

ASSESSING THE EFFICIENCY OF THE WAEMU STOCK MARKET

Colloque international « Les enjeux du renforcement de l'intégration
régionale en Afrique de l'Ouest »

Dao Aziz

Asistant de recherche (ASE)

13 Decembre 2016

Qu'est-ce qu'un marché efficient ?

Un marché est efficient si la formation des prix des actions contient toutes les informations disponibles.

Fama (1969) a défini 3 types d'efficience du marché selon l'ensemble d'informations disponibles:

- L'**efficience au sens faible** qui stipule que toute l'historique des prix est contenue dans la formation du prix de sorte que l'on ne puisse pas marchander profitablement rien qu'en se basant sur les prix passés.
- L'**efficience au sens semi-forte** est l'ajustement du prix à l'information publique.
- L'**efficience au sens forte** est quand des informations gardées privées par des groupes d'investisseurs ou des personnes influentes sont importantes à la formation des prix.

- La plupart des entreprises des pays pauvres ne sont pas compétitives parce qu'elles n'ont pas accès au capital nécessaire pour financer leurs activités.
- De plus, le système français était plus orienté vers la bancarisation. Alors que les banques ont un capital limité. Par conséquent, les financements sont limités.
- Alors qu'un marché financier peut être un moyen de financement économique grâce aux investisseurs. Ce ci est plus effectif dans le cas de la BRVM à travers l'intégration.

Selon que le marché soit efficient ou non, il existe différentes stratégies d'investissements (Rutterford (1993))

- Si le marché est efficient, puisque le prix reflète les informations réelles des actions, la valeur exacte des actifs est connue et il est donc rentable de se concentrer sur le risque et le rendement de l'actif.
- Cependant, si le marché est inefficient, la meilleure façon de faire de l'investissement est de repérer les actifs qui ont générés plus de revenus et ceux qui en ont générés moins, et une bonne identification des valeurs réelles pourrait aider à améliorer ou optimiser la performance de l'investissement global

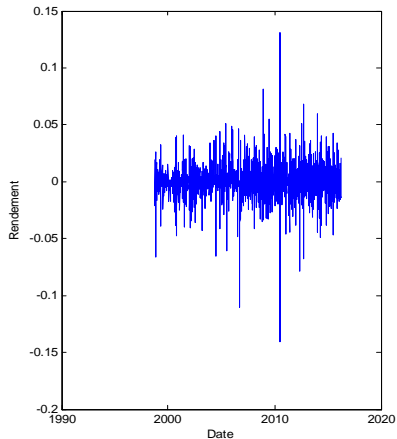
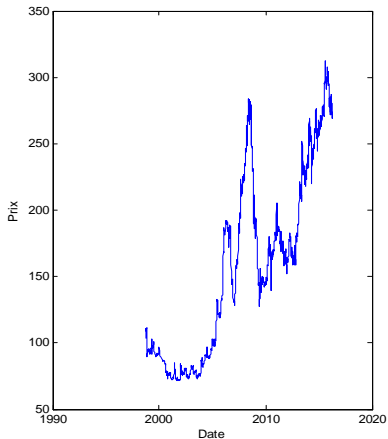
Il existe différentes implications pour les investisseurs et les régulateurs de marché quand le marché est efficient au sens faible.

- Les investisseurs engageraient leurs économies dans des possibilités d'investissements productifs
- Et les organismes de réglementation limiteront leur intervention puisque les titres sont à un prix raisonnable.

- N'Dri Konan Leon (2007) a analysé l'efficience au sens faible de la BRVM sur la période du 2 Janvier 2002 au 31 Decembre 2004 grâce au test de Box-Pierce simple et corrigé de l'heteroscedasticité et le test de run. Il a conclu que la BRVM etait efficient sur cette periode.
- Plutard, en 2015, grâce aux tests de rapport de variances, il aboutit aux même resultats que son étude précédente.

- Notre base de données est constituée du prix à la fermeture de l'indice de la BRVM10 sur la période du 18 Septembre 1998 au 31 Mars 2016.
- sources des données: Conseil Régional de l'Épargne Publique et des Marchés Financiers (CREPMF)
- Une importance capitale à utiliser des données journalières est l'élimination de l'hypothèse selon laquelle le test de l'efficacité du marché doit être associé à un modèle de prix des actifs (Fama ,1991)

Data 2/2 : Représentation Graphique



La **marche aléatoire** est quand les variations du prix sont indépendantes et identiquement distribuées:

$$P_t = \mu + P_{t-1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim IID(0, \sigma^2)$$

Un run est défini comme une succession d'événements semblables précédés et succédés par différents événements (Mood, 1940)

Exemple

Soit une série de prix:

150 152 151 151 153 154 152 152 151 150 152 153 151 150 149.

La série des signes des prix se calcule à partir de la première différence.

Ainsi on a - + 0 - - 0 + + - - + + +.

Le nombre de runs positifs est 3 composé par 1 run de 1 signe, 1 run de 2 signes et 1 run de 3 signes. Il y'a aussi 3 runs négatifs dont 1 run de 1 signe et 2 de 2 signes. Enfin, il y'a 2 runs de zéros, tous de taille 1. Donc au total il y'a 8 runs dans cette série.

Methodology 3/8

Run test

Avec n_i nombre d'observations de signes i , et n le nombre total de signes, les estimateurs

$$E(R) = \frac{(n(n+1) - \sum_{i=1}^3 ni^2)}{n} \quad \text{et} \quad \sigma(R) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 ni^2 (\sum_{i=1}^3 ni^2 + n(n+1)) - 2n \sum_{i=1}^3 ni^3 - n^3}{n^2(n-1)}}$$

Le test statistiques

$$Z = \begin{cases} \frac{R - E(R) - 0.5}{\sigma(R)} & \text{if } R \geq E(R) \\ \frac{R - E(R) + 0.5}{\sigma(R)} & \text{if } R < E(R) \end{cases}$$

Règle de Decision

L'hypothèse de la marche aleatoire est rejetée si le nombre de runs est statistiquement différent du nombre esperé de runs ($Z \sim N(0, 1)$)

Methodologie 4/8

Test d'autocorelation : Box -pierce and Lyng-Box test

L'hypothèse de la marche aléatoire est vérifiée si le rendement n'est corrélé à aucun de ses retards. Ce ci est equivalent à l'hypothèse nulle du modèle suivant:

$$r_t = \mu + \sum_{k=1}^q \rho_k r_{t-k} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim IID(0, \sigma^2)$$

$$H_0 : \rho_k = 0, k = 1, \dots, q$$

avec ρ_k qui mesure l'autocorrelation de retard k et q est le nombre total de retards.

On estime

$$\hat{\rho}_k = \frac{\hat{\gamma}(k)}{\hat{\gamma}(0)} = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=k+1}^T (r_t - \bar{r}_t)(r_{t-k} - \bar{r}_t)}{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (r_t - \bar{r}_t)^2}$$

Statistiques:

$$BP(q) = n \sum_{k=1}^q \hat{\rho}_k^2$$

$$BP^*(q) = [\hat{V}(q)]^{-1} \sum_{k=1}^q \hat{\rho}_k^2$$

$$LB(q) = n(n+2) \sum_{k=1}^q \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k}$$

On rejette l'hypothèse nulle de marche aléatoire si $\chi_{(q)}^2 < BP(q)$ ou $LB(q) > \chi_{1-\alpha, q}^2$

Methodologie 6/8

Variance ratio test: Lo And Mackinlay

Il existe souvent une autocorrélation spontanée du rendement sur les marchés en développement en raison de la non synchronisation des négociations. Les tests de corrélation serielle et de run ne peuvent pas résoudre ce problème, mais les tests du ratio des variances (Pope 1989, Fama 1991).

Soit $p_t = \mu + p_{t-1} + \varepsilon_t$ en cas de marche aléatoire,

$$\text{Var}(p_t - p_{t-q}) = q\text{Var}(p_t - p_{t-1})$$

Le ratio des variances

$$\text{VR}(q) = \frac{\frac{1}{q} \text{Var}(p_t - p_{t-q})}{\text{Var}(p_t - p_{t-1})} = \frac{\sigma(q)}{\sigma(1)}$$

Le test statistic normal utilisé pour tester l'hypothèse de la marche aléatoire est:

$$Z(q) = \frac{(VR(q) - 1)}{\sqrt{\theta(q)}} \sim N(0, 1)$$

$$Z^*(q) = \frac{(VR(q) - 1)}{\sqrt{\theta^*(q)}} \sim N(0, 1)$$

Methodologie 8/8

Test du ratio des variances: Chow et Denning

Chow et Denning ont amélioré le test statistique de Lo et MacKinlay par la taille et en minimisant l'erreur de type 1.

$$H_{0i} : VR(q_i) = 1 \quad \text{for } i = 1, 2, 3, \dots, L.$$

Comme tout rejet de H_{0i} entraîne le rejet l'hypothèse de la marche aléatoire, on n'utilise la valeur absolue des statistiques

$$Z_1(q) = \text{Max}_{1 \leq i \leq L} |Z(q_i)|$$

$$Z_2(q) = \text{Max}_{1 \leq i \leq L} |Z^*(q_i)|$$

Table: Test de run test pour les rendements journaliers et mensuels

Period	n	n1	n2	n3	R	E(R)	SD(R)	Z
1 ^{ère}	469	201	48	220	245	275.75	10.1826	-2.9704*
2 ^e	3570	1692	290	1588	1959	2039.1	28.2387	-2.8206*
mensuel	271	117	0	94	94	105.2464	7.2286	-1.4867

Table: Autocorrelation des redements journaliers

Retard	Autocorrelation	Box-Pierce	Ljung-Box
1	-0.0579*	11.9757*	11.9858*
2	0.048*	20.1986*	20.2178*
3	0.0586*	32.4426*	32.479*
4	0.0533*	42.5798*	42.6333*
5	0.0425*	49.0305*	49.0966*
6	0.014	49.7274*	49.7951*

Table: Autocorrelation des rendements mensuels

Retard	Autocorrelation	Box-Pierce	Ljung-Box
1	0.0266	0.1494	0.1515
2	0.0433	0.5451	0.5548
3	0.0521	1.1183	1.1417
4	-0.0418	1.4863	1.5205
5	0.0885	3.1402	3.2306
6	0.1176	6.0603	6.2646

Resultat: Test du ratio des variances de Lo et Mackinlay

Table: Test simple

Période	Statistiques	Horizon			
		2	4	8	16
1 ^{ere}	VR(q)	1.0049	1.1836	1.4190	1.3128
	Z(q)	0.1055	2.1234*	3.0513 *	1.5310
2 ^e	VR(q)	0.9426	0.9920	1.1413	1.3188
	Z(q)	-3.4292 *	-0.2566	2.8532*	4.3258*
Mensuel	VR(q)	1.0301	1.1293	1.3326	1.4598
	Z(q)	0.4363	0.9967	1.6216	1.5065

Table: Corrigé de l'hétéroscédasticité

Période	Statistiques	Horizon			
		2	4	8	16
1 ^{ere}	VR(q)	1.0049	1.1836	1.4190	1.3128
	Z(q)	0.0588	1.2793	1.9793 *	1.0556
2 ^e	VR(q)	0.9426	0.9920	1.1413	1.3188
	Z(q)	-1.1244	-0.1005	1.3937	2.6216*
Mensuel	VR(q)	1.0301	1.1293	1.3326	1.4598
	Z(q)	0.4120	0.9592	1.6147	1.4982

Resultat: Test du ratio des variances de Chow et Denning

Table: Test du ratio des variances de Chow et Denning

Analyse	Statistique	1 ^{ere} période	2 ^e période	Mensuel
Simple	$\max(Z)$	3.0513 *	4.3258*	1.6216
Corrigée de l'hétéroscédasticité	$\max(Z^*)$	1.9793	2.6216	1.6147

- L'hypothèse de la marche aléatoire de la BRVM est rejetée au niveau journalier mais pas au niveau mensuel.
- Ainsi, nos résultats suggèrent que des stratégies de négociation quotidiennes bien conçues peuvent générer des bénéfices d'arbitrage.
- Le test de run en particulier, montre que les investisseurs et les traders réagissent de façon disproportionnée à de nouvelles informations, ce qui fait que le prix dévie de sa valeur réelle du stock par moment

Discussion 2/2

Causes de l'inefficience des marchés financiers en developpement

Il existe plusieurs causes de l'inefficience des marchés financiers des pays en developpement à travers la litterature.

- Premièrement, il y a un problème d'accès à l'information causé par une vitesse négative de diffusion de l'information (Goldman and Sosin).
- Deuxièmement, une faible capacité du marché, due à la taille et à la discontinuité des échanges, cause une inefficacité du marché (Errunza and Losq).
- Enfin, la mauvaise performance du marché due aux retards des operations, au coût de transaction élevé, à la minceur des transactions et à la liquidité du marché a contribué à l'inefficience du marché (Khababa).

Fin de la présentation



**Merci pour
votre attention**