مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية
ISSN 2352-9962/E-ISSN 2572-0147
المجلد 07، العدد 02- ديسمبر 2020

OEB Univ. Publish.

التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية

دراسة حالة سوق الجزائر وعمان المالي خلال الفترة 2001–2019

Predicting financial market indicators
The case study of Algeria and Amman Stock Exchange during the period 2001 - 2019

مدور محمد الشريف[1]*

مخبر المالية المحاسبة الجباية و التأمين جامعة سوق أهراس،

m.c.meddour@gmail.com

تاريخ التسليم:2020/03/14 تاريخ المراجعة:2020/05/02 تاريخ القبول:2020/05/18

الملخص

تتناول هذه الورقة البحثية أهمية استخدام أسلوبي الانحدار الذاتي و الذاكرة الطويلة لمؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي خلال الفترة الممتدة من 2001 إلى 2019، مما يساعد المستثمرين، المسيرين والمحللين الماليين على اتخاذ القرارات السليمة للاستثمار، وقد توصلنا إلى أن الأسلوب الملائم هو الانحدار الذاتي الذي يتميز بدقة عالية عن أسلوب الذاكرة الطويلة الذي يأخذ بعين الاعتبار أثر الصدمات لمتغير الظاهرة عند عملية التنبؤ.

الكلمات المفتاحية: التنبؤ، الانحدار الذاتي، الذاكرة الطويلة، مؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي.

Abstract

This research paper deals with the importance of using the two methods of autoregressive and the long memory of the indicators of the Algerian and Omani financial markets during the period from 2001 to 2019, which helps investors, managers and financial analysts to make sound decisions for investment, and we have come to the conclusion that the appropriate method is autoregressive, which is characterized by accuracy It is higher than the long memory method which takes into account the impact of shocks to the phenomenon during the prediction process.

Keywords : Prediction, autoregressive, long memory, Algeria and Oman financial market indices.

*المؤلف المراسل: مدور محمد الشريف، الإيميل: m.c.meddour@gmail.com

1. مقدمة:

إن التحليل والفحص الدقيق للسوق المالي يعتبر من أهم الوسائل التي تستعمل لتطبيق سياسة ناجحة للاستثمار في سوق الأوراق المالية، فالمستثمر يحتاج إلى معلومات دقيقة عن الحالة العامة للورقة وتقلباتها ولا يتحقق هذا من خلال معرفة الأداء الكلي للسوق، ويعد مؤشر الأسواق المالية من أهم الوسائل التي تساعد المستثمر على ذلك باعتبار أن المؤشر مقياس لكفاءة البورصات عبر العالم، فهو يعبر عن حركة الأوراق المالية وتقلبات أسعارها سواء في الحاضر أو المستقبل وبالتالي يمكن التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لمؤشرات الأسواق المالية.

1.1.إشكالية الدراسة:

و من خلال ما سبق عرضة يمكن صياغة إشكالية هذا الموضوع في السؤال الرئيسي التالي: أيٌ من النموذجين نموذج الانحدار الذاتي أو نموذج الذاكرة الطويلة له فعالية في التنبؤ بمؤشرات سوقي الجزائر و عمان للأوراق المالية؟

من أجل الاحاطة بهذه الاشكالية سنطرح أسئلة فرعية والتي نوجزها في ما يلي:

هل تعتبر مؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي قابلة للتنبؤ على المدى القصير؟

هل تتميز مؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي ببنية ارتباط طويل المدى؟

2.1.فرضيات الدراسة:

1- لا تعتبر مؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي قابلة للتنبؤ على المدى القصير؛

2- تتميز مؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي ببنية ارتباط طويل المدى ويعتبر نموذج الذاكرة الطويلة هل الأفضل من خلال مؤشرات دقة التنبؤ.

3.1.أهمية الدراسة:

1- تمكن دراسة هذا النوع من المواضيع من التنبؤ المبكر لحدوث أزمات مالية وانهيار في قيمة المؤشرات في الأسواق المالية؛

2- تكمن أهمية الدراسة في التحليل الكمي للسلسلة الزمنية لمؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي، ودراسة تذبذبات الأسعار لفترات سابقة (أسبوعية) لغرض معرفة وتشخيص الأسباب التي تساعد المستثمرين و المحللين الماليين ومتخذي القرار على تحليل واقع الأسواق المالية، و بالتالي اتخاذ القرارات المناسبة لعملية التنبؤ بالعرض و الطلب والتي تؤدي بدورها الى التركيز على حركة الأسعار، وتعد بمثابة الركيزة الأساسية للمحلل في دراسة أساسيات سوق النفط.

4.1.أهداف البحث:

تهدف الورقة البحثية إلى تحقيق الأهداف التالية:

1- التعرف على بعض نماذج التنبؤ المستخدمة؛

2-إعداد نماذج كمية يمكن الاعتماد عليها في التنبؤ بمؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي، ومن ثم اتخاذ مجموعة من قرارات الاستثمار المناسبة؛

3- إسقاط تطبيقي لهذه الأداة على مؤشرات سوق الجزائر و عمان للأوراق المالية.

5.1.الدراسات السابقة:

دراسة Anne Peguin-Feissolle and al Mohamed Chikhi, بعنوان

SEMIFARMA-HYGARCH Modeling of Dow Jones Return Persistence

تحلل هذه الورقة السلوك الدوري لمؤشر Dow Jones وذلك من خلال اختبار وجود ذاكرة طويلة من فئة جديدة من نماذج ARFIMA للذاكرة الطويلة؛ تشمل هذه الفئة الاتجاه الحتمي غير الخطي، والاتجاه العشوائي، والاعتماد على المدى القصير والمدى البعيد، والأخطاء غير المتجانسة في الذاكرة الطويلة، وقد قاما الباحثون بدراسة العوائد اليومية لمؤشر داو جونز من عام 1896 إلى عام 2006. تظهر نتائج التنبؤ أن الصدمات الإعلامية لها تأثيرات دائمة على التقلبات وأن نموذج الذاكرة الطويلة لديه أداء أفضل مقارنة ببعض النماذج الأخرى للأفاق الطويلة و / أو القصيرة. كما أن التوقعات من هذا النموذج أفضل من تنبؤات نموذج المشي العشوائي؛ وفقًا لذلك، يبدو أن ضعف كفاءة الأسواق المالية ينتهك عوائد داو جونز التي تمت دراستها على مدى فترة طويلة. (Chikhi, 2012, pp 249-265)

دراسة Sharad Nath Bhattacharya, Mousumi Bhattacharya بعنوان: Long Memory in Stock Returns: A Study of Emerging Markets

قام الباحثان من خلال هذه الدراسة بدراسة تذبذبات العوائد لمؤشرات الأسواق المالية لعينة من الدول (الصين، البرازيل، ماليزيا، كوريا الجنوبية، روسيا، المكسيك، الهند،... الخ)، و استخدم الباحثان مؤشرات هذه االأسواق للتنبؤ من خلال اختبارات احصائية للكشف عن الذاكرة الطويلة ، واستخدم الباحثان كذلك القيمة المطلقة ومربع العوائد للتأكد من أن السلسلة المدروسة تتبع سيرورة ذاكرة طويلة، وخلصت هذه الورقة البحثية بنتيجة مهمة مفادها أن القيمة المطلقة للعوائد ومربعاتها حققت الاختبارات الثلاثة بكفاءة (Sharad, 2012, pp 67-88).

5.1.تقسييم البحث:

من أجل معالجة الإشكالية الرئيسية سوف نقوم بتقسيم البحث إلى الأجزاء الآتية:

1-دراسة إحصائية وصفية للسلسة الزمنية لأسعار النفط ثم إختبار إستقرارية السلسلة الزمنية باستخدام إختبار ديكي فولر الموسع؛

2- استخدام نماذج الانحدار الذاتي و الذاكرة الطويلة مع أهم طريقة لاختبار وتقدير معامل التفاضل الكسري؛

3- التنبؤ و المفاضلة بين الأسلوبين، ثم عرض النتائج و الخاتمة.

2.دراسة الاحصاءات الوصفية لبيانات السلسلة الزمنية لمؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي:

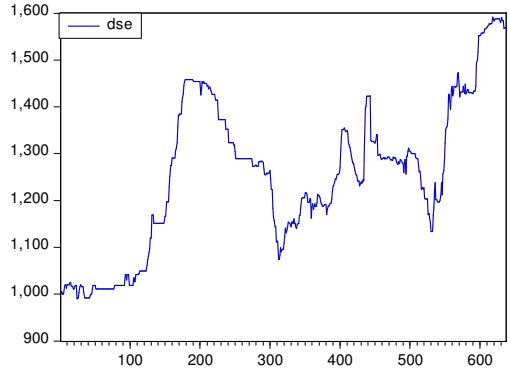
تم استخدام بيانات مؤشر سوق الجزائر للأوراق المالية (dse) المأخوذة من موقع بورصة الجزار والمتمثلة في البيانات الأسبوعية الممتدة من الفترة 2008/01/03 إلى غاية 2020/03/12 و المتمثلة في 637 مشاهدة، كما تمت الدراسة أيضا حول مؤشر سوق عمان المالي (ase) المأخوذة من موقع (https://www.investing.com) والمتمثلة في البيانات الأسبوعية الممتدة من الفترة 2001/01/07 إلى غاية 2020/03/08 و المتمثلة في 997 مشاهدة وسنقوم بدراسة طبيعة السلسلة الزمنية باستخدام الإحصاء الوصفي و المتمثل في مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت.

الجدول رقم (1): الاحصاءات الوصفية لسلسلة مؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي

المقاييس / السوق المالي	المتوسط	الوسيط	أعلى قيمة	أدنى قيمة	الانحراف المعياري
الجزائر (dse)	1253.53	1271.47	1591.73	989.89	161.63
عمان (ase)	2307.28	2122.97	5043.72	820.53	869.87

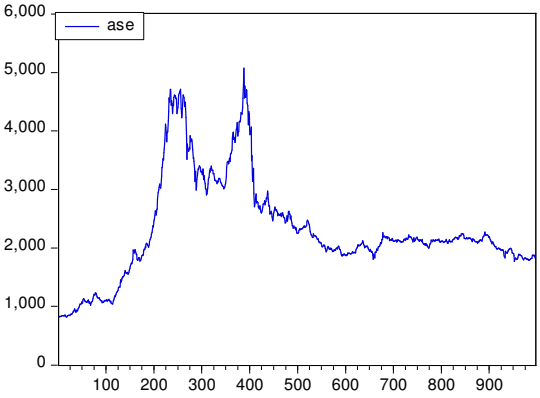
المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

الشكل رقم (1): التمثيل البياني للسلسلة الزمنية مؤشر سوق الجزائر للأوراق المالية (dse)



المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

الشكل رقم (2): التمثيل البياني للسلسلة الزمنية مؤشر سوق عمان للأوراق المالية (ase)



المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

من خلال الشكل رقم (1) والجدول رقم (1) أعلاه نلاحظ أن متوسط السلسلة الزمنية لمؤشر سوق الجزائر قد بلغ 1253.53 نقطة وهو موجب مما يدل على نمو السلسلة عموما خلال فترة الدراسة، وقد بلغت أكبر نسبة نمو السلسلة خلال الفترة المدروسة متمثلة في أعلى وأدنى قيمة لهذه السلسلة على التوالي ب: 1591.73 نقطة ، 989.89 نقطة بانحراف معياري قدره 161.63، أما فيما يتعلق بمؤشر بسوق عمان للأوراق المالية فقد بلغ متوسط السلسلة الزمنية 2307.28 وهو في تباطؤ مما يدل على أن السلسلة في تنازل مستمر وهذا ما يلاحظ من خلال الشكل رقم (2)، أما بالنسبة للقمتين القصوى و الصغرى للمؤشر فقد بلغتا على التوالي: 5043.72 و 820.53 بانحراف معياري قدره 869.87

3-إختبار ديكي فولر الموسع (المطور) ADF:

إختبار ADF يعتبر تعديلا لاختبار DF حتى يمكن التعامل مع حالة الارتباط المتسلسل المحتمل في مقدار الخطأ عن طريق إضافة فروق الفترات الزمنية المتأخرة إلى المتغير المنحدر عليه (جوجارات، 2015، ص 1052)، و تعد استقرارية السلاسل الزمنية شرطا أساسيا في دراسة نماذج التنبؤ، فغياب الاستقرارية يؤدي إلى مشاكل قياسية مثل مشكلة الانحدار الزائف و التي تجعل معظم الاختبارات الإحصائية مضللة، و من أجل ذلك وجب دراسة استقرارية السلاسل الزمنية المراد دراستها من أجل تفادي كل هذه المشاكل. (عطية، 2004، ص 662).

و عند استخدام السلاسل الزمنية، يجب اختبار استقرارية المتغيرين محل الدراسة مؤشر سوق الجزائر (dse) ومؤشر بسوق عمان المالي (ase) ويعمل اختبار (ADF) على البحث في الاستقرارية أو عدمها لسلسلة زمنية ما، وعموما تعتمد اختبارات (ADF) على تقدير النماذج الثلاثة التالية، باستعمال طريقة المربعات الصغرى العادية.

النموذج(1) بدون حد ثابت ولا اتجاه عام

$$\Delta x_t = \lambda x_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta x_{t-j-1} + \varepsilon_t$$

النموذج(2) يحتوي على حد ثابت

$$\Delta x_t = \lambda x_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta x_{t-j-1} + c + \varepsilon_t$$

النموذج(3) وجود حد ثابت و اتجاه عام

$$\Delta x_t = \lambda x_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta x_{t-j-1} + c + bt + \varepsilon_t$$

حيث يمثل (x) المتغير المراد دراسته عبر الزمن (t) والذي يعبر عن المؤشر، (p) يمثل التباطؤ الزمني و (Δ) يمثل الفرق، (ε_t) تشويش أبيض متوسطه معدوم و تباينه ثابت، c يمثل الحد الثابت و b معامل الاتجاه العام، حيث يقوم اختبار ADF على الفرضيتين التاليتين:

H0: السلسلة الزمنية خلال فترة الدراسة تحتوي على جذر وحدوي هذا معناه السلسلة غير مستقرة.

H1: السلسلة الزمنية خلال فترة الدراسة لا تحتوي على جذر وحدوي هذا معناه السلسلة مستقرة.

وقد كانت نتائج دراستنا كالآتي:

الجدول رقم (2): نتائج اختبار ADF لسلسلة مؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي

مؤشر السوق المالي	النموذج	القيمة المحسوبة	القيمة الحرجة			الاحتمال
			%1	%5	%10	
الجزائر	النموذج (1)	1.488289	−2.568673	−1.941331	−1.941331	0.9665
	النموذج	−1.025615	−3.440634	−2.865969	−2.569187	0.7456

	(2)					
	النموذج (3)	−1.650763	−3.972877	−3.417060	−3.130904	0.7717
عمان	النموذج (1)	−0.179463	−2.567309	−1.941145	−1.616483	0.6214
	النموذج (2)	−1.745216	−3.436762	−2.864260	−2.568270	0.4081
	النموذج (3)	−1.779974	−3.967383	−3.414378	−3.129316	0.7140

المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

نلاحظ من خلال الجدول رقم (2)، بأن القيمة المحسوبة لاختبار ADF، بالنسبة لمختلف النماذج الثلاثة، هي أقل تماما بالقيمة المطلقة من القيم الحرجة الجدولية لمختلف النماذج، وعند مختلف مستويات المعنوية (1%، 5%، 10%)، كما أن الاحتمال الحرج لكل نموذج من تلك النماذج يفوق 0.05، و بذلك نقبل فرضية العدم، أن السلسلة الزمنية لمؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي غير مستقرة.

و من أجل إرجاع السلسلتين مستقرتين، يجب حساب الفروقات من الدرجة الأولى، حيث كانت نتائج اختبار الجذر الوحدوي موضحة في الجدول رقم (3) الآتي وحسب الشكلين رقم (3) و (4) الذي يوضح الفروقات من الدرجة الأول لسلسلة مؤشرات سوق الجزائر و عمان المالي $(D(x) = x_t - x_{t-1})$.

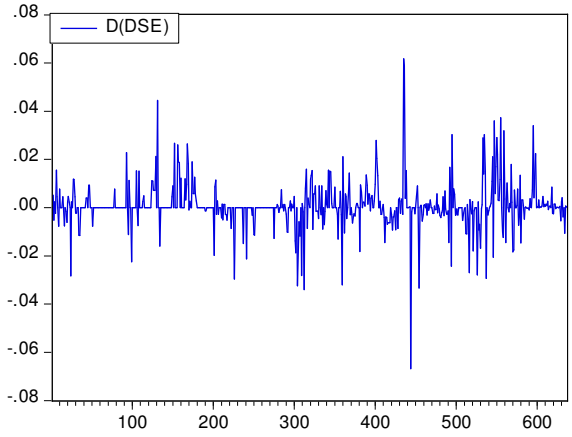
الجدول رقم (3): نتائج اختبار ADF لسلسلة الفروقات من الدرجة الأولى لمؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي

مؤشر السوق المالي	النموذج	القيمة المحسوبة	القيمة الحرجة			الاحتمال
			%1	%5	%10	
الجزائر	النموذج (1)	−11.25185	−2.568685	−1.941333	−1.616357	0.000
	النموذج (2)	−20.99199	−3.440600	−2.865954	−2.569179	0.000
	النموذج (3)	−20.97762	−3.972829	−3.417036	−3.130890	0.000

عمان	النموذج (1)	−30.61267	−2.567312	−1.941145	−1.616483	0.000
	النموذج (2)	−30.63902	−3.436769	−2.864263	−2.568272	0.000
	النموذج (3)	−30.89074	−3.967393	−3.414382	−3.129319	0.000

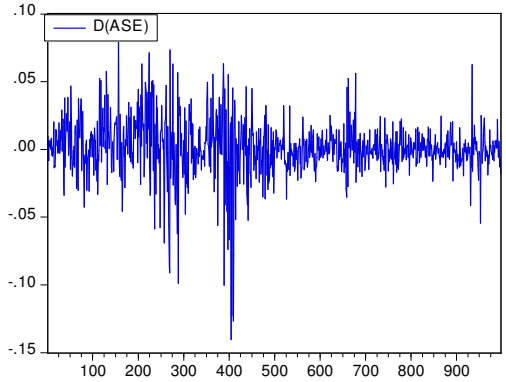
المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

الشكل رقم (3): التمثيل البياني للسلسلة الزمنية للفروقات من الدرجة الأولى لمؤشر سوق الجزائر المالي (d(dse))



المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

الشكل رقم (4): التمثيل البياني للسلسلة الزمنية للفروقات من الدرجة الأولى لمؤشر سوق عمان المالي (d(ase))



المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

بمقارنة القيم المحسوبة لاختبار ADF مع القيم الحرجة، نلاحظ من خلال الجدول رقم (3)، بالنسبة لمختلف النماذج الثلاثة، هي أقل تماما بالقيمة المطلقة من القيم الحرجة الجدولية لمختلف النماذج، وعند مختلف مستويات المعنوية (1%، 5%، 10%)، كما أن الاحتمال الحرج لكل نموذج من تلك النماذج أقل من 0.05، وبذلك نرفض فرضية العدم القائلة بأن السلسلة الزمنية لمؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي غير مستقرة، ونقبل الفرضية البديلة القائلة بأن السلسلتين مستقرتين.

4- استخدام نماذج الانحدار الذاتي و الذاكرة الطويلة وأهم الاختبارت للكشف عنها

1.4. نموذج الانحدار الذاتي:

في نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة (p) تكون المشاهدات الحالية (y_t) مفسرة بواسطة متوسط الترجيح للملاحظات الماضية ويرمز له بـ AR(p)، ويكتب نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة (p) على الشكل الآتي:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \cdots + \alpha_2 y_{t-2} + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

بمعنى:

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i \, y_{t-i} + \varepsilon_i$$

حيث: (y_t) قيمة المتغير في الفترة (t)، (ε_i) حد الخطأ العشوائي في الفترة (t)، $(y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-p})$ قيمة المتغير في الفترات السابقة، (α_0) يمثل الحد الثابت، أما $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p)$ فتمثل معالم النموذج المقدر، ويمكن أن تكون موجبة أو سالبة.

2.4.نموذج المتوسطات المتحركة:

في نموذج المتوسطات المتحركة من الدرجة (q) تكون المشاهدات الحالية (y_t) مفسرة بواسطة متوسط مرجح للأخطاء العشوائية الماضية ويرمز له بـ MA(q)، ويكتب المتوسطات المتحركة من الدرجة (q) على الشكل الآتي:

$$y_t = \beta_0 + \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \cdots + \beta_2 \varepsilon_{t-2} + \beta_q \varepsilon_{t-q}$$

بمعنى:

$$y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{q} \beta_i \, \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (1)$$

حيث: (y_t) قيمة المتغير في الفترة (t)، $(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-q})$ متوسطات متحركة لقيم الحد العشوائي في الفترة (t) و الفترات السابقة، (β_0) يمثل الحد الثابت، أما $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_q)$ فتمثل معالم النموذج المقدر، ويمكن أن تكون موجبة أو سالبة.

3.4.النماذج المختلطة المستقرة و الغير مستقرة:

هناك بيانات عشوائية لا يمكن نمذجتها على أنها انحدار ذاتي أو متوسطات متحركة فقط، بل يمكن أن تحتوي على خصائص النوعين معا، بحيث تشمل هذه النماذج على قسم الانحدار الذاتي ذو الدرجة (p) وقسم المتوسطات المتحركة ذو الدرجة (q)، ويرمز له بالرمز ARMA(p,q) الذي

يعتبر نموذج مستقر ويكتب نموذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة من الدرجتين (p) و (q) على الشكل الآتي:

$$y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \cdots + \alpha_2 y_{t-2} + \alpha_p y_{t-p} + \delta + \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \cdots + \beta_2 \varepsilon_{t-2} + \beta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2)$$

كما أن الشرط الضروري لاستقرار النموذج ARMA(p,q) هو تكون مجموع المعاملات $(\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_p)$ أصغر تماما من الواحد، أما إذا كانت السلسلة الأصلية غير مستقرة، فيجب إجراء الفرق من الدرجة الأولى ثم إختبار السلسلة الجديدة إن كانت مستقرة أم لا، وإذا تعين الأمر إجراء الفروقات أكثر من مرة للحصول على سلسلة مستقرة، وبعبارة أخرى نقول أن السلسلة (y_t) متجانسة و غير مستقرة متكاملة من الدرجة (d) إذا وجدت $w_i = \Delta^d y_t$ سلسلة مستقرة جديدة، ونسمي هذا بنموذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة التكاملية الذي يرمز له بـ ARIMA(p,d,q). فعلى سبيل المثال إذا كان (d=1) فإن $(w_i = \Delta y_t = y_t - y_{t-1})$ ويمكن أن نقوم بنمذجة السلسلة الجديدة كأنها نموذج ARMA(p,q).

4.4.الذاكرة الطويلة:

لقد بينت دراسات Hurst (1951) أن بعض السلاسل الزمنية تتميز ببنية ارتباط خاصة قريبة من عدم الاستقرارية تسمح هذه السيرورات بإحداث مركبات طويلة المدى لسلسلة زمنية. و قد تتضمن السلسلة مركبة الذاكرة الطويلة باعتبار أن تأثير القيمة الماضية على تلك الحالية تتناقص بوتيرة ضعيفة جدا. و يسمى هذا السلوك بالارتباط طويل المدى أو الصمود وهذا يعني أن الاستجابة لصدمة عشوائية تعتبر كعودة نحو القيمة المتوسطة ولكن بسرعة جد ضعيفة.

1.4.4.نموذج الذاكرة الطويلة ARFIMA:

تعطى نماذج الذاكرة الطويلة درجة التكامل ليست من الأعداد الصحيحة بل حقيقية، ويرمز لها بالرمز ARFIMA (p,d,q)

$$\emptyset(\mathrm{L})(1-\mathrm{L})^{\mathrm{d}} y_t = \Theta(L)\varepsilon_t \quad (3)$$

حيث: L معامل التأخر (أو التباطؤ)، $\phi(L)$ و $\Theta(L)$ يمثلان كثيرات الحدود المميزة من الدرجة p و q على الترتيب:

و (ε_t) تشويش أبيض ذو توقع رياضي معدوم وتباين ثابت.

نقوم بإعطاء خصائص هذه السيرورة و ذلك تبعا للقيم المختلفة لـ d:

* إذا كان $d = 0$ لا يوجد ارتباط بين الأحداث الماضية والحاضرة ويعتبر ذاكرة قصيرة وتتبع نموذج ARMA؛

* إذا كان $-1/2 < d < 0$ الارتباطات الذاتية تتبادل في الاشارة؛

* إذا كان $0 < d < 1/2$، فإن سيرورة (y_t) مستقرة بذاكرة طويلة (الاستقرارية طويلة المدى) يمكن استخدامها لنمذجة الصمود طويل المدى، حيث تتضمن هذه السيرورة جزء الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التي تدرس بنية الارتباط قصير المدى ومعامل التكامل الكسري الذي يشرح الحركة طويلة المدى.

2.4.4.تحليل R/S و معامل Hurst:

تعرف إحصائية R/S كإمتداد للمجاميع الجزئية للإنحرافات بين السلسلة ومتوسطها الحسابي مقسوما على انحرافها المعياري(شيخي، 2012، ص 370) .

$$\frac{R}{S} = Q_t = \left[\max_{i\le k\le T}\sum_{j=1}^{k}(Y_j - \bar{Y}_t) - \min_{i\le k\le T}\sum_{j=1}^{k}(Y_j - \bar{Y}_t)\right] \qquad (4)$$

حيث: S هو الانحراف المعياي للسلسلة، $\overline{y_t}$ المتوسط الحسابي و T حجم العينة، العبارة الأولى هي الحد الأقصى على k للمجاميع الجزئية لـ k انحراف بين y_j ومتوسطها والعبارة الثانية هي الحد الأدنى على k للمجاميع الجزئية للانحراف.

إن الميزة الأساسية لهذه الإحصائية أنها تعطي معاملا يسمى بأس Hurst الذي يسمح بتصنيف السلاسل الزمنية تبعا لنوع الارتباط في هذه الحالة، يمكن تمثيل المعطيات بالعلاقة التالية:

إذن: $$H = \frac{\log(R/S)}{\log T} \qquad (5)$$

يمكن أن نصنف السلاسل الزمنية وفق القيمة المأخوذة من أس Hurst على النحو الآتي:

* إذا كان H = 1/2، فإن السيرورة لا تتميز بأي ارتباط طويل المدى، وتعتبر ذاكرة قصيرة.

* إذا كان 1/2<H<1، فإن السلسلة تتميز بالذاكرة طويلة، معاملات الارتباط الذاتي كلها موجبة تتناقص ببطء عندما تكبر الفجوة الزمنية (التباطؤ).

* إذا كان 0<H<1/2، فإن السيرورة تعتبر في هذه الحالة ضد الصمود.

إقترح (Lo) سنة 1991 تحليلا آخر وبين أن إحصائية (Hurst) لها حساسية شديدة للارتباطات قصيرة الأجل، وهذا يعطينا نتائج متحيزة، بالاضافة إلى أن هذه الاحصائية لا تمثل اختبار إحصائي بالمعنى الصحيح لأن توزيعها الاحصائي غير معروف.

$$Q_t^* = \frac{R}{S(q)}\left[\max_{i\le k\le T}\sum_{j=1}^{k}(Y_j - \bar{Y}_T) - \min_{i\le k\le T}\sum_{j=1}^{k}(Y_j - \bar{Y}_T)\right] \qquad (6$$

$$S(q) = \frac{1}{T}\sum_{j=1}^{t}(Y_j - \overline{Y_t})^{\,2} + \frac{2}{T}\left[\sum_{j=1}^{q} w_j(q)\sum_{i=j+1}^{t}(Y_j - \overline{Y_t})(Y_{i-j} - \overline{Y_t})\right] \qquad (7)$$

مع: $$w_j(q) = 1 - \frac{j}{q+1}, q < t \qquad (8)$$

3.4.4.طريقة المعقولية العظمى التامة:

تعتبر طريقة المعقولية العظمى التامة (Mignon, 1998, p 201) من أكثر الطرق فعالية لتقدير معلمة الذاكرة الطويلة (d) الذي اقترحها (Sowel) سنة 1992، حيث تعتبر هذه الطريقة ذات المرحلة الواحدة التي من خلالها يتم تقدير معامل التفاضل الكسري و كذلك درجة كثيري الحدود للانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة، وهي تسمح باستخدام كل المعلومات طويلة الأجل والقصيرة المرتبطة بتصرف السلسلة، وسنقتصر في دراستنا هذه على طريقة المعقولية العظمى وقد كانت نتائج دراستنا كالآتي:

الجدول رقم (4): نتائج تقدير نموذج الانحدار الذاتي لمؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي

مؤشر السوق المالي	المعاملات	القيم المقدرة	الانحراف المعياري	احصائية ستيودنت	نسبة الاحتمال
الجزائر	$\widehat{\alpha_1}$	1.268898	0.123944	10.23766	0.0000
	$\widehat{\alpha_2}$	−0.756408	0.121500	−6.223105	0.0000
	$\widehat{\alpha_3}$	0.152016	0.042417	3.583849	0.0004
	$\widehat{\varepsilon_1}$	−1.128348	0.120960	−9.328264	0.0000
	$\widehat{\varepsilon_2}$	0.639341	0.104082	6.142675	0.0000
عمان	$\widehat{\alpha_1}$	0.895435	0.037732	23.73146	0.0000
	$\widehat{\alpha_2}$	0.049312	0.019630	2.512100	0.0122
	$\widehat{\varepsilon_1}$	−0.892685	0.032888	−27.14343	0.0000

المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

الجدول رقم (5): نتائج تقدير نموذج الذاكرة الطويلة لمؤشرات سوق الجزائر وعمان المالي

مؤشر السوق المالي	المعاملات	القيم المقدرة	الانحراف المعياري	احصائية ستيودنت	نسبة الاحتمال
عمان	$\widehat{d_1}$	0.148587	0.018553	8.008803	0.0000
	$\widehat{\alpha_1}$	−0.141723	0.024092	−5.882669	0.0000
الجزائر	$\widehat{d_2}$	0.138807	0.021384	6.491227	0.0000
	$\widehat{\alpha_3}$	0.073507	0.035175	2.089763	0.0370

المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

من خلال الجدولين رقم (4) و (5)، نلاحظ أن لمعاملات النموذجين المقترحين لهما دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5%، بالإضافة إلى أن نسب الاحتمال لكلا النموذجين الخاصة بكل

معامل والتي تساوي الصفر أصغر تماما من نسبة الدلالة 5%، كما أم معامل التفاضل الكسري لنموذج الذاكرة الطويلة يعتبر ذو دلالة إحصائية مما يوحي إلى معنوية النموذجين المقترحين.

5. التنبؤ والمفاضلة بين النموذجين:

يمثل التنبؤ عملية عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام معطيات مشاهدات تاريخية بعد دراسة سلوكها الماضي، يمثل الهدف من التنبؤ هو قياس قيم مستقبلية لمتغير داخلي، كون الهدف الأساسي المنتظر من نماذج السلاسل الزمنية هو تحقيق التنبؤات (حشمان، 2010، ص 219) ويعتبر كذلك فن وعلم التوقع بالأحداث المستقبلية، فهو فن لأن الخبرة والحدس والتقدير الإداري له دور في التنبؤ وفي اختيار الأسلوب الملائم في التنبؤ، وهو علم لأنه يستخدم الأساليب والطرق الموضعية الرياضية والإحصائية في التنبؤ مما يدفع من درجة الدقة ويقلص من التميز (نجم، 2004، ص 23) .

كما هو معروف قبل الخوض في عملية التنبؤ لابد من التمييز بين نوعين من التنبؤ، فالأول التنبؤ النقطي ويقصد به إعطاء قيمة واحدة فقط للحدث المتوقع، أو الحدث المستقبلي أو الظاهرة المستشرفة، والمقصود هنا أن المتغير التابع سيأخذ قيمة مستقبلية واحدة ولا توجد لها احتمالات أخرى والثاني التنبؤ بفترة و هنا تعطى أو تقدر أكثر من قيمة للمتغير التابع مستقبلا كأن يتحدد حد أقصى وحد أدنى أين تقع بداخله القيمة المقدرة باحتمال 95% أو99% وهكذا.

غير أن الاشكال المطروح هو أن التنبؤ بسلوك المتغيرات الداخلية خاضع للتنبؤ بسلوك المتغيرات الخارجية التي تفسرها في نفس الفترة ولن يتأتى ذلك إلا بدراسة التنبؤ عن طريق أسلوب السلاسل الزمنية، ولقياس القدرة التنبؤية للنموذج نستعمل بعض المعايير الشائعة الاستخدام، نذكر منها الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (RMSE) و متوسط الخطأ بالقيمة المطلقة (MAE) وصيغتهما موضحة كما يلي:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{h=1}^{H}(y_{i,n-H+h} - \hat{y}_{i,n-H+h})^2}{H}} \qquad (9)$$

$$MAE = \frac{\left|\sum_{h=1}^{H} y_{i,n-H+h} - \hat{y}_{i,n-H+h}\right|}{H} \qquad (10)$$

حيث تمثل: y_i القيم الفعلية و $\widehat{y_i}$ القيم التقديرية، بينما يمثل h أفق التنبؤ أو فترة التنبؤ.

وتعبر هذه المعايير عن مدى تأثر متوسط مربعات خطأ التنبؤ أو متوسط القيمة المطلقة لخطأ التنبؤ بالفرق بين القيم التنبؤية النظرية وتلك التقديرية، وتجدر الاشارة إلى أنه إذا كانت نسبة التحيز كبيرة، فإن هذا يدل على أن متوسط القيم المتوقعة تنحرف حقيقيا عن متوسط القيم الأصلية.

و يمكن قياس كفاءة القدرة التنبؤية للنموذج باستعمال معامل تايل (Theil) ونرمز له بـ U، و تنحصر قيمته بين الصفر والواحد الصحيح، فكلما اقتربت من الصفر أشار ذلك إلى كفاءة القدرة التنبؤية للنموذج، فيعبر عنه رياضيا كما يلي:

$$U = \frac{\sqrt{H^{-1}\sum_{h=1}^{H}(y_{i,n-H+h} - \hat{y}_{i,n-H+h})^2}}{\sqrt{H^{-1}\sum_{h=1}^{H} y^2{}_{i,n-H+h}} + \sqrt{H^{-1}\sum_{h=1}^{H} \hat{y}^2{}_{i,n-H+h}}} \qquad (11)$$

وقد كانت نتائج دراستنا عن طريق استخدام معايير المفاضلة السابقة الذكر متبوعة بمؤشرات الأسواق المتوقعة لـ : لفترتين (أسبوعين) وهي موضحة في الجدولين التاليين:

الجدول رقم (6): مقاييس دقة التنبؤ للمفاضلة بين النموذجين

مؤشر السوق المالي	النموذج	RMSE	MAE	U
الجزائر	الانحدار الذاتي	298.8301	252.3384	0.131724
	الذاكرة الطويلة	294.7299	248.1684	0.129675
عمان	الانحدار الذاتي	1723.285	1488.653	0.523240
	الذاكرة الطويلة	1700.693	1462.510	0.512701

المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

عند قراءتنا لنتائج الجدول رقم (6)، يتضح أن لنموذج الذاكرة الطويلة قدرة تنبؤية كفؤة أحسن من نموذج الانحدار الذاتي وهذا من خلال إحصائية (Theil) التي تقترب من الصفر كما تبين المقاييس الآخرى صحة ذلك.

و تشير أيضا جودة القيم التنبؤية لنموذج الذاكرة الطويلة من خلال الجدول رقم (7)، يعني أنه من أجل تنبؤ طويل المدى لا نستعمل فقط المشاهدات الأخيرة للسلسة ولكن أيضا كل المشاهدات التاريخية لسلسة مؤشرات سوق الجزائر و عمان المالي.

الجدول رقم (7): التنبؤ بمؤشرات سوق الجزائر و عمان المالي الأسبوعية

مؤشر السوق المالي	الفترات الزمنية أسبوعيا (أفق التنبؤ h)	القيم الحقيقية	القيم المتنبأ بها وفق نموذج الانحار الذاتي	القيم المتنبأ بها وفق نموذج الذاكرة الطويلة
	02/01/2020	1588.140	1588.280	1588.904
	09/01/2020	1588.997	1588.308	1588.865

الجزائر	16/01/2020	1580.350	1589.217	1589.800
	23/01/2020	1584.168	1579.180	1579.859
	30/01/2020	1590.660	1584.380	1584.910
	06/02/2020	1584.547	1590.800	1591.463
	13/02/2020	1584.547	1583.537	1584.977
	20/02/2020	1567.757	1585.015	1585.411
	27/02/2020	1568.666	1565.655	1565.384
	05/03/2020	1569.070	1568.075	1568.297
	12/03/2020	1569.878	1567.159	1567.814
عمان	05/01/2020	1823.14	1811.209	1811.682
	12/01/2020	1825.56	1823.025	1823.238
	19/01/2020	1866.07	1826.042	1826.405
	26/01/2020	1878.39	1866.745	1866.892
	02/02/2020	1867.30	1881.065	1882.193
	09/02/2020	1878.27	1870.250	1870.315
	16/02/2020	1874.09	1880.400	1879.374
	23/02/2020	1849.76	1876.517	1875.851
	01/03/2020	1835.79	1851.629	1850.442
	08/03/2020	1803.00	1836.224	1834.368

المصدر: من إعداد الباحث، عن طريق مخرجات برنامج EViews 10

6.تحليل النتائج:

من خلال النتائج المتحصل عليها سابقا نستنتج أن السلسلة الزمنية لمؤشرات سوق الجزائر و عمان للأوراق المالية تتميز بالذاكرة الطويلة وهذا ما يدل عليه معاملي التفاضل الكسري للسلسلتين على التوالي:

$\widehat{d_1} \approx 0.15$ و $\widehat{d_2} \approx 0.14$ وهما محصورين ما بين $0 < d < 1/2$، فإن سيرورة السلسلتين مستقرة بذاكرة طويلة (الإستقرارية طويلة المدى) و يمكن استخدامها لنمذجة الصمود طويل المدى، حيث تتضمن هذه السيرورة جزء الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التي تدرس بنية الارتباط قصير المدى ومعامل التكامل الكسري الذي يشرح الحركة طويلة المدى مما يسمح بإستخدامهما

للتنبؤ على المدى الطويل بمؤشرات الأسواق المالية، وتتفق نتائج دراستنا مع الدراسة التي أجراها (Sharad, 2012, pp 79-80) على مجموعة من الأسواق لكونها تحتوي على الذاكرة الطويلة.

- أما من ناحية التنبؤ فكانت عند قراءتنا لنتائج الجدول رقم (6)، يتضح أن لنموذج الذاكرة الطويلة لديه قدرة تنبؤية كفؤة على المدى الطويل(يأخذ بعين الاعتبار أثر الصدمات على المدى الطويل) أحسن من نموذج الانحدار الذاتي وهذا من خلال إحصائية (Theil) التي تقترب من الصفر كما تبين المقاييس الآخرى صحة ذلك، وتتفق نتائج دراستنا مع الدراسة التي أجراها الباحث (chikhi,2012, pp 260-261) أن نموذج الذاكرة الطويلة أحسن من بقية النماذج الأخرى المدروسة من خلال معايير دقة التنبؤ.

7.الخاتمة:

إن تقلبات التعامل في الأسواق المالية سواء بسبب تقلب السعر أو كمية الأوراق المالية المتداولة أمر طبيعي في السوق، ولكن عندما يحدث التقلب بصورة كبيرة وفي اتجاه تنازلي أي انخفاض المستوى العام للمؤشر فإنه يقال أن هناك أزمة أو بداية انهيار للبورصة، و نظرا لتشابك العوامل الاقتصادية من إنتاجية مالية و نقدية وغيرها، فإنها تمثل حلقة يؤدي كسر إحداهما إلى التأثير على باقي المجموعة.

8. قائمة المراجع:

المراجع باللغة العربية:

1- عطية، عبد القادر محمد عبد القادر.(2004).الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية و التطبيق. الاسكندرية: الدار الجامعية للطباعة و النشر.

2- شيخي، محمد.(2012). طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات .الأردن: دار الحامد للنشر والتوزيع.

3- حشمان، مولود.(2010). السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ القصير المدى .الجزائر: د.م.ج.

4- جوجارات، دامودارو.(2015). الاقتصاد القياسي. (ترجمة هند عبد الغفار عودة). المملكة العربية السعودية: دار المريخ للنشر.

5- نجم، نجم عبود.(2004). مدخل إلى الأساليب الكمية نماذج و تطبيقات .الأردن: مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع.

المراجع باللغة الأجنبية:

1- Chikhi, Mohamed.(2012). SEMIFARMA-HYGARCH Modeling of Dow Jones Return Persistence. journal of computational economics. Vol.41. pp 249-265.

2- Bhattacharya, Sharad Nath.(2012). Long Memory in Stock Returns: A Study of Emerging Markets. Iranian Journal of Management Studies. Vol.5. pp 67-88.

3- Mignon, Valérie.(1998). Méthodes d'estimation de l'exposant de Hurst. Application aux rentabilités boursières. Économie & prévision. Numéro 132-133. pp. 193-214.