



Test empirique de l'hypothèse de l'efficience informationnelle faible du marché boursier Marocain à l'ère du Covid-19

Faouzi Bousseadra^a , Dalili Saad^{b*}

a & b Chouaib Doukkali University , El jadida , Maroc.

saaddalili@gmail.com

INFORMATIONS SUR L'ARTICLE

ABSTRACT

Keywords

Fama
Efficience
Tests d'autocorrélation
Covid19
Ljung box

The Covid 19 caused several changes on the economic scene worldwide, the financial markets do not escape this, indeed an important instability of these markets was noticed in the various stock exchanges due to the situation of uncertainty in which the operators were.

The period of the covid was marked in the financial markets by an overreaction of the investors to the available information, during this striking period, the Moroccan market knew a remarkable collapse which can be explained by the concerns of the operators as for the propagation of the pandemic, this leads us to question the hypothesis of the informational efficiency of the financial markets and pushes us to seek explanations as for the processes of the determinations of the prices of the financial assets To this end, and given the scarcity of work in this direction, this article tries to verify the hypothesis of informational efficiency of the Moroccan stock market in the context of covid19.

Introduction

Le Covid 19 a causé plusieurs changements sur la scène économique dans le monde entier, les marchés financiers n'échappent pas a cela, en effet une importante instabilité de ces marchés a été remarquée dans les différentes places boursières due a la situation d'incertitude dans laquelle se trouvaient les opérateurs.

La période du covid a été marquée dans les marchés financiers par une surréaction des investisseurs à l'information disponible, durant cette période marquante, le marché marocain a connu un effondrement remarquable qui peut s'expliquer par les inquiétudes des opérateurs quant à la propagation de la pandémie ,ceci nous amène à remettre en cause l'hypothèse de l'efficience informationnelle des marchés financiers et nous pousse à chercher des explications quant aux processus des déterminations des prix des actifs financiers.

A cet effet, et vu la rareté des travaux dans ce sens, le présent article essaie de vérifier l'hypothèse de l'efficience informationnelle du marché boursier

* Corresponding author

E-mail address: saaddalili@gmail.com (S.DALILI)

marocain dans le contexte du covid 19, la problématique serait donc la suivante :

Est-ce que le marché financier marocain était efficient en temps de crise sanitaire ?

Pour répondre à notre problématique, nous commencerons tout d'abord par une revue de la littérature existante sur l'impact du covid sur les marchés financiers et ensuite nous nous intéresserons à développer notre méthodologie de recherche et enfin nous discuterons les résultats auxquels nous sommes parvenus à terme de notre travail.

2. Revue de littérature:

Dans cette section, nous nous donnons pour finalité de passer en revue la littérature existante sur l'impact de la crise sanitaire sur les marchés financiers, ainsi que sur le phénomène de surréaction des agents à l'informations dans ce contexte.

Le Covid 19 et les marchés financiers

La pandémie du covid 19 a déstabilisé le système économique mondiale et a causé une crise sans

précédente dans les différentes places boursières ; elle a déclenché un pic massif d'incertitudes chez tout les opérateurs économiques (Baker et al., 2020) , cette incertitude fut nourrit par l'ambiguïté sur le virus même (infectiosité , prévalence , transmission ...).

L'impact de la pandémie sur les économies mondiales a suscité l'intérêt de la communauté scientifique, nous avons ainsi vu l'apparition de plusieurs recherches sur les conséquences de cette crise sur les économies du monde.

(Jordà et al., 2020) ont analysé les conséquences sur le long et moyen terme de la pandémie et ont conclu qu'elle va engendrer une hausse significative de la dette publique et une baisse de l'épargne nationale.

(P. Laila & Yousra, 2021) ont analysé l'impact du covid 19 sur l'économie marocaine et ont montré que l'impact du coronavirus se caractérise par un double choc au niveau de l'offre comme au niveau de la demande.

L'impact de la crise sanitaire sur les marchés boursier a lui aussi fait l'objet de plusieurs recherches dont on cite :

(Ramelli & Wagner, 2020) ont jugés que le marché boursier américain a réagi négativement à l'évolution de la situation sanitaire, ce qui a entraîné une forte volatilité au début de la pandémie aux Etats-Unis

(Baker et al., 2020) qui ont montré que les cours boursiers dans la bourse de New York ont été marqués par une volatilité importante pendant la crise.

(B. Laila & Karima, 2020) ont conclus que le marché de capitaux marocain a connu une instabilité des prix des actifs financiers et que la crise a dévoilé l'instabilité du système économique et financier marocain.

(Nabouk, 2021) à déduit que seules les capitalisations moyennes ou faibles et moins liquides dans le marché marocain ont été sujettes à des volatilités excessives et persistantes à la fois.

Phan et Narayan (2020), ont montré la présence de phénomène de surreaction des investisseurs aux informations relatives aux covid 19.

(Vasileiou, 2021)A étudié l'efficience du marché boursier américain pendant la pandémie en se référant à l'indice de peur de google trends, il a montré que le marché n'était pas efficient pendant la période ou le risque de santé a été sous estimé.

2. Méthodologie de recherche :

Nous essayerons dans le présent travail de tester l'efficience du marché boursier marocain durant la période du COVID 19, pour se faire, et ce sur la période couvrant des l'annonce du premier cas covid au Maroc soit 02/03/2020 jusqu'au 02/03/2022 soit deux ans de données en fréquence journalière.

A cette fin, nous avons commencé d'abord par la formation des séries de rentabilités journalières par la formule suivante :

$$R_T = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$$

Le test d'autocorrélation

L'idée est de voir s'il est possible de prédire les rendements futurs a la base des rendements historiques (Tıtan, 2015), Le test d'autocorrélation est l'un des tests les plus utilisés pour tester l'hypothèse de l'efficience faible du marché (Lardic Mignon, 2004).

Signalons que cette méthode a été en première fois suggérée par (eugène Fama, 1965) pour tester l'hypothèse d'efficience de marchés dans sa forme . Sont réputés efficaces au sens faible les marchés dont les séries temporelles des rentabilités des différents actifs qui y sont cotés ont une faible autocorrélation et dont les coûts de transactions sont assez faibles pour permettre la réalisation des conditions de bases de l'EMH (Kendall & Hill, 1953)(Cootner, 1964) .

Formellement, le test d'autocorrélation de premier ordre s'exprime :

$$P_t = \mu + \rho P_{t-1} + \varepsilon_t$$

Où :

μ : Représente la variation du prix attendue indépendamment de du prix de la veille.

ρ : La corrélation sérielle entre le prix à l'instant t et celui à l'instant t-1.

ε_t : un bruit blanc gaussien.

La fonction d'autocorrélation

La fonction d'autocorrélation a pour objectif de mesurer la corrélation sérielle entre le rendement à l'instant t et le rendement retardé à l'instant t-k, k étant le retard ; Elle s'exprime :

$$\rho_k = \frac{cov(y_t, y_{t-k})}{\sigma_{y_t} \cdot \sigma_{y_{t-k}}}$$

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=1}^{t=n-k} (y_t - \bar{y})(y_{t-k} - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{t=1}^{t=n-k} (y_t - \bar{y})^2} \cdot \sqrt{\sum_{t=1}^{t=n-k} (y_{t-k} - \bar{y})^2}}$$

Si le nombre des observations est important, la formule d'autocorrélation de l'échantillonnage peut être utilisée (Régis Bourbonnais, n.d.2003), notons :

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (y_t - \bar{y})(y_{t+k} - \bar{y})}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}$$

Avec :

N : le nombre des observations.

\bar{y} : la moyenne des prix

Vu que la fonction d'autocorrélation mesure la significativité de la relation entre le rendement et sa valeur historique, un ρ_k nul témoigne que la variation du prix d'est pas auto-corrélée, ou dans le cas contraire que les changements des prix sont corrélés ;

Si les coefficients d'autocorrélations sont tous nuls, l'hypothèse d'efficience au sens faible peut être validée car cela voudrait dire que l'information historique (rendements passés) est déjà incorporée dans le cours (Fama, 1970).

Des autocorrélations insignifiantes pour tous les décalages indiqueraient que les marchés sont efficients, et qu'ils peuvent suivre une marche aléatoire, et vice versa, l'autocorrélation à un certain retard significativement différente de zéro nous amènera à rejeter l'hypothèse d'efficience du marché au sens faible.

Pour tester si l'autocorrélation sérielle est significativement différente de zéro à un seuil de signification de 5%, nous posons donc les hypothèses nulle et alternative suivantes :

$$H_0 : \rho_k = 0$$

$$H_1 : \rho_k \neq 0$$

Nous pouvons utiliser le test d'hypothèse de coefficient d'autocorrélation fondé sur la comparaison d'un t de student empirique avec un t théorique, en effet, (Quenouille, 1949) à montrer que si le nombre des observations est supérieur à 30 ($n > 30$) les coefficients de corrélations suivent une loi normale d'espérance nulle et d'écart type

$$\sigma = \frac{1}{\sqrt{n}},$$

$$\rho_k \sim N\left(0; \frac{1}{\sqrt{n}}\right).$$

L'intervalle de confiance est alors :

$$\rho_k = 0 \pm t^{\frac{\alpha}{2}} \left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$$

Si ρ_k est en dehors de l'intervalle de confiance, il est donc considéré significativement différent de zéro au seuil de α .

Box-Pierce et Ljung-Box

Une des limites de la fonction d'autocorrélation est qu'elle doit être calculée pour chaque retard de façon indépendante, puisque ceci serait difficile voire même impossible de calculer les ρ_k pour tout retard k, nous proposons de faire le test Junk box qui permet de tester l'ensemble des autocorrélations jusqu'à un certain retard par une seule statistique notée Q_{LB} .

Le test Box-Pierce permet d'identifier les processus temporels sans mémoires (c'est-à-dire, un ensemble de variables aléatoires et indépendantes entres elles), pour se faire, nous devons vérifier si, les *coefficients de corrélations entre* (y_t, y_{t-k}) sont nuls ou encore que $\rho_k = 0 \forall t \text{ et } \forall k$.

Un processus bruit blanc implique :

$$\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_h = 0$$

Pour tester cela, soit les hypothèses :

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_m = 0$$

$$H_1 : \exists \rho_i \neq 0 \text{ tel que } 1 < i < m$$

La statistique de box-Pierce s'exprime :

$$Q = n \sum_{k=1}^{k=h} \widehat{\rho}_k^2$$

h = nombre de retards,

ρ_k = Autocorrélation empirique d'ordre k

n = le nombre d'observations.

La statistique Q permet de juger s'il y a ou non une autocorrélation significative jusqu'à k retards, elle est distribuée asymptotiquement comme un χ^2 (khi-deux) à h degrés de liberté.

L'hypothèse est donc acceptée au seuil α si $Q < \chi^2$ tabulé au seuil $1 - \alpha$ et h degrés de liberté et rejetée sinon.

Il est également possible d'utiliser une autre statistique Q' qui est dérivée de la première (Q), mais qui a des propriétés asymptotiques meilleurs appelée la Q de Ljung-box développée en 1978 et notée :

$$Q' = n(n+2) \sum_{k=1}^h \frac{\widehat{\rho}_k^2}{n-k}$$

Elle aussi distribuée selon un χ^2 à h degrés de liberté.

Les règles de décisions sont identiques aux précédents, il s'agit alors d'accepter H_0 au seuil α si $Q < \chi^2$ tabulé au seuil $1 - \alpha$ et h degrés de liberté et la rejetée sinon, ces tests sont appelés (fourre-tout) ou encore selon les anglo-saxons, le test (portemanteau).

3. Résultats et discussion :

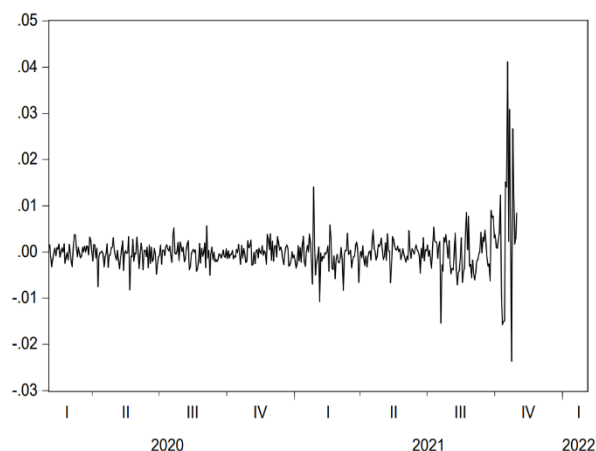
Afin de tester l'hypothèse de l'efficacité du marché boursier marocain à l'ère du covid 19, nous nous avons procurer d'abord une base de données des prix d'ouvertures historiques de l'indice MADEX couvrant la période à compter de l'annonce du premier cas covid annoncé au Maroc soit 02/03/2020 jusqu'au 02/03/2022 soit deux ans de données en fréquence journalière.

Rappelons que l'objet du présent travail est de confirmer ou infirmer l'hypothèse de l'efficacité informationnelle du marché boursier marocain dans la période de couvre-feu causé par la pandémie du covid 19.

A cette fin, nous avons commencer d'abord par la formation des séries de rentabilités journalières par la formule suivante :

$$R_T = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$$

Statistiques descriptives :



Date: 03/11/22 Time: 17:24	
C1	
Mean	-4.82E-05
Median	0.000000
Maximum	0.041142
Minimum	-0.023652
Std. Dev.	0.003421
Skewness	3.400651
Kurtosis	49.83680
Jarque-Bera	69998.22
Probability	0.000000
Sum	-0.036136
Sum Sq. Dev.	0.008764
Observations	750

Tableau 1 : Statistiques descriptives de l'indice MADEX sur la période COVID élaboré par l'auteur

Le Tableau sus-indiqué présente une synthèse statistique descriptive de l'évolution du rendement logarithmique de l'indice MADEX de la bourse de Casablanca sur la période objet de notre étude ; Nous remarquons dans un premier temps, que les rendements journaliers de la période concernée sont négatifs comme c'est le cas pour les différentes places boursières mondiales en raison de l'effet de panique chez les opérateurs du marché dus aux répercussions néfastes de la pandémie sur les économies de façon générale et sur les marchés

financiers plus particulièrement, le rendement logarithmique maximal est de 4,11 % et le minimum était de -2,36% avec un écart type relativement faible de 0,003421 .

Le coefficient d'asymétrie skewness est de 3,4006, il est donc différent de la valeur 0 associé à la distribution normale, sa valeur positive montre que notre distribution est décalée à la gauche de la médiane et que la queue de distribution est étalée vers la droite, elle est donc qualifiée leptokurtique.

Le coefficient l'aplatissement Kurtosis est de 49,8, il est positif et très élevé ce qui témoigne que la distribution statistique empirique de la rentabilité logarithmique de l'indice Madex a des queues plus épaisses que ceux de la loi normale.

Le test de normalité de Jack Berra montre que contrairement à ce que suppose la théorie de l'efficience informationnelle rejette l'hypothèse nulle que la rentabilité logarithmique soit distribué selon la loi normale.

Une autre remarque peut être faite par la simple lecture du graphique, la variance de la série n'est pas constante dans le temps ; En effet la période 2021-2022 est marquée par une volatilité plus importante.

Le test d'autocorrélation

Dans l'objectif de tester l'hypothèse de la marche aléatoire du rendement boursier, nous avons proposé de tester l'autocorrélation sérielle jusqu'au 20 -ème retard temporaire, nous cherchons à travers ce test à montrer si les rendements quotidiens sont corrélés, à travers la fonction d'autocorrélation et d'autocorrélation partielle :

Rappelons que la fonction d'autocorrélation est estimée à travers la formule suivante :

$$T_k = \frac{\sum_{t=k+1}^T (R_t - \bar{R})(R_{t-k} - \bar{R})}{\sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2}$$

Si T_k est significativement différent de zéro, ceci veut dire que la série est auto-corrélée d'ordre k,

Date: 03/12/22 Time: 09:46 Sample: 2/03/2020 2/03/2022 Included observations: 456						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
█	█	1	0.182	0.182	15.133	0.000
█	█	2	0.102	0.072	19.938	0.000
█	█	3	0.020	-0.010	20.130	0.000
█	█	4	-0.131	-0.145	28.042	0.000
█	█	5	-0.053	-0.009	29.364	0.000
█	█	6	-0.004	0.034	29.372	0.000
█	█	7	0.170	0.187	42.824	0.000
█	█	8	0.001	-0.084	42.824	0.000
█	█	9	0.046	0.014	43.811	0.000
█	█	10	-0.037	-0.056	44.447	0.000
█	█	11	-0.068	-0.003	46.643	0.000
█	█	12	0.030	0.060	47.076	0.000
█	█	13	0.053	0.060	48.385	0.000
█	█	14	0.103	0.038	53.430	0.000
█	█	15	0.093	0.056	57.524	0.000
█	█	16	0.099	0.056	62.151	0.000
█	█	17	-0.022	-0.033	62.381	0.000
█	█	18	-0.010	0.017	62.428	0.000
█	█	19	-0.027	-0.023	62.788	0.000
█	█	20	-0.001	0.026	62.789	0.000

Le corrélogramme indique la présence d'une autocorrélation de notre série respectivement par rapport au 1 er, 4 eme, 7 eme et 8 eme retards, les statistiques du test box & Jenkins (Q-stats) confirment cela.

L'autocorrélation positive de premier et 7 eme ordre témoigne qu'il y a une relation significativement positive entre le rendement d'aujourd'hui et celui d'hier, et entre le rendement d'aujourd'hui et celui d'une semaine avant.

Respectivement, l'autocorrélation négative avec le 4 eme et 7 eme retard signifie qu'il y a une relation significativement négative entre le rendement d'aujourd'hui et respectivement ceux de 4 et de 7 jours avant.

A la lumière de ce qui précède, nous nous permettons de rejeter l'hypothèse que la rentabilité de l'indice soit un bruit blanc et par conséquent nous rejetons l'hypothèse de l'efficience du marché marocain à l'ère du covid19.

Conclusion

La période du covid19 a sans doute été une des plus difficiles épreuves de toutes les économies du monde, les marchés financiers ont connus de fortes baisses faisant perdre beaucoup d'argent à leurs opérateurs en raison de la surréaction du marché aux informations relatives à la pandémie.

La volatilité importante nous a poussés à se poser naturellement la question sur la logique de formations des prix sur la place casablancaise au temps du covid 19 et ainsi de tester l'hypothèse de l'efficience informationnelle au sens faible dans ce marché.

Nos résultats montrent que le marché marocain n'est pas efficient au sens faible pendant la crise sanitaire, et cela peut s'expliquer par plusieurs raisons, dont la panique des acteurs du marché dans ce contexte instable.

Bibliographie

- Baker, S., Bloom, N., Davis, S., & Terry, S. (2020). COVID-Induced Economic Uncertainty. *National Bureau of Economic Research*, 17. <http://www.nber.org/papers/w26983>
- Cootner, P. H. (1964). Cootner-1964.Pdf. In *Industrial Management Review* (pp. 231–252).
- Fama, E. F. (1965). Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*, 51(1), 75–80. <https://doi.org/10.2469/faj.v51.n1.1861>
- Fama, E. F. (1970). Session Topic: Stock Market Price Behavior Session Chairman: Burton G. Malkiel Efficient Capital Markets: A Review Of Theory And Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417.
- Jordà, Ò., Sing, S. R., & Taylor, A. M. (2020). Longuer-Run Economic Consequences of Pandemics. *National Bureau of Economic Research*, 1(1), 1–17.
- Kendall, M. G., & Hill, A. B. (1953). The analysis of economic time-series-part i: Prices. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 116(1), 11–34.
- Laila, B., & Karima, L. (2020). *Coronavirus et son impact sur le marche financier et les societes cotees en bourse*. 4(2021), 190–211.
- Laila, P. B., & Yousra, O. (2021). Impact de la crise économique du Covid-19 sur les Entreprises Marocaines Impact of the Covid-19 Economic crisis on the Moroccan Companies. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 2, 292–315.
- Lardic Mignon, S. (2004). *L'efficience informationnelle des marchés*.
- NABOUK, M. (2021). Effet de la crise de Covid sur la persistance et l'asymétrie de la volatilité du marché boursier marocain. *International Journal of Financial Accountability, Economics, Management, and Auditing (IJFAEMA)*, 3(4), 441–454. <https://doi.org/10.52502/ijfaema.v3i4.113>
- Ramelli, S., & Wagner, A. F. (2020). Feverish stock price reactions to COVID-19. *Review of Corporate Finance Studies*, 9(3), 622–655. <https://doi.org/10.1093/rcfs/cfaa012>
- Régis Bourbonnais, M. T. (n.d.). *Analyse des séries temporelles*.
- Țițan, A. G. (2015). The Efficient Market Hypothesis: Review of Specialized Literature and Empirical Research. *Procedia Economics and Finance*, 32(15), 442–449. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)01416-1](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)01416-1)
- Vasileiou, E. (2021). Behavioral finance and market efficiency in the time of the COVID-19 pandemic: does fear drive the market? *International Review of Applied Economics*, 35(2), 224–241. <https://doi.org/10.1080/02692171.2020.1864301>