

## **Réexamen de l'efficacité du marché financier marocain à la lumière de l'Hypothèse des Marchés adaptatifs**

### **Re-examination of Moroccan financial market efficiency in light of the Adaptive Market Hypothesis**

**LEKHAL MOSTAFA**

Enseignant chercheur

FSJES – Oujda

Université Mohamed Premier

Laboratoire Universitaire de Recherche en Instrumentation et Gestion des Organisations

(LURIGOR)

MAROC

lekhalmostapha@gmail.com

**EL OUBANI AHMED**

Doctorant

FSJES – Oujda

Université Mohamed Premier

Laboratoire Universitaire de Recherche en Instrumentation et Gestion des Organisations

(LURIGOR)

MAROC

eloubani.ahmed@gmail.com

## Résumé

Le présent article vise à évaluer l'évolution de l'efficacité du marché financier marocain sur la période allant du 02 janvier 2006 au 10 septembre 2019. Les tests de « Wild bootstrapping Automatic Variance Ratio » et « Automatic Portemanteau » sont appliqués aux rendements journaliers de l'indice boursier MASI avec la technique de l'échantillon mobile.

Les résultats empiriques montrent que l'efficacité du marché financier marocain évolue selon un processus flexible oscillant entre différents degrés d'efficacité et d'inefficacité. Spécifiquement, le marché était globalement inefficace avant l'année 2008, entre 2009 et 2010 et entre la seconde moitié 2016 et la fin 2018. En revanche, les périodes d'efficacité correspondent à la deuxième moitié de l'année 2008, entre 2011 et 2015 à l'exception de très courtes périodes d'inefficacité comme en janvier 2013 et Aout 2018.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette évolution, en particulier les réformes afférentes à la microstructure de la bourse et la psychologie des investisseurs qui varie en fonction des conditions du marché. Ainsi ces résultats valident-ils l'hypothèse des marchés financiers adaptatifs (AMH).

**Mots-clés :** Hypothèse d'Efficiency des Marchés, Hypothèse des Marchés Adaptatifs, finance comportementale, microstructure du marché, biais psychologiques.

## Abstract

This article aims to test the evolving efficiency of the Moroccan financial market over the period spanning from January 2, 2006 to September 10, 2019. We applied 'Wild bootstrapping of Automatic Variance Ratio test' and 'Automatic Portmanteau test' with rolling sample to the daily MASI-returns. The empirical results exhibit efficiency changing over time with successive periods of efficiency and inefficiency. Specifically, the market was inefficient before the year 2008, over the 2009-2010 period. Nevertheless, the market was efficient in second half of the year 2008, over the period of 2011-2015 despite of some short-living inefficiency such as in January 2013 and August 2018.

This efficiency evolution could be explained mainly by microstructure reforms and psychological biases. These biases appear and disappear conditional on market conditions. Thus, the results are congruent with the AMH.

**Keywords:** Efficiency Market Hypothesis (EMH), Adaptive Market Hypothesis (AMH), behavioral finance, market microstructure, psychological biases.

## INTRODUCTION

L'efficacité des marchés financiers constitue un sujet de controverse qui a séparé les auteurs entre les partisans de l'hypothèse d'efficacité des marchés (ci-après dénommée « EMH ») et les défenseurs de la finance comportementale. Malgré le nombre important de recherches dans ce domaine, aucun consensus n'a encore été atteint parmi la communauté financière.

Développée par Fama (1965, 1970), l'EMH implique que les prix reflètent toutes les informations disponibles. Le test empirique de cette hypothèse nécessite de spécifier un modèle empirique et la nature des informations à inclure dans le test. Sur la base de cette dernière spécification, Fama (1970) a défini trois formes d'efficacité : la forme faible qui ne prend en considération que les informations historiques contenues dans des rendements passés ; la forme semi-forte qui prend en compte les informations passées et les informations publiques ; la forme forte qui regroupe toutes sortes d'informations, y compris les informations privées détenues par les initiés.

L'EMH a été largement exposée aux tests empiriques. Si les résultats de ces études ont été favorables à l'hypothèse avant 1970, ils ont abouti à des conclusions controversées au-delà<sup>1</sup>. Ces conclusions ont fait ressortir des anomalies qui contredisent l'EMH et sont mises en relief notamment par les auteurs de la finance comportementale (Shiller, 1981 ; De Bondt et Thaler, 1985 ; Jegadeesh et Titman, 1993 ; Thaler, 1999). Ces derniers argumentent que la théorie rationnelle ne permet pas d'expliquer ces anomalies et plaident ainsi pour l'introduction de la psychologie humaine dans la conception des modèles d'évaluation des actifs financiers.

Ce débat entre les supporters de l'EMH et les défenseurs de la finance comportementale laisse supposer que le processus générant les prix boursiers est méconnu ; c'est un processus flexible qui tantôt colle avec les arguments de l'EMH et tantôt avec les prédictions de la finance comportementale (Self et Mathur, 2006). En ce sens, Lo (2004, 2005) a proposé une théorie alternative, appelée Hypothèse des Marchés Adaptatifs (ci-après dénommé « AMH »), basé sur une approche évolutionnaire.

Récemment, l'AMH a fait l'objet de plusieurs études empiriques dont les résultats prouvent l'existence de comportement des marchés financiers conforme avec les préceptes de l'AMH<sup>2</sup>. Au Maroc, à l'exception de quelques études testant la forme faible d'efficacité de point de vue statique, nous n'avons identifié jusqu'à présent aucune étude approfondie qui a testé l'AMH dans le marché marocain.

<sup>1</sup> Voir les revues de littérature de Fama (1991, 1998) pour plus de détail.

<sup>2</sup> Voir la revue de littérature systématique de Lim et Brooks (2011) pour plus de détail.

Pour combler ce gap, notre objectif via cet article est de tester l'évolution de l'efficacité du marché financier marocain. Nous appliquerons deux tests (Wild bootstrapping AVR et Automatic Portmanteau test) aux rendements quotidiens de l'indice MASI, sur la période allant du 02 janvier 2006 au 10 Septembre 2019, avec l'approche de fenêtre glissante.

Cela étant, notre contribution est double : tout d'abord, nous viserons à évaluer et suivre l'évolution au cours du temps de l'efficacité du marché financier marocain à l'aide d'une approche fondée sur des tests robustes aux problèmes de distribution normale et de l'hétéroscédasticité conditionnelle des données. Ensuite, nous nous forcerons d'interpréter cette évolution à la lumière des arguments avancés par l'EMH et la finance comportementale. Notre article est organisé de la manière suivante : la première section traitera la revue de littérature relative à l'AMH. La deuxième section présentera la méthodologie et les données de l'étude. La troisième exposera les résultats empiriques et la dernière constituera la discussion de nos résultats.

## **1. REVUE DE LITTÉRATURE**

La présente section passera en revue la littérature relative à l'AMH. Précisément, elle traitera en premier lieu le cadre conceptuel et théorique de l'hypothèse, et en deuxième lieu elle présentera un résumé concis des récents travaux empiriques y afférents.

### **1.1. CADRE CONCEPTUEL ET THEORIQUE DE L'AMH**

Les anomalies identifiées par la finance comportementale sont critiquées pour être un catalogue arbitraire des déviations de la rationalité sans une vision théorique unifiée susceptible d'expliquer ces anomalies (Soufian et al., 2014). De même, les modèles psychologiques ont été accusés d'être des modèles non cohérents et expliquant un univers des comportements et des biais sans frontières (Fama, 1998).

Ces critiques doivent être considérées en même temps que les critiques adressées à la théorie rationnelle d'efficacité. Le marché financier n'est pas totalement efficace et les agents ne sont pas tous rationnels et même les rationnels ne le sont pas tout le temps. Il peut y avoir donc des moments où le marché reflète une efficacité élevée et des moments où les sentiments prennent le dessus en causant une détérioration de telle efficacité. L'effet d'apprentissage à la fois des agents et du marché peut aboutir à un processus progressif de l'efficacité intercalé des périodes d'inefficacités dues à l'entrée des investisseurs novices et aux moments des sentiments positifs ou négatifs. De surcroît, les nouveaux marchés

financiers ne sont pas nés efficaces dans la mesure où ils nécessitent du temps pour que le processus de la découverte des prix devienne plus connu ; au fur et à mesure que les investisseurs deviennent plus expérimentés et le système du marché devient plus développé, l'efficacité de ces marchés s'améliore (Emerson et al., 1997 ; Zalewska-Mitura et Hall, 1999).

Dans cette perspective, Lo (2004) a proposé l'AMH basée sur l'interdisciplinarité entre différentes théories à savoir : la théorie de la rationalité limitée, la théorie des systèmes complexes, la théorie de biologie évolutionnaire, la psychologie évolutionnaire et l'écologie comportementale (Lim et Brooks, 2011). Il argumente que les différents biais psychologiques, documentés par la finance comportementale, suivent une certaine trajectoire évolutionniste dans laquelle les individus apprennent et s'adaptent aux nouvelles conditions du marché à travers la compétition entre eux. La sélection naturelle détermine une nouvelle écologie du marché où certains investisseurs sont éliminés du marché et d'autres persistent. Il en résulte une dynamique dans le comportement des investisseurs et du marché, et, de là, une évolution dans la prédictibilité des rendements des actions qui peut être rationalisée dans le cadre de la théorie de l'AMH (Lim et Brooks, 2011).

En conséquence, l'efficacité du marché évolue par l'existence des périodes des efficacités et des périodes des inefficacités en fonction des conditions du marché (Lo 2005). Si des événements déclenchent la compétition et la sélection naturelle, le marché devient temporairement moins efficace jusqu'à l'établissement d'une nouvelle écologie du marché. Ainsi, nombreux biais comportementaux sont compatibles avec un modèle évolutif d'apprentissage et d'adaptation à un environnement en mutation via des heuristiques satisfaisants (Lo, 2004).

Lo (2005, p. 11) a énuméré les principes qui guident l'AMH : (1) les individus agissent dans leur propre intérêt ; (2) les individus font des erreurs ; (3) les individus apprennent et s'adaptent ; (4) la concurrence dirige l'adaptation et l'innovation ; (5) la sélection naturelle façonne l'écologie du marché ; (6) et l'évolution détermine la dynamique du marché.

Cela étant dit, l'AMH constitue une sorte de conciliation entre l'EMH et la finance comportementale. Du coup, l'efficacité et l'irrationalité des marchés sont deux traits extrêmes, dont aucun ne peut capturer complètement l'état du marché à un moment donné. Les marchés ne sont ni complètement efficaces ni entièrement irrationnels, mais simplement adaptatifs.

## 1.2. LES ETUDES EMPIRIQUES RELATIVES A L'AMH

L'AMH peut être testée empiriquement par l'examen de l'évolution de l'efficience au cours du temps. Elle a attiré l'attention de divers chercheurs qui ont abouti globalement à des conclusions cohérentes avec la théorie.

Lim (2007) a examiné l'efficience dans onze marchés émergents et deux marchés développés. En utilisant le test de bicorrelation sous un échantillon mobile (« rolling sample approach of Portmanteau Bicorrelation test »), il a trouvé que le degré d'efficience de marché financier varie au cours du temps en mode cyclique et entre les pays.

Kim et al. (2011) ont utilisé le test de ratio de variance automatique (« Automatic Variance Ratio test ») et le test de Portmanteau Automatique (« Automatic Portmanteau test ») avec une fenêtre roulante pour examiner la prédictibilité des rendements des actions. Ils se sont basés sur les données journalières de DJIA correspondantes à la période allant de 1900 au 2009. Ils ont trouvé une forte preuve de variabilité du degré de prévisibilité des rendements en fonction des conditions du marché.

En estimant les coefficients autorégressifs variables dans le temps à partir d'un modèle d'état-espace (« state space model »), Ito et Sugiyama (2009) ont révélé que le marché financier américain présente des degrés d'efficience variables au cours de la période 1955-2006.

Abdmoula (2010) a utilisé l'approche « GARCH-M » avec « State-space time-varying parametrs » pour examiner l'évolution de l'efficience dans onze marchés arabes. Il a conclu que tous ces marchés exhibent une sensibilité élevée aux chocs passés et sont inefficients au sens faible. Encore, hormis l'Arabie saoudite, l'efficience des autres marchés ne s'est pas améliorée à la suite des réformes en matière de régulation.

Smith (2012) a étudié le changement de l'efficience de quinze marchés financiers européens émergents et trois marchés développés en utilisant les tests de ratio de variance sous une fenêtre mobile (« Rolling window variance ratio tests »). Ils ont trouvé que la prévisibilité des rendements varie largement et que la crise financière de 2007-2008 a coïncidé avec une prévisibilité élevée des rendements dans la Croatie, la Hongrie, la Pologne, le Portugal, la Slovaquie et le Royaume-Uni.

Lim et al. (2013) ont investigué la prévisibilité des rendements dans trois principaux indices boursiers des Etats-Unis en utilisant « Automatic Portmanteau Box-Pierce test » et « Wild Bootstrapping Automatic of Variance Ratio test » avec l'approche de l'estimation par roulement (Rolling estimation approach). Ils ont abouti à une variation au cours du temps de la prévisibilité des rendements. Ils ont argumenté que les périodes des autocorrélations

significatives des rendements peuvent être largement associées aux événements exogènes majeurs, ce qui est cohérent avec la théorie de l'AMH.

Niemczak et Smith (2013) ont étudié onze marchés financiers de Moyen-Orient. Ils ont montré que la plupart des marchés ont connu des périodes successives des efficacités et des inefficacités, ce qui valide la théorie de l'AMH.

Verheyden et al. (2015) a testé empiriquement l'AMH dans trois grands marchés financiers (Etats Unis, Europe et Japon). Six tests (« Wild Bootstrapping of Automatic Variance Ratio test », « Power Transformed Joint Variance Ratio test », « Chow-Denning Multiple Variance Ratio test », « Belaire-Franch and Contreras test », « Automatic Portmanteau test » et « Generalized Spectral test ») ont été appliqués aux rendements journaliers sous l'approche de fenêtre glissante d'une année. Les résultats collent avec l'AMH.

Urquhart et McGroarty (2016) ont inspecté l'AMH dans les grands marchés financiers, S&P500, FTSE100, NIKEI225 et Euro stoxx50. Ils ont testé la relation entre le niveau de prédictibilité et les conditions du marché. Sur la base de trois versions de test de ratio de variance et du test de « BDS », ils ont trouvé des périodes où la prédictibilité des rendements est statistiquement significative et des périodes où cette prédictibilité est statistiquement non significative. La prévisibilité des rendements est corrélée avec certaines conditions du marché, ce qui est consistant avec l'AMH.

En utilisant le test « Hurst Exponent with a rolling sample », Rejichi et Aloui (2012) ont trouvé, sur la période 1997-2007, une mémoire longue dans tous les marchés MENA. Au demeurant, certains marchés sont devenus plus efficaces. Les coûts de transaction, la capitalisation boursière et « anti-self dealing index » peuvent expliquer les différences en termes des degrés d'inefficacité entre ces marchés.

Récemment, Phan Tran Trung et Pham Quang (2019) ont testé l'évolution de l'efficacité de deux marchés financiers vietnamiens (HSX et HNX) sur la base de quatre tests : « AVR test », « Automatic Portementau test », « Generalized Spectral (GS) test » et « TV-AR model ». Leurs résultats sont en ligne avec les prédictions de l'AMH.

## **2. METHODOLOGIE ET DONNEES**

Dans cette section nous mettrons en exergue la méthodologie et les données de notre étude.

### **2.1. METHODOLOGIE**

Pour tester l'évolution de l'efficacité au sens faible du marché financier marocain nous utilisons deux tests qui sont robustes aux problèmes d'hétéroscédasticité conditionnelle et de

distribution des données: « Wild Bootstrapping Approach of Automatic Variance Ratio test » et « Automatic Portmanteau test ». Nous menons ces tests sous un échantillon mobile avec une fenêtre d'une année.

### 2.1.1. Wild Bootstrapping Approach of Automatic Variance Ratio test (AVR)

Le test de ratio de variance a été introduit par Lo et MacKinlay (1988) et est devenu le test le plus populaire pour tester la marche aléatoire (Hoque, Kim et Pyun, 2007).

Le test se fonde sur la propriété statistique telle que si les rendements des actions suivent une marche aléatoire, la variance des rendements de  $k$  période est égale à  $k$  fois la variance des rendements d'une période.

Cette relation peut être testée statistiquement en vérifiant si le rapport de la variance de  $(r_t + r_{t-1} + \dots + r_{t-k+1})$  sur  $k$  fois la variance de  $r_t$  est significativement différent de l'unité.

L'hypothèse nulle de ce test est que les séries temporelles suivent une marche aléatoire. Si le rapport diffère statistiquement et significativement de l'unité, cette hypothèse est rejetée.

Le ratio de Lo et MacKinlay (1988) est formalisé comme suit :

$$VR(k) = \frac{V(r_t(k))}{kV(r_t)} = 1 + 2 \sum_{j=1}^{k-1} \frac{(k-j)\rho_j}{k}$$

Avec,

$r_t$  : Rendement d'une action en instant  $t$  ;  $r_t(k) = r_t + r_{t-1} + \dots + r_{t-k+1}$  ;  $\rho_j$  : Le  $j^{\text{ème}}$  ordre de coefficient d'autocorrélation de  $r_t$ .

La non corrélation des rendements au fil du temps implique que la  $V(r_t + r_{t-1} + \dots + r_{t-k+1}) = kV(r_t)$ , i.e.  $V(k) = 1$ .

Le test est construit en considérant la statistique basée sur un estimateur de  $V(k)$  :

$$V(k) = \frac{\hat{\sigma}^2(k)}{\hat{\sigma}^2(1)}$$

Avec :

- $\hat{\sigma}^2(1)$  est l'estimateur sans biais de la variance de rendement sur une période. Il est défini comme suit :

$$\hat{\sigma}^2(1) = \frac{1}{(T-1)} \sum_{t=1}^T (r_t - \hat{\mu})^2$$

Où  $\hat{\mu} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_t$  est la moyenne estimée

- $\hat{\sigma}^2(k) = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^T (r_t - k\hat{u})^2$  est l'estimateur sans biais de la variance de rendement sur  $k$  période

Où  $m = k(T - k + 1)(1 - kT^{-1})$  et  $T = nk$ .

Lo et Mackinlay (1988) montrent que si les  $r_t$  sont identiquement et indépendamment distribués (i.d.d.), c'est-à-dire sous l'hypothèse d'homoscédasticité, et sous l'hypothèse nulle de  $VR(k) = 1$ , la statistique du test  $M_1(k)$  est la suivante :

$$M_1(k) = \frac{VR(r, k) - 1}{\phi(k)^{\frac{1}{2}}}$$

Cette statistique suit une distribution asymptotiquement normale standard. La variance asymptotique  $\phi(k)$  est donnée par :  $\phi(k) = \frac{2(2k-1)(k-1)}{3kT}$

Pour prendre en considération les rendements avec hétéroscédasticité conditionnelle, les auteurs proposent une statistique robuste à l'hétéroscédasticité  $M_2(k)$ :

$$M_2(k) = \frac{VR(r,k)-1}{\phi^*(k)^{\frac{1}{2}}}$$
 qui suit asymptotiquement une distribution normale standard sous

l'hypothèse nulle de  $VR(k) = 1$

Avec,

$$\phi^*(k) = \sum_{j=1}^{k-1} \left(\frac{2(k-j)}{k}\right)^2 \delta(j) ;$$

$$\delta(j) = (\sum_{t=j+1}^T (r_t - \hat{u})^2 (r_{t-j} - \hat{u})^2) / (\sum_{t=j+1}^T (r_t - \hat{u})^2)^2 ;$$

Le test de variance, tel qu'il est conçu par Lo et Mackinlay (1988), a été sujet aux diverses critiques ayant poussé les auteurs à y apporter des améliorations. Ledit test implique que le vecteur de  $k$  période est déterminé arbitrairement et subjectivement. Pour surmonter cette difficulté, Choi (1999) a proposé une version améliorée du test, appelée « Automatic Variance Ratio test », qui utilise une procédure dépendante des données pour éviter ce choix arbitraire. Sous l'hypothèse que la série du rendement soit i.d.d.

$$AVR(\hat{k}) = \sqrt{\frac{T}{\hat{k}}} \frac{VR(\hat{k}) - 1}{\sqrt{2}} \sim N(0,1)$$

Cependant, si les données sont affectées d'hétéroscédasticité conditionnelle, en particulier dans la cas des échantillons de faible taille, le test peut produire des résultats non fiables, notamment en ce qui concerne la construction des intervalles de confiance suivant une distribution normale de (0,1).

A cet égard, Kim (2009) a proposé une version constituant une alternative à la distribution normale, appelée « Wild Bootsrapping version de test AVR ».

### 2.1.2. Automatic Portmanteau test

Ce test est une version avancée de « Portmanteau tes » qui permet de remédier au problème de choix arbitraire de  $p$  et à l'hypothèse de l'indépendance des rendements. Il est proposé par Escanciano et Lobato (2009) et se base sur une procédure entièrement dépendante des données pour déterminer le  $p$  optimal.

$$AQ = Q_p^* = T \sum_{i=1}^p \hat{p}_i^2 \quad AQ \sim \chi^2$$

Avec  $\hat{p}$  est l'ordre de retard optimal estimé qui peut être déterminé par les critères AIC ou BIC.

La statistique du test suit la distribution du ki-deux avec un degré de liberté.

## 2.2.DONNEES

Nous utilisons les rendements quotidiens de l'indice MASI sur la période allant de 02 janvier 2006 au 10 septembre 2019 calculés comme suit :  $\ln (P_t/P_{t-1})$ , obtenu du site de la bourse de Casablanca<sup>3</sup>.

Avec,  $P_{t-1}$  et  $P_t$  sont des prix de l'indice aux instants  $t - 1$  et  $t$  respectivement.

Les statistiques descriptives des données sont résumées dans le tableau n°1.

**Tableau N°1 : Statistiques descriptives et tests d'ADF-GLS et de Jarque et Bera**

Min.	Moyenne	Max.	Ecart-type	Asymétrie	Aplatissement	ADF-GLS	Pr.	N
-0.05	0.0002	0.0446	0.0077	-0.253	8.227	-20.006	0.000	3404

Source: Auteurs

<sup>3</sup> <http://www.casablanca-bourse.com/bourseweb/indice-historique.aspx?Cat=22&IdLink=299>

**Notes:**

ADF-GLS désigne la statistique d'ADF-GLS test d'Elliot et al. (1996). La valeur critique du test au niveau de signification de 1% est -2,57 ;

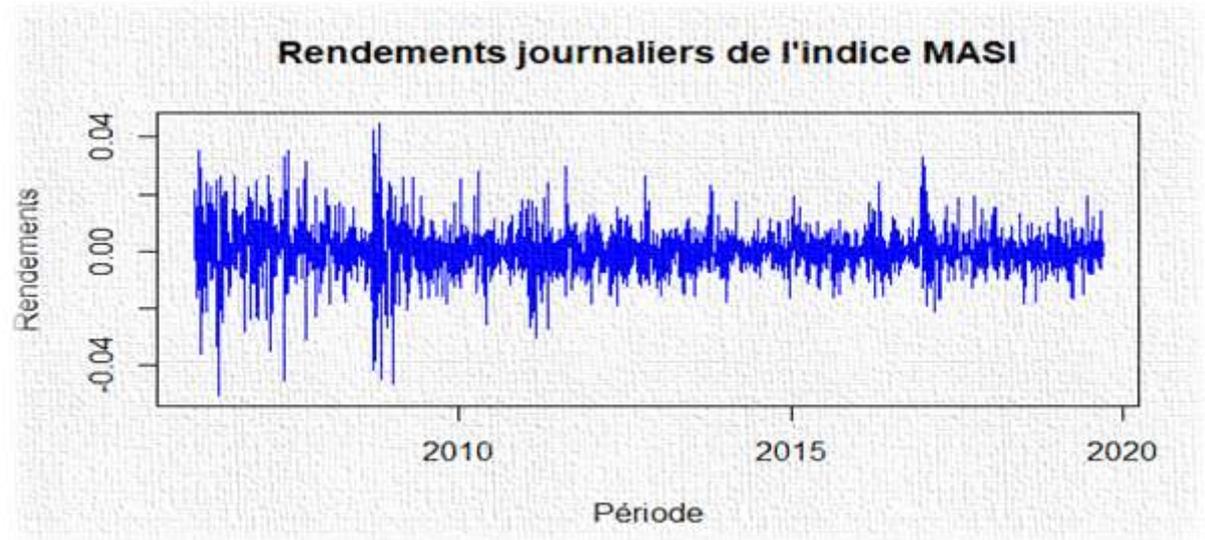
Pr. dénote la p-value du test de normalité de Jarque et Bera (1980) ;

N est le nombre d'observations ;

La version 3.6.1 du logiciel R a été utilisée pour calculer les statistiques.

Les statistiques descriptives, tableau n°1, montrent que les rendements oscillent entre -0.050 et 0.0446 avec une moyenne de 0.0002 et un écart type 0.0077. Les coefficients d'asymétrie (-0.253) et d'aplatissement (8.227) révèlent que la distribution s'étale légèrement vers la gauche et elle est plus épaisse. Il en découle que la distribution des rendements de l'indice MASI est leptokurtique, ce qui est une propriété générale des rendements boursiers. Le test de Jarque et Bera (1980), tableau n°1, confirme l'absence de normalité des données.

Pour vérifier la stationnarité de la série temporelle des rendements nous utilisons le test d'ADF-GLS d'Elliot et al. (1996). A priori, nous constatons d'après le graphe, figure n°1, que la série semble stationnaire en raison de l'absence du trend. Le test d'ADF-GLS d'Elliot et al. (1996), tableau n°1, confirme ce constat. En effet, la statistique du test est -20.0068, ce qui est inférieur à la valeur critique au niveau de 1% (-2,57) ; aussi rejetons-nous l'hypothèse nulle que la variable contient une racine unitaire au niveau de signification de 1%.

**Figure N° 1: Rendements journaliers de l'indice MASI**

**Source: Auteurs**

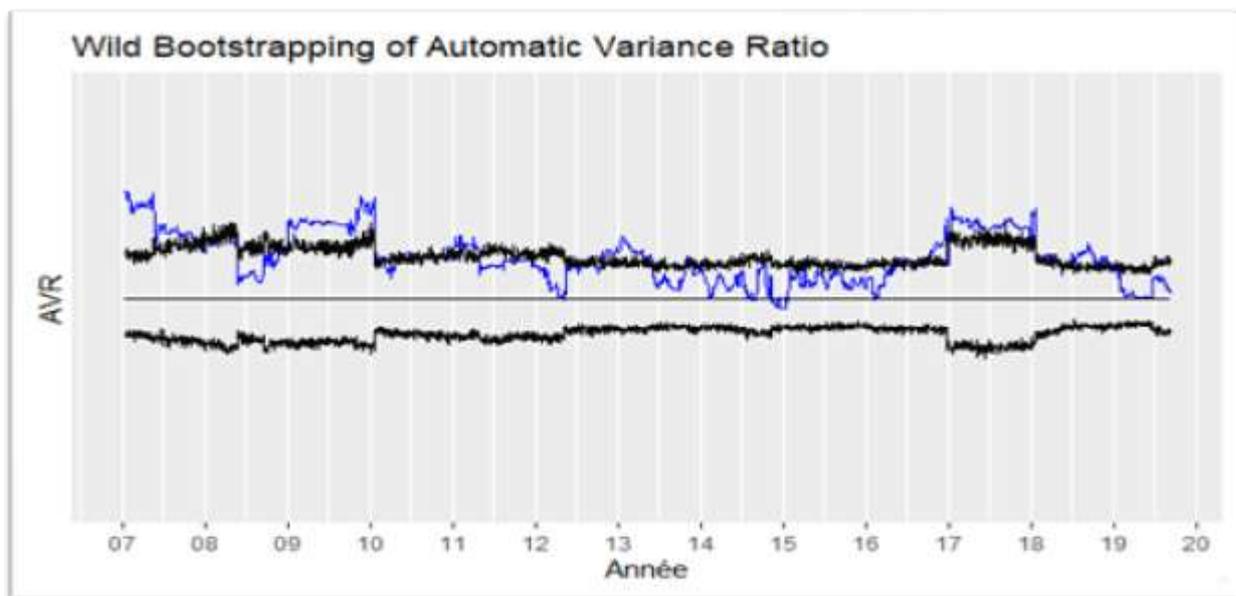
**Note :** La version 3.6.1 du logiciel R a été utilisée pour représenter graphiquement la série temporelle des rendements.

### 3. RESULTATS EMPIRIQUES

Le test de « Wild Bootstrapping Approach of Automatic Variance Ratio », figure n°2, révèle une évolution de l'efficience avec une alternance entre des périodes d'efficience et des périodes d'inefficience. Spécifiquement, avant l'année 2008, le marché était inefficent puisque la statistique du test était hors la limite supérieure de l'intervalle de signification. En seconde moitié de l'année 2008, le marché est devenu efficient, puis cette efficience s'est détériorée en 2009. Entre 2011 et 2015, le marché était globalement efficient. En 2016 et 2018, le marché était inefficent, ensuite l'efficience s'est améliorée très significativement à partir de début 2019.

Le test de « Automatic Portmanteau », figure n°3, confirme les résultats du test AVR.

**Figure N°2: Evolution de la statistique du test de « Wild Bootstrapping of AVR »**

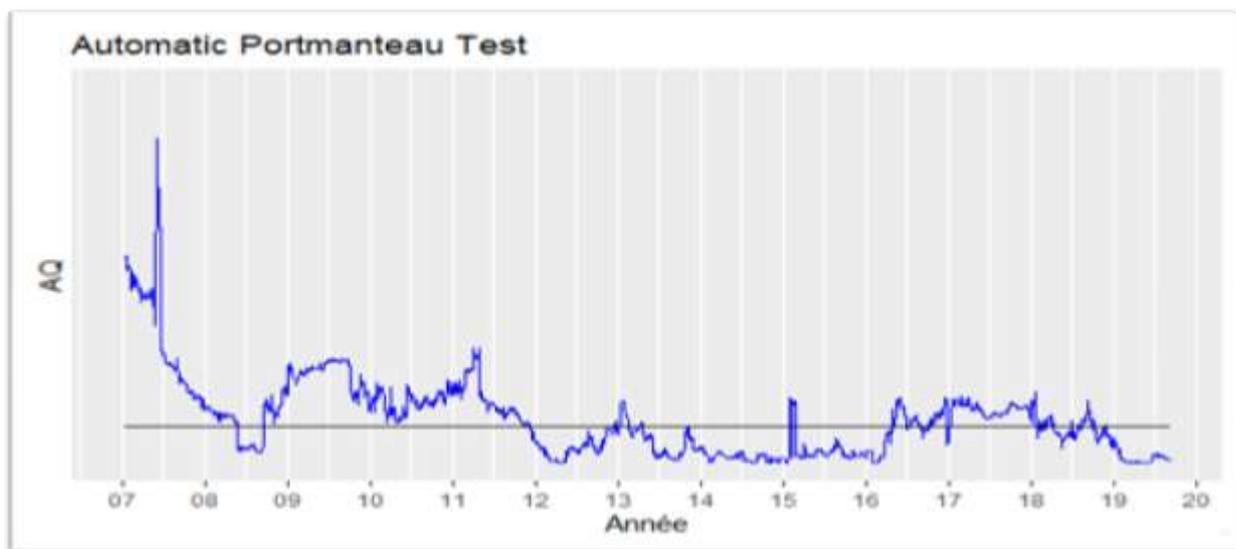


**Source: Auteurs**

**Notes :** la ligne bleue reflète l'évolution de la statistique du test et la ligne noire désigne l'intervalle de confiance obtenu après 2000 itérations.

La version 3.6.1 du logiciel R a été utilisée pour calculer les statistiques.

**Figure N° 3: Evolution de la statistique du test « Automatic Portmanteau »**



**Source: Auteurs**

**Notes :** la ligne bleue reflète l'évolution de la statistique du test et la ligne noire désigne la statistique correspondant au niveau de signification de 5% qui est 3,84.

La version 3.6.1 du logiciel R a été utilisée pour calculer les statistiques.

#### 4. DISCUSSION

Les résultats des tests montrent une variation au cours du temps de l'efficacité du marché financier marocain avec une succession des périodes d'efficacité et des périodes d'inefficacité. En effet, le marché était globalement efficace avant 2008, entre 2009 et 2010 et entre 2016 et 2018. En revanche, les périodes d'efficacité correspondent à la deuxième moitié de l'année 2008, entre 2011 et 2015 séparées de très courtes périodes d'inefficacité comme en janvier 2013 et Aout 2018.

Ces résultats ne sont pas en accord avec quelques études antérieures ayant examiné l'efficacité du marché financier marocain et ayant rejeté affirmativement l'efficacité du marché au sens faible (Bakir, 2002 ; El Khattab et Moudine, 2014 ; Hassainate et Bachisse, 2016). Ces études ont traité cette efficacité de point de vue statique comme si le marché est soit entièrement efficace sur toute la période d'étude ou inefficace une fois pour toute, chose improbable.

A contrario, notre étude montre que le marché est efficace au cours de certaines périodes et inefficace au cours d'autres.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces résultats. En particulier, la microstructure du marché comme l'introduction de nouveaux systèmes de cotation plus performant, l'amélioration de la capitalisation boursière et de la liquidité du marché. En outre, les biais psychologiques et l'apprentissage des investisseurs sont des facteurs significativement explicatifs de cette évolution. En effet, conformément aux enseignements de l'AMH, les biais psychologiques et les heuristiques peuvent apparaître, disparaître et s'adapter suivant les conditions du marché. A titre d'illustration, la bourse de Casablanca vivait une situation d'euphorie avant l'année 2008 de telle manière que l'indice MASI ait fortement progressé enregistrant une progression continue au cours des 5 années précédente de 326%. Cette hausse exponentielle n'aurait pu être justifiée par des fondamentaux économiques, mais plutôt par des sentiments du marché et des biais psychologiques des investisseurs tels que l'optimisme, la sur-confiance, le mimétisme etc. Aussi les prix s'écartaient-ils largement de leur valeur fondamentale. Par contre, en 2008 le marché s'est corrigé sous l'effet de la crise et de l'apprentissage des investisseurs.

Dès lors, les conclusions de notre étude valide l'AMH.

## Conclusion

L'objectif de notre étude a été d'examiner l'évolution au cours du temps de l'efficience du marché financier marocain et de vérifier si cette évolution colle avec l'AMH.

Nous avons appliqué les tests de « Wild bootstrapping Automatic Variance Ratio » et « Automatic Portmanteau » aux rendements journaliers de l'indice boursier MASI, sur la période s'étalant du 02 janvier 2006 au 10 septembre 2019. Nous avons employé la technique de fenêtre mobile d'une année.

Les résultats empiriques montrent que l'efficience du marché financier marocain suit un processus flexible ; parfois elle se comporte conformément aux attentes de l'EMH et d'autres fois selon les prédictions de la finance comportementale. De là, nos résultats supportent l'AMH.

Si notre recherche a abouti à des résultats significatifs aussi bien sur le plan théorique que sur le plan pratique, il n'en reste moins qu'elle contient quelques limites. Deux principales limites méritent d'être mises en avant. Primo, nous nous sommes limités à détecter des dépendances linéaires en négligeant des éventuelles dépendances non linéaires dans les rendements. Secundo, nous nous sommes contentés de montrer l'impact des facteurs et des conditions susceptibles d'expliquer nos résultats de façon qualitative sans modélisation de cette influence sur l'évolution d'efficience.

Cela étant, notre prochaine recherche tentera de répondre à ces insuffisances. En particulier, nous viserons à introduire des tests non linéaires d'une part, et d'autre part nous forcerons de modéliser les principaux facteurs influant sur la variation de l'efficience.

## Bibliographie

- Abdmoula, W. (2010). Testing the evolving efficiency of Arab stock markets. *International Review of Financial Analysis*, 19(1), 25-34.
- Bakir, K. (2002). L'efficience des marchés financiers des pays émergents : l'exemple de la bourse de Casablanca (Doctoral dissertation, ANRT, Université Pierre Mendès France (Grenoble II)).
- Choi, I. (1999). Testing the random walk hypothesis for real exchange rates. *Journal of Applied Econometrics*, 14(3), 293-308.
- De Bondt, W. F., & Thaler, R. (1985). Does the stock market overreact? *The Journal of finance*, 40(3), 793-805.
- El Khattab, Y., & Moudine, C. (2014). Essai Sur L'efficience Informationnelle Du Marche Boursier Marocain. *Global Journal of Management And Business Research*.

- Elliott, G., Rothenberg, T. J., and Stock, J. H. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, 64, 813–836.
- Emerson, R., Hall, S. G., & Zalewska-Mitura, A. (1997). Evolving market efficiency with an application to some Bulgarian shares. *Economics of planning*, 30(2-3), 75-90.
- Escanciano, J. C., & Lobato, I. N. (2009). An automatic portmanteau test for serial correlation. *Journal of Econometrics*, 151(2), 140-149.
- Fama, E. F. (1965). The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business* 38: 34–105.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 25, 383–417.
- Fama, E. F. (1991). Efficient Capital Markets: II.” *The Journal of Finance* 46: 1575–1617.
- Fama, E. F. (1998). Market Efficiency, Long-Term Returns, and Behavioral Finance. *Journal of Financial Economics* 49: 283–306.
- Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1980). Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics letters*, 6(3), 255-259.
- HASSAINATE, M. S., & BACHISSE, M. (2016). Etude économétrique de l'efficacité informationnelle du marché boursier marocain: modélisation ARIMA par séries chronologiques de l'indice MASI. *Revue d'études en Management et Finance d'Organisation*, (2).
- Hoque, H. A., Kim, J. H., & Pyun, C. S. (2007). A comparison of variance ratio tests of random walk: A case of Asian emerging stock markets. *International Review of Economics & Finance*, 16(4), 488-502.
- Ito, M. and Sugiyama, S. (2009). Measuring the Degree of Time Varying Market Inefficiency. *Economics Letters*, 103, 62–64.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *The Journal of finance*, 48(1), 65-91.
- Kim, J. H. (2009). Automatic variance ratio test under conditional heteroskedasticity. *Finance Research Letters*, 6(3), 179-185.
- Kim, J. H., A. Shamsuddin, and K.-P. Lim. (2011). Stock Return Predictability and the Adaptive Markets Hypothesis: Evidence from Century-Long U.S. Data. *Journal of Empirical Finance* 18: 868–879.
- Lim, K.P. (2007). Ranking of efficiency for stock markets: a nonlinear perspective. *Physica A* 376: 445–454.

- Lim, K. P. and Brooks, R. (2011). The Evolution of Stock Market Efficiency Over Time: a Survey of the Empirical Literature. *Journal of Economic Surveys*, 25, 69–108.
- Lim, K.-P., W. Luo, and J. H. Kim. (2013). Are US Stock Index Returns Predictable? Evidence from Automatic Autocorrelation-Based Tests. *Applied Economics* 45: 953–962.
- Lo, A. W. (2004) .The Adaptive Markets Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective. *Journal of Portfolio Management*, 30, 15–29.
- Lo, A. W. (2005). Reconciling Efficient Markets with Behavioral Finance: The Adaptive Markets Hypothesis. *Journal of Investment Consulting* 7: 21–44.
- Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1988). Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test. *The review of financial studies*, 1(1), 41-66.
- Niemczak, K., & Smith, G. (2013). Middle Eastern stock markets: absolute, evolving and relative efficiency. *Applied Financial Economics*, 23(3), 181-198.
- Phan Tran Trung, D., & Pham Quang, H. (2019). Adaptive Market Hypothesis: Evidence from the Vietnamese Stock Market. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(2), 81.
- Rejichi, I. Z., & Aloui, C. (2012). Hurst exponent behavior and assessment of the MENA stock markets efficiency. *Research in International Business and Finance*, 26(3), 353-370.
- Self, J. K., & Mathur, I. (2006). Asymmetric stationarity in national stock market indices: an MTAR analysis. *The Journal of Business*, 79(6), 3153-3174.
- Shiller, R.J., (1981). Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends. *Am. Econ. Rev.* 71, 421-436.
- Smith, G. (2012). The changing and relative efficiency of European emerging stock markets. *The European Journal of Finance*, 18(8), 689-708.
- Soufian, M., Forbes, W., & Hudson, R. (2014). Adapting financial rationality: Is a new paradigm emerging?. *Critical Perspectives on Accounting*, 25(8), 724-742.
- Thaler, R. H. (1999). The end of behavioral finance. *Financial Analysts Journal*, 55(6), 12-17.
- Todea, A., Ulici, M., & Silaghi, S. (2009). Adaptive markets hypothesis: Evidence from Asia Pacific financial markets. *The Review of Finance and Banking*, 1(1).
- Urquhart, A., & McGroarty, F. (2016). Are stock markets really efficient? Evidence of the adaptive market hypothesis. *International Review of Financial Analysis*, 47, 39-49.
- Verheyden, T., De Moor, L., & Van den Bossche, F. (2015). Towards a new framework on efficient markets. *Research in International Business and Finance*, 34, 294-308.
- Zalewska-Mitura, A. and Hall, S. G. (1999). Examining the First Stages of Market Performance: A Test for Evolving Market Efficiency. *Economics Letters*, 64, 1–12.