

ANALYSE DE LA PRÉVISIBILITÉ CROSS-COUNTRY VIA L'ÉTUDE DE LA COINTEGRATION : CAS DE SIX MARCHÉS ASIATIQUES ÉMERGENTS



Latifa FATNASSI

Maître-Assistante, Institut Supérieur d'Informatique et de Gestion de Kairouan, Tunisie.

fatnassilatifa1@yahoo.fr

Résumé

Cet article vise à étudier la prévisibilité des rendements dans son contexte multivariée. L'analyse a été menée sur un échantillon de six pays asiatiques émergents : Corée, Hong Kong, Inde, Taiwan, Indonésie et Singapour. L'approche multivariée de cointégration de Johansen [1988, 1991] aux séries des rendements hebdomadaires des prix des indices, exprimés en monnaies locales et en Euro, sur une période allant de 01/07/1997 jusqu'au 25/08/2008, montre que les six marchés sont cointégrés quand les prix des indices sont exprimés en monnaies locales. Ce résultat implique l'impossibilité de se diversifier internationalement dans ces régions Est-asiatiques. Au contraire, la non cointégration montrée lorsque les prix des indices sont exprimés en Euro implique l'existence des gains profitables de diversification internationale. Dans les deux cas, les résultats révélés mettent l'évidence d'une prévisibilité cross-country via entre ces différents marchés asiatiques émergents : La prévision des rendements futurs d'un marché peut être améliorée par l'inclusion des rendements passés des autres marchés.

Mots clés : Prévisibilité cross-country, Marchés Émergents, cointégration, Intégration financière.

Abstract

The aim of this paper is to investigate the stock returns predictability in a multivariate context. The Johansen [1988, 1991] multivariate cointegration analysis is applied to weekly data on the Korea, Hong Kong, Taiwan, Indonesia and Singapore indices in the period 1997:1 to 2008:8. The results indicate that markets are cointegrated when prices are expressed in local currencies whereas no cointegration was found for prices in terms of Euro. This result implies the impossibility to diversify internationally in these markets when the index prices were expressed in local currencies. In both case, there is significant cross-country predictability, i.e. the forecast of future returns on one market can be improved by including past returns from other markets.

Keywords: Cross-Country Predictability, Emergent Market, Multivariate Cointegration Theory, Financial Market Integration.

1. Introduction

L'accentuation des phénomènes de la libéralisation des marchés des capitaux et de la globalisation économique a provoqué une forte intégration des économies dans le monde entier. De ce fait, les indices boursiers des marchés nationaux sont devenus de plus en plus corrélés entre eux, ce qui favorise l'augmentation des liens entre les différentes places boursières. Ces différentes mutations ont mené à des changements du milieu financier et ont amorcé le processus d'intégration financière aussi bien dans les pays développés (Bekaert, Harvey et Ng [2003], Aggarwal et Kyaw [2005]) que des pays émergents (Jang et Sul [2002], Albuquerque, Loyza et Serven [2003], Daly [2003], Barari [2003], Lim, Brooks et Kim [2007]). L'intégration des marchés financiers a eu pour effet d'accroître le volume des informations circulantes tout en rendant celle-ci moins fiables (importance des rumeurs). Cette transformation a accru l'instabilité et l'incertitude sur les marchés financiers et donc il est nécessaire d'étudier l'impact de cette intégration des marchés financiers sur le comportement des rendements financiers.

L'objet de cet article est d'étudier l'impact d'une intégration des marchés financiers sur la prévisibilité cross-country donc d'examiner la capacité prédictive des rendements passés d'un marché dans la prévision des rendements futurs des autres marchés en se basant sur la théorie de cointégration.

A cette fin, ce papier sera organisé comme suit : Dans une *deuxième section*, nous passons par une revue de la littérature de l'intégration des marchés. La troisième *section est consacrée à la présentation* des données et la méthodologie adoptée. Une *quatrième section* sera réservée aux résultats et à leurs interprétations. Nous concluons dans une *cinquième section*.

2. Revue de littérature

L'accélération du rythme de circulation des capitaux entre les marchés financiers ainsi que la libéralisation financière caractérisée par l'ouverture à l'international et ce par l'abolition des barrières à l'entrée des capitaux étrangers, depuis les années quatre vingt, ont provoqué des profondes mutations au niveau des marchés financiers internationaux. Ces développements sont les résultats d'une globalisation économique générant l'augmentation des liens entre les différentes places boursières ce qui a amorcé le processus d'intégration financière. En effet, elle suppose que deux ou plusieurs marchés évoluent d'une manière combinée. Ainsi, les études concernant ce concept se trouvent d'un intérêt grandissant.

Yang, Kolari et Min [2003] ont étudié l'intégration des marchés à l'intérieur de l'Union Monétaire Européenne¹ et ils ont constaté que l'introduction d'une nouvelle monnaie unique et une politique monétaire entre les membres de l'UE doit générer une intégration au sein de leurs marchés boursiers. Ils ont suggéré que le degré d'intégration peut être aussi attribué à "*une transmission et traitement rapide de l'information due à des progrès technologiques, une nouvelle consolidation et fusion des bourses en Europe*" (Yang et al. [2003], pp.17). Forbes et Rigobon [2002] ont fourni la même explication au terme co-mouvement des marchés financiers. Selon eux, si deux marchés montrent un degré élevé de co-mouvement durant les périodes de stabilité et continuent à être fortement corrélés après un choc déclenché, ceci ne peut pas être considéré comme un cas de contagion², il est plutôt une continuité des interdépendances qui existent même avant le choc.

Bekaert, Harvey et Ng [2003] ; Jang et Sul [2002] et Daly [2003] ont montré l'existence d'une forte intégration régionale entre les marchés du Sud-Est asiatiques. De leur côté, Barari [2003] a mis l'évidence d'une forte corrélation entre l'Amérique Latine (Argentine, Brésil, Chili, Colombie, Mexique, Pérou et Venezuela) ce qui implique une forte intégration. Soenen et Johansen [2005] stipulent qu'il y a une forte intégration entre les marchés Sud-Est Asiatiques et le marché Japonais durant les années 90 et surtout après 1994. Climent et Meneu [2003] ont étudié l'impact de la crise asiatique 1997 sur le degré d'intégration entre les marchés Sud-Est asiatique et ceux de trois marchés internationaux (Etats-Unis, Royaume-Uni et Amérique Latine) pour la période 1995-2000 et ont montré que le degré d'intégration entre ces marchés est accru après la crise. Aggarwal et Kyaw [2005] ont examiné l'intégration au niveau de la région ALENA³ et ont prouvé que ces marchés sont devenus beaucoup plus intégrés après la formation de cette région en 1993. Leong et Felmingham [2003] ont étudié le degré d'interdépendance entre Singapore, Hong-Kong, Corée, Taiwan et Japon. Leurs résultats supportés par la méthode multivariée de cointégration et celle du modèle à correction d'erreur montrent l'intégration de ces titres de ces cinq pays. Yang et al. [2005] ont examiné des relations de cointégration de court terme et de long terme entre les Etats-Unis, le Japon et dix pays asiatiques. Leurs résultats montrent que les marchés sont fortement intégrés durant la crise du Sud-Est Asiatiques et que ces marchés tendent à être plus intégrés après la crise. Lim, Brooks et Kim [2007] ont montré que la crise asiatique 1997 s'est répercutée défavorablement à l'efficience des marchés financiers asiatiques et qu'à la période post-crise cette efficience est améliorée.

¹ Yang et al. [2003] fournissent aussi une vue extensive de la littérature empirique sur la cointégration entre les marchés boursiers européens.

² L'effet contagion est une augmentation significative des liens entre marchés après un choc à un pays ou un groupe de pays.

³ ALENA est une zone de libre échange entre l'Amérique, Canada et Mexique.

A cet égard, on s'aperçoit de l'importance du comportement des marchés financiers internationaux asiatiques après la crise 1997. Pour ce faire, nous faisons recours à la théorie de cointégration qui a été largement utilisée pour expliquer ces phénomènes.

3. Données et Méthodologie

L'analyse de cointégration se focalise sur des données boursières hebdomadaires prises en logarithme. Plus particulièrement, les séries logarithmiques des prix de clôture hebdomadaires de six indices asiatiques exprimés en monnaies locales et en Euro pour éliminer tous les problèmes rattachés aux variations des taux de change. Notre échantillon comporte six marchés asiatiques émergents défini comme suit : Corée (KS11), Hong Kong (HSI), Inde (BSE30), Indonésie (JKSE), Taiwan (TWII) et Singapore (STI). La période de l'étude s'étale entre 01/07/1997 et 25/08/2008. Ces données sont extraites du site web de chaque bourse de six pays et sont pris en Euro afin d'éliminer tous les problèmes rattachés aux variations des taux de change. Pour examiner les relations entre les marchés boursiers on a fait recours à la théorie de cointégration. Nous commençons tout d'abord par les tests de racine unitaire (tests ADF et PP), ensuite nous fixons un nombre optimal de retard (p) du modèle vectoriel autorégressif (VAR). Ce nombre est déterminé selon les critères AIC (Akaike Information Criterion) et SC (Schwarz Criterion). Par la suite, nous allons déterminer le nombre de vecteurs cointégrés ainsi que l'existence d'une relation à long terme via le test de cointégration de Johansen [1988,1991]. Les dynamiques à court terme sont détenues par le modèle vectoriel à correction d'erreur (VECM). Enfin, nous analysons les causalités entre les marchés à travers un test de causalité de Granger [1986].

3.1. Test de stationnarité

La stationnarité des séries de rendements boursiers représente une condition préalable pour l'étude de cointégration. Pour ce faire, nous avons fait recours aux tests de racine unitaire le plus utilisé celui de Dickey et Fuller (DF) et plus précisément le test de Dickey et Fuller Augmenté (ADF). Le point de départ de ce test est le processus autorégressif AR (1) suivant:

$$y_t \sim \text{AR}(1)$$

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

où ε_t est bruit blanc de variance σ_ε^2 .

Le test DF est basé sur l'équation :

$$\Delta y_t = \mu + (\rho - 1)y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta y_t = \mu + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Sous les hypothèses suivantes :

$$\begin{cases} H0 : \gamma = 0 \\ H1 : \gamma < 1 \end{cases}$$

Le test ADF consiste à estimer le processus AR (p) :

$$\Delta y_t = \mu + \gamma y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \delta_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \delta_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Avec μ , γ et δ sont les coefficients à estimer.

Cette équation est estimée sous les hypothèses suivantes :

$$\begin{cases} H0 : \gamma = 0 \\ H1 : \gamma < 1 \end{cases}$$

La règle de décision se base sur les valeurs de Mackinnon. Si la valeur observée est supérieure à la valeur critique donnée par la statistique de Mackinnon, on rejette H0 et on accepte H1, c'est-à-dire que la série est non stationnaire.

3.2. Test de cointégration

Avant de passer au test de cointégration, il faut déterminer le nombre optimal du retard à incorporer dans le processus autorégressif. Les modèles VAR (Vector Autoregressif) sont caractérisés par leurs structure dynamique en modélisant chaque variable endogène dans le système comme une fonction des valeurs retardées (décalées) de toutes les autres variables endogènes dans le système. Le modèle VAR(p) est présenté comme suit :

$$y_t = A_0 + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Cette équation peut être alternativement représentée comme suit :

$$\Delta y_t = \zeta_1 \Delta y_{t-1} + \zeta_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \zeta_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + A_0 + \zeta_0 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

où $\zeta_s \equiv \sum_{i=s+1}^p A_i$ pour $s=1, 2, \dots, p-1$.

y_t : Vecteur des variables endogènes

ζ_s : Vecteur des coefficients

p : le nombre de retard optimal dans le modèle

ε_t : le résidu

Cette équation (5) désigne la correction d'erreur du système de cointégration. Cette spécification VEC (Vector Error Correction Model) a la faculté de modéliser le comportement à long terme des variables endogènes à converger vers leurs relations cointégrantes et de spécifier la déviation de l'équilibre de long terme est corrigée graduellement à travers des séries d'ajustements partiels à court terme.

Afin de déterminer le nombre de vecteurs de cointégration, Johansen [1988, 1991] a proposé deux alternatives : le test de la Trace et le test de la valeur propre maximale. La statistique du test de la Trace est donnée par :

$$\lambda_{trace}(h) = -T \sum_{i=h+1}^n \log(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (6)$$

Avec :

T : nombre d'observations

H : 0, 1,, $h-1$

$\hat{\lambda}_i$ = la plus grande valeur propre (eigen values).

Cette statistique se base sur les hypothèses suivantes :

H_0 : absence de relations de cointégration entre les séries

H_1 : présence d'au moins une relation de cointégration entre les séries.

En effet, si la statistique LR (Likelihood ratio) est supérieure aux valeurs critiques données au seuil de 1% et 5% on rejette H_0 et on accepte H_1 et on dit qu'il y a au moins une relation de cointégration entre les séries.

Pour tester l'hypothèse de h vecteurs cointégrés contre l'alternative de $h+1$ vecteurs cointégrés, nous utilisons le test statistique suivant :

$$\lambda_{i \max}(h, h+1) = -T \log(1 - \hat{\lambda}_{h+1}) \quad (7)$$

4. Résultats empiriques

Nous présentons dans ce qui suit, les résultats de coefficients de corrélation ainsi que les résultats des tests de cointégration entre les six séries des rendements des indices boursiers émergents exprimés en monnaies locales et en Euro.

4.1. Résultats de corrélation

Les coefficients de corrélation entre les rendements des indices boursiers émergents exprimés en monnaies locales et en Euro, sont reportés dans les tableaux 1.a et 1.b. ces résultats montrent que :

- En cas où les rendements sont exprimés en monnaies locales (tableau 1.a), les marchés asiatiques émergents sont fortement corrélés entre eux. La corrélation la plus élevée est de 62.83% entre l'Indonésie et l'Inde suivie par le couple Indonésie et Corée avec un coefficient de corrélation de 52.66%.
- L'indépendance entre ces marchés et le marché Taiwanais : les coefficients de corrélation du Taiwan avec les autres marchés sont très faibles.

Tableau 1. a. Les corrélations des rendements entre les indices boursiers émergents (exprimés en monnaies locales)

	Corée	Hong Kong	Inde	Taiwan	Indonésie	Singapore
Corée	100%	31.0136%	45.8395%	6.3325%	52.6666%	44.0737%
Hong Kong		100%	31.4985%	7.7176%	33.2856%	47.3571%
Inde			100%	2.9363%	62.8364%	41.3847%
Taiwan				100%	7.9527%	2.2192%
Indonésie					100%	42.9089%
Singapore						100%

- Les coefficients de corrélation entre les rendements des indices boursiers exprimés en Euro (tableau 1.b) sont faibles et parfois négatifs. Ces coefficients varient de -46.131% entre le

marché singapourien et coréen à 9.426% entre l'Inde et la Corée. Ce résultat confirme bien l'indépendance des marchés entre eux. La segmentation de ces marchés permet de réaliser des gains énormes de diversification internationale sur ces marchés émergents.

Tableau 1. b. Les corrélations des rendements entre les indices boursiers émergents (en Euro)

	Corée	Hong Kong	Inde	Taiwan	Indonésie	Singapore
Corée	100%	-0.7831%	9.4266%	-1.8928%	-46.1311%	4.8939%
HongKong		100%	8.8871%	-1.1455%	-23.1817%	-0.7830%
Inde			100%	1.8832%	5.3926%	2.1461%
Taiwan				100%	2.0868%	-7.5659%
Indonésie					100%	-5.5298%
Singapore						100%

4.2. Résultats des tests de stationnarité

Avant d'effectuer les tests de cointégration, il faut d'abord passer par deux étapes très importantes. Il s'agit des tests de racine unitaire et la détermination du nombre optimal de retard du processus autorégressif. D'une part, les tests de stationnarité (ADF et PP) des séries des prix de clôture hebdomadaires des indices boursiers exprimés en monnaies locales (en première ligne) et en Euro (en deuxième ligne) montrent que les séries des rendements hebdomadaires logarithmiques des indices boursiers (exprimés en monnaies locales et en Euro) en niveau sont non stationnaires. En effet, les valeurs de la statistique ADF et ceux de PP, en niveau, sont toutes supérieures à leurs valeurs critiques pour les divers seuils de significativité. En revanche, en passant à la différence première, toutes ces valeurs deviennent inférieures aux différents seuils critiques, prouvant ainsi la stationnarité des indices en différences premières ce qui nous mène à dire que ces indices sont intégrés d'ordre 1, $I(1)$.

Tableau 2.a. Tests ADF des prix des indices exprimés en monnaies locales et en Euro

Modèle 1 (Standard)		
Marchés	en niveau	en différence première
Corée	0.657636	-24.94437
	0.228809	-37.75356
HongKong	0.150272	-21.79350
	-0.598314	-39.27451
Inde	3.193552	-20.70282
	0.430663	-37.43755
Taiwan	-0.875533	-22.86185
	-1.009914	-41.98004
Indonésie	2.203260	-21.82822
	1.332326	-39.34593
Singapore	0.473871	-21.08950
	0-0.133378	-37.98628
Valeurs critiques	-2.5709 (à 1%)	-2.5699 (à 1%)
	-1.9403 (à 5%)	-1.9401 (à 5%)
	-1.6161 (à 10%)	-1.6160 (à 10%)

Modèle 2(Avec constante)		
Marchés	en niveau	en différence première
Corée	-0.411519	-24.96119
	-2.290712	-37.71588
Hong Kong	-1.241378	-21.77706
	-3.097153	-39.23572
Inde	2.726192	-20.88191
	-0.587884	-37.39911
Taiwan	-2.337423	-22.84701
	-2.240431	-41.93692
Indonésie	1.755375	-21.92259
	-0.719696	-39.31196
Singapour	-0.680074	-21.08515
	-2.332621	-37.94739
Valeurs critiques	-3.4492 (à 1%)	-3.4460 (à 1%)
	-2.8692 (à 5%)	-2.8677 (à 5%)
	-2.5708 (à 10%)	-2.5701 (à 10%)

Modèle 3 (Avec constante et tendance)

Marchés	en niveau	en différence première
Corée	-2.164426	-25.05308
	-2.896748	-37.67631
HongKong	-1.801513	-21.85350
	-3.131282	-39.19535
Inde	0.589293	-21.30158
	-1.993741	-37.35984
Taiwan	-2.062581	-22.88908
	-3.038610	-41.89912
Indonésie	-1.041173	-22.36837
	-0.982956	-39.27321
Singapore	-1.697325	-21.15694
	-2.439522	-37.90935
Valeurs critiques	-3.9856 (à1%)	-3.9811 (à1%)
	-3.4231 (à 5%)	-3.4209 (à 5%)
	-3.1342 (à 10%)	-3.1329 (à 10%)

D'autre part, les estimations des équations VAR donnent des valeurs d'AIC et SC minimales pour un retard $p=1$: La première ligne du tableau concerne les estimations sur les prix exprimés en monnaies locales et la deuxième ligne pour les prix exprimés en Euro :

	VAR(1)	VAR(2)	VAR(3)
AIC	70.69	70.73	70.83
	43.77	43.78	43.79

SC	71.05	71.24	71.81
	43.83	43.88	43.95

4.2.1. Cas où les prix sont exprimés en monnaies locales

Les résultats des tests de la Trace et du λ_{\max} des séries des prix exprimés en monnaies locales figurent dans les tableaux 3.a et 3.b:

Tableau 3. a. Test de la Trace (prix exprimés en monnaies locales)

Sample(adjusted): 01/07/1997 25/08/2008				
Included observations: 560 after adjusting endpoints				
Series: Corée Hong Kong Inde Taiwan Indonésie Singapore				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigen value	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None**	0,101646	107,2344	94,15	103,18
At most 1	0,049751	54,92511	68,52	76,07
At most 2	0,027668	30,02188	47,21	54,46
At most 3	0,0213	16,32954	29,68	35,65
At most 4	0,01177	5,82301	15,41	20,04
At most 5	9,22E-05	0,04501	3,76	6,65
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level				
Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels				

L'examen du tableau 3.a. montre que, durant la période totale de l'étude, l'hypothèse H0 d'absence de cointégration est rejetée au seuil de 5 % pour les prix exprimés en monnaies locales puisque les valeurs de statistiques (Trace Statistic) données par le test de cointégration de Johansen sont supérieures aux seuils critiques de 1% et 5%. Par conséquent, il est utile de noter qu'il existe au plus une relation de cointégration entre les marchés asiatiques étudiés.

Tableau 3.b. Test de λ_{\max} (prix exprimés en monnaies locales)

Sample(adjusted): 01/07/1997 25/08/2008				
Included observations: 560 after adjusting endpoints				
Series: Corée Hong Kong Inde Taiwan Indonésie Singapore				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigen value	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None**	0,101646	52,30932	39,37	45,1
At most 1	0,049751	24,90323	33,46	38,77
At most 2	0,027668	13,69234	27,07	32,24
At most 3	0,0213	10,50653	20,97	25,52
At most 4	0,01177	5,778	14,07	18,63
At most 5	9,22E-05	0,04501	3,76	6,65
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level				
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels				

Les résultats du λ_{\max} reportés dans le tableau 3.b. sont cohérents avec ceux montrés par le test de la Trace: Les séries des rendements boursiers exprimés en monnaies locales apparaissent cointégrés avec un seul vecteur de cointégration pour les deux seuils de significativité de 1% et 5%.

Ainsi, on peut parler, d'après ces résultats des tests de cointégration multivariée des séries des prix exprimés en monnaies locales de six marchés asiatiques émergents l'existence d'une relation de cointégration entre ces marchés ceci prouve que les marchés sont intégrés entre eux sur le long terme. En d'autres termes, nous pouvons dire que l'évolution globale des indices de ces marchés semble être parallèle sur la période totale de l'étude, ce qui nous pousse à parler d'une interdépendance mutuelle entre ces marchés où nous pensons que la crise qui les a touchés en 1997 a renforcé leur intégration. Le recours aux tests de cointégration bivariée indique la présence de trois relations entre Corée-Singapore, HongKong-Singapore et Inde-Indonésie. Ceci montre que la série de prix de l'indice du Taiwan empêche l'existence d'un équilibre à long terme entre les différentes séries étudiées et par conséquent, il s'avère plus utile d'éliminer cette série puisqu'elle fait baisser les résultats de cointégration du fait que ce marché est indépendant des autres marchés (d'après les résultats de corrélation des rendements). Les résultats du test de cointégration entre les cinq séries restantes sont synthétisés dans les tableaux 4.a. (test de la Trace) 4.b. (test du λ_{\max}):

Tableau 4.a. Test de la Trace (prix exprimés en monnaies locales)

Sample(adjusted): 01/07/1997 25/08/2008				
Included observations: 560 after adjusting endpoints				
Series: Corée Hong Kong Inde Indonésie Singapore				
Hypothesized	Eigen value	Trace	5 Percent	1 Percent
No. of CE(s)		Statistic	Critical Value	Critical Value
None**	0,088547	111,72174	68,52	76,07
At most 1**	0,049115	91,47666	47,21	54,46
At most 2**	0,026983	82,90014	29,68	35,65
At most 3	0,017142	10,551513	15,41	20,04
At most 4	0,000233	3,113874	3,76	6,65
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level				
Trace test indicates 3 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels				

Tableau 4.b. Test de λ_{\max} (prix exprimés en monnaies locales)

Sample(adjusted): 01/07/1997 25/08/2008				
Included observations: 560 after adjusting endpoints				
Series: Corée Hong Kong Inde Indonésie Singapore				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None**	0,088547	113,24509	33,46	38,77
At most 1**	0,049115	90,57651	27,07	32,24
At most 2**	0,026983	26,34863	20,97	25,52
At most 3	0,017142	10,437639	14,07	18,63
At most 4	0,000233	3,113874	3,76	6,65
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level				
Max-eigenvalue test indicates 3 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels				

A partir des tableaux 4.a. et 4.b, nous constatons la présence de trois relations de cointégration au seuil de 1%. Ce résultat montre que ces marchés sont intégrés entre eux sur le long terme. Le recours au test de cointégration bivariée prouve que ces relations unissent les marchés de Corée-Singapore; Indonésie- Singapore et Inde-Indonésie. Ces liens sont évidents en raison des liens économiques forts entre ces pays et cette dépendance de long terme peut être justifiée par les relations de partenariats économiques importants entre ces pays. En effet, l'Indonésie, Singapore et Corée sont membres de la communauté économique ASEAN⁴. En 1990, l'ASEAN a déclaré qu'elle devrait intensifier ses relations économiques avec les pays d'ASEAN et de l'Inde ont été multipliées

⁴ ASEAN (Association of Southeast Asian Nations) est une association formée de 6 pays : Philippines, Indonésie, Malaisie, Singapore, Thaïlande et Corée.

par six entre 1990 et 2006 pour atteindre 18 milliards de dollars (Lim, 2006). SA et Guérin [2006] ont affirmé que le centre de gravité de l'économie mondiale vers la Chine et l'Inde et que ce dernier, dès les années 90, est un interlocuteur important de l'ASEAN.

De cette analyse de cointégration, il s'ensuit que les modèles appropriés de l'étude de l'intégration des marchés et de la prévisibilité des rendements sont les modèles à correction d'erreur et les tests de causalité de Granger pour les prix exprimés en monnaies locales. Les résultats du modèle à correction d'erreur sont résumés dans le tableau 2.5 :

Tableau 2.5. Estimation du VECM

Error correction	D(KS11)	D(HSI)	D(BSE30)	D(JKSE)	D(STI)
CointEq1	-0.001606	0.00169	-0.009293*	-0.002953*	-0.031483*
D(KS11)₋₁	0.095656	0.02616*	0.022087*	-0.042383*	0.050276*
D(HSI)₋₁	-0.001686*	0.097735	0.02714*	-0.032605	0.086487
D(BSE30)₋₁	0.01347	0.017131	0.056311	0.048929*	-0.009576*
D(JKSE)₋₁	0.001308*	-0.01326*	0.036239	0.044763*	0.008388
D(STI)₋₁	-0.01155	-0.026204	-0.036026*	-0.016089*	0.049342*
C	0.001223	0.000481	0.002221	0.001514	0.000578
R²	0.20385	0.22307	0.06556	0.507383	0.274728

* Significatif au seuil de 5%.

Les résultats issus du tableau 2.5, nous conduit à étudier les relations à court et à long terme entre les marchés asiatiques émergents. Les coefficients d'ajustement vers l'équilibre sont négatifs et significativement différent de zéro au seuil de 5% (les t-student sont supérieurs à 1.96 en valeur absolu) pour les relations relatives aux rendements du Singapore; l'Indonésie et l'Inde. De plus, la somme, en valeur absolu, des différents coefficients d'ajustements est différente de zéro ce qui confirme bien le phénomène de retour à la moyenne et par conséquent il existe une force de rappel qui les fait retourner à l'équilibre. Les dynamiques à court terme, présentées par la matrice du VECM,

montrent que les rendements individuels de chaque marché sont prédits par les rendements passés des autres marchés. Nous remarquons également, qu'à court terme, les rendements Indiens dépendent des rendements coréens, indonésiens et hongkongais retardés d'une période. Au seuil de 5%, les rendements de l'Indonésie sont en fonction de leurs valeurs retardées d'une période et celles du Corée, de l'Inde et du Singapour.

En outre, les rendements Singapouriens dépendent de leurs valeurs passées et celles du Corée, de l'Inde au seuil de 5% ce qu'accroît leurs prévisions.

En conclusion, ces diverses relations cointégrantes à court et à long terme prouvent que chaque indice boursier contribue significativement dans l'explication des mouvements des autres indices boursiers ce qui confirme leur intégration et intensifie leur prévisibilité. Le degré de prévisibilité des rendements peut être mesuré par le coefficient de détermination (R^2). Par exemple, les rendements passés des quatre indices expliquent 50.73% la variance des rendements hebdomadaires de l'indice JKSE dans l'équation de correction d'erreur alors que le coefficient de détermination de l'indice STI est de 27.47%. D'où, les interactions entre les marchés accroîtront la prévisibilité des rendements individuels des indices boursiers. Enfin, le recours aux tests de causalité de Granger nous permet d'identifier le sens de causalité entre les marchés intégrés; d'après les statistiques de Fischer, nous constatons l'existence de relation de causalité bidirectionnelle et unidirectionnelle entre les marchés intégrés. D'une part, il existe une relation de causalité bidirectionnelle entre le marché coréen et le marché hongkongais vu que les probabilités liées à la statistique de Fischer sont inférieures aux seuils de significativité de 5%. D'autre part, nous remarquons l'existence des relations unidirectionnelles du marché coréen vers les marchés indien; indonésien et singapourien. De plus, le test de causalité révèle l'existence d'une relation de causalité unidirectionnelle du marché hongkongais vers le marché indien. Par conséquent, le test de causalité confirme bien les relations à court terme et renforce l'hypothèse d'intégration entre les marchés asiatiques émergents. De ces différents tests, nous pouvons conclure que ces diverses relations cointégrantes à court et à long terme prouvent que chaque indice boursier contribue significativement dans l'explication des mouvements des autres indices boursiers ce qui confirme bien leur intégration surtout après un choc ou suite à une globalisation financière.

4.2.2. Cas où les prix sont exprimés en EURO

Nous passons maintenant à une analyse des séries des prix exprimés en Euro : Les tests de cointégration indiquent que l'hypothèse nulle d'absence de cointégration ne peut pas être rejetée par les deux tests de la Trace et du λ_{\max} (Tableaux 6.a. et 6.b.):

Tableau 6.a. Test de la trace (prix exprimés en Euro)

Sample(adjusted): 01/07/1997 25/08/2008				
Included observations: 560 after adjusting endpoints				
Series: Corée Hong Kong Inde Taiwan Indonésie Singapore				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None	0,070477	80,37212	94,15	103,18
At most 1	0,04469	44,7072	68,52	76,07
At most 2	0,020274	22,39598	47,21	54,46
At most 3	0,015994	12,40081	29,68	35,65
At most 4	0,008494	4,53285	15,41	20,04
At most 5	0,000758	0,370058	3,76	6,65
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level				
Trace test indicates no cointegration at both 5% and 1% levels				

Tableau 6.b. Test du λ_{\max} (prix exprimés en Euro)

Sample(adjusted): 01/07/1997 25/08/2008				
Included observations: 560 after adjusting endpoints				
Series: Corée Hong Kong Inde Indonésie Singapore				

Hypothesized No. of CE(s)	Eigen value	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None	0,070477	35,66492	39,37	45,1
At most 1	0,04469	22,31122	33,46	38,77
At most 2	0,020274	9,995171	27,07	32,24
At most 3	0,015994	7,867961	20,97	25,52
At most 4	0,008494	4,162791	14,07	18,63
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level				
Max-eigen value test indicates no cointegration at both 5% and 1% levels				

L'examen de ces deux tableaux montre que, durant la période de l'étude, les résultats des tests de cointégration indiquent l'absence des relations cointégrantes. Ainsi, ces marchés suivent une trajectoire d'évolution proche. En d'autres termes, l'absence d'une relation d'équilibre stable de long terme entre ces différentes bourses ce qui témoigne donc la segmentation de ces marchés entre eux sur le long terme. Par ailleurs, les tests de cointégration bivariée de ces marchés émergents prouvent l'absence des relations cointégrantes.

Dans ce qui suit, nous allons examiner la prévisibilité cross-country des rendements via les tests de causalité de Granger sur les différences premières (une fois que les séries de différences premières de log des prix des indices sont non stationnaires I(1) mais non cointégrés). Le tableau 2.7 synthétise l'analyse de Causalité-Granger appliquée aux rendements des indices exprimés en Euro:

Tableau 2.7. Relations de Causalité au sens de Granger

Causalité Granger	Statistique Fischer	Probabilité	Décision
HongKong ⇒ Corée	0.75678	0.46973	Non
Corée ⇒ HongKong	2.16994	0	Oui

Inde ⇒ Corée	0.82162	0.44033	Non
Corée⇒Inde	8.82358	0.00017	Oui
Taiwan ⇒ Corée	1.01852	0.3619	Non
Corée ⇒ Taiwan	0.71355	0.49042	Non
Indonésie ⇒Corée	1.04006	0.35422	Non
Corée⇒Indonésie	1.40317	0.24682	Non
Singapore ⇒Corée	1.09757	0.33451	Non
Corée⇒Singapore	3.51906	0.03039	Oui
Inde ⇒ HongKong	0.54264	0.58157	Non
HongKong ⇒ Inde	4.48072	0.0118	Oui
Taiwan ⇒ HongKong	4.48966	0.0117	Oui
Taiwan ⇒ HongKong	0.32723	0.72108	Non
Indonésie ⇒HongKong	2.37316	0	Oui
HongKong⇒Indonésie	0.01756	0.98259	Non
Singapore⇒HongKong	9.08851	0.00013	Oui
HongKong⇒Singapore	3.26784	0.03839	Oui
Taiwan ⇒ Inde	2.18979	0.11305	Non
Inde ⇒ Taiwan	2.41621	0.09034	Non
Indonésie ⇒Inde	1.93113	0.00085	Oui
Inde ⇒ Indonésie	1.36946	0.25523	Non
Singapore ⇒ Inde	4.78025	0.0088	Oui
Inde⇒ Singapore	1.77302	0.17092	Non

Indonésie ⇒Taiwan	0.001286	0.98723	Non
Taiwan ⇒Indonésie	0.6538	0.52053	Non
Singapore⇒ Taiwan	1.54437	0.2145	Non
Taiwan ⇒Singapore	2.25388	0.10609	Non
Singapore⇒ Indonésie	1.34377	0.26183	Non
Indonésie ⇒Singapore	1.27174	0.28128	Non

Les résultats obtenus montrent que le degré d'intégration entre les pays asiatiques a augmenté (par rapport aux résultats obtenus pour les prix exprimés en monnaies locales) ce qui signifie la génération des nouvelles relations de causalité et l'intensification de co-mouvement entre les marchés asiatiques étudiés. Certains marchés apparaissent inter-liés et les rendements passés d'un marché avaient un pouvoir prédictif sur les rendements futurs des autres marchés. En conclusion, les résultats obtenus suite aux tests de cointégration ou la méthodologie de causalité prouvent l'intégration mutuelle des indices boursiers et donc l'augmentation d'une prévisibilité cross-country. *"En effet, les marchés sont devenus fortement corrélés et tendent à être de plus en plus intégrés après la crise de 1997"* (Yang, Kolari et Min, 2003). Lim, Brooks et Kim [2007] ont montré que la crise asiatique 1997 s'est répercutée défavorablement à l'efficacité des marchés financiers asiatiques et qu'à la période post-crise cette efficacité est améliorée. En effet, pour mettre en relief la supposition que les relations de cointégration prennent origine des crises financières, nous pourrions passer à une analyse dans le cadre de la crise asiatique en 1997 pour mieux capter les changements des relations cointégrantes en tenant compte du choc financier qui a eu lieu durant notre période d'étude et d'examiner l'augmentation de l'intégration des marchés financiers asiatiques émergents et l'intensification de la prévisibilité cross-country.

A partir de cette analyse multivariée de cointégration, nous pouvons constater l'évolution du degré d'intégration entre les indices des marchés étudiés, chose qui nous pousse à parler d'une interdépendance mutuelle entre les marchés asiatiques où nous pensons que la crise qui les a touchés en 1997 a renforcé leur intégration et donc la prévisibilité cross-country. Ces résultats corroborent avec ceux de Bekaert, Harvey et Ng [2003], Daly [2003] et Simpson [2005], Lim, Brooks et Kim [2007]. En outre, l'augmentation de ces relations est non seulement un indicateur de

contagion mais aussi de l'effet d'une globalisation financière. En effet, la grande mobilité des capitaux entre les marchés asiatiques, les investissements directs étrangers (IDE) qui se sont amplifiés depuis les années 90 peuvent expliquer cette multiplicité des relations de cointégration entre ces différents marchés asiatiques.

5. Conclusion

Tout au long de cet article, nous avons essayé d'étudier l'intégration des marchés asiatiques émergents comme source de prévisibilité cross-country, durant une période après un choc financier qui s'étale entre 01/07/1997 et 25/08/2008. En d'autres termes d'examiner l'idée que les rendements passés d'un marché avaient un pouvoir prédictif des rendements futurs des autres marchés. Les résultats des tests de cointégration appliqués aux séries des rendements hebdomadaires de six indices asiatiques émergents montrent que, durant la période de l'étude, ces marchés tendent à être plus intégrés après la crise de 1997. Ces résultats corroborent avec ceux de Bekaert et al. [2003] ; Simpson [2005] et Yang et al. [2005].

En conclusion, ces diverses relations cointégrant à court et à long terme prouvent que chaque indice boursier contribue significativement dans l'explication des mouvements des autres indices boursiers ce qui confirme leur intégration et intensifie leur prévisibilité. Ces résultats d'intégration des marchés impliquent l'impossibilité de se diversifier internationalement dans ces régions Est-Asiatiques pour les investisseurs qui veulent couvrir leurs positions contre le risque de taux de change. Au contraire la non cointégration, montré pour le cas des prix des indices sont exprimés en Euro, implique l'existence des gains considérables de diversification internationale pour les investisseurs qui s'intéressent à ces régions asiatiques. Ces résultats prouvent une prévisibilité cross-country significative entre ces différents marchés asiatiques émergents : La prévision des rendements futurs d'un marché peut être améliorée par l'inclusion des rendements passés des autres marchés. De plus ce résultat ne représente pas une caractéristique d'inefficience des marchés du fait que le principal critère d'une inefficience des marchés est l'existence des profits anormaux et des opportunités d'arbitrage qui peuvent être exploités par les investisseurs informés et non d'une prévisibilité des rendements. Schotman et Zalewska [2006] ont montré que la tenue en compte de l'effet d'une transaction asynchrone améliore l'intégration des marchés financiers et par conséquent plusieurs autres imperfections liées à la microstructure du marché (coût de transaction, liquidité du marché, transaction asynchrone...) peuvent causer la prévisibilité des rendements. Il nous faut tenter d'étudier, dans une future recherche, la prévisibilité des marchés en tenant compte des différentes

frictions opérationnelles à savoir, la transaction asynchrone, liquidité des marchés, coût de transaction.

Bibliographie

Aggarwal, R. et Kyaw, N.A., (2005), " Equity market integration in the NAFTA region: Evidence from unit root and cointegration tests", *International Review of Financial Analysis*, Vol.14, pp.393-406.

Albuquerque, R., Loyza, N. et Serven, L., (2003), "World market integration through the lens of foreign direct investors", *World Econpapers, Working Paper*, N°3060.

Bekaert, G. et Harvey C.R. et Ng, A., (2003), "Market integration et contagion", *NBER Working Paper*, N°9510.

Climent, F. et Meneu, V., (2003), "Has 1997 Asian crisis increased information flows between international markets", *International Review of Economics and Finance*, Vol.12, pp.111-143.

Daly, K.J., (2003), "Southeast Asian stock market linkages: Evidence from pre and post October 1997", *Asian Economic Bulletin*, vol.20, N°1, pp.73-85.

Forbes, K. et Rigobon, R., (2002), "No contagion, only interdependence: Measuring stock markets co movement", *Journal of Finance*, Vol.2. pp. 2223-2261.

Granger, C.W.J, (1969), "Investigating causal relations by econometric methods and cross spectral methods", *Econometrica*, Vol.37, pp.424-438.

Granger, C.W.J, (1986), "Developments in the study of cointegrated economic variables ", *Oxford bulletin of Economics and statistics*, Vol.48, pp.213-228.

Johansen, S., (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.12, pp.231-254.

Johansen, S., (1991), "Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models", *Econometrica*, Vol.59, pp.1551-1580.

Leong, S.C., et Felminghan, B., (2003), "The interdependence of share markets in the developed economies of East Asia", *Pacific-Basin Finance Journal*, vol.11, pp.219-237.

Lim, K.P. Brooks, R.D. et Kim, J.H. (2007), "Financial crisis and stock market efficiency: Empirical evidence from Asian countries", *International Review of Financial Analysis*, Vol. 20. pp. 1-21.

Lim, R., (2006), "Pour une communauté asiatique bien intégrée au monde", *Finances et développement*, pp.28-31.

SA, S. et Guérin, J., (2005), "Les progrès de l'intégration monétaire et financière en Asie", Banque de France, revue de la stabilité financière, N°08, pp.117-135.

Sahut, J.M. et Fadhlaoui, K., (2006), "Intégration et diversification des marchés émergents", *Working Papers*, pp.1-25.

Schotman, P.C. et Zalewska, A., (2006), "Non-Synchronous trading and testing for market integration in Central European emerging markets", *Journal of Empirical Finance*, Vol.13, pp.462-494.

Soenen, L.A, et Johansen, R., (2005), "Asian economic integration and stock market co movement", *Journal of Financial research and social science Electronic Publishing ID253292*.

Yang, J., Min, I. et Li, Q., (2003), "European stock market integration: Does EMU matter?", *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol.30, pp.1253-1276.

Yang, J., Kolari,J.W, et Min, I., (2005), "Stock financial integration and financial crises: The case of Asia", *Working Papers*.

Yang, J., Kolari,J.W, et Min, I., (2005), "Stock financial integration and financial crises: The case of Asia", *Working Papers*.