الأسعار، بعد إتاحة الإستثمار المالي في سوق الأسهم للأجانب المقيمين ثم لغير المقيمين، عرف مسارا مختلفا عما كان عليه من قبل. ورغم ذلك، ففي لحظة من زمن منذ ولوج الأجانب إلى سوق المال صار هذا الولوج أحد الأسباب التي أدت إلى مزيد من التذبذب في السوق.

يتطرق هذا البحث إلى تحليل التقلب التفاوتي الزمني (Time varying volatility) في سوق الأسهم السعودي مع مؤشر "تداول" عبر بيانات يومية خلال الفترة من 2001 إلى 2010. وسيتم تتبع تقلبات السوق قبل وبعد تحرير السوق، وفحص ما إذا كانت الزيادة في استمرار التقلبات تنبع من مسار الانفتاح في سوق المال. يساهم البحث في تحليل التذبذب في سوق الأسهم السعودي وفي قياس كفاءة السوق للتعرف على أنماط التغيرات الأساسية التي تقع في الكمية المتداولة وفي أسعار الأسهم. كما يسهم في الكشف عن درجة المخاطرة عبر معادلة العائد وعن مدى وإشارة التفاعل بين العائد والمخاطرة.

يتناول البحث في الفقرة الثانية بشكل موجز أدبيات ذات الصلة بالموضوع. وتستعرض الفقرة الثالثة منهجية نماذج GARCH-M. أما قاعدة البيانات والإحصائيات الوصفية والأساسية فتتجلى في الفقرة الرابعة. أما النتائج واستنتاجات تقدير النماذج فتعرض في الفقرة الخامسة، وفي الفقرة السادسة تقدم خاتمة البحث.

2. موجز في أدبيات الموضوع مع الإطار النظري

العديد من الدراسات تبحث في تأثير تحرير السوق على التقلب في الأسواق النامية والناشئة. ومع ذلك، فإن النتائج تبدو متفاوتة وغير حاسمة. بعض تبين الدراسات أن تكلفة رأس المال قد تنخفض بعد فتح سوق الأسهم المحلية للمستثمرين الأجانب (Cunado et *al.* 2006 ؛ Bekaert & Harvey 2000, 2002). وتدعم هذه النتائج فرضية أن تحرير السوق ينقص من تقلبات الأسواق الناشئة. إن تخفيض تكلفة الرأسمال يمكن أن تتحقق عبر التقاسم الدولي للمخاطر، والذي يؤدي إلى تدني علاوة الأسهم، وبالتالي يقلص تكلفة الرأسمال عند تحرير الاقتصاد. وقد أشار Chari & Henry (2004) إلى مساهمة تحرير سوق الرأسمال في إعادة تقييم أسعار الأسهم، ويرجع ذلك إلى تقليص المخاطر المنتظمة (Systematic risk) التي تلازم شركات الإستثمار. بالإضافة إلى ذلك أوضحت دراسة (Bekaert et *al.* 2006) أن التحرير المالي مرتبط بالانخفاض في معدل التذبذب لنمو الاستهلاك على نمو الاقتصاد، مما يؤدي إلى تحسين تقاسم المخاطر عبر الاقتصادات في العالم.

كذلك نجد بعض القلق لدى صانعي السياسات والمستثمرين حول أن فتح المجال بشكل كامل للرأسمال الأجنبي، يمكن أن يؤدي إلى الازدهار المفرط، والذي قد يهز ويضيع الاستقرار المنشود في الأسواق المالية. على سبيل المثال، أشارت نتائج دراسات Miles (2002) و Levine & Zervos (1998) إلى الزيادة في تقلبات السوق الأسهم بعد تحرير السوق. وبالتالي قد لا يتم تحسين الكفاءة، بل يصير عدم الاستقرار المالي شديد الاحتمال، مما قد يتسبب في خلق الاضطراب المالي والاقتصادي على غرار ما حدث مثلا في الأزمة الآسيوية الأولى والثانية خلال التسعينيات (Stiglitz 2000). عموما نعتقد أن تقلبات سوق الأسهم في الأسواق الناشئة، قد تعرف الزيادة أو النقصان أو الاستقرار بعد فترة من التحرير والانفتاح، وذلك تبعا للخصائص التي تنفرد بها السوق تحت الدراسة (Jayasuriya 2005).

ومع إختبار الردود الموجبة للتداول[1] (Positive Feedback Trading) للمستثمرين الأجانب وكذلك سلوك القطيع[2] (Herd Behavior) في الأسواق المالية العالمية، عبر تحليل تدفقات المحفظة المالية الدولية (International Portfolio Flows) الداخلة والخارجة في 44 من اقتصادات العالم وخلال الفترة الزمنية من 1994 إلى 1998، توصلت دراسة (Froot et *al.* 2001) إلى دلائل قوية لفرضية ردود التداول الموجبة في سوق الأسهم (أي أنها تسهم في التغيرات التي تحدث في الأسعار)، إضافة إلى أن لهذه التدفقات الإستثمارية الدولية أهمية في التنبؤ بالقيمة المستقبلية للأصول. وأشارت إلى أن للمستثمر الأجنبي معلومات أكثر مقارنة بالمستثمر المحلي، وأن هذه المعلومات تستعمل

---

[1] وتعني ان المستثمر يندفع إلى شراء الأوراق المالية عندما ترتفع أسعار الأسهم مثلا، ويهرول إلى البيع عندما تنخفض الأسعار. وتدل هذه الردود الإندفاعية على دور المستثمرين الأجانب في إحداث الأزمات المالية العالمية وما يرافقها من هزات في أسواق الأسهم.

[2] وتعني أنه إذا اشترى أو باع أحد المستثمرين الأجانب، فسيتبعه الباقون مثل القطيع في الشراء أو البيع.

لترقب العوائد في أسواق الأسهم المحلية، مما يجعل من سلوك القطيع أحد الأسباب التي تعكس اتجاه السببية وتصييرها من تدفقات الإستثمار المالي الأجنبي إلى عوائد سوق الأسهم.

يهدف البحث إلى رصد تقلبات سوق الأسهم السعودي وقياس كفاءته للتعرف على الأنماط التي تتحكم في الكمية المتداولة وفي أسعار الأسهم، وذلك قبل وبعد تحرير سوق المال تدريجيا من طرف السلطات المالية. ويسعى إلى فحص ما إذا كان استمرار التقلبات ينبع من مسار الانفتاح المالي في سوق المال سواء تجاه الرأسمال الأجنبي أو تجاه الادخار والرأسمال المحلي. نفترض أن سوق الأسهم السعودي يتأثر بالأزمات المالية المحلية والعالمية، وذلك من خلال عدة قنوات تؤدي في النهاية إلى زعزعة الثقة في جهود الادخار لفئات واسعة من الأسر. وغالبا ما تؤثر هذه الأزمات سلبا على استقرار سوق الأسهم. وقد أوضحنا في بحث سابق، أن أثر الصدمات أدى إلى دوام التذبذب في سوق الأسهم بالدوحة خاصة بعد تحرير سوق الرأسمال (Abdelgader & Ghassan 2010).[3] كما نفترض استمرارية في أثر الصدمات على التقلبات والتذبذبات في سوق الأسهم، ولكن حدتها ودوامها قد يكون أقل أو أكثر في الفترة قبل التحرير المبدئي والإصلاح المؤسساتي لسوق الرأسمال بالمقارنة مع الفترة البعدية. وانطلاقا من فرضية غياب التماثل المعلوماتي (Asymmetry of Information) ووجود المضاربة العشوائية وما يترتب عليها من ظاهرتي الاختيار العكسي (Adverse Selection) والمخاطر غير الأخلاقية (Moral Hazard)، يمكن دراسة العلاقة بين العائد والمخاطر عبر نماذج التقهقر الذاتي غير متجانس التباين المشروط المعمم (GARCH) وخصوصا لأجل إبراز أثر غياب التماثل (Leverage Effect)[4].

يعتمد البحث بداية على إجراء عدة اختبارات تمهيدية وصفية للبيانات حول المتغيرات ذات الأهمية، منها اختبار التفلطح (Kurtosis) الالتواء (Skewness) والإرتباط التسلسلي، ومنها أيضا اختبار جذر الوحدة GLS-ADF. كما سنوظف صيغا متعددة من نماذج التقهقر الذاتي غير متجانس التباين المشروط المعمم في المتوسط (GARCH-M) ومن نماذج التقهقر الذاتي غير متجانس التباين المشروط المعمم والأسي (EGARCH). وذلك لتحديد النموذج الأمثل لمعرفة طبيعة العلاقة بين العائد والمخاطر ولرصد مدى استقرار السوق قبل وبعد تفعيل الحكومة لسياسة تحرير سوق المال وكذلك لتفسير أهم الأزمات التي لحقت بسوق المال السعودي.

3. صياغة نماذج GARCH-M

إذا كانت المخاطرة غير ثابتة عبر الزمن، فإن التوقع الرياضي المشروط لعوائد السوق يمكن اعتبارها دالة خطية للتباين المشروط. تبرر هذه الفكرة إدراج عنصر غياب التجانس σ_t في معادلة المتوسط (Mean equation). وبناءا عليه استعملت فكرة Engle and al. (1987) لتقدير التباينات المشروطة في نموذج التقهقر الذاتي غير متجانس التباين المشروط المعمم (GARCH)، وبالتالي فإن التقديرات سوف تستخدم طريقة التوقع المشروط. وهذا ما يسمى نموذج

---

[3] نظرا لحجم سوق الأسهم بالسعودية، تم تناوله بصياغة نماذج أكثر عمقا خاصة لإبراز مدى الاستقرار على المدى القريب والبعيد. ونأمل مستقبلا في اعتبار مجموع أسواق الأسهم في دول مجلس الخليج.

[4] تعتمد المصطلحات العربية المستخدمة على قاموس المصطلحات المتوفر في موقع http://isi-web.org بالاضافة إلى بعض ملحقات بعض الكتب في الاقتصاد القياسي والاحصاء.

التقهقر الذاتي غير متجانس التباين المشروط في المتوسط أي نموذج ARCH-M. نعتبر أن r_t تمثل مسار تغاير-ثابت لمؤشر عائد سوق واسعة، كما أن σ_t^2 تمثل التباين المشروط المحدد في نموذج الانحدار الذاتي غير متجانس التباين المشروط المعمم بدرجة تكامل أحادية GARCH(1,1).[5]

لنعتبر أن مسار العائد لمؤشر سوق الأسهم r_t ثابت-التغاير وأن σ_t^2 تمثل التباين المشروط[6] المحدد في نموذج التباين GARCH(1,1). يأخذ النموذج GARCH-M المطور (Duan 1997) الصيغة التالية:

$$(1)\qquad \begin{cases} r_t = \mu_t + g(\sigma_t) + \varepsilon_t = \left(\sum_{i=1}^{5} \tau_i \, d_i + \sum_{i=1}^{3} \mu_i \, r_{t-i} + \theta_0 v_{t-1} \right) + \lambda \, \sigma_t + \varepsilon_t \\ \sigma_t^2 = \omega_0 + \alpha \, \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \, \sigma_{t-1}^2 + \theta_1 v_{t-1} \end{cases}$$

حيث $w_0 > 0$ ، $\beta > 0$ و $\alpha + \beta < 1$ (شرط الاستقرار). d_i تمثل المتغيرة الصامتة (Dummy variable) اليومية.[7] أما α و β فتدل بالتوالي على آثار ARCH و GARCH (Bollerslev 1986). إذا كان جمع هذه المعاملات قريب من 1، فإن النتائج تشير إلى أن صدمات التذبذب (Volatility shocks) دائمة بشكل تام.

$$(2)\qquad \begin{cases} r_t = \mu_t + g(\sigma_t) + \varepsilon_t = \left(\sum_{i=1}^{5} \tau_i d_i + \sum_{i=1}^{3} \mu_i r_{t-i} + \theta_0 \, v_{t-1} \right) + \lambda \sigma_t + \varepsilon_t \\ Ln(\sigma_t^2) = \omega_0 + \alpha \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + \beta \sigma_{t-1}^2 + \theta_1 v_{t-1} \end{cases}$$

$$(3)\qquad \varepsilon_t \mid \Omega_{t-1} \;\sim\; i.i.d.(0; \sigma_t)$$

---

[5] تتحدد العوائد اليومية على أساس الفرق اللوغارتمي لقيمة مؤشر الإغلاق (كسعر يومي) ليومين متتاليين. ونعرف متغيرة العائد حسب $Ln(close_t) - Ln(close_{t-1}) := r_t$. كما يعرف التغير اللوغارتمي للعدد اليومي للأسهم المتداولة (Share traded) بما يلي $Ln(Volume_t) - Ln(Volume_{t-1}) := v_t$ وذلك تبعا لمتغيرة حجم السوق اليومي بناءا على لوغاريتم العدد اليومي للأسهم.

[6] تبعا للمعادلة الثانية في النظام (1)، يتكون التباين المشروط $V(\varepsilon_t \mid \Omega_{t-1}) := \sigma_t^2$ من ثلاثة عناصر بالإضافة إلى عنصر خارجي المنشأ. وتتمثل تباعا في تباين المدى البعيد الثابت ω_0 (والذي يعبر عن التباين غير المشروط، Unconditional variance)، والمعلومات الجديدة للتباين الجاري والتباين المتوقع في الزمن السابق.

[7] بعد تاريخ 22-June-2006، ترتبط المتغيرة الصامتة بأيام خمس من السبت إلى الأربعاء، وقبلها منذ 2-June-1994 كانت أيام التداول ستة من السبت إلى الخميس. وبالتالي في إطار العينة من تاريخ 1-January-2001 إلى تاريخ 22-June-2006 لدينا المتغيرات الصامتة التالية $d = \{d_{sa}, d_{su}, d_{mo}, d_{tu}, d_{we}, d_{th}\}$ ، وتأخذ هذه المتغيرات قيمة 1 أو 0 حسب التقويم الميلادي (الموافق للتقويم الهجري المعتمد في السعودية)، والذي يأخذ بعين الاعتبار أيام الإغلاق خلال فترة الأعياد والعطلات الرسمية. ومن تاريخ 3-July-2006 عادت أيام التداول كما كانت قبل سنة 1994 إلى خمسة أيام، أي أنه في إطار العينة لدينا المتغيرات الصامتة التالية من السبت إلى الأربعاء $d = \{d_{sa}, d_{su}, d_{mo}, d_{tu}, d_{we}\}$ وتأخذ هذه المتغيرات قيمة 1 أو 0 حسب التقويم الميلادي. ولتقدير النماذج، اخترنا الاعتماد على نمط الخمسة أيام لأهمية تغليبه في السنوات الأخيرة على نمط الستة أيام، حيث أن هذا الأخير لا يمثل في العينة إلا 9.7%.

حيث $\gamma < 0$ تمثل شرط غياب التماثل، كما $g(\cdot)$ تمثل دالة المعامل المعلومة والتي تشير إلى علاوة المخاطرة (risk premium). وحيث أن الأخطاء العشوائية غير مرتبطة تسلسليا (serially uncorrelated) وترمز Ω_{t-1} إلى المعلومات المتاحة إلى الفترة $t-1$. توضح الصياغة في كل من (1) و (2) بالتوالي عبر النموذجين GARCH(1,1) و EGARCH(1,1)، وتشير المعادلة الثانية في كل صيغة إلى التذبذب المشروط (conditional volatility). ويتم تقدير هذه النماذج بطريقة الإمكان الأعظم (Engle et *al.* 1987; Engle et *al.* 1993 and Bollerslev et *al.* 1992). عندما تشير العوائد إلى وجود ارتباط ذاتي من الدرجة واحد، فهناك عدة سبل لنمذجة هذه الارتباطات الذاتية. سنعتبر عدة صيغ لنموذجين هامين أي GARCH و EGARCH. وتمتاز هذه النماذج بسهولة تأويل نتائجها الاقتصادية، لأن علاوة المخاطرة غير المستقلة عن الزمن (time dependent risk premium) تؤدي إلى الارتباط الذاتي للعوائد والذي يتوافق مع الفرضية السائدة لنبذ المخاطرة (risk aversion). كما أن نموذج GARCH غير المتماثل يأخذ بعين الاعتبار اللاتماثل لأثر التذبذب، وذلك لأن الواقع يجعل أن الأحداث الجيدة والسيئة ليس لها نفس التأثير على التذبذب في هذا النموذج. خصوصا عند اعتبار عوائد الأسهم، حيث أن التذبذب يتزايد أكثر بعد الأخبار السيئة مقارنة بظهور أحداث جيدة. وهذا ما اصطلح عليه بأثر الرفع والذي اتضح بداية مع Black (1976) تحت اسم (Leverage effect).

يتيح نموذج CGARCH (Component GARCH) في الصيغة (4) التالية استعمال نموذج GARCH في صيغة محددة تسعى إلى تقسيم التقلب المشروط σ_t^2 إلى مكون المدى البعيد أي الدائم للاتجاه التغيري عبر الزمن ومكون المدى القريب أي العابر (والذي يدل على الانحرافات حول اتجاه المدى الطويل). ويتمثل الفرق الأهم بين النموذجين أن الصدمات في إطار نموذج GARCH تؤول للاضمحلال نحو التباين غير المشروط ω_0، بينما الصدمات على المكون العابر في إطار نموذج CGARCH ترتد نحو الاتجاه (Engle and Lee 1999).[8] ولذلك يتم تعويض ω_0 بمكون التقلب q_t، مما يؤدي إلى الصياغة التالية:[9]

$$(4)\qquad \begin{cases} r_t = \mu_t + g(\sigma_t) + \varepsilon_t = \left(\sum_{i=1}^{5} \tau_i \ d_i + \sum_{i=1}^{3} \mu_i \ r_{t-i} + \theta_0 v_{t-1} \right) + \lambda \ \sigma_t + \varepsilon_t \\ \sigma_t^2 = q_t + \alpha \ \left(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1} \right) + \beta \ \left(\sigma_{t-1}^2 - q_{t-1} \right) + \theta_1 v_{t-1} \\ q_t = \omega_0 + \rho \ \left(q_{t-1} - \omega_0 \right) + \phi \ \left(\varepsilon_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2 \right) + \theta_2 v_{t-1} \end{cases}$$

---

[8] يمثل نموذج GARCH (2,2) المسار المولد لبيانات التباين غير المشروط في إطار نموذج CGARCH (Engle and Lee 1999).

[9] في النموذج (4) يفترض أن تباين المدى البعيد q_t غير ثابت عبر الزمن، وأن هذا التباين المشروط يتحدد بثلاثة عناصر وهي تباعا: تباين المدى البعيد الثابت ω_0، والتباين المتوقع في الزمن السابق مصححة بتباين المدى البعيد الثابت، والمعلومات الجديدة للتباين الجاري مصححة بالتباين المتوقع.

حيث أن q_t تمثل المكون الدائم أو اتجاه المدى البعيد للتباين المشروط لأنها غير ثابتة عبر الزمن، ويعبر هذا المكون عن فكرة تقلب المدى البعيد التفاوتي الزمني (Time-varying long run volatility). وحيث أن سرعة إرتداد المتوسط تحدد بالمعامل ρ ، فكلما اقتربت ρ من واحد تقترب q_t ببطء شديد من التباين غير المشروط.[10] وإذا كانت $\rho = 1$ ، يكون مسار تقلب المدى البعيد متكاملا أي I(1). يبدو من المعادلة الأخيرة في النظام (4) ومن الفرضية (3) أن التنبؤ بعنصر الخطأ $\left(\varepsilon_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2\right)$ له متوسط صفري وغير مرتبط تسلسليا، مما يمكنه من أن يقود حركية المكون الدائم.

كما أن العنصر $\left(\sigma_{t-1}^2 - q_{t-1}\right)$ يمثل المكون العابر للتباين المشروط، والذي يؤول إلى الصفر عبر الزمن. مما يبين أن حركية المدى البعيد لتقلب العوائد تتحدد بشكل كبير عبر التوقع الجاري للاتجاه الدائم باعتبار أن $\alpha + \beta < 1$ ، حيث تدل α على أثر الصدمة الأولى في المكون العابر لنموذج CGARCH، وتشير β إلى درجة الذاكرة (degree of memory) في المكون العابر. ويمنح إذا المعامل $\alpha + \beta$ قياسا لدرجة إصرار (Persistence) الصدمة العابرة. كما نحصل على أثر الصدمة الأولى في المكون الدائم من المعامل ϕ ويقاس معامل الدوام عبر ρ جذر التقهقر الذاتي.[11]

تعتبر نماذج CGARCH و FIGARCH (Fractionally Integrated GARCH) (Baillie & *al.* 1996) جد مناسبة ومصممة لقياس مدى الإصرار (Persistence) في التقلب. يتميز نموذج FIGARCH بأن التباينات المشروطة تظهر حركية المدى القريب وتبرز أيضا الإصرار في المدى البعيد، والذي يضمحل ببطء حسب نسب هذلولية (Hyperbolic) لأن معامل التكامل عبارة عن كسر (Fraction). كذلك يمتاز مسار FIGARCH بتباين غير مشروط غير منته (Infinite) وبالتالي يخترق خاصية الاستقرار الضعيف (Weak stationarity).

وأوضح Rossi and Timmermann (2010) أنه عند مستوى وسط للتقلب في السوق يتجه نموذج FIGARCH إلى توليد تحيز عال (High bias) مقارنة بنموذج CGARCH. حيث أنه عند مستويات منخفضة إلى وسطية للتقلب المشروط في السوق، توجد علاقة موجبة بين المتوسط المشروط والتقلب في العوائد، بينما عند مستوى عال من التقلب تبدو العلاقة سميكة أم مسطحة (Flatted) أو عكسية بمعنى أن المستويات العالية من التقلب المشروط تكون مرتبطة بمستويات منخفضة من العوائد المرتقبة.

---

[10] يفترض الارتداد المتوسط (Mean reversion) أن كل من الأسعار المرتفعة والمنخفضة مؤقتة، وأن سعر الأسهم يؤول حركيا عبر الزمن إلى متوسط السعر. مما يدل على أنه من المتوقع أن تعود الانحرافات الكبيرة والصغيرة في الأسعار إلى متوسط السعر. وتحدث هذه الانحرافات بسبب الهجمات المضاربية التي تقفز بالأسعار إلى مستوى جد مرتفع أو تهوي بها إلى مستوى جد منخفض.

[11] باختصار، يؤول المكون العابر إلى الصفر بقوة $\alpha + \beta$ ، بينما يؤول المكون الدائم نحو ω_0 بقوة ρ . إذا كانت $\rho = 1$ فيصير مسار تقلب المدى البعيد متكامل أي q_t ~ I(1) . وإذا صح اختبار $\rho = 1$ ، فعندئذ يصبح للمكون الدائم للتقلب توزيعا ذو ارتباط ذاتي تدحرجي، مما يرجح فرضية التكيف مع مستجدات السوق.

كذلك قدم Maheu (2005) دلالات عبر طريقة Monte Carlo بأن نموذج CGARCH يمكنه أن يمسك حركيات تقلب المدى البعيد. ففي حالة المكون المزدوج (Two Component GARCH, CGARCH(2)) لنموذج GARCH، يدرك المكون الأول حركية المدى البعيد في التقلب، بينما يدرك المكون الثاني ضوضاء التقلب في المدى القريب. وأجرى Maheu تحليلا تطبيقيا أوضح فيه فاعلية نموذج CGARCH بالمقارنة مع نموذج GARCH(1,1) ونموذج FIGARCH(1,d,1). وفي بحث لاحق، يمكننا أن نجري مقارنة مبدئية وتطبيقية بين نماذج CGARCH-M ونماذج FIGARCH-M.

4. البيانات والاختبارات الإحصائية التمهيدية

1.4 أهمية الإصلاح المالي في سوق الأسهم

حدثت خلال فترة الدراسة 2001-2010 عدة تحولات وإجراءات من أجل تحسين أداء سوق الأسهم مثل التداول الإلكتروني أي الآلي للأسهم منذ 1990 (وبشكل كامل إذ تشمل عمليات التداول والمقاصة والتسوية والإيداع)، وظهور شركات الوساطة،[12] والتغيرات في حدود الأسعار، وتعديل حساب مؤشر الأسعار ودخول المستثمرين الأجانب وزيادة مستوى السيولة في سوق الأسهم أي القيمة السوقية أو رسملة السوق (Market capitalization). وقد أثرت هذه الإجراءات على سلوك المستثمرين وبالتالي على نمط التقلبات، مما يجعل أخذها بعين اعتبار جد مفيد لدراسة أداء السوق خلال هذه الفترة.

انطلق الإصلاح المالي منذ عام 1999، والذي اقتضى تحرير سوق الرأسمال، مما سمح إلى حد ما للمستثمرين الأجانب الدخول إلى سوق الأسهم السعودي خاصة منذ عام 2005 قبيل الاتفاقيات المبدئية للتجارة الحرة. ومنذ مارس 2006 عملت هيئة سوق المال على إزالة القيود على المقيمين الأجانب، بحيث لم يعد يقتصر تعاملهم في صناديق الاستثمار المشترك. وقد حدث منعطف مهم وجذري في سوق الأسهم السعودي حينما أصدرت هيئة سوق المال في يونيو 2005 لائحة أعمال الأوراق المالية ولائحة الأشخاص المرخص لهم مع الصرامة المعلنة في تطبيق القوانين والأنظمة، مما أتاح للمستثمرين الأجانب غير المقيمين الاستثمار عبر الشركات الاستثمارية السعودية. وتعمل هذه الأخيرة لحساب عدد من المؤسسات المالية الأجنبية باستعمال آلية "اتفاقيات المبادلة". وصارت الشركات الاستثمارية والمالية تنافس البنوك المحلية، التي كانت في حالة احتكار للنشاطات ذات الصلة بالأوراق المالية.

تعد سوق الأسهم في المملكة العربية السعودية من أكبر الأسواق في منطقة الخليج العربي وفي المناطق العربية وأكثرها سيولة، ويتركز توظيف هذه الرسملة (Capitalization) في قطاع البنوك والاتصالات والصناعات التحويلية البتروكيماوية (Petro-Chemicals). ففي ديسمبر 2007، كجزء من التحركات الرامية إلى إنشاء سوق مشتركة لدول مجلس التعاون الخليجي، فتحت سوق تداول أبوابها لمواطني دول مجلس الخليج العربي، بالرغم من أن مشاركتهم

---

[12] عند نهاية عام 2009 بلغ عدد شركات الوساطة العاملة على نظام تداول في السوق المالية السعودية إلى 35 شركة، كما بلغ عدد مكاتب المشورة المرخص لها إلى 73 مكتباً. لكن المستثمر الأجنبي، خصوصا في قطاع البيروكيماويات، يرغب أن يتعامل في سوق الأسهم مباشرة دون اللجوء إلى شركات الوساطة حتى وإن توفرت لديها معلومات أكثر نسبيا، ولم يعد يقبل بما يسمى في أدبيات الاقتصاد بسلوك القطيع (Herding Behavior) وذلك للتقليل من خسائر الهزات الداخلية في سنة 2006 أو من أثر الأزمة المالية العالمية منذ سنة 2008.

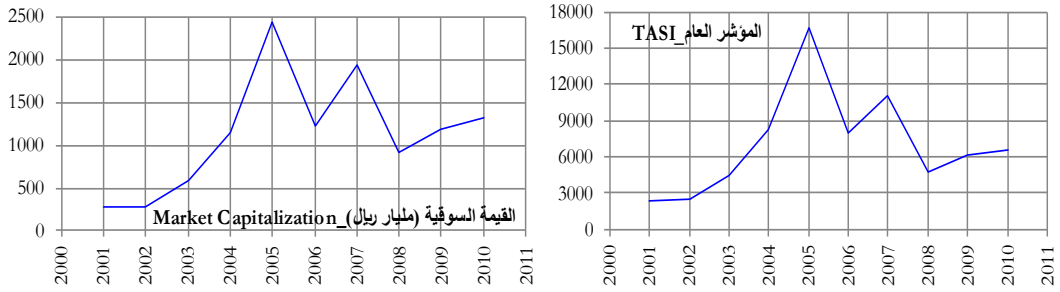
ظلت محدودة بسبب ميلهم للتركيز على الأسواق المحلية. وحتى عام 2008، كان للأجانب إمكانية المشاركة في السوق من خلال عدد قليل من صناديق الاستثمار المشترك. ولكن في أغسطس 2008، وافقت هيئة سوق المال على قواعد جديدة أتاحت بشكل تدريجي للأجانب من غير العرب بالاشتراك في الاتجار بالأسهم السعودية من خلال ترتيبات المبادلات مع وسطاء محليين، معتمدين ومرخصين من هيئة سوق المال وذلك عن طريق مقايضات العائد الكلي (Total return Swaps). نشير أيضا إلى أن Dow Jones المزود الدولي لمؤشرات الأسهم صار يقدم منذ يوليو 2009 أربعة مؤشرات لسوق الأسهم السعودي عبر بيانات في الوقت الحقيقي (Real Time Data). كما أتيح للمستثمرين الأجانب التعامل في صناديق الاستثمار المتداولة (Exchange Traded Funds) منذ العام الماضي 2010. واعتبارا من 2008 يتضمن المؤشر 15 قطاعاً بدلاً من 8 قطاعات، ومنذ 2005 ارتفعت وتيرة عدد المؤسسات الفاعلة في السوق، كما شهدت أيضا دخول صغار المستثمرين بشكل كبير من المواطنين والمقيمين وأيضا الخليجيين. وقد وصل عدد الشركات المدرجة في سوق الأسهم إلى متوسط 78 بين 2003 وفبراير 2006 (77 خلال عام 2005 و86 في 2006)، وبدأ يتجاوز المائة منذ 2007 فوصل إلى 134 سنة 2008 وحتى عام 2010 إلى 146 شركة. ويتم اختيارها على أساس القيمة السوقية وحجم التداول وقوة العوامل الأساسية لهذه الشركات. وصار المؤشر يشمل معظم القطاعات الإنتاجية والخدماتية، وبالتالي أصبح للمؤشر القيمة السوقية المتوسطة والمرجحة بما يغطي من نشاطات اقتصادية ومالية.

لقد كانت مؤسسة النقد العربي السعودي (SAMA) مسؤولة عن تسيير سوق المال خلال الفترة من 1984 إلى 2003، وفي هذه السنة تم إنشاء السلطة المالية عبر هيئة سوق المال (CMA). تؤثر إجراءات السلطات الحكومية المالية على أداء سوق الأسهم، ومن بين هذه التدابير تحرير السوق لإزالة الحواجز بشكل تدريجي في وجه المستثمر الأجنبي وخاصة منذ سنة 2005، والتي كانت حبلى بعدد كبير من الأحداث المهمة. ويتأثر العرض والطلب في سوق الأسهم بتوجهات السياسة المالية لهيئة سوق المال، وينعكس ذلك على أسعار الأسهم.

يعتبر تحرير سوق المال حدث مؤسساتي له عدة انعكاسات، ونسعى لفهم بعض أثاره عبر فصل العينة إلى قسمين. طبعا يتأثر أداء سوق الأسهم بعدة متغيرات كمية ونوعية تحدث محليا وعالميا، فتنشأ تقلبات في أسعار الأسهم وفي أحجام التداول وفي القيمة السوقية (Market capitalization). ومن بين المتغيرات الكمية نجد الارتفاع الحاد في السيولة المالية، والتي أثرت بشكل حاد وموجب على أسعار الأسهم (الهجهوج 2010). ويفسر الارتفاع في السيولة المالية جزئيا بسبب الارتفاع التاريخي في أسعار النفط، مما أدى إلى موجة التفاءل خلال سنة 2005 تبعا للتوسعات في نمو وزيادة الرأسمال. وقد أدى الارتفاع الحاد في أسعار الأسهم إلى انفجار الفقاعات التي نشأت بشكل مضاربي خصوصا، مما حتم على السوق الولوج في حركة تصحيحية تعيد أسعار الأسهم إلى أسعارها المعتادة. وربما تحت ضغط المضاربات والشائعات انتقل بعض كبار المضاربين وقليل من صغار المستثمرين من سوق الأسهم إلى أسواق بديلة وحدث هذا الانسحاب خلال النصف الأول وخاصة النصف الثاني من سنة 2005. وتوالدت آنذاك حركية

تصحيحية في سوق الأسهم بسبب عدة تفاعلات مختلفة سواء خارجية المنشأ أو ذاتية المنشا، ويبدو أن هذه التفاعلات الاستعدالية كانت قاسية وعميقة.

نلاحظ في الرسم البياني التالي على اليمين (المؤشر العام) والرسم البياني على اليسار (القيمة السوقية)، أن سنة 2005 تمثل نهاية مرحلة وبداية أخرى في سوق الأسهم السعودي، وتختزل عدة تفاعلات متناقضة أدت إلى تحول نوعي في السوق، لكن لا يمكن اعتبار تحرير سوق الأسهم في وجه المستثمر الأجنبي بمثابة المحدد الأول والأخير لمسار أداء سوق الأسهم، وإنما يعتبر كإجراء سياسي مالي لتنشيط السوق وجعله أكثر تنافسية وتحسين أدائه ودوره في الاقتصاد الحقيقي.



كذلك، تقتضي هذه الخاصية للسلاسل الزمنية المالية اليومية إجراء بحث لاحق قصد اختبار التحول الهيكلي (Structural break) للتباين غير المشروط، وذلك لمعرفة مدى التحول الذي حدث في التباينات بعد سنة 2005. ويمكن استعمال إحصائية مجموع المربع التراكمي (CSS statistic, Inclán and Tiao 1994)، لاختبار فرضية العدم بأن التباين غير المشروط للعوائد ثابت في مقابل الفرضية البديلة لوجود تحول في التباين غير المشروط عند بعض نقط العينة. كما يمكن إجراء هذا الاختبار عند عدة نقط للعينة باستخدام إحصائية مجموع المربع التراكمي التكراري (ICSS statistic, Inclán and Tiao 1994) أو الإحصائية المعدلة لمجموع المربع التراكمي التكراري (Modified ICSS statistic, Rapach and Strauss 2008).

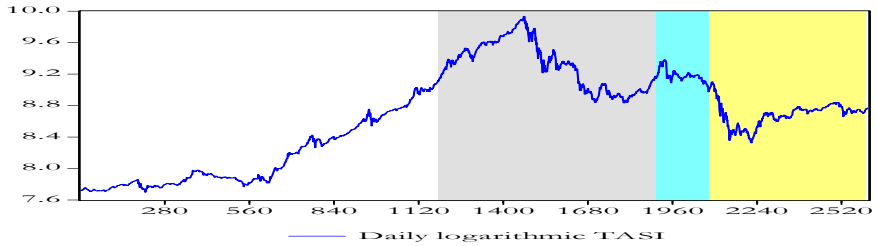
2.4 البيانات والاختبارات

تعتمد البيانات المستخدمة في هذا البحث على السلاسل الزمنية اليومية لقيمة مؤشر "تداول" لأسعار الأسهم في الاقتصاد السعودي (Tadawul All Share Index, TASI) خلال الفترة التي تمتد من يناير 01-2001 إلى سبتمبر 25-2010 أي 2607 مشاهدة. ويعتبر "تداول" مؤشر الجيل الثاني لتداول الأوراق المالية، ويعتمد هذا المؤشر على سنة الأساس 1985 بالقيمة الأساس 1000.

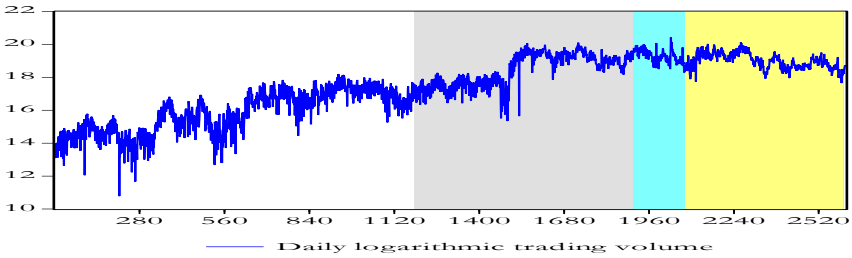
تتجلى البيانات المستخدمة في البحث عبر الرسم البياني 1 والرسم البياني 2. وتمثل بداية المساحة المظللة الأولى الرمادية تاريخ 1-March-2005، حيث حدث ولوج ملحوظ للمستثمر الأجنبي سواء عبر سوق المال أو عبر الاستثمار المباشر. وتشير بداية المساحة المظللة الثانية تاريخ 1-December-2007، حيث انفتح سوق الأسهم السعودي أمام المستثمرين من الأجانب المقيمين ومن بلاد مجلس الخليج. وتمثل بداية المساحة المظللة الثالثة تاريخ 11-August-

2008، حيث تزايدت التسهيلات لانخراط الرأسمال الأجنبي في سوق المال والذي يصادف انفجار الأزمة المالية العالمية في الربع الثالث من سنة 2008.

الرسم البياني 1. لوغاريتم مؤشر السوق اليومي (تداول، TASI)



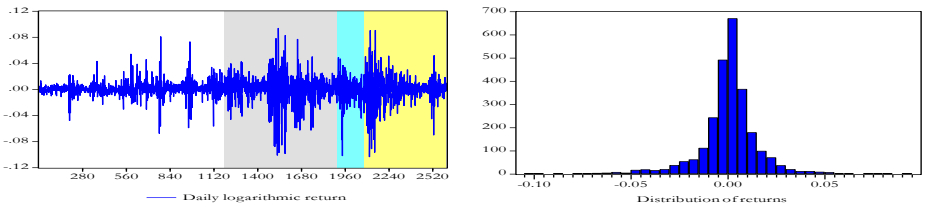
الرسم البياني 2. لوغاريتم عدد الأسهم المتداولة يوميا (تداول)



تتيح نمذجة ARCH تقدير نموذج لمؤشر أسعار الأسهم اليومية (مؤشر آخر اليوم أو ما يسمى مؤشر الإغلاق)، مما يسمح باختبار فرضية أن التذبذب في نسبة العائد ذي الإصرار جد المرتفع (highly persistent). كما سنعدل من نموذج GARCH لدراسة بنية التذبذب المشروط لسوق الأسهم وكيف يمكن لهذه البنية أن تتحول بعد ولوج المستثمرين الأجانب في سوق الأسهم السعودي عبر الوسطاء المحليين؟ لذلك فإن تقدير نموذج GARCH يعرض تحليلا كميا للعلاقة بين التذبذب والمعلوماتية في السوق.

تتمثل المتغيرة الداخلية المنشأ في العائد اليومي، والذي تم حسابه بالفرق الأول للوغاريتم مؤشر أسعار الأسهم عند الإغلاق (DLCLOSE)، لأن هذا الفرق يعتبر أفضل قيمة تقريبية لنسبة النمو (الرسم البياني 3 و4). ويحتوي الجدول 1 على الإحصائيات الوصفية لمتغيرتي سعر الإغلاق وحجم الأسهم المتداولة (VOLUME).

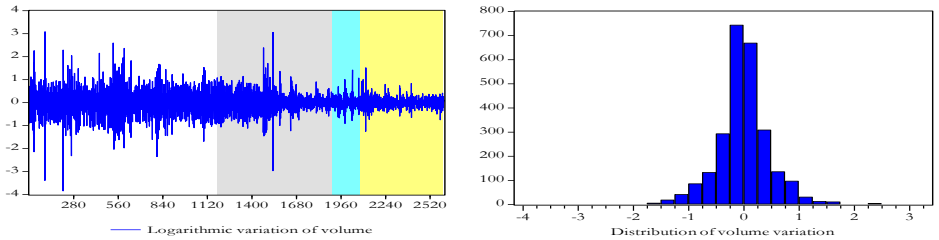
الرسم البياني 3. لوغاريتم العائد اليومي (تداول)



عند دراسة المميزات الإحصائية للسلاسل الزمنية المالية تظهر أهمية الحقائق البارزة (Stylized facts)، التي تؤثر على مسار هذه السلاسل الزمنية. ومن بين هذه المميزات فرط التقلبات (Excess volatility) وسماكة ذيول (Heavy tails) التوزيع غير المشروط للعوائد وغياب الارتباط الذاتي (Absence of autocorrelation) للعوائد

والارتباط الموجب بين التقلب وحجم السوق والتقلب العنقودي (Volatility clustering). وتهدف نماذج GARCH إلى وصف أدق لظاهرة التقلب العنقودي (غصان والهجهوج، 2011) والآثار ذات الصلة به مثل التفلطح. وتسعى إلى محاكاة ما يحدث في السوق عبر معالجة إحصائية للعائد لما يحدث من فرط تقلباته وسماكة ذيوله وغياب ارتباطه الذاتي وتقلبه العنقودي وارتباط تقلباته مع حجم السوق.

الرسم البياني 4. لوغاريتم تغير حجم السوق اليومي (تداول)



جدول 1: إحصائيات وصفية وتمهيدية

	Entire period		Sub-period 1		Sub-period 2	
	dlvolume	dlclose	dlvolume	Dlclose	dlvolume	dlclose
Mean	0.002	0.0004	0.003	0.001	0.0009	-0.0002
Median	-0.008	0.001	0.002	0.001	-0.016	0.001
Std. Dev.	0.504	0.017	0.630	0.011	0.368	0.021
Skewness	-0.042	-0.842	-0.143	-0.135	0.387	-0.754
Test Statistic	-0.88	-17.55	-2.01	-1.90	3.96	-11.61
P-values	0.3814	2.85E-65	0.0448	0.05815	3.18E-09	7.59E-30
Excess Kurtosis	5.633	7.838	3.114	11.069	9.023	5.902
Test Statistic	58.71	81.69	21.87	77.75	69.48	37.75
P-values	0.0E+00	0.0E+00	2.6E-89	0.0E+00	0.0E+00	1.5E-216
Jarque-Bera	3448.04	6982.21	482.29	6048.47	4862.24	1559.75
P-values	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
$Q^2(20)$	725.28	2552.91	260.17	621.82	391.70	1199.8
P-values	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
LM(j)[13]	899.85	30.42	487.35	18.63	327.97	19.23
P-values	0.0000	0.0000	0.0000	0.0169	0.0000	0.0017
ADF	-78.340	-23.828	-54.648	-16.068	-53.322	-17.679
ERS	-4.827	-21.688	-4.048	-13.796	-2.870	-15.960
Observations	2607	2607	1184	1184	1423	1423

ملاحظة 1: تمتد الفترة الزمنية الكاملة من 2001-01-01 إلى 2011-25-09. وتنتهي الفترة الفرعية الأولى في 2005-28-02 مع 1184 مشاهدة، وتبدأ الفترة الفرعية الثانية من 2005-01-03 مع 1423 مشاهدة.

ملاحظة 2: نظرا لحجم العينة، تم حساب الانحراف المعياري لكل من معامل الالتواء ومعامل التفلطح بشكل تقريبي عبر $(\frac{6}{T})^{0.5}$ و $(\frac{24}{T})^{0.5}$ تباعا[14]، كما أن الاحتمالات تم تحديدها عبر توزيع Student.

[13] لقد تم إجراء هذا الاختبار بناءا على $j = 5$ إلا عند اختبار العوائد في الفترة الأولى للعينة، حيث أخذت $j = 8$ وذلك لاقتناص مزيدا من الارتباط الذاتي المحتمل عند درجة أكبر من الإبطاء.

[14] يساعد معامل الالتواء (Skewness) على قياس التماثل (في حالة التوزيع الطبيعي يساوي معامل التفلطح صفرا)، ويشير معامل الالتواء الموجب (السالب) إلى توزيع ذي ذيل غير متماثل (Asymmetric tail) بحيث يتجه نحو مزيد من القيم القصوى الموجبة (يتجه نحو مزيد

ويتضح من الجدول 1 في كامل الفترة، أن العوائد تمتاز بالتواء (Skewness) سالب ذو معنوية إحصائية وبدرجة أكبر مقارنة بالتواء حجم السوق غير المعنوي إحصائيا، بينما في الفترة الثانية يأخذ حجم السوق إلتواءا موجبا ذو معنوية إحصائية ويمتاز أيضا بتوزيع غير مشروط أقل من الالتواء السالب مقارنة بالعوائد. ونلاحظ كذلك أن العائد والحجم يمتازان في الفترة الأولى بالتواء منخفض ويكاد أن يكون لهما توزيعا شبه متماثل، بينما خلال الفترة الثانية يبدو الالتواء معتدلا. ويتجلى أيضا أن فرط التفلطح (Excess Kurtosis)، أي معامل التفلطح ناقص 3، موجب وله قيم مقدرة ذات معنوية عالية، مما يفسر وجود مشكلة سماكة الذيل، وذلك لأن التوزيع الغالب له ذروة مركزية (Central peak) وذيل طويل سميك (Leptokurtic distribution). ونستنتج أيضا أن العوائد تمتاز بهذه الخاصية بشكل أقوى في الفترة الأولى مقارنة بحجم السوق، في حين يمتاز بها الحجم بشكل أكبر في الفترة الثانية مقارنة بالعوائد. مما يعزز فرضية أن سياسة الانفتاح المالي تؤدي إلى استقرار نسبي في أسعار العوائد، بينما تفضي إلى تقلبات في حجم الأسهم المتداولة.

باعتبار أن للمتغيرات توزيعا ذو تفلطح، نستعمل توزيعا أكثر ملائمة مثل Student's t-Distribution وتوزيع الخطأ المعمم (Generalized error distribution, GED) كتوزيع للصدمات غير المتوقعة أي للعناصر المستحدثة (Innovation) في نموذج GARCH، وذلك لعدم ثبات تباين الأخطاء العشوائية. ومع اختبار الارتباط الذاتي عبر إحصائية Ljung-Box $Q(k)$ عند الابطاء k للسلاسل الزمنية بمستواها أو بتربيعها $Q^2(k)$ (حيث فرضية العدم H_0 تدل على غياب الارتباط الذاتي إلى الدرجة k)، وكذلك باختبار وجود آثار ARCH عند الدرجة j عبر إحصائية مضاعف Engle-Lagrange، اتضح أن العائد والحجم يمتازان بارتباط تسلسلي، مما يشير إلى عدم ثبات التباين غير المشروط (Unconditional variance) لسلسلة العوائد وسلسلة حجم السوق (الجدول 1). ويتضح من إحصائية $Q^2(20)$ وجود ظاهرة التقلب العنقودي، مما يستوجب صياغة نموذج GARCH. ويتجلى أيضا من نتائج إحصائيات وصفية، أن إحصائية Jarque-Bera ترفض بقوة فرضية التوزيع الطبيعي لكل المتغيرات، وتظهر إلتواءا سالبا باستثناء التغير اللوغاريتمي في حجم السوق خلال الفترة الثانية للعينة، الذي يمتاز بالتواء موجب. كما تم إجراء اختبارات جذر الوحدة بتطبيق اختبار ADF واختبار ERS على البيانات بالمستوى اللوغاريتمي وذلك مع استخدام معيار Akaike المعلوماتي المعدل (MAIC) الذي يضعف حساسية الاختبار تجاه اختيار عدد الإبطاء. وتتجلى إحصائيات الاختبار في الجدول 1 (إحصائيات وصفية وتمهيدية)، مما يظهر أن فرضية العدم لوجود جذر الوحدة يمكن رفضها عند المعنوية الإحصائية 1% (مع القيمة الجدولية 3.43- لاختبار ADF و 2.56- لاختبار ERS) لبيانات العوائد والتغيرات في حجم السوق.[15]

من القيم القصوى السالبة). كما يساعد معامل التفلطح (Kurtosis) على قياس سماكة ذيل التوزيع (في حالة التوزيع الطبيعي يساوي المعامل 3)، ويشير معامل التفلطح الموجب إلى توزيع ذي ذروة (Peaked distribution) نسبيا، في حين عندما يكون سالب فيدل على وجود توزيع مسطح (Flated distribution) نسبيا.

[15] في الأدبيات التقليدية لدراسة سوق الأوراق المالية، يعتبر وجود جذر الوحدة شرط أساسي ولكنه غير كاف لكي يكون للسلاسل الزمنية مسارا عشوائيا (Random walk). وتحتاج هذه السلاسل إلى اختبارات إضافية، مثل اختبار معدل التباين وكذا الاختبارات غير الخطية

تتميز أيضا أسعار الأصول المالية بعدة خصائص مختلفة منها العناصر المكونة الدائمة والعابرة للتقلب، والتقلب التفاوتي الزمني (Time-varying volatility)، وقفزات التقلب. تشير نتائج البحث إلى وجود بعض هذه الخصائص مجتمعة في سوق تداول مثل باقي الأسواق المالية في العالم. ونحتاج في بحث لاحق أن نحلل القفزات (Jumps) التي تنشأ في تقلبات أسعار الأسهم.

5. تقدير عدة صيغ للنموذج وعرض أهم النتائج

تتمثل مساهمة البحث في تحليل تذبذب العوائد في سوق الأسهم باعتبار التحولات النوعية الذي حدثت في سنة 2005 ومن بينها تحرير سوق المال، مما يتيح اختبار أثر دخول المستثمر غير المحلي على تذبذب العوائد في سوق الأسهم. وتم تناول البحث باستخدام منهجية GARCH عبر صياغة النماذج (1) و(2) و(4) خلال الفترة الفرعية الأولى والثانية أي قبل وبعد تاريخ 1-March-2005. وتتيح هذه المنهجية اختبار علاقة التقلب بين العائد والمخاطرة وبين العائد والمعلوماتية. وتقاس المعلومات الوافدة إلى السوق عبر المتغيرة v_t ، والتي ندرجها في معادلتي العائد والمخاطرة. وتتحدد معادلة عائد المخاطرة ونتائجها سواء باستعمال توزيع Student's t-Distribution وتوزيع GED وذلك عبر نموذج GARCH(1,1) في الجداول 1A و 1B ونموذج EGARCH(1,1) في الجداول 2A و2B ونموذج CGARCH(1,1) في الجداول 3A و 3B. نتناول أربع صيغ فرعية لكل نموذج العائد-التباين، وذلك تبعا لإدراج بعض المتغيرات على مستوى معادلة العائد ومعادلة التباين. وتظهر نتائج هذه الصيغ في ملحق الجداول وذلك باعتبار الفترة الكاملة (ستة جداول) والفترة الفرعية الأولى والثانية (ستة جداول). وتم اختيار درجة الإبطاء بالاعتماد على المعنوية للنموذج وعلى معيار Akaike.

تتميز المرحلة بعد 2005 بالارتفاع الهائل في أسعار النفط وفي الإيرادات الهائلة في مبيعات النفط خلال 2006 وخصوصا 2008، مما يكون قد ساهم في تفادي التراجع الحاد والقوي في المؤشر العام تداول سواء بعد حدوث الأزمة المالية المحلية خلال عام 2006 (تحديدا منذ يوم 25 فبراير 2006) أو بعد حدوث الأزمة المالية العالمية خلال عام 2008.[16] وتمثل الإيرادات الهائلة للنفط فرصا ملائمة ومصادر تمويل كأنها جاءت في وقتها المناسب لتفادي الأزمات أولا ولتحقيق الانجازات الاقتصادية والمالية اللازمة، التي تجعل السوق المالي أكثر متانة وتحقق للاقتصاد تنوعا في نموه.

يبدو أن أيام السبت والثلاثاء والأربعاء ترتبط بشكل موجب بالعوائد، في حين أن الأحد (اليوم الثاني في الأسبوع) له ارتباط سالب بالعوائد. وتأتي هذه النتيجة من وجود نمط للتسوية خلال الفترة t+1 أو t+2 في سوق الأسهم

لمعرفة مدى كفاءة (Efficiency) السوق المالية. كما أن هناك مناهج أخرى، تركز على فرضية التكيف مع مستجدات السوق، وتستخدم مفهوم الارتباط الذاتي المدحرج (Rolling autocorrelation).

[16] وعلى هذا الأساس، يحتمل وجود علاقة هامة بين حركية أسعار النفط وأسعار تداول أو أسعار الأسهم في السوق العالمي وسوق تداول، ولا تؤدي بالضرورة إلى انخراط السوق السعودي مع الأسواق المالية العالمية. ونفترض في الغالب أن الاندماج في السوق المالية يتراجع مع ارتفاع أسعار النفط ويزداد مع انخفاض أسعار النفط، وهذه الفرضية تحتاج إلى دراسة مستقلة.

بالسعودية، مما يدل على أن الأداءات للأسهم تفعل بعد يوم أو يومين من المبادلات. نستنتج أولا وجود نمط من التسوية يؤدي إلى أنه في أيام السبت والثلاثاء والأربعاء تتحقق معظم الأرباح، بحيث أن معظم البيع ينجز خلال هذه الأيام، وثانيا أن حجم الشراء في الأيام الأخرى يكون بحدة أكبر. وقد أثبتت دراسة Ulussever et *al.* (2011) وجود أثر اليوم على العائد في سوق تداول، وأن المستثمرين يأخذونه بعين الاعتبار لإجراء الاستعدال اللازم في حقائبهم المالية. كما أوضحت دراسة Ravindra et *al.* (2010) تأثير أيام التداول على أسعار الأسهم في سوق استطانبول بتركيا. ويبدو كذلك أن حجم السوق لا يرقى بالمعنوية الإحصائية لمعادلة العائد مثل ما ترقى به آثار المعلوماتية اليومية وآثار العوائد السابقة خلال الأسبوع، ويحتمل جدا أن الشحنة المعلوماتية للمتغيرة v_t اقتنصت من طرف المتغيرة r_t. كذلك يرتبط العائد بالمخاطرة بعلاقة موجبة ومعنوية في معظم النماذج (ملحق الجداول). ويتضح أن الزيادة في المخاطرة لها أثر حاسم على العائد يضاهي أثر العوائد السابقة. وتوضح النماذج 1 و2 أن أثر العوائد السابقة خلال الأسبوع تمتص أثر المعلوماتية المتوفرة في حجم السوق السابق v_{t-1} . وبالتالي فإن تدفق المعلوماتية يحدد المخاطرة والعائد في سوق الأسهم.

توضح نتائج معادلة العائد عبر نموذج GARCH-M وجود علاقة موجبة بين العائد والمخاطرة، وذلك عبر قياس الانحراف المعياري للخطأ المرتبطة بشكل موجب مع العائد. وتدل هذه النتيجة على المخاطرة العالية في معادلة العائد، كما أن العائد بإبطاء له معامل موجب، مما يفسر حركية تصرف العملاء خصوصا في اليوم الأول والرابع، والتي تفرز شحونات معلوماتية ذات أهمية قصوى. ولقد توصلت دراسة Cheng and *al.* (2010) إلى نفس النتيجة عبر دلائل مختلفة باستخدام نماذج تسعير الأصول المالية ICAPM و MS-ICAPM، حيث استثنت هذه الدراسة السوق السعودي بهذه العلاقة الموجبة بخلاف ما يوجد في الأسواق المالية العربية مثل عمان، البحرين، الكويت، مصر وتركيا.

تتجلى عدم خالصية المعلومات في سوق الأسهم عبر أثر المخاطرة الموجب والغالب على العوائد، مما يجعل أن قرارات المستثمرين تتخذ في محيط غير متكامل المعلومات (Imperfect information). ويتضح كذلك أن المعلومات الوافدة ستؤدي إلى تأثير المخاطرة الأصلية في السوق على العائد وذلك عبر معادلة المخاطرة. مما يدل على أن الزيادة في حجم السوق، كإحدى عوامل المخاطرة، تدرك عبر التقلبات في السوق. وعند إدراج حجم السوق v_t في كل من معادلة العائد والمخاطرة، نجد أيضا علاقة موجبة بين العائد والمخاطرة، بينما نجد علاقة سالبة بين الحجم والمخاطرة. وتدل هذه العلاقة على أن المعلومات المسبقة يمكن أن تقلص من المخاطرة في معادلة التباين المشروط. وتفسر هذه النتيجة جزئيا بأهمية الاكتتاب العام (Initial Public Offering, IPO) في سوق الأسهم السعودي خاصة من طرف مؤسسات الخدمات مثل اتصالات السعودية والبنوك.

انطلاقا من نماذج GARCH-M ونظرا لعدم ثبات معادلة التباين لأن $\alpha + \beta > 1$، تمت صياغة نماذج EGARCH-M وخاصة نماذج CGARCH-M. وتشير هذه النماذج إلى أن عنصر حجم السوق له أثر معنوي موجب على العائد وأثر معنوي سالب على معادلة التباين، كما تبرز هذه النتائج أن تدفق المعلومات الوافدة إلى السوق

تتبع من متغيرتي العائد والمخاطرة. عندما نعتبر الفترة ما قبل وما بعد 2005، نلاحظ في معادلة العائد أن كل النماذج تفرز وجود أثر المخاطرة في الفترة الأولى، بينما يكاد يغيب هذا الأثر في الفترة الثانية، مما يدل على أن قرارات المستثمرين تتخذ في إطار محيط معلوماتي أفضل في الفترة الثانية بالمقارنة مع الفترة الأولى. ونلاحظ أيضا في معادلة العائد، أن العوائد السابقة لها أثر موجب، مما يشير إلى وجود ذاكرة لأسعار الأسهم تؤثر في قيمة المؤشر الجاري خاصة في المرحلة الأولى من 2001 إلى 2005، بينما تضعف هذه الذاكرة في المرحلة الثانية خلال 2005-2010.

كذلك يتجلى بوضوح الفرق بين الفترتين من حيث نمط التسويات خلال أيام الأسبوع وأثرها على العوائد. فنلاحظ في المرحلة الأولى أن d_{sa} (السبت) و d_{su} (الأحد) لهما أثر سالب معنوي على العائد، بينما يبدو خلال المرحلة الثانية أن d_{sa} (السبت) و d_{tu} (الثلاثاء) تفرز أثرا معنويا موجبا (الجداول 1B, 2B, 3B). يؤدي نمط التسوية خلال المرحلة الثانية إلى أنه في أيام السبت والثلاثاء وحتى الأربعاء أحيانا تتحقق معظم الأرباح، بحيث أن معظم البيع ينجز خلال هذه الأيام، وثانيا أن حجم الشراء في الأيام الأخرى يكون بحدة أكبر. بينما يتضح أن نمط التسوية خلال السنوات 2001-2005 يتم خلال الزمن t+3 (أي الثلاثاء)، مما يدل على اتساع أيام صفقات البيع المربحة خلال مرحلة الانفتاح على الرأسمال الأجنبي. ويبدو أن الأداءات الفعلية للأسهم خلال الفترة الأولى تحدث في أيام السبت والأحد حيث يشتد حجم الشراء، بينما تعقد الصفقات قبل ذلك بيوم أو يومين من أيام السوق وتقل حدة حجم الشراء في الأيام الأخرى للأسبوع أي خاصة خلال يومي الثلاثاء والأربعاء.

تشير نماذج EGARCH-M و CGARCH-M إلى أن عنصر حجم السوق له أثر معنوي سالب على معادلة التباين، ويتضح أن هذا الأثر أكثر حدة ووقعا في المرحلة الثانية 2005-2010. وتبرز هذه النتائج أن هذه المرحلة تتسم بأهمية أكبر لتدفق المعلومات الوافدة إلى السوق مقارنة بالمرحلة الأولى. وقد يدل هذا الأثر المتزايد على الكفاءة الجزئية لسوق مؤشر "تداول" من جانب التعامل مع المعلومات المستحدثة في السوق. يبدو أن نتائج معادلة التباين مماثلة لنتائج سابقة حول الأسواق الناهضة (Floros 2008). كما يظهر عبر المتغيرة e_{t-1}^2 أن أثر ARCH أقوى في الفترة الأولى مقارنة بالفترة الثانية التي ولج فيها الرأسمال الأجنبي إلى السوق وأيضا مقارنة بكل الفترة الزمنية، مما يثبت أن ولوج المستثمرين الأجانب خفض من أثر ARCH.

كذلك من الجانب الإحصائي، تشير نتائج نماذج EGARCH-M و CGARCH-M إلى أن "تنظيف" البواقي من أثر ARCH تحقق بشكل واسع عبر اختبار LM-ARCH على التولي 0.977 و 0.908 وخاصة في الفترة الثانية. بينما في الفترة الأولى، نصل إلى أن قيمة إحصائية الاختبار تتراوح بين 0.507 و 0.779 باستخدام EGARCH-M وبين 0.797 و0.808 باستعمال CGARCH-M، مما يدل على أن أسهم المستثمر الأجنبي تخفض من التقلب في سوق "تداول" (سامبا 2009).

يبدو كذلك أن صياغة التقلب عبر نماذج CGARCH-M يؤدي إلى توصيف أفضل للبيانات مقارنة بنماذج GARCH و EGARCH حيث أن المعنوية العامة تتحسن. يركز نموذج EGARCH على فرضية عدم

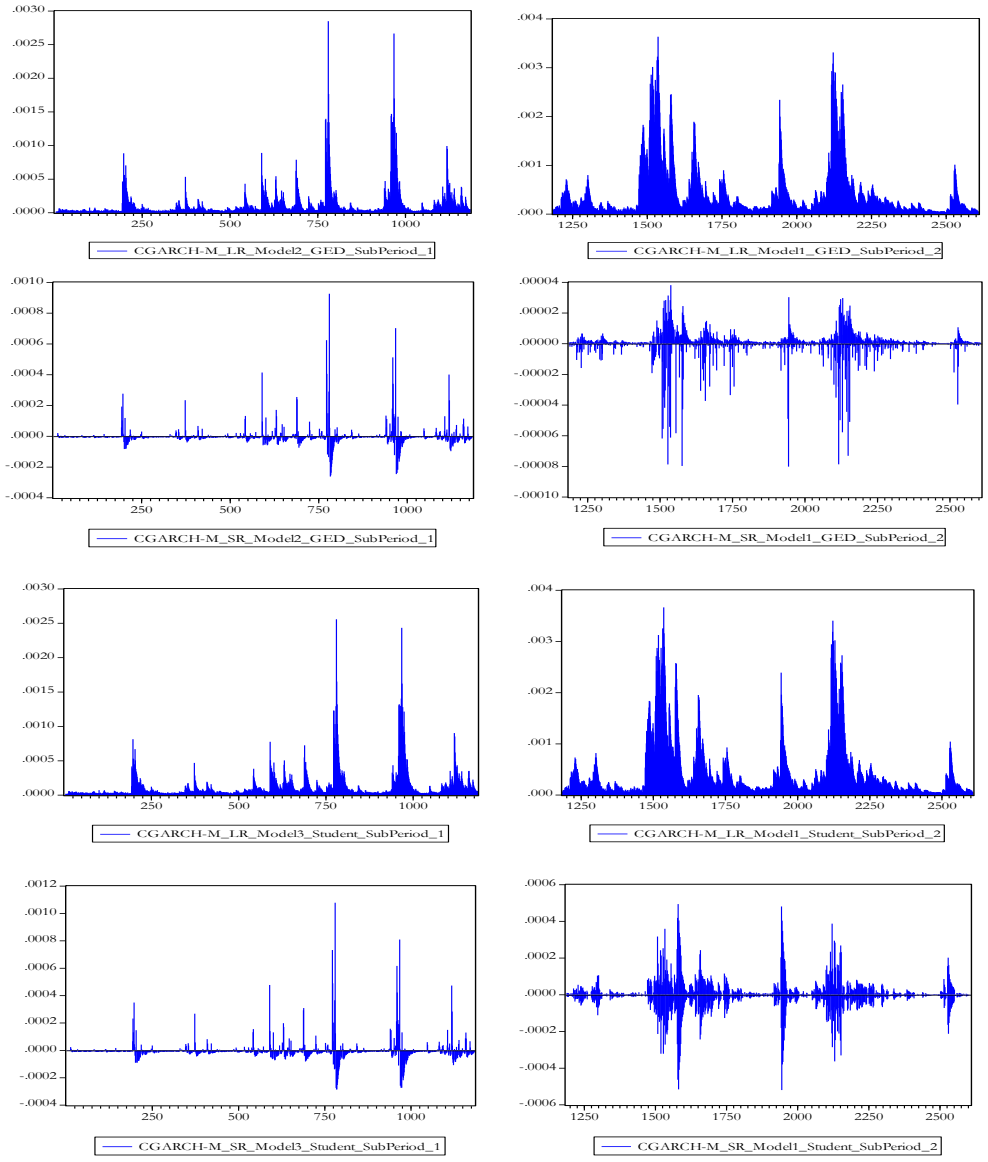
التماثل، ونجد أن معامل الرفع (Leverage effect)، أو ما يسمى بفرضية Bekeart & Harvey (1997)، المرتبط بالأخطاء المستحدثة المعيارية (Standardized innovation)، له إشارة سالبة متوافقة مع ما هو متوقع نظريا (أي أن الصدمات السالبة تزيد في التقلب بشكل أكبر مقارنة بالصدمات الموجبة). مما يدل على أن الارتباط السالب مع التباين المشروط، سيؤدي إلى أن الحاملين للأسهم، الذين يتحملون المخاطرة المتبقية الإضافية (Additional residual risk) للمؤسسات الإنتاجية، يتصورون أن التدفق النقدي المستقبلي سوف يكون أكثر مخاطرة. ويتضح كذلك أن الصدمات السالبة، خصوصا في الفترة الثانية، ترفع من مستوى التقلب مقارنة بالفترة الأولى، في حين أن الصدمات الموجبة تضعف من التقلب في الفترة الثانية مقارنة بالفترة الأولى. وتدل الإشارة السالبة لمعامل γ في نموذج EGARCH على أن الصدمات الموجبة تولد تقلبات أقل من الصدمات السالبة (أي معلومات غير سارة). ويشير معامل β إلى أن أثر المعلومات والأخبار القديمة (Old news) ذو معنوية ويؤثر على التقلبات، وبما أن له قيمة كبيرة تقترب من واحد، فيدل على وجود ذاكرة طويلة في التباين.

تشير نتائج نموذج CGARCH-M عبر مقارنة نسبة إصرار (Persistence rate) التقلب $\alpha + \beta$ ونسبة الاضمحلال (Decay rate) ρ إلى أن تقلبات المدى القريب تدوم بشكل أقل مقارنة بتقلبات المدى البعيد، لكن يبقى أن هذه التقلبات تؤول إلى المتوسط الارتدادي (Mean reversion) ω_0 بسرعة ρ بعد حدوث الصدمات، وذلك لأن $0.9 < \rho < 1$ ولذلك تقترب q_t ببطء شديد من التباين غير المشروط. مما يدل على أن الصدمات في مكون المدى البعيد لا تضمحل بسرعة، وكأن التقلب المشروط يتميز بذاكرة بعيدة المدى.

نلاحظ أن نسبة الاضمحلال لمكون المدى البعيد ρ تقدر بنسبة عالية 0.99 عند استخدام توزيع Student's t و 0.98 عند استعمال توزيع GED، مما يؤدي إلى 81.8% (أي 0.99^{20}) من الصدمة يظل باقيا حتى بعد 20 يوما من التداول في سوق الأسهم، وباستخدام توزيع GED إلى أن 66.8% (أي 0.98^{20}) من الصدمة يستمر. نلاحظ أيضا ومقارنة بنماذج EGARCH-M و GARCH-M، أن نماذج CGARCH-M تؤدي في بعض صيغها إلى إزالة تأثير ARCH بشكل رئيس حيث أن قيمة إحصائية LM-ARCH تساوي 0.983 في نموذج CGARCH بينما تساوي 0.797 في نموذج GARCH.

يمكن أن يفسر هذا التحسن بتراجع ملحوظ في معامل الالتواء (Skewness) ومعامل التفلطح (Kurtosis)، عندما نعتمد على نموذج CGARCH مقارنة بنموذج GARCH. من جهة أخرى وباستعمال نماذج CGARCH، يتضح أن فتح المجال للاستثمار الأجنبي أدى إلى تقليص التقلبات بشكل ملحوظ على المدى القريب (انظر الرسم البياني 5)، في حين أن التواجد الأجنبي لم يفلح إلى الآن في تقليص التقلبات على المدى البعيد. وهذه النتيجة تتوافق مع الاستنتاج الذي تم عبر نماذج EGARCH.

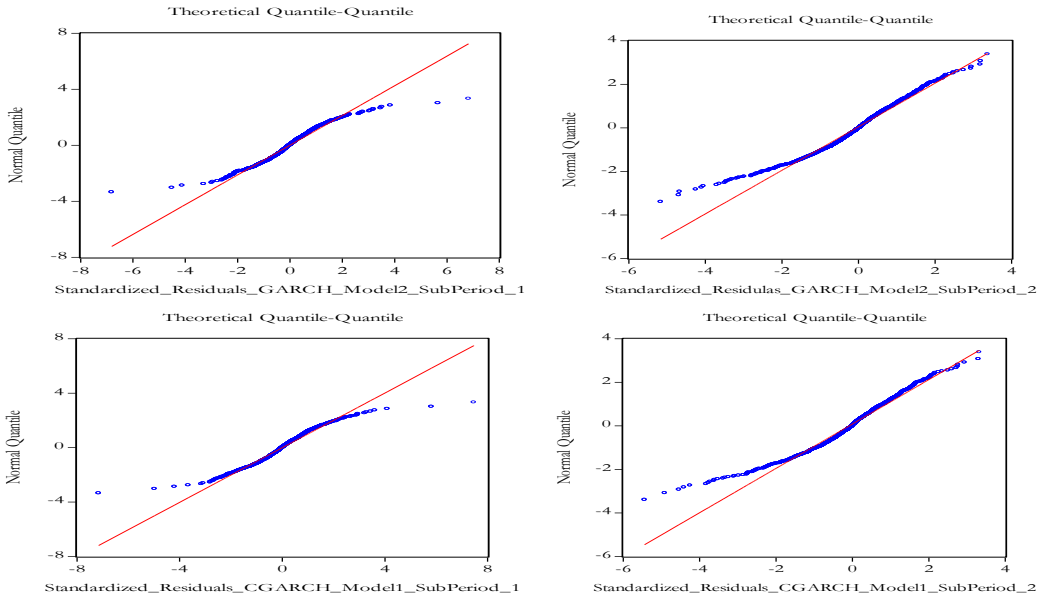
الرسم البياني 5. المكونات الدائمة والعابرة للفترة الأولى والثانية (تداول)



يتضح من الرسم البياني 5 أن الأزمة المالية المحلية خلال سنة 2006 تمثل صدمة قوية أدت إلى قفزة بارزة في التباين على المدى البعيد، ويبدو أيضا أن للتباين على المدى القريب نفس تواريخ هزات المدى البعيد، لكن بحدة أقل. ويتبين خلال أزمة 2006 أن مدى التأثير العابر أكثر حدة وأوسع نسبيا مقارنة بتأثير الأزمة المالية العالمية خصوصا خلال 2008. وإذا اعتبرنا التواريخ البارزة 7-11-2006 و9-11-2006 و3-9-2008 و8-11-2008 و11-24-2008 وكذلك تاريخ 5-31-2010 في الرسم البياني للمدى البعيد، نجد أنها تنخرط في الفترة الثانية أي ما بعد الانفتاح المالي تجاه الرأسمال الأجنبي، وأنها تمثل الفترات الزمنية التي حدثت فيها الأزمة المالية المحلية والعالمية تباعا. ولفحص أهمية التوزيع استخدمنا توزيع Student's t وتوزيع GED (مع معامل الذيل $0 < r_D < 2$) وذلك

لاقتناص الذيل السميك في السلسلة الزمنية. يعزز الشكل QQ-plot في الرسم البياني 6 التالي نتائج اختبار JB وذلك باستخدام توزيع GED، وبما أن ذيول البواقي لنموذج GARCH تبدو أكثر سماكة من التوزيع الطبيعي، مما يملي استعمال توزيع له ذيول سميكة يقدر بشكل أفضل البيانات.

الرسم البياني 6. توزيع البواقي ضد التوزيع الطبيعي خلال الفترة الأولى والثانية (تداول)



تمثل الهزات التي تحدث محليا وعالميا تحديا كبيرا للسياسة الاقتصادية والمالية، وتحتم على الحكومة أن تتبنى دورا فاعلا يسعى باستمرار للتنبؤ بالقفزات الموجبة للأسعار (Positive jumps of prices) أو القفزات السالبة، مما يستوجب شفافية في السوق وتفعيلا صارما للقوانين والتشريعات المنظمة لسوق المال.

قد يساهم سوق الأسهم في تحسين مجال الأعمال، لكن بيئة الأعمال الأفضل تقتضي أن تقلص المضاربة إلى حدها الأدنى حتى لا تخترق القيمة الواقعية "الاقتصادية" لمؤشر تداول. في حين إذا تطورت المضاربة في السوق، فستؤدي عاجلا أم آجلا إلى عدم استقرار السوق وتضعف الاستقرار الاقتصادي الحقيقي، كما أنها تؤدي أيضا إلى تقويض جهود المدخرين الحاليين واللاحقين. لذلك يعتبر تدخل هيئة سوق المال في سوق المال ذات أهمية قصوى عند سعيها للتضييق على أساليب المضاربة ولتوسيع أساليب المخاطرة، التي تطور الاقتصاد الحقيقي وتؤدي إلى أداء متميز وكفء في سوق الأسهم. لكن يبقى أيضا أن التذبذب في سوق الأسهم يرتبط بعدم ثبات العلاوة (premium instability) في سوق النفط، وبما يحدث من هزات في الاقتصاد العالمي، مما يستوجب التدخل العقلاني للحكومة كلما ظهرت ملامح وقوع فقاعات تهز استقرار السوق المالي (Al-Rodhan 2005)، وكلما بدت بوادر انخفاض غير مسبوق في سعر الأسهم خاصة إذا كان الانخفاض يعود أساسا إلى سلوكيات مضاربية.

6. الخاتمة وبعض التوصيات

لقد أثرت الإجراءات الحكومية ذات الصلة بالقطاع المالي في أداء وتقلبات مؤشر تداول. وبعد تحليل التقلبات في سوق الأسهم السعودي قبل وبعد سنة 2005 والتي تصادف المزيد من الانفتاح تجاه الرأسمال الأجنبي، أوضحت نتائج

معادلة العائد عبر نماذج GARCH-M وجود علاقة موجبة بين العائد والمخاطرة، وتدل هذه النتيجة على المخاطرة العالية في معادلة العائد، مما يفسر حركية تصرف العملاء خصوصا في يوم السبت والثلاثاء، والتي تفرز شحونات معلوماتية ذات أهمية قصوى (الجداول 1B, 2B, 3B). ولقد توصلت دراسة Cheng and *al.* (2010) إلى نفس النتيجة عبر دلائل مختلفة باستخدام نماذج تسعير الأصول المالية مثل نموذج ICAPM. ويتضح وجود نمط من التسوية يؤدي إلى أنه في أيام السبت والثلاثاء والأربعاء تتحقق معظم الأرباح، بحيث أن معظم البيع ينجز خلال هذه الأيام، بينما يكون حجم الشراء أكثر حدة في الأيام الأخرى. وأن المستثمرين في السوق يأخذون نمط التسوية بعين الاعتبار، قصد إجراء الاستعدال اللازم في حقائبهم المالية.

تتجلى عدم خالصية المعلومات في سوق الأسهم عبر أثر المخاطرة الموجب والغالب على العوائد، مما يجعل أن قرارات المستثمرين تتخذ في محيط غير متكامل المعلومات، بينما نجد علاقة سالبة بين الحجم والمخاطرة. وتدل هذه العلاقة على أن المعلومات المسبقة يمكن أن تقلص من المخاطرة في معادلة التباين المشروط. وتفسر هذه النتيجة جزئيا بأهمية الاكتتاب العام. عندما نعتبر الفترة ما قبل وبعد 2005، وانطلاقا من نماذج EGARCH-M وخاصة نماذج CGARCH-M، يتجلى بوضوح الفرق بين الفترتين من حيث نمط التسويات خلال أيام الأسبوع وأثرها على العوائد. ونستنتج بأن أيام صفقات البيع المربحة اتسعت خلال مرحلة الانفتاح على الرأسمال الأجنبي. وتبرز النتائج أن هذه المرحلة تتسم بأهمية أكبر لتدفق المعلومات الوافدة إلى السوق مقارنة بالمرحلة الأولى. كذلك تفرز كل نماذج معادلة العائد وجود أثر المخاطرة في الفترة الأولى، بينما يكاد يغيب هذا الأثر في الفترة الثانية، مما يدل على أن قرارات المستثمرين تتخذ في إطار محيط معلوماتي أفضل في الفترة الثانية مقارنة بالفترة الأولى. كما توجد لأسعار الأسهم ذاكرة، تؤثر في قيمة المؤشر الجاري خاصة في المرحلة الأولى 2001-2005، بينما تضعف هذه الذاكرة في المرحلة الثانية. ويتبين أيضا أن ولوج المستثمرين الأجانب خفض من أثر ARCH، مما يدل على أن أسهم المستثمر الأجنبي تخفض من التقلب في سوق "تداول".

يتضح من نماذج EGARCH-M، أن الصدمات السالبة عبر معامل الرفع تزيد في التقلب بشكل أكبر مقارنة بالصدمات الموجبة. مما يؤدي إلى أن الحاملين للأسهم يتصورون أن التدفق النقدي المستقبلي سوف يكون أكثر مخاطرة. ويتضح أيضا أن الصدمات السالبة ترفع من مستوى التقلب في الفترة الثانية مقارنة بالفترة الأولى، في حين أن الصدمات الموجبة تضعف من التقلب في الفترة الثانية مقارنة بالفترة الأولى. كما يتضح من معامل γ أن الصدمات الموجبة تولد تقلبات أقل من الصدمات السالبة. كما يدل معامل β على وجود ذاكرة طويلة في التباين. وتشير نتائج نموذج CGARCH-M عبر مقارنة نسبة إصرار (Persistence) التقلب $\alpha + \beta$ ونسبة الاضمحلال (Decay) ρ إلى أن تقلبات المدى القريب لها دوام أقل من تقلبات المدى البعيد، مما يدل على أن الصدمات في مكون المدى البعيد لا تضمحل بسرعة، حيث أن 81.8% (66.8%) من الصدمة يبقى حتى بعد 20 يوما من التداول باستعمال توزيع t-Student (توزيع GED)، وكأن التقلب المشروط يتميز بذاكرة بعيدة المدى.

يتضح كذلك أن المرحلة الثانية بما تتضمنه من تحولات مثل فتح المجال للاستثمار الأجنبي أدت إلى تقليص ملحوظ في تقلبات المدى القريب، في حين أن هذه التحولات لم يفلح إلى الآن في تقليص التقلبات على المدى البعيد.

وخلال أزمة 2006 يتبين أن مدى التأثير العابر أكثر حدة وأوسع نسبيا مقارنة بتأثير الأزمة المالية العالمية خصوصا خلال 2008 (الرسم البياني 5). ويبقى أن بيئة الأعمال الأفضل، تقتضي أن تقلص المضاربة إلى حدها الأدنى حتى لا تخترق القيمة الواقعية "الاقتصادية" لمؤشر تداول. لذلك تعتبر إصلاحات سوق المال عبر تدخل هيئة سوق المال ذات أهمية قصوى عند سعيها للتضييق على أساليب المضاربة ولتوسيع أساليب المخاطرة، التي تطور الاقتصاد الحقيقي وتؤدي إلى أداء متميز وكفء في سوق الأسهم.

المراجع

1. الهجهوج حسن. 2010. دراسة العلاقة بين أداء سوق الأسهم السعودية والمتغيرات الكلية. *مجلة التعاون* 70، 13-39.
2. غصان حسن والهجهوج حسن. 2011. اختبار أثر التقلب العنقودي لمؤشر تداول، (عرض للنشر).
3. السوق المالية السعودية (تداول)، مؤشر سوق الأسهم، الرياض. http://www.tadawul.com.sa/wps/portal
4. سامبا . 2009. السوق المالية السعودية: مسائل هيكلية أداء السوق في الآونة الأخيرة والتوقعات للفترة المقبلة. *سلسلة تقارير*، ديسمبر.
5. Abdelgader A and H. Ghassan. 2010. Does the Entry of Foreign Investors Influence the Volatility of Doha Securities Market? *International Journal of Monetary Economics and Finance* 3(4), 359-373.
6. Al-Rodhan KhR. 2005. The Saudi and Gulf Stock Markets: Irrational Exuberance or Markets Efficiency? Center for Strategic and International Studies CSIS, Washington, 1-11.
7. Baillie RT. and T. Bollerslev and H. Mikkelsen. 1996. Fractionally Integrated Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics* 14, 3–30.
8. Bekaert G. and CR. Harvey and C. Lundblad. 2006. Growth Volatility and Financial Liberalization. *Journal of International Money and Finance* 25, 370-403.
9. Bekaert G. and CR. Harvey. 2000. Foreign Speculators and Emerging Equity Markets. *Journal of Finance* 55, 565-613.
10. Bekaert G. and CR. Harvey. 2002. Research in Emerging Markets Finance: Looking to the Future. *Emerging Markets Review* 3, 429-448.
11. Bollerslev T. 1986. Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity. *Journal of Econometrics* 31, 307–327.
12. Cunado J. and J. Bscarri and F. De Gracia. 2006. Changes in Dynamic Behavior of Emerging Market Volatility: Revisiting the Effects of Financial Liberalization. *Emerging Markets Review* 7, 261-278.
13. Chari A. and Henry P. 2004. Risk sharing and asset prices: evidence from a natural experiment. *Journal of Finance*, 59, 1295–1324.

14. Cheng A., MR. Jahan-Parvar and P. Rothman. 2010. An empirical investigation of stock market behavior in the Middle East and North Africa. *Journal of Empirical Finance* 17, 413-427.

15. Cunado J. & JG. Bscarri & FP. De Gracia. 2006. Changes in Dynamic Behavior of Emerging Market Volatility: Revisiting the Effects of Financial Liberalization. *Emerging Markets Review* 7, 261-278.

16. Engle RF. and DM. Lilien and RP. Robins. 1987. Estimating time varying risk premium in the term structure: the ARCH-M model. *Econometrica* 55, 391-407.

17. Engle RF. and GGJ. Lee. 1999. A Long-Run and Short-Run Component Model of Stock Return Volatility, in Cointegration, Causality, and Forecasting (Engle R. F. and White H., eds.), Oxford University Press.

18. Floros Ch. 2008. Modeling Volatility using GARCH Models: Evidence from Egypt and Israel. *Middle Eastern Finance and Economics* 2, 31-41.

19. Froot KA. And PGJ. O'Connell and MS. Seasholes. 2001. The Portfolio flows of international investors. *Journal of Financial Economics* 59(2), 151-193.

20. Inclán C. and GC. Tiao. 1994. Use of cumulative sums of squares for retrospective detection of changes in variance. *Journal of the American Statistic Association* 89, 913-923.

21. Jayasuriya S. 2005. Stock Market Liberalization and Volatility in the Presence of Favorable Market Characteristics and Institutions. *Emerging Markets Review* 6, 171-191.

22. Joshi P. and K. Pandya. 2008. Exploring Movements of Stock Price Volatility in India. *The Icfai Journal of Applied Finance*, Vol. 14(3), 5-32.

23. Lobato I. and Velasco C. 2000. Long memory in stock market trading volume. *Journal of Business and Economic Statistics* 18, 410-427.

24. Levine R. and Zervos S. 1998. Capital market liberalization and stock market development. *World Development* 26, 1169–1183.

25. Lo A. and C. MacKinlay. 1988. Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test. *Review of Financial Studies* 1, 41-66.

26. Mandelbrot BB. 1963. The variation of certain speculative prices. *Journal of Business* XXXVI, 392–417.

27. Miles W. 2002. Financial Deregulation and Volatility in Emerging Equity Markets. *Journal of Economic Development* 27, 113-126.

28. Rapach DE. and JK. Strauss. 2008. Structural breaks and GARCH models of exchange rate volatility. *Journal of Applied Econometrics* 23(1), 65-90.

29. Ravindra K. and L. Chinpiao. 2010. An investigation of the day-of-the-week effect on the Istanbul stock exchange of Turkey. *Journal of International Business Research* 9(1), Copyright The Dream Catchers Group, LLC.

30. Rossi AGP and AG. Timmermann. 2010. What is the Shape of the Riak-Return Relation? University of California, San Diego (UCSD). http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1364750

31. Stiglitz JE. 2000. Capital Market Liberalization, Economic Growth, and Instability. *World Development* 28, 1075-1086.

32. Ulussever T., I.G. Yumusak and M. Kar. 2011. The day-of-the-week effect in Saudi Stock Exchange: A non-linear Garch analysis. *Journal of Economic and Social Studies* 1(1), 9- 23.

7. ملحق الجداول

جدول 1.B.1: صياغة نماذج GARCH-GARCH[17] لعوائد "تداول"
للفترات التحتية Sub periods باستعمال توزيع-t Student's

Mean Equation GARCH½	Sub period 1 1184				Sub period 1185 2607			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
1	0.0005	0.005	0.0005	0.0005	0.0008	0.0005		0.0008
	(0.97)	(092)	(0.92)	(0.95)	(0.92)	(0.58)		(0.87)
h_t	0.121	0.108	0.098	0.113	-0.035	-0.026	0.002	-0.024
	(2.01)	(1.85)	(1.65)	(1.86)	(-0.66)	(-0.48)	(0.06)	(-0.45)
d_{sa}	-0.0008	-0.001	-0.0009	-0.0008	0.003	0.0009	0.004	0.003
	(-1.33)	(-1.81)	(-1.80)	(-1.61)	(3.73)	(3.73)	(4.63)	(3.70)
d_{su}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-3.6 10^{-5}	-5.1 10^{-5}	-9.5 10^{-6}	-0.0002
	(-2.41)	(-2.15)	(-2.09)	(-2.06)	(-0.04)	(-0.05)	(-0.01)	(-0.22)
d_{mo}	-0.0002	-0.0001	-0.0001	-0.0002	0.001	0.001	0.0012	0.0009
	(-0.36)	(-0.27)	(-0.20)	(-0.29)	(1.11)	(1.17)	(1.51)	(0.97)
d_{tu}	0.0005	0.0004	0.0004	0.0005	0.004	0.004	0.004	0.0037
	(0.84)	(0.69)	(0.74)	(0.86)	(2.20)	(2.19)	(2.29)	(2.08)
d_{we}	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.001	0.0015	0.002	0.0012
	(0.29)	(0.26)	(0.25)	(0.26)	(1.40)	(1.56)	(2.00)	(-1.37)
r_{t-1}		0.086	0.082			0.050	0.047	
		(2.75)	(2.59)			(1.81)	(1.74)	
r_{t-2}		0.049	0.054			0.016	0.018	
		(1.58)	(1.75)			(0.62)	(0.69)	
r_{t-3}		0.023	0.021			0.021	0.025	
		(0.80)	(0.71)			(0.79)	(1.00)	
v_{t-1}	0.0003				-0.0003			
	(0.89)				(-0.31)			
Variance Equation GARCH								
1	6.1 10^{-6}	6.1 10^{-6}	5.1 10^{-6}	5.2 10^{-6}	4.4 10^{-6}	4.4 10^{-6}	3.6 10^{-6}	3.4 10^{-6}
	(3.98)	(3.98)	(3.80)	(3.82)	(2.81)	(2.83)	(2.39)	(2.34)
e_{t-1}^2	0.417	0.416	0.381	0.384	0.146	0.150	0.154	0.150
	(5.59)	(5.51)	(5.47)	(5.54)	(5.31)	(5.36)	(5.46)	(5.39)
h_{t-1}^2	0.619	0.620	0.658	0.654	0.862	0.858	0.859	0.864
	(14.64)	(14.87)	(17.50)	(16.97)	(45.22)	(44.01)	(54.24)	(46.76)
v_{t-1}	-1.4 10^{-5}	-1.5 10^{-5}			-5.3 10^{-5}	-5.1 10^{-5}		
	(-3.15)	(-3.42)			(-2.37)	(-2.35)		
$\alpha_1 + \beta_1$	1.036	1.096	1.039	1.038	1.048	1.008	1.013	1.014
ll	4140	4138	4132	4138	3914	3916	3913	3911
LM-ARCH Test	0.743(5)	0.752(5)	0.877(5)	0.876(5)	0.663(5)	0.627(5)	0.656(5)	0.689(5)

ملاحظة: بين قوسين نجد إحصائية Student بناءا على الأخطاء المعيارية التقاربية للاحتمال الأعظم (Maximum Likelihood Asymptotic Standard Error).

[17] عند تقدير نموذج GARCH (1, 1)، اتضح أن البواقي المعيارية تبرز خاصية فرط التفلطح. ولنمذجة الذيل السميك (thick tail) في البواقي، نعمد إلى افتراض أن الأخطاء تتبع توزيع t-Student وتوزيع الخطأ المعمم Generalized Error Distribution (GED). لتخفيف حجم نتائج البحث تعمدنا عدم عرض جداول النماذج التي تتضمن كل المشاهدات من 1 إلى 2607، وهي متوفرة عند الطلب.

جدول 2.B.1: صياغة نماذج GARCH-EGARCH لعوائد "تداول"
للفترات التحتية Sub periods باستعمال توزيع-t Student's

Mean Equation GARCH½	Sub period 1 1184				Sub period 1185 2607			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
1	0.0004	0.0002	0.0003	0.0005	0.0007	$1.3\ 10^{-5}$	-0.0001	0.0007
	(0.82)	(0.48)	(0.54)	(0.91)	(0.86)	(0.01)	(-0.11)	(0.77)
h_t	0.127	0.118	0.106	0.112	-0.056	-0.028	-0.020	-0.051
	(2.24)	(2.12)	(1.90)	(1.98)	(-1.09)	(-0.52)	(-0.37)	(-0.98)
d_{sa}	-0.0006	-0.0008	-0.0008	-0.0008	0.003	0.003	0.003	0.003
	(-1.07)	(-1.29)	(-1.75)	(-1.64)	(3.70)	(3.85)	(3.88)	(3.69)
d_{su}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	$6.2\ 10^{-5}$	0.0001	$6.8\ 10^{-5}$	$3.5\ 10^{-5}$
	(-2.29)	(-1.97)	(-1.88)	(-2.01)	(0.06)	(0.13)	(0.07)	(0.04)
d_{mo}	-0.0001	$-1.4\ 10^{-5}$	$-7.3\ 10^{-5}$	-0.0001	0.001	0.002	0.001	0.001
	(-0.22)	(-0.03)	(-0.14)	(-0.23)	(1.64)	(1.65)	(1.58)	(1.52)
d_{tu}	0.0005	0.0006	0.0006	0.0006	0.004	0.004	0.004	0.004
	(0.93)	(0.99)	(1.06)	(1.03)	(2.59)	(2.63)	(2.63)	(2.59)
d_{we}	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0015	0.002	0.002	0.0015
	(0.25)	(0.30)	(0.37)	(0.32)	(1.63)	(1.88)	(1.90)	(1.65)
r_{t-1}		0.083	0.089			0.055	0.057	
		(2.74)	(2.87)			(1.96)	(2.04)	
r_{t-2}		0.058	0.062			0.025	0.031	
		(1.96)	(2.05)			(0.96)	(1.18)	
r_{t-3}		0.028	0.027			0.039	0.040	
		(1.00)	(0.97)			(1.54)	(1.58)	
v_{t-1}	0.0003	0.0002			$-8.0\ 10^{-6}$	-0.0001		
	(0.85)	(0.51)			(-0.01)	(-0.10)		
Variance Equation EGARCH								
1	-1.262	-1.309	-1.114	-1.075	-0.388	-0.403	-0.412	-0.394
	(-6.25)	(-6.45)	(-6.19)	(-6.04)	(-5.61)	(-5.75)	(-5.98)	(-5.81)
$\lvert e_{t-1}/h_{t-1}\rvert$	0.587	0.603	0.545	0.528	0.285	0.285	0.281	0.280
	(8.88)	(8.82)	(8.78)	(8.82)	(6.95)	(6.94)	(6.99)	(6.99)
e_{t-1}/h_{t-1}	-0.005	-0.033	-0.059	-0.031	-0.072	-0.087	-0.102	-0.086
	(-0.15)	(-0.88)	(-1.70)	(-0.97)	(-3.11)	(-3.45)	(-4.31)	(-3.97)
$Ln(h_{t-1}^2)$	0.911	0.907	0.923	0.926	0.978	0.977	0.975	0.977
	(47.90)	(47.43)	(54.73)	(55.46)	(139.74)	(136.83)	(138.13)	(141.91)
v_{t-1}	-0.364	-0.359			-0.307	-0.276		
	(-3.78)	(-3.73)			(-2.16)	(-1.94)		
ll	4141	4140	4134	4139	3922	3923	3921	3917
LM-ARCH Test	0.507(5)	0.550(5)	0.765(5)	0.779(5)	0.587(5)	0.934(3)	0.977(3)	0.963(3)

جدول 3.B.1: صياغة نماذج GARCH-CGARCH لعوائد "تداول"
للفترات التحتية Sub periods باستعمال توزيع Student's t-

Mean Equation GARCH½	Sub period 1 1184				Sub period 1185 2607			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
1	0.0006	0.0005	0.0006	0.0006	0.0008	0.0006	-0.0007	0.001
	(1.08)	(1.07)	(1.13)	(1.20)	(0.85)	(0.63)	(-0.79)	(1.56)
h_t	0.128	0.109	0.106	0.123	-0.027	-0.046	-0.0097	-0.082
	(2.10)	(1.83)	(1.80)	(2.03)	(-0.48)	(-0.81)	(-1.63)	(-1.60)
d_{sa}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.0012	0.0033	0.0034	0.0034	0.0034
	(-1.68)	(-2.02)	(-2.50)	(-2.32)	(3.69)	(3.84)	(2.92)	(3.88)
d_{su}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.0011	-6.3 10^{-5}	-0.0004	-0.0027	-0.0003
	(-2.42)	(-2.31)	(-2.43)	(-2.40)	(-0.06)	(-0.36)	(-2.10)	(-0.34)
d_{mo}	-0.0003	-0.0002	-0.0002	-0.0003	0.001	0.0012	0.0022	0.001
	(-0.50)	(-0.41)	(-0.43)	(-0.58)	(1.12)	(1.25)	(1.36)	(1.16)
d_{tu}	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.004	0.0035	0.0013	0.0035
	(0.72)	(0.63)	(0.61)	(0.74)	(2.18)	(2.02)	(1.50)	(2.03)
d_{we}	8.9 10^{-5}	6.3 10^{-5}	5.5 10^{-5}	6.4 10^{-5}	0.001	0.0013	0.0017	0.001
	(0.17)	(0.12)	(0.10)	(0.12)	(1.38)	(1.37)	(1.14)	(1.23)
r_{t-1}		0.088	0.089			0.060	1.012	
		(2.74)	(2.77)			(2.09)	(31.05)	
r_{t-2}		0.049	0.050			0.014	-0.027	
		(1.61)	(1.65)			(0.54)	(-0.70)	
r_{t-3}		0.028	0.027			0.027	-0.022	
		(1.00)	(0.99)			(1.05)	(-0.84)	
v_{t-1}	0.0002	9.2 10^{-5}			-0.0007	-0.0004		
	(0.65)	(0.26)			(-0.70)	(-0.41)		
$ma(1)$					0.054		-0.971	
					(0.05)		(-56.25)	
Variance Equation CGARCH								
1_{ω_0}	0.0016	0.0018	0.002	0.0017	0.0073	0.0013	0.453	0.0014
	(0.23)	(0.10)	(0.10)	(0.17)	(0.07)	(0.75)	(0.06)	(1.29)
$\left(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1}\right)_\alpha$	0.172	0.164	0.165	0.165	0.085	0.055	0.094	0.051
	(2.98)	(2.83)	(2.85)	(2.88)	(2.51)	(1.70)	(2.94)	(1.59)
$\left(h_{t-1}^2 - q_{t-1}\right)_\beta$	0.582	0.509	0.504	0.556	0.876	0.721	0.864	0.711
	(4.16)	(2.65)	(2.60)	(3.44)	(21.98)	(8.49)	(22.06)	(8.13)
r_{t-1}						-0.0026		-0.0028
						(-4.30)		(-4.38)
$\left(q_{t-1} - \omega_0\right)_\rho$	0.998	0.998	0.998	0.998	0.9998	0.998	0.999	0.998
	(121.23)	(58.16)	(57.40)	(93.18)	(461.13)	(341.83)	(27572)	(692.12)
$\left(\varepsilon_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2\right)_\phi$	0.235	0.252	0.252	0.240	0.067	0.095	0.065	0.095
	(4.76)	(4.58)	(4.58)	(4.74)	(1.98)	(5.55)	(2.17)	(5.82)
v_{t-1}	-1.4 10^{-5}	-1.1 10^{-5}	-1.2 10^{-5}	-1.3 10^{-5}	-4.5 10^{-5}	-2.8 10^{-5}	-4.2 10^{-5}	-2.9 10^{-5}
	(-3.50)	(-3.23)	(-3.29)	(-3.35)	(-2.14)	(-1.28)	(-1.95)	(-1.33)
ll	4144	4141	4141	4144	3918	3930	3922	3927
LM-ARCH Test	0.709(5)	0.806(5)	0.808(5)	0.723(5)	0.908(3)	0.866(3)	0.797(3)	0.860(3)

جدول 1.B.2: صياغة نماذج GARCH-GARCH لعوائد "تداول"
للفترات التحتية Sub periods باستعمال توزيع الخطأ المعمم

Mean Equation GARCH½	Sub period 1 1184				Sub period 1185 2607			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
1	0.0004	0.0005	0.0006	0.0005	0.0007	0.0002	0.0004	0.0006
	(0.82)	(0.95)	(0.99)	(0.99)	(0.66)	(0.22)	(0.41)	(0.63)
h_t	0.137	0.125	0.097	0.109	-0.070	-0.051	-0.018	-0.004
	(2.00)	(1.83)	(1.45)	(1.66)	(-1.07)	(-0.77)	(-0.29)	(-0.07)
d_{sa}	-0.0006	-0.0009	-0.0006	-0.0006	0.0029	0.0029	0.0024	0.0023
	(-1.06)	(-1.44)	(-1.18)	(-1.10)	(3.09)	(3.06)	(2.71)	(2.68)
d_{su}	-0.0008	-0.0008	-0.001	-0.001	0.00036	0.0004	-0.0002	-0.0003
	(-1.50)	(-1.46)	(-1.92)	(-1.91)	(0.31)	(0.33)	(-0.16)	(-0.32)
d_{mo}	-0.0006	-0.0006	-0.0004	-0.0003	0.0017	0.002	0.0012	0.001
	(-1.17)	(-1.29)	(-0.69)	(-0.62)	(1.56)	(1.60)	(1.17)	(1.03)
d_{tu}	0.0004	0.0002	0.0004	0.0006	0.0039	0.004	0.0032	0.0032
	(0.59)	(0.31)	(0.68)	(0.94)	(2.03)	(2.01)	(1.80)	(1.87)
d_{we}	0.0003	0.0002	0.0003	0.0004	0.002	0.002	0.0016	0.0014
	(0.57)	(0.28)	(0.56)	(0.75)	(1.73)	(1.91)	(1.60)	(1.42)
r_{t-1}		0.084	0.082			0.075	0.052	
		(2.43)	(2.39)			(2.52)	(1.82)	
r_{t-2}		0.045	0.058			0.022	0.023	
		(1.42)	(1.84)			(0.78)	(0.87)	
r_{t-3}		0.007	0.013			0.031	0.026	
		(0.22)	(0.44)			(1.13)	(1.00)	
v_{t-1}	0.0002	$-6.4\ 10^{-6}$			$-6.2\ 10^{-5}$	-0.0005		
	(0.64)	(-0.02)			(-0.06)	(-0.48)		
Variance Equation GARCH								
1	$6.2\ 10^{-6}$	$5.5\ 10^{-6}$	$4.0\ 10^{-6}$	$4.4\ 10^{-6}$	$4.2\ 10^{-6}$	$4.1\ 10^{-6}$	$3.2\ 10^{-6}$	$3.3\ 10^{-6}$
	(6.88)	(6.45)	(5.20)	(4.85)	(4.67)	(4.47)	(3.04)	(2.89)
e^2_{t-1}	0.438	0.391	0.336	0.359	0.120	0.123	0.126	0.126
	(10.92)	(10.58)	(8.85)	(8.24)	(7.63)	(7.48)	(6.73)	(6.41)
h^2_{t-1}	0.567	0.606	0.659	0.639	0.870	0.868	0.869	0.870
	(17.67)	(19.97)	(22.62)	(19.32)	(63.45)	(61.49)	(54.54)	(51.88)
v_{t-1}	$-1.4\ 10^{-5}$	$-1.5\ 10^{-5}$			$-5.1\ 10^{-5}$	$-4.8\ 10^{-5}$		
	(-8.20)	(-8.23)			(-3.56)	(-3.31)		
$\alpha_1 + \beta_1$	1.005	0.997	0.995	0.998	0.990	0.991	0.995	0.996
ll	4091	4087	4107	4122	3884	3889	3908	3911
LM-ARCH Test	0.641(5)	0.687(5)	0.860(5)	0.848(5)	0.608(5)	0.828(3)	0.604(5)	0.656(5)

ملاحظة: بين قوسين نجد إحصائية GED بناءا على الأخطاء المعيارية التقاربية
للاحتمال الأعظم (Maximum Likelihood Asymptotic Standard Error).

جدول 2.B.2: صياغة نماذج GARCH-EGARCH لعوائد "تداول"
للفترات التحتية Sub periods باستعمال توزيع الخطأ المعمم

Mean Equation GARCH½	Sub period 1 1184				Sub period 1185 2607			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
1	0.0005	0.0003	0.0004	0.0006	0.0005	0.0003	0.0002	0.0005
	(1.25)	(0.66)	(0.81)	(1.41)	(0.63)	(0.29)	(0.23)	(0.56)
h_t	0.0906	0.080	0.063	0.066	-0.013	-0.012	-0.007	-0.0064
	(1.68)	(1.50)	(1.19)	(1.24)	(-0.25)	(-0.23)	(-0.14)	(-0.13)
d_{sa}	-0.0003	-0.0006	-0.0004	-0.0008	0.0023	0.0023	0.0023	0.0022
	(-0.55)	(-1.05)	(-0.80)	(-1.72)	(2.77)	(2.71)	(2.73)	(2.73)
d_{su}	-0.001	-0.0011	-0.001	-0.001	-0.0003	-0.0003	-0.0003	-0.0003
	(-2.83)	(-2.10)	(-2.29)	(-2.25)	(-0.36)	(-0.29)	(-0.29)	(-0.34)
d_{mo}	$-4.7\ 10^{-5}$	$-1.2\ 10^{-5}$	$-4.4\ 10^{-5}$	$-7.7\ 10^{-5}$	0.001	0.0013	0.001	0.0012
	(-0.11)	(-0.03)	(-0.10)	(-0.17)	(1.59)	(1.51)	(1.39)	(1.40)
d_{tu}	0.0007	0.0009	0.0009	0.0007	0.003	0.0033	0.0033	0.0034
	(1.44)	(1.82)	(1.95)	(1.48)	(2.38)	(2.27)	(2.27)	(2.34)
d_{we}	0.0003	0.0005	0.0005	0.0004	0.0014	0.0015	0.0016	0.0014
	(0.71)	(0.99)	(0.98)	(0.95)	(1.65)	(1.75)	(1.77)	(1.60)
r_{t-1}		0.083	0.087			0.032	0.034	
		(2.98)	(3.10)			(1.24)	(1.32)	
r_{t-2}		0.064	0.069			0.029	0.035	
		(2.41)	(2.61)			(1.18)	(1.41)	
r_{t-3}		0.032	0.039			0.033	0.033	
		(1.26)	(1.53)			(1.37)	(1.37)	
v_{t-1}	0.0005	0.0002			0.0002	$8.1\ 10^{-5}$		
	(1.60)	(0.68)			(0.25)	(0.08)		
Variance Equation EGARCH								
1	-1.268	-1.253	-1.092	-1.124	-0.404	-0.405	-0.414	-0.421
	(-6.25)	(-6.22)	(-5.81)	(-5.86)	(-5.53)	(-5.64)	(-6.01)	(-5.86)
$\lvert e_{t-1}/h_{t-1}\rvert$	0.567	0.561	0.513	0.521	0.270	0.269	0.266	0.269
	(9.43)	(9.08)	(8.68)	(8.91)	(6.54)	(6.55)	(6.61)	(6.59)
e_{t-1}/h_{t-1}	-0.017	-0.042	-0.065	-0.043	-0.067	-0.078	-0.091	-0.081
	(-0.54)	(-1.21)	(-1.98)	(-1.43)	(-2.95)	(-3.28)	(-4.06)	(-3.73)
$Ln(h_{t-1}^2)$	0.911	0.913	0.925	0.923	0.976	0.976	0.974	0.973
	(48.17)	(48.83)	(53.53)	(52.28)	(133.73)	(135.63)	(140.56)	(134.92)
v_{t-1}	-0.379	-0.369			-0.251	-0.225		
	(-4.33)	(-4.12)			(-1.86)	(-1.70)		
ll	4137	4136	4130	4132	3921	3924	3922	3919
LM-ARCH Test	0.487(5)	0.531(5)	0.752(5)	0.754(5)	0.831(3)	0.926(3)	0.966(3)	0.943(3)

جدول 3.B.2: صياغة نماذج GARCH-CGARCH لعوائد "تداول"
للفترات التحتية Sub periods باستعمال توزيع الخطأ المعمم

Mean Equation GARCH½	Sub period 1 1184				Sub period 1185 2607			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
1	0.0004	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	-0.0008	0.0011
	(0.87)	(1.19)	(1.26)	(1.21)	(0.74)	(0.66)	(-1.02)	(1.28)
h_t	0.134	0.069	0.075	0.104	0.0047	-0.020	-0.0054	-0.0352
	(2.34)	(1.26)	(1.41)	(1.85)	(0.09)	(-0.37)	(-0.92)	(-0.71)
d_{sa}	-0.0009	-0.001	-0.001	-0.0011	0.0022	0.0026	0.0029	0.0025
	(-1.57)	(-1.97)	(-2.41)	(-2.25)	(2.49)	(2.97)	(2.60)	(2.98)
d_{su}	-0.0015	-0.001	-0.001	-0.0011	-0.0004	-0.0005	-0.002	-0.0006
	(-3.06)	(-2.41)	(-2.57)	(-2.45)	(-0.42)	(-0.56)	(-1.65)	(-0.62)
d_{mo}	-0.0003	-0.0001	-0.0001	-0.0002	0.001	0.001	0.0025	0.001
	(-0.56)	(-0.26)	(-0.28)	(-0.49)	(1.16)	(1.09)	(1.17)	(1.10)
d_{tu}	0.0006	0.0008	0.0007	0.0007	0.003	0.0027	0.0013	0.0029
	(1.24)	(1.61)	(1.56)	(1.38)	(2.06)	(1.77)	(1.61)	(1.92)
d_{we}	0.0004	0.0004	0.0005	0.0004	0.0013	0.0012	0.0016	0.0011
	(0.75)	(0.90)	(1.02)	(0.91)	(1.51)	(1.36)	(1.13)	(1.27)
r_{t-1}		0.086	0.085			0.037	0.989	
		(2.95)	(2.93)			(1.37)	(30.95)	
r_{t-2}		0.052	0.052			0.019	-0.0023	
		(1.95)	(1.94)			(0.75)	(-0.07)	
r_{t-3}		0.035	0.034			0.023	-0.024	
		(1.43)	(1.38)			(0.92)	(-1.01)	
v_{t-1}	0.0004	0.0001			-0.0001	$-8.7\ 10^{-5}$		
	(1.40)	(0.36)			(-0.13)	(-0.09)		
$ma(1)$					0.032		-0.968	
					(1.26)		(-48.71)	
Variance Equation CGARCH								
1_{ω_0}	0.0003	0.0007	0.0005	0.0004	0.0011	0.001	0.0029	0.0011
	(0.50)	(0.21)	(0.98)	(0.34)	(0.23)	(0.35)	(0.24)	(0.35)
$\left(\varepsilon_{t-1}^2 - q_{t-1}\right)_\alpha$	0.165	0.142	0.183	0.164	0.076	0.051	0.085	0.051
	(2.28)	(2.11)	(2.79)	(2.34)	(1.81)	(1.55)	(2.38)	(1.51)
$\left(h_{t-1}^2 - q_{t-1}\right)_\beta$	0.568	0.488	0.477	0.534	0.890	0.734	0.880	0.725
	(3.14)	(1.81)	(2.54)	(2.68)	(19.82)	(7.82)	(22.54)	(7.44)
r_{t-1}						-0.0025		-0.0026
						(-4.09)		(-4.09)
$\left(q_{t-1} - \omega_0\right)_\rho$	0.988	0.994	0.994	0.991	0.999	0.997	0.999	0.997
	(40.82)	(34.36)	(179.36)	(39.52)	(170.09)	(134.24)	(693.75)	(130.65)
$\left(\varepsilon_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2\right)_\phi$	0.251	0.289	0.240	0.264	0.067	0.094	0.065	0.095
	(2.94)	(3.60)	(4.61)	(3.19)	(1.35)	(4.55)	(1.71)	(4.57)
v_{t-1}	$-1.3\ 10^{-5}$	$-1.3\ 10^{-5}$	$-1.6\ 10^{-5}$	$-1.4\ 10^{-5}$	$-4.3\ 10^{-5}$	$-2.5\ 10^{-5}$	$-3.9\ 10^{-5}$	$-2.8\ 10^{-5}$
	(-3.89)	(-3.90)	(-4.49)	(-4.18)	(-1.87)	(-1.13)	(-1.72)	(-1.20)
ll	4139	4136	4138	4138	3920	3932	3924	3930
LM-ARCH Test	0.724(5)	0.826(5)	0.796(5)	0.735(5)	0.877(3)	0.876(3)	0.858(3)	0.852(3)