

تقدير القيمة المعرضة للخطر لبعض المحافظ المالية في الأسواق الناشئة باستخدام الطرق المعلمية

The estimation of value at risk for some financial portfolios in emerging markets via parametric methods

د-عادل زيات
جامعة سطيف 1

ملخص: الهدف من هذه الدراسة هو فحص مدى دقة كل من أسلوب دلتا الطبيعي وكورنيس فيشر في حساب القيمة المعرضة للخطر، ولقد تم استخدام كل من اختبار Jarque-Bera لتحديد إن كانت العوائد تتبع التوزيع الطبيعي. اهم نتيجة تم التوصل اليها أن العوائد لا تتبع التوزيع الطبيعي وبالتالي فإن الطريقة المقترحة لا تعتبر مرضية لتقدير الخسائر المحتملة وبالتالي يستحسن استخدام أسلوب كورنيس فيشر.

الكلمات المفتاحية: خطر السوق، المحفظة المالية، القيمة المعرضة للخطر، اسواق الأوراق المالية الناشئة.

Abstract : The primary objective of this study is to examine the accuracy of the Delta-Normal method and cornish-fisher of computing Value-at-Risk. In order to evaluate the quality of this model, shapiro-Wilk and Jarque-Bera test are used to determine if the returns of the portfolio are well-modeled by a normal distribution . One of our main conclusion is that the return are not normally distributed, and the method do not provide satisfactory evaluation of possible losses.

Keywords : market risk, financial portfolio, value at risk, emerging stock markets.

Résumé : Le but de cette étude est de vérifier l'exactitude du modèle variance covariance (delta normal) et cornish-fisher dans le calcul de la VaR. pour vérifier la normalité des rendements les tests de Shapiro-Wilk et Jarque-Bera ont été utilisé. Une des plus importantes conclusions faites est que les rendements ne suivent pas la loi normale et par conséquence la méthode proposée n'est pas jugée satisfaisante pour estimer les pertes potentielles.

Mots clés : risque de marché, portefeuille financier, value at risk, marché financier émergent.

1. المقدمة: يكمن سر نجاح القيمة المعرضة للخطر في كونها على عكس الطرق القياسية الأخرى، قادرة على تلخيص المخاطر المؤثرة على حافظة مالية أو وضعية ما في رقم واحد وسهل التفسير، من خلال تحديد الخسائر المحتمل أن تصيب وضعية ما خلال فترة قصيرة عادة لا تتعدى 10 أيام بالنسبة لمخاطر السوق وسنة بالنسبة لمخاطر القروض) في مجال ثقة

محدد (عادة 95 أو 99%). وبهذه الصورة نجد أن القيمة المعرضة للخطر تستجيب بشكل أفضل لمتطلبات المستثمرين في المحافظ المالية من خلال تعريفهم كمياً بالخسارة القصوى الممكن تحقيقها خلال أفق زمني معين، وهو ما يتيح لهم اتخاذ الإجراءات الاحترازية الملائمة في ضوء المعطيات المتحصل عليها. وهناك العديد من المقاربات في تطبيق القيمة المعرضة للخطر من بينها المقاربة المعلمية التي تفترض اتباع المتغير المستقل للتوزيع الطبيعي، أو تلك التي تقوم بتعديل القيمة المعيارية بحسب الالتواء والتفرطح المسجل في السلسلة الزمنية والمعروفة بطريقة Cornish-Fisher.

1-1- مشكلة البحث: يمكن توضيح إشكالية البحث في التساؤل التالي، ما هي أهم الطرق المعلمية المستخدمة لتقدير القيمة المعرضة للخطر في المحفظة المالية، وما الفرق بينهما؟ ولمعالجة هذه الإشكالية يعتمد البحث على المنهج المنهج التجريبي والمقارن.

1-2- فرضية البحث: هناك فرضيتان رئيسيتان سيتم مناقشتها في هذا البحث، الأولى ترتبط بافتراض العديد من الدراسات أن عوائد المحافظ المالية المشككة بهدف المتاجرة تتبع التوزيع الطبيعي، وهو ما يعني أن الخسائر سوف تتواجد في الجانب الأيسر من التوزيع ويمكن تقديرها عن طريق التوزيع الطبيعي المعياري، أما الثانية فتدل أن طريقة Cornish-Fisher أدق في تقييم النتائج من طريقة التوزيع الطبيعي.

1-3- أهمية البحث: تأتي أهمية البحث الجاري أولاً من حيث أنه يحاول من خلال تطبيق طريقة دلتا الطبيعي لحساب القيمة المعرضة لخطر الالتفاف على عيوب الطرق الأخرى المستخدمة لتقدير خطر السوق كعدم قدرتها على إعطاء المستثمر صورة واضحة عن الخطر الكمي المحتمل، ومعاملتها القيم الموجبة (الأرباح) والسالبة (الخسائر) بنفس الشكل مما يجعل النسب المستخرجة لا تعبر بصورة واضحة عن الخطر المحتمل ولا تتلاءم مع متطلبات المستثمرين المهتمين أكثر بالخسائر.

1-4- عينة الدراسة ومصادر المعلومات : تتمثل عينة الدراسة في خمسة محافظ مالية (انظر الملحق رقم (01) و(02)) تم تشكيلها في خمسة أسواق مالية ناشئة، البرازيل، الهند، المكسيك، إندونيسيا وكوريا حسب بيانات هذه الأسواق بتاريخ 2015-12-31، ولقد تم الحصول على السلاسل الزمنية اليومية لأسعار صرف العملات المحلية من قاعدة بيانات البنك الفيدرالي سان لويس ومواقع البنوك المركزية للدول المعنية، أما بالنسبة للسلاسل الزمنية لأسعار الأسهم فقد حصلنا عليها من خلال موقع ياهو فينانس Yahoo Finance. تقدير القيمة المعرضة للخطر استند إلى بيانات أسعار صرف الاغلاق اليومي وأسعار اغلاق بعض أسهم الشركات للفترة الممتدة من جانفي 2008 إلى جوان 2016. ولقد تم استخدام كل من برنامج الإكسيل Excel و XLSsat لحساب القيمة المعرضة للخطر واختبار المتغير المستقل.

1-5- هيكلية البحث : يتألف البحث من محورين رئيسيين، المحور الأول تم فيه عرض الإطار النظري للدراسة من خلال عرض مختلف المفاهيم المتعلقة بعوامل الخطر والقيمة المعرضة له. والمحور الثاني خصص للدراسة التطبيقية وتناول بنوع من التفصيل حساب القيمة المعرضة للخطر تحت فرضية التوزيع الطبيعي للمتغير المستقل (العوائد) وبطريقة Cornish-Fisher ومحاولة المقارنة بينهما.

2. الجانب النظري للدراسة :

بدأ الاهتمام بمخاطر الاستثمار منذ بداية الازمة العالمية الكبرى في ثلاثينات القرن الماضي وصارت محور للعديد من الدراسات منذ الخمسينيات بعد أن تكرست ظاهرة الركود التضخمي وزادت التقلبات اليومية في الأصول المالية المتداولة في الأسواق الثانوية. وفي نفس السياق زاد الاهتمام بطريقة إدارة المحافظ المالية وتقييم أخطارها مما أدى إلى حدوث قفزة نوعية في الأدوات المستخدمة لتحديد المخاطر وقياسها، اذن في هذه النقطة سيتم تناول كل من

مفهوم المحفظة المالية وأهم المخاطر التي تتعرض لها وأخيرا يتم التعرض لمفهوم القيمة المعرضة للخطر وكيفية تقديرها وفقا لمدخل التوزيع الطبيعي للخسائر.

1-2- مفهوم القيمة المعرضة للخطر : أطلقت مصطلحات عديدة كالدولار المعرض للخطر، رأس المال المعرض للخطر والدخل المعرض للخطر قبل الاجماع على مصطلح القيمة المعرضة للخطر¹، ويعتبر البنك الأمريكي JP Morgan أول من استخدم هذا المصطلح ضمن نظامه المعروف باسم Risk Metrics ووضع له طرق للتقدير في بداية التسعينات لتقييم وقياس المخاطر المنتظمة (السوقي) التي يتعرض لها، ثم زاد مجال استخدامها بعد نجاح هذا النظام، لتشمل معظم المخاطر المالية نظامية كانت أو غير ذلك وأصبحت تطبق في كل المؤسسات المالية وغير المالية، والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة، ومؤسسات الإستثمار والبنوك المركزية². وتعرف القيمة المعرضة للمخاطر بأنها "الخسارة غير الممكن تجاوزها عندما تكون المحفظة المالية قد أبقت على نفس التشكيلة"³. أو انها " الخسائر القصوى المحتملة في قيمة المحفظة الإستثمارية والناجمة عن تحركات السوق المعاكسة عند مستوى ثقة محدد"⁴. أو هي "الخسارة القصوى التي يمكن توقع حدوثها خلال الفترة الإستثمارية عند مستوى ثقة معين"⁵.

من التعريفات السابقة يمكن القول إن القيمة المعرضة للخطر تهتم بالخسائر دون الأرباح وتعتبر برقم مفرد أو وحيد عن الخسائر القصوى المتوقعة. وحتى يتم استخدام القيمة المعرضة للخطر للمقارنة بين درجة المخاطرة فيما بين محافظ مالية مختلفة يشترط أن تكون القيم المقدرة مشتركة في المعلمتين أي الاحتمال والزمن الى جانب ثبات الوعاء المستخدم لتحديد الخسائر القصوى المتوقعة.

2-2- الصيغة المعلمية للقيمة المعرضة للخطر : يرمز للقيمة المعرضة للخطر بالصيغة التالية:

$$VaR(h, p) \dots \dots \dots (01)$$

حيث أن :

h هو المدة الزمنية ؛

p هو الاحتمال أو مجال الثقة.

وهو ما يعني أن حساب القيمة المعرضة للخطر يتطلب تحديد فترة زمنية ومستوى دلالة معينين، كأن نقوم مثلا بحساب:

$$VaR(5,0.99) = X \dots \dots \dots (02)$$

والتي تعني أن X هي قيمة الخسارة القصوى الممكن تحقيقها خلال خمسة أيام وباحتمالية تحقق مساوية ل 99%.

¹ سرمد كوكب الجميل وحسن صبحي حسن: "تقدير القيمة المعرضة للمخاطر لأسواق الاوراق المالية العربية باستخدام الشبكة العصبية الاصطناعية"، مجلة تنمية الراافدين، عدد 89، مجلد 30، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل، 2007، ص 122.

² Sima Motamen-samadian : "Risk management in emerging markets", center of the study of emerging markets series, England, 2005, p 138.

³ Carol Alexander: "Value- At- risk Models", John Wiley and Sons Ltd, England, 2008, p 13.

⁴ Simone Manganell, Robert F. Engel, "Value at Risk Models in Finance", European Central Bank, Frankfurt, Working paper No. 75, 2001, p 5.

⁵ Gordon j. Alexander, Alexandre M. Baptist, "CVAR as a Measure of Risk: Implication for Portfolio Selection", UCAL and University of Minnesota and Arizona, 2003, p 3.

ونظرا لاهتمام القيمة المعرضة للخطر بالخسائر، فإنه يتم تقييم خطر الخسارة باستخدام التوزيع الإحتمالي للخسائر L_h فإذا رمزنا لدالة التوزيع بـ F_{R_t} نحصل على توزيع الخسائر وفقا لاحد القوانين الاحتمالية كالتالي¹:

$$F_L(R_t) = Proba(L_h \leq R_t) \dots \dots \dots (03)$$

وتصبح القيمة المعرضة للخطر عبارة عن رتبة مجزئة معينة عند مستوى دلالة معين أي :

$$VaR=p\text{-quantile} \dots \dots \dots (04)$$

بعبارة أخرى وفي حالة المتغير المتصل فإن القيمة المعرضة للخطر تقابل احتمال أن تكون الخسائر أقل من أو يساوي القيمة المقابلة لمجزئة بعد ترتيب المشاهدات ترتيبا تصاعديا. واعتمادا على ذلك يمكن التعبير عن القيمة المعرضة للخطر رياضيا بالطريقة التالية²:

$$Proba(L_h \leq VaR(h,p)) = P \dots \dots \dots (05)$$

حيث أن :

Proba الاحتمال ؛

L_h الخسائر ؛

h المدة الزمنية ؛

p مستوى الدلالة.

حيث ان هذه الصيغة تشير إلى احتمال (p) بأن يكون مبلغ الخسائر خلال الفترة h القادمة أقل من أو يساوي القيمة عند الخطر. وهناك صيغة ثانية أكثر استخداما لحساب القيمة المعرضة للخطر لأنها تتعلق بتحديد الخسائر القصوى المحتملة، وهو صميم ما تبحث عنه القيمة المعرضة للخطر:

$$Proba(L_h \geq VaR(h,p)) = 1 - P \dots \dots \dots (06)$$

وعلى عكس الصيغة الأولى فإن هذه الصيغة تشير إلى أن هناك احتمال $1-p$ بأن تكون الخسائر أكبر من أو تساوي القيمة عند الخطر. ومن خلال العلاقة رقم (06) يمكن كتابة القيمة المعرضة للخطر بالصيغة التالية³:

$$VaR(h,p) = F_L^{-1}(p) \dots \dots \dots (07)$$

تجدر الإشارة في هذا المقام الى أن هناك علاقة عكسية تربط كل من القيمة المعرضة للخطر و p ، فالقيمة المعرضة للخطر تزيد كلما انخفضت p (أي زادت $1-p$)، وتماشيا مع مسلمة زيادة حالة عدم اليقين مع زيادة الزمن نجد أن العلاقة بين القيمة المعرضة للخطر والزمن h هي علاقة طردية⁴.

3. حساب القيمة المعرضة للخطر ومناقشة النتائج :

3-1-بناء المحفظة الاستثمارية وتحديد المخاطر التي تهددها : سنقوم بتشكيل محافظ مالية مكونة من أسهم بعض المؤسسات المدرجة في أسواق الأوراق المالية الناشئة والمتقدمة والتي

¹ Roland Portait et Patrice Poncet, **op.cit**, p 890.

² Idem, p 889.

³ Pierre Clauss : "**Gestion de portefeuille une approche quantitative**", édition Dunod Paris, France, 2011, p 104.

⁴ Louis Esch et autres: "**Asset and Risk Management, la Finance Orientée Risques**", 1ère édition, de Boeck, Bruxelles, 2003, p 232.

تعتبر عن التوظيفات المحتملة لأحد المستثمرين الدوليين في هذه الأسواق، على هذا الأساس سنقوم بالتعريف بالمحفظة المالية وبمكوناتها، ثم تحديد عوامل الخطر التي تهدد هذا المستثمر.

3-1-1- بناء المحفظة الاستثمارية : نفترض أن حجم الاستثمار هو 100.000 دولار في سوق الأسهم بتاريخ 2015-12-31 في أحد الأسواق المالية للدول التالية البرازيل، الهند، المكسيك، إندونيسيا، كندا، نيوزيلاندا وفرنسا. بالنسبة للأسهم وعددها فقد أثرنا أن يتوزع المبلغ المستثمر في كل حالة على سهمين من كل بلد، وعلى أساس ذلك فقد قمنا بتشكيل محفظة مالية في كل سوق كما هو موضح في الجدول كالتالي :

الجدول رقم (01) : بناء المحافظ الاستثمارية في الأسواق محل الدراسة

البلد	السهم	المبلغ المراد استثماره بالعملة المحلية	عدد الأسهم	توزيع المبلغ على الأسهم المختارة بالعملة المحلية
البرازيل	VALE3F.SA	405 000	15541	202 499
	PETR3F.SA		23629	202 500
كوريا (الوحدة ألف)	011170.KS	118 900	243	59 170
	005380.KS		401	59 749
المكسيك	ALFAA.MX	1 829 300	26821	914 596
	FEMSA.MX		15608	914 714
إندونيسيا (الوحدة ألف)	SONA.JK	1 379 500	6696603	689750
	MTDL.JK		1127855	689749
الهند	BHEL.BO	6 787 000	30079	3 393 903
	GRASSIMO.BO		5419	3 393 074

المصدر: من اعداد الباحث على أساس الملحق رقم (02)

- تم حساب المبلغ المراد استثماره بالعملة المحلية باستخدام سعر الصرف الحاضر يوم 31-12-2015 (الملحق رقم 01)، فعلى سبيل التوضيح، حصلنا على المبلغ 405 000 ريال برازيلي باستخدام سعر صرف الدولار مقابل الريال والمقدر يوم 31-12-2015 بـ 4.05 ريال لكل واحد دولار ؛

- تقسيم المبلغ المراد استثماره بالتساوي على السهمين المختارين؛

- المبلغ المخصص لكل سهم تم الحصول عليه من خلال ضرب عدد الأسهم في القيمة السوقية للسهم (الملحق رقم 02)، مثلاً مبلغ 202500 ريال برازيلي بالنسبة لسهم PETR3F.SA تم الحصول عليه كالتالي: عدد الأسهم (23629 سهم) في سعر السهم بتاريخ 2015-12-31 (8.57 ريال برازيلي).

3-1-2- تحديد المخاطر : تمثل المحافظ المالية المحددة في الجدول رقم (01) بالنسبة للمستثمر وضعيات مفتوحة، وهو ما يعني أنها تواجه بعض المخاطر يمكن تحديد العوامل المسببة لها من خلال سيرورة العملية. بداية المستثمر يقوم بتحويل المبلغ المراد استثماره (في هذه الحالة 100 000 دولار) إلى العملة المحلية للبلد المراد الإستثمار فيه، ثم يقوم في مرحلة ثانية بتشكيل المحفظة، أي شراء الأسهم. المرحلة الثالثة في عملية الإستثمار تتمثل في إعادة بيع تلك الأسهم وأخيراً تحويل المبلغ الناتج عن عملية بيع الأسهم إلى العملة المبدئية المتمثلة في الدولار الأمريكي كمرحلة رابعة. من خلال المراحل سابقة الذكر، نلتزم أن الحافطة المالية معرضة لخطر:

الخطر الأول: ينتج هذا الخطر عن تغير السعر السوقي للأسهم المشكلة للمحفظة (سهمين في المحاكاة السابقة) وهو ما يجعل المستثمر أمام احتمال تحقيق خسائر أو أرباح رأسمالية تكون قيمتها مرتبطة بحجم التغير.

الخطر الثاني: يعرف بخطر الصرف وهو يرتبط بتغيرات أسعار صرف عملات الدول محل الدراسة مقابل الدولار الأمريكي، وتتجسد نتائج هذا الخطر في المرحلة الرابعة.

3-2- تقدير القيمة المعرضة للخطر باستخدام التوزيع الطبيعي :

3-2-1- عرض النموذج: يعتبر التوزيع الطبيعي من أهم التوزيعات المتصلة حيث يلعب دوراً أساسياً في عملية المعاينة لذلك يمكن استخدام دالته لإيجاد احتمال أن تأخذ الخسائر أقل من قيمة معينة (خسارة قصوى).

و بافتراض أن R_t متغير عشوائي يمثل العوائد ويتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط μ وانحراف معياري σ ، أي أن :

$$R_t \sim N(\mu, \sigma) \dots \dots \dots (08)$$

يمكن استخدام القيمة المعيارية Z التي تتبع التوزيع الطبيعي المعياري بمتوسط صفر، وانحراف معياري يساوي الواحد الصحيح حيث أن :

$$Z = \frac{R_t - \mu}{\sigma} \dots \dots \dots (09)$$

وتساعد القيمة Z على إيجاد المساحة أو الإحتمال المطلوب أسفل أي منحنى توزيع طبيعي، وذلك باستخدام جدول المساحات تحت منحنى التوزيع الطبيعي المعياري. هذا وتأخذ دالة كثافة الإحتمالية للمتغير Z الشكل الآتي :

$$-\infty < Z < \infty \quad f(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}Z^2}$$

واعتماداً على تعريف القيمة المعرضة للخطر يمكننا تحديد الصيغة التي تسمح لنا بحساب هذه القيمة¹ :

$$\alpha = \Phi \left[\frac{\text{VaR}(h, p) - \mu}{\sigma} \right] \dots \dots \dots (10)$$

حيث أن Φ تمثل القيمة المعيارية.

من الصيغتين رقم (10) و(07) يمكن حساب القيمة المعرضة للخطر كالتالي² :

$$\text{VaR}(h, p) = \mu + \sigma \Phi^{-1}(\alpha) \dots \dots \dots (11)$$

فبافتراض أن α تساوي 5% نجد بالتناظر أن القيمة المعيارية Φ تكون محصورة بين 1.64 و 1.65- وبالقيام بحسابات التقريب نجد أن القيمة المعيارية تساوي - 1.645.

3-2-2- تقدير معالم التوزيع الطبيعي : بافتراض أن عوائد الأسهم وأسعار الصرف تتبع التوزيع الطبيعي، فإن القيمة المعرضة للخطر تقدر بالشكل التالي:

$$\text{VaR}_{change}(h, p) = \text{PC}(\mu + \sigma \Phi^{-1}(\alpha)) \dots \dots \dots (12)$$

و

¹ Pierre Clauss, **op.cit**, p 108.

² Idem.

$$VaR_{bourse}(h, p) = PO (\mu + \sigma \Phi^{-1}(\alpha)) \dots \dots \dots (13)$$

حيث أن:

- PC وضعية الصرف الناشئة عن تحويل المبلغ المراد استثماره إلى العملة المحلية للبلد؛
 - PO الوضعية المفتوحة الناتجة عن شراء الأسهم.
- ولتطبيق الصيغتين السابقتين يجب حساب كل من المتوسط والانحراف المعياري لتحديد معالم القانون الطبيعي خلال الفترة 2008-2015، ولقد تم تلخيص النتائج المتحصل عليها في الجدول التالي:

الجدول رقم (02) : حساب المتوسط والانحراف المعياري لكل من عوائد الأسهم وأسعار الصرف

على سعر الصرف		على الأسهم				عامل الخطر
		السهم الثاني		السهم الأول		
الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	البلد
0.0109	0.00046	0.0427	0.00091	0.02678	(0.0007)	البرازيل
0.0097	0.000085	0.0253	0.00039	0.03187	0.00044	كوريا
0.0194	0.000282	0.0224	0.00074	0.02343	0.00079	المكسيك
0.0064	0.000199	0.0307	0.00066	0.04016	(0.0005)	إندونيسيا
0.0059	0.000232	0.0202	(0.000001)	0.03337	(0.00056)	الهند

المصدر: حسابات الباحث على أساس الملحق رقم (02)

و كما تم ذكره سابقا، فإن القيمة المعرضة للخطر تتحدد على أساس معلمتين أساسيتين الأولى المدى الزمني والثانية مجال الثقة α . بالنسبة للمعلمة الأولى، فقد اخترنا 10 أيام التي تعبر عن فترة المتاجرة أو الفترة التي يتم فيها إعادة تشكيل مكونات المحفظة المالية، أما مجال الثقة فقد اخترنا 5%.

وما تجدر الإشارة إليه أنه يمكن اختيار مدى زمني آخر، مثل يوم أو شهر أو سنة حسب متطلبات المستثمر وحاجياته وكذا خصوصيات الوعاء الاستثماري. وعموما فإن القيمة المعرضة للخطر تأخذ المدى الزمني الذي يتم على أساسه حساب العوائد فيه، فإن كانت هذه الأخيرة يومية فإن القيمة المعرضة للخطر المحسوبة تكون ليوم ونستخدم الصيغة رقم (11) مباشرة في التقدير. أما إذا كان هناك اختلاف بين المدى الزمني للعوائد والمدى الذي نرغب ضمنه بتقدير القيمة المعرضة للخطر، فإن ذلك يتطلب القيام بتحويلات على الصيغة رقم (11) حتى تتلاءم مع المدى الزمني الجديد، ويتم ذلك من خلال ضرب الصيغة السابقة في الجذر التربيعي للمدى الزمني المراد فيه تقدير القيمة المعرضة للمخاطر¹.

على هذا الأساس إذا كانت العوائد يومية والأفق الزمني لحساب القيمة المعرضة للخطر هو n يوم فإن الصيغة المستخدمة في الحساب هي كالتالي²:

¹ Linda Allen and others : "Understanding Market, Credit and operational risk, the Value at risk Approach", Black well publishing Ltd, 2004, p 8.

² John C.Hull Risk: "Management and Financial Institutions", John Wiley sons, inc, New Jersey USA, 2012, p 203.

$$VaR(n, p) = VaR(1, p) * \sqrt{n} \dots (14)$$

حيث أن n تمثل عدد الأيام (أسبوع عشرة أيام شهر) التي يتم فيها تقدير القيمة المعرضة للخطر، ويجب التنبيه إلى أن n في القيمة المعرضة للخطر التي تقدر على أساس عوائد يومية تشير إلى أيام العمل دون غيرها، هذا يعني أنه إن أردت الانتقال من تقدير قيمة ليوم إلى تقدير قيمة لشهر فإن التحويل يتم على أساس 21 يوم وليس 30 يوم، ونفس القاعدة تنطبق على السنة التي تساوي 252 يوم.

3-2-3- عرض النتائج ومناقشتها : بعد تحديد كل من المتوسط، الانحراف المعياري ومعالم القيمة المعرضة للخطر سيتم حساب هذه الأخيرة لـ 10 أيام وعند مستوى دلالة 0.05، ولقد تم تلخيص النتائج المتحصل عليها في الجدول رقم (03):

الجدول رقم (03) : حساب القيمة المعرضة للخطر باستخدام أسلوب التوزيع الطبيعي

الوحدة: دولار أمريكي

VaR	البرازيل	إندونيسيا	كوريا	المكسيك	الهند
الصرف	5682	3362	5059	10110	3070
السهم الأول	6959	10447	8249	6093	8657
السهم الثاني	11102	8063	6629	5842	5270
المجموع	23743	21872	19938	22046	16997

المصدر: حسابات الباحث على أساس الجدول رقم (02)

أ- يعرض الجدول النتائج المتحصل عليها بحسب الخطر الذي يهدد المحفظة الاستثمارية سواء كان هذا الخطر ناتج عن تغير سعر السهم أو تغير سعر الصرف العملة المحلية مقابل الدولار. سيتم الحصول على النتائج السابقة كالتالي:

- حساب القيمة المعرضة للخطر لعشرة أيام¹ باستخدام الصيغة رقم (12) و(13)، ونأخذ كمثال المحفظة المالية في المكسيك :

*بالنسبة للقيمة المعرضة للخطر الناتجة عن تقلب سعر صرف ليوم تم حسابها بالشكل التالي:

$$VaR(1, 0.05) = 1829300 * (0.000282 + (0.019437 * 1.645)) \\ = 59006.72 \text{ MXN}$$

ثم نقوم بحساب القيمة المعرضة للخطر لعشرة أيام باستخدام الصيغة رقم (08) :

$$59006.72 * 3.1622 = 186591.05 \text{ MXN}$$

نقوم بتحويل المبلغ المحصل عليه من البيسيتة الى الدولار الأمريكي باستخدام سعر الصرف في 2015-12-31.

$$18.2930 / 184948.33 = 10200 \text{ دولار}$$

*بنفس الطريقة السابقة نقوم مباشرة بحساب القيمة المعرضة للخطر على سهم كل من Alfa و S.A.B de C.V و Fomento Económico Mexicano لـ 10 أيام على التوالي:

$$VaR(10, 0.05) = (914596.05 * (0.000792 + (0.0234 * 1.645))) \\ * 3.1622 = 113766.53 \text{ BRL}$$

تحويل المبلغ الى الدولار الأمريكي:

¹ تم استخدام الصيغة التالية في برنامج الاكسيل لتقدير القيمة المعرضة للخطر :

$B3 + (LOI.NORMALE.STANDARD.INVERSE(\$F\$3) * \$B\$4 * \$B\$5 * RACINE(10))$
حيث أن الخانة F3 تمثل مجال الثقة (95%) B4 الانحراف المعياري، B3 المتوسط و B5 تمثل الوضعية.

$$\begin{aligned} & 6219 = 18.2930/113766.53 \text{ دولار} \\ & \text{VaR}(1, 0.01) = 914714 * (0.00074 + (0.0224 * 1.645)) \\ & * 3.1622 = 109024.14 \text{ BRL} \end{aligned}$$

بالدولار نتحصل على:

$$5959 = 18.2930/109024.14 \text{ دولار}$$

نلاحظ أن النتائج المتحصل عليها تختلف بعض الشيء عن النتائج الملخصة في الجدول رقم 03، والسبب في ذلك هو تقريب نتائج كل من المتوسط والانحراف المعياري حتى الرقم الخامس بعد الفاصلة، كما أن القيمة المعيارية لـ z الموجودة في الجدول 1.645 تختلف عن تلك المستخدمة في الأكسيل والتي تساوي 1.64548536. بالنسبة لبقيّة المحافظ المالية فقد اتبعنا نفس الأسلوب والطريقة في حساب القيمة المعرضة للخطر

ج- تعني القيمة المعرضة للخطر التي تم حسابها أن هناك احتمال بـ 5% بأن تفوق الخسائر في 10 أيام مبلغ معين وهو ما يعني أن المحفظة المالية يمكن أن تخسر هذه القيمة في 10 أيام من بين 100 يوم. فعلى سبيل التوضيح، وفي حالة القيمة المعرضة للخطر على الصرف في البرازيل فهي تعني أن هناك احتمال بـ 5% بأن لا تتعدى الخسائر في 10 أيام 5682 دولار، أو أنه في 10 أيام من بين 100 يوم يمكن أن تخسر المحفظة المالية 5682 دولار أمريكي نتيجة لتغير سعر الصرف.

د- مجموع القيمة المعرضة للخطر يعبر عن الخسائر الاجمالية التي يمكن أن تحدث في المحفظة المالية نتيجة لتغير سعر الصرف وأسعار الأسهم المشكلة للمحفظة، فمثلا في المحفظة المشكلة في سوق البرازيل نجد أن هناك احتمال بـ 5% بأن لا تتعدى خسائر المحفظة المالية ككل في 10 أيام 23743 دولار أمريكي.

هـ- يمكن مقارنة القيمة المعرضة للخطر بين مكونات المحفظة المالية، فمثلا في المحفظة المالية البرازيلية نجد أن الخسائر القصوى الممكن تحقيقها بسبب تغير قيمة سهم PETR3F.SA أكبر من الخسائر القصوى الممكن تحقيقها في سهم VALE3F.SA وأكبر من الخسائر الممكن تحقيقها في الصرف، فالخسائر التي يمكن تحقيقها بسبب تغير قيمة هذا السهم تمثل أكثر من 46% من الخسائر القصوى المتوقع تحقيقها.

و- بعد ترتيب المحافظ المالية بحسب الخسائر القصوى المتوقع تحقيقها نجد أن السوق الأكثر خطرا هو سوق البرازيل حيث أن الخسائر القصوى فيه قد تصل الى 23743 دولار والسوق الأقل خطورة هو سوق الهند.

ي- العملة الأكثر خطورة هي عملة المكسيك أما الأقل خطورة فهي عملة الهند.

3-2-4- اختبار التوزيع الطبيعي لعوائد المحفظة المالية : بدراسة الخصائص الاحصائية لسلسلة عوائد المؤشر وجدنا النتائج التالية:

- معامل الالتواء Skewness كان يختلف عن الصفر وسالب (skewness = -0.30)، وهذا يعني أن توزيع السلسلة الزمنية لا يتوزع بالتساوي حول الوسط الحسابي (التوزيع الطبيعي)، وإن المنحنى ممتد وله ذيل متجه نحو اليسار.

- بلغت قيمة معامل التفطح kurtosis 7.64 وهي قيمة تزيد عن قيمة معامل التفطح للتوزيع الطبيعي الذي يجب أن يساوي 3، وبالتالي فإن التوزيع مدبب (Leptokurtic).

- إن إحصائية Jarque-Berra أكبر تماما من توزيع كي دو بدرجة حرية 2 عند مستوى معنوية 0.05 (1369.19 < 5.99)، وبالتالي فإن التوزيع غير طبيعي.

إن عدم إتباع المتغيرات السابقة للتوزيع الطبيعي تجعل التقديرات التي قمنا بها فيما يخص القيمة المعرضة للخطر باستخدام التوزيع الطبيعي نتائج نوعا ما غير دقيقة، لهذا

سنستخدم طريقة أخرى للتقدير تتمثل في طريقة كورنيس فيشر والتي يتم تطبيقها بالنسبة للمتغيرات التي لا تتبع التوزيع الطبيعي.

3-3- تقدير القيمة المعرضة للخطر باستخدام أسلوب كورنيس فيشر :

عادة عند تمثيل البيانات المالية نلاحظ أن الشكل الذي يظهر لا يأخذ شكل الجرس بل أن توزيع البيانات يظهر تارة منحني ملتو لجهة اليمين و تارة أخرى لليسار أو يظهر منحني منبسط أو مدبب، و تعرف المقاييس التي تقيس هذه الظواهر بمقاييس الالتواء $skewness(sk)$ والتفرطح $kurtosis(k)$ وهو ما اعتمد عليه كورنيس وفيشر لتحديد القيمة المعرضة للخطر من خلال تصحيح القيمة المعيارية حتى تتلاءم مع الالتواء والتفرطح المسجلين.

3-3-1- عرض النموذج:

المعاملات المذكورة سلفاً أي معامل الالتواء والتفرطح يمكن أن تستخدم لتقدير القيمة المعرضة للخطر لمتغير لا يتبع التوزيع الطبيعي و هو ما يعرف بطريقة كورنيس فيشر والتي تسمح بتحديد هذه القيمة بدلالة مقاييس النزعة المركزية وعلى هذا الأساس فإن القيمة المعرضة للخطر بأسلوب كورنيس فيشر تحسب بالشكل التالي¹:

$$Var(p) = \mu + Z_p \sigma \dots \dots \dots (15)$$

حيث أن:

$$Z_p = \alpha_p + \frac{1}{6}(\alpha_p^2 - 1)SK + \frac{1}{24}(\alpha_p^3 - 3\alpha_p)(K - 1) - \frac{1}{24}(\alpha_p^3 - 5\alpha_p)SK^2 \dots (16)$$

و ما تجدر الإشارة إليه أن Z_p تصبح مساوية إلى الاحتمالية α في التوزيع الطبيعي عندما يكون كل من $k=3$ و $sk=0$.

3-3-2- تقدير قيمة Z_p :

قبل تحديد قيمة Z_p يجب تحديد كل من الالتواء والتفرطح في سلسلة أسعار الصرف وسلسلة أسعار الأسهم.

-**الالتواء:** يعرف معامل الالتواء بالنسبة للمتغير العشوائي X بأنه العزم من الدرجة الثالثة و يحسب كالتالي:

$$SK = E \left[\frac{X - \mu}{\sigma} \right]^3 \dots \dots \dots (17)$$

-**التفرطح:** نرمز له ب K وهو عبارة عن العزم من الدرجة الرابعة للقيمة المعيارية و يحسب بالشكل التالي:

$$K = E \left[\frac{X - \mu}{\sigma} \right]^4 \dots \dots \dots (18)$$

فعلى سبيل التوضيح قدرت قيمة كل من الالتواء والتفرطح في سعر صرف الدولار مقابل الريال البرازيلي ب-0.276 و 14.715 على التوالي.

اعتماد على القيمتين السابقتين والصيغة رقم (16) يمكن حساب قيمة Z_p بالنسبة لسعر صرف الدولار مقابل الريال ($p=0.95$):

¹ Bangkit Oetomo and others : "Forecasting Market Risk in ASEAN-5 Indices using Normal and Cornish-Fisher Value at Risk ", Research Journal of Finance and Accounting, Vol.7, No.18, 2016, p33.

$$Z_{0.05} = 1.645 + \frac{1}{6}(1.645^2 - 1)(-0.276) + \frac{1}{24}(1.645^3 - 3(1.645)) \\ (14.715 - 1) - \frac{1}{24}(1.645^3 - 5(1.645))(-0.276)^2 \\ Z_{0.05} = 1.131$$

3-3-3- عرض النتائج:

بعد تحديد قيمة Z_p يمكن تحديد قيمة VaR لكل من سعر الصرف والأسهم، تجدر الإشارة إلى أن المتوسط والانحراف المعياري المستخدم هما نفسهما المدونين في الجدول رقم (02). فعلى سبيل التوضيح نعطي كمثال حالة القيمة المعرضة للخطر على الصرف في المحفظة البرازيلية، والتي تم حسابها بالشكل التالي:

$$VaR(1,0.05) = 405000 * (0.00046 + (0.0109 * 1.131)) \\ = 5179 \text{ BRL}$$

لحساب القيمة المعرضة للخطر لعشرة أيام نستخدم الصيغة رقم 14.

$$VaR(10,0.05) = 5179 * \sqrt{10} \\ = 16377 \text{ BRL}$$

وهو ما يقابل 4043 دولار

بقية النتائج يمكن تلخيصها في الجدول التالي:

الجدول رقم (04): حساب القيمة المعرضة للخطر باستخدام أسلوب كورنيش فيشر
الوحدة: دولار أمريكي

VaR	البرازيل	إندونيسيا	كوريا	المكسيك	الهند
الصرف	4053	7427	1946	3254	2558
السهم الأول	5512	11442	6652	5464	3407
السهم الثاني	8781	9001	5182	5639	3611
المجموع	18346	27870	13780	14357	9576

المصدر: حسابات الباحث

من الجدول السابق، نلاحظ أن هناك تباين مهم بين القيمة المعرضة للخطر بالنسبة لعينة الدول محل الدراسة، فهذه القيمة تنحصر بين القيمة الدنيا المسجلة في الهند بـ 9576 دولار كخسائر محتملة في 10 أيام و تلك المسجلة في إندونيسيا بـ 27870 دولار. ولقد أدى اختلاف القيمة Z_p عن القيمة المعيارية α إلى وجود اختلافات بين القيمة المعرضة للخطر المقدرة بهذه الطريقة وتلك التي تستخدم التوزيع الطبيعي لنفس البيانات. ونتيجة لعدم اتباع العوائد للتوزيع الطبيعي يمكن القول أن نتائج هذه الطريقة تتمتع بمصدقية أكبر خصوصاً بعدما تأكدنا في الفقرة السابقة أن العوائد لا تتبع التوزيع الطبيعي.

- الخلاصة : لقد استخدمت الدراسة أسلوب دلتا الطبيعي وكورنيش فيشر لحساب القيمة المعرضة للخطر value at risk في خمسة محافظ مالية في كل من البرازيل، إندونيسيا، كوريا، المكسيك والهند، وتوصلت إلى النتائج التالية:

- أثبتت الدراسة أن خطر الصرف يمثل ثاني أهم خطر يهدد الاستثمار الدولي في الأسواق المالية بعد مخاطر تغير سعر الأصول المكونة للمحفظة.
- تعتبر القيمة المعرضة للخطر من بين أهم الأدوات الإحصائية الواجب تطبيقها لتقييم خطر السوق بشكل كمي على أساس أنها قادرة على تلخيص أقصى خسارة يمكن تحقيقها خلال أفق زمني معين في شكل رقم واحد مفرد يعبر عن وضعية المحفظة المالية أمام

تقلب الأسعار، وهو ما يتيح لمدير المحفظة المالية من اتخاذ الإجراءات الاحترازية الملائمة حتى يتفادى الوقوع في أزمة سيولة.

- بينت الدراسة أن القيمة المعرضة للخطر تختلف من محفظة مالية إلى أخرى فالنتائج تشير إلى أن خسائر المحافظ المالية في الدول الناشئة أعلى من خسائر المحافظ المالية في الدول المتقدمة، وهو ما يعين قبول الفرضية الثانية التي مفادها أن الأسواق الناشئة أخطر من الأسواق المتقدمة، وتتلاءم هذه النتيجة مع ما توصلت إليه العديد من البحوث في هذا المجال، كما انها تثبت أن هذه الدول لا تزال تمثل فرص حقيقية لتحقيق عوائد عالية هو الذي يدفع المستثمرين الدوليين لاستثمار أموالهم في هذه الأسواق.
- أثبتت الدراسة أن عوائد المحفظة المالية سواء الناتجة عن تغير قيمة أصول المحفظة أو تقلب أسعار الصرف لا تتبع التوزيع الطبيعي، وهو ما يعني نفي فرضية الدراسة المتمثلة في إمكانية استخدام نموذج دلتا الطبيعي في حساب القيمة المعرضة للخطر في المحفظة المالية واعتبار النتائج المستخلصة غير دقيقة من الناحية الإحصائية.
- يفضل استخدام أسلوب كورنيش فيشر لحساب القيمة المعرضة للخطر عندما تكون عوائد الأصول المالية لا تتبع التوزيع الطبيعي.

- ملحق الجداول:

الملحق رقم (01) : سعر صرف الدولار مقابل العملة المحلية في 2015-12-31

البلد	رمز العملة	سعر الصرف
البرازيل	BRL	4.05
كوريا	KOW	1189
المكسيك	MXN	18.2930
اندونيسيا	IDR	13795
الهند	EUR	0.9208

Source : finance home: "Market Data –currency center", finance yahoo, available at yahoo web site <http://finance.yahoo.com/currency-investing/emerging-markets>, consulted at 25-12-2017.

الملحق رقم (02) : التعريف بعينة الدراسة

البلد	اسم الشركة	القيمة السوقية للسهم في 31- 2015-12	عدد المشاهدات
البرازيل	VALE	13.03	1980
	PETROBRAS	8.57	1980
كوريا	Lotte Chemical Corporation	243500	1998
	Hyundai Motor Company	149000	1998
المكسيك	Alfa S.A.B de C.V	34.09	2005
	Fomento Económico Mexicano	58.60	2005
اندونيسيا	Sona Topas Tourism Industry	103	1954
	Metrodata Electronics	611.55	1954

Source : finance home : "Market Data –stock- enter", finance yahoo, available at yahoo web site <http://finance.yahoo.com/stock-center/>, consulted at 25-12-2017.

- المراجع:

- 1-حمدي عبد العظيم: "اقتصاديات البورصة في ضوء الأزمات والجرائم"، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية، 2012.
- 2-ريمة العمري وآخرون: "اختبار عملي لأداء استراتيجية Dow10 للاستثمار في بورصة عمان"، المجلة الأردنية في إدارة الأعمال، المجلد 08، العدد 03، 2012.
- 3-سرمد كوكب الجميل وحسن صبحي حسن: "تقدير القيمة المعرضة للمخاطر لأسواق الأوراق المالية العربية باستخدام الشبكة العصبية الاصطناعية"، مجلة تنمية الرافدين، عدد 89، مجلد 30، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل، 2007.
- 4-محمد لصيرفي: "البورصات"، الطبعة الأولى، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية، 2008.
- 5-محمد مطر وفايز تيم: "إدارة المحافظ الاستثمارية"، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، 2005.
- 6-هوشيار معروف: "الاستثمارات والأسواق المالية"، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2009.
- 7- Bangkit Oetomo, Noer Azam Achsani and Bagus Sartono :
"Forecasting Market Risk in ASEAN-5 Indices using Normal and Cornish-Fisher Value at Risk ", Research Journal of Finance and Accounting, Vol.7, No.18, 2016, p33.
- 8- Carol Alexander: "Value- At- risk Models", John Wiley and Sons ltd, England, 2008, p 13.
- 9- Gordon j. Alexander and Alexandre M. Baptist, "CVAR as a Measure of Risk: Implication for Portfolio Selection", UCAL and University of Minnesota and Arizona, 2003.
- 10- John C.Hull Risk: "Management and Financial Institutions", John Wiley sons, inc, New Jersey USA, 2012.
- 11- Linda Allen and others : "Understanding Market, Credit and operational risk, the Value at risk Approach", Black well publishing Ltd, 2004.
- 12- Louis Esch et autres: "Asset and Risk Management, la Finance Orientée Risques", 1ère édition, de Boeck, Bruxelles, 2003.
- 13- Pierre Clauss : "Gestion de portefeuille une approche quantitative", édition Dunod Paris, France, 2011.
- 14- Roland Portait et Patrice Poncet: "finance de marché, instruments de base, produits dérivés, portefeuilles et risques", 3ème édition, Dalloz, 2012.
- 15- Sima Motamen-samadian : "Risk management in emerging markets", center of the study of emerging markets series, England, 2005.
- 16- Simone Manganell and Robert F. Engel, "Value at Risk Models in Finance", European Central Bank, Frankfurt, Working paper No. 75, 2001.