

Détection des bulles financières sur le marché boursier marocain : une application du test augmente de dickey-fuller

Detection of financial bubbles on the Moroccan stock market: an application of the augmented dickey-fuller test

Nabil EL MALIH, (Docteur en Sciences de Gestion, Maroc)

*Laboratoire Finance, Banque et Gestion des risques (LFBGR)
Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Ain Chock
Université Hassan II de Casablanca, Maroc*

Adresse de correspondance :	FSJES AIN CHOCK Faculté Des Sciences Juridiques Economiques Et Sociales Km 8, Route d'El Jadida B.P 8110 Oasis - Casablanca TEL:+ 212 (0)522 23 11 00 – (0)522 23 04 94 FAX:+ 212 (0) 522 25 02 01
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude et ils sont responsables de tout plagiat dans cet article.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	EL MALIH, N. (2024). Détection des bulles financières sur le marché boursier marocain : une application du test augmente de dickey-fuller. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 5(12), 162-181. https://doi.org/10.5281/zenodo.14286090
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: October 24, 2024

Accepted: December 03, 2024

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME

ISSN: 2658-8455

Volume 5, Issue 12 (2024)

Détection des bulles financières sur le marché boursier marocain : une application du test augmente de dickey-fuller

Résumé :

Dans cette étude, nous nous sommes concentrés sur l'existence de bulles financières dans le contexte du marché boursier marocain, en faisant référence à l'indice MASI. Reconnaisant la présence d'une bulle pendant la période 2003-2008, nous avons utilisé le test ADF, qui est une technique standard utilisée pour traiter les racines unitaires dans les séries chronologiques. Cette période a été marquée par une frénésie générale du marché boursier et s'est terminée avec la crise financière mondiale de 2008, et nos résultats sont donc cohérents avec des études précédentes qui ont montré que des bulles s'étaient formées dans d'autres marchés émergents. Cependant, il est important de noter que le test ADF a ses propres limites. Sa sensibilité aux points de rupture et aux changements de régime peut parfois entraîner des résultats biaisés. De plus, le fait qu'une racine unitaire ait été prétendument existante n'est pas une preuve catégorique de la présence active d'une bulle. Il existe également d'autres méthodes telles que les tests GSADF ou les modèles de changement de régime qui pourrait apporter des éclairages supplémentaires. En dehors des considérations statistiques, il est également important d'évaluer les déterminants psychologiques et fondamentaux de l'émergence des bulles. Le comportement de troupeau, la confiance excessive, les biais cognitifs, les conditions économiques favorables et une politique monétaire accommodante.

Mots-clés : bulle financière, test Augmented Dickey Fuller, l'indice boursier MASI, krach boursier, l'excès de confiance, crises financières

Classification JEL : G01, G12, G14

Type de l'article : Recherche Empirique

Abstract:

In this study, we focused on the existence of financial bubbles in the context of the Moroccan stock market, referring to the MASI index. Recognizing the presence of a bubble during the period 2003-2008, we used the ADF test, which is a standard technique used to address unit roots in time series. This period was marked by a general frenzy in the stock market and ended with the global financial crisis of 2008, and our results are therefore consistent with previous studies that showed bubbles had formed in other emerging markets. However, it is important to note that the ADF test has its own limitations. Its sensitivity to breakpoints and regime changes can sometimes lead to biased results. Moreover, the fact that a unit root was allegedly present is not conclusive evidence of the active presence of a bubble. There are also other methods such as GSADF tests or regime change models that could provide additional insights. Apart from statistical considerations, it is also important to evaluate the psychological and fundamental determinants of the emergence of bubbles. Herd behavior, excessive confidence, cognitive biases, favorable economic conditions, and an accommodative monetary policy.

Keywords: financial bubble, Augmented Dickey Fuller test, MASI stock market index, stock market crash, Overconfidence, financial crises

JEL Classification: G01, G12, G14

Papertype: Empirical Research

1. Introduction :

Le marché financier, bien qu'étant un domaine complexe et dynamique, exerce une fascination indéniable. Les économistes accordent une attention particulière à ses fondements, à ses composantes et à son fonctionnement, le considérant comme un indicateur clé de la santé économique. Soumis à des fluctuations parfois abruptes, les marchés financiers connaissent des épisodes d'euphorie qui peuvent mener à la formation de bulles spéculatives. Ces bulles, caractérisées par une hausse excessive et injustifiée des prix des actifs, ont marqué l'histoire économique, de la tulipomanie du XVII^e siècle à la crise des subprimes de 2008. Bien que ces épisodes spéculatifs, souvent suivis de krachs boursiers dévastateurs, soulèvent des questions fondamentales sur la stabilité des marchés et la rationalité des investisseurs, l'étude de la formation des bulles financières demeure un sujet de recherche passionnant et complexe.

La détection des bulles financières demeure un enjeu crucial tant pour les régulateurs que pour les investisseurs. Identifier les signaux précurseurs de la formation de ces bulles permettrait de mettre en œuvre des mesures préventives et d'atténuer leurs impacts. Cependant, la nature évolutive et contextuelle des bulles rend leur détection particulièrement complexe. Les modèles d'évaluation classiques, souvent basés sur des hypothèses simplificatrices, se révèlent insuffisants pour appréhender cette réalité.

Partant de ce constat, notre étude vise à explorer la détection de la formation de bulles financières sur le marché boursier marocain. Ce choix est motivé par un double intérêt :

- Un intérêt académique : Peu d'études se sont penchées sur la détection des bulles dans un marché émergent, offrant ainsi un terrain fertile pour la recherche.
- Un enjeu pratique : Comprendre les mécanismes de formation des bulles sur un marché comme celui du Maroc est essentiel pour renforcer la résilience de notre économie et protéger les investisseurs.

En somme, notre recherche contribuera à combler un vide dans la littérature scientifique tout en apportant des éléments concrets pour une meilleure gestion des risques liés aux bulles financières au Maroc.

Notre principal objectif est de vérifier l'existence et la persistance de phénomènes de bulles financières sur le marché boursier marocain. Pour ce faire, nous utiliserons le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF), couramment employé pour détecter la présence de racines unitaires dans les séries temporelles, souvent associées à des bulles spéculatives. Cet outil, selon Phillips, Shi et Yu (2015), se révèle particulièrement pertinent pour identifier les périodes de surévaluation de l'indice boursier marocain, le MASI.

Plus spécifiquement, notre étude vise à :

Identifier les périodes caractérisées par la présence de bulles financières sur le MASI.

Évaluer la durée et la persistance de ces bulles dans le temps.

Confronter nos résultats empiriques aux prédictions des théories de l'efficience des marchés et des théories comportementales.

Les théories classiques et néoclassiques, dont les travaux de Fama (1970) sont fondateurs, postulent l'efficience des marchés et leur capacité à s'autoréguler. Selon cette perspective, les prix des actifs reflètent intégralement l'information disponible et les bulles spéculatives sont des événements rares et de courte durée. Cependant, de nombreuses études empiriques ont remis en question cette hypothèse, mettant en évidence la persistance de certaines anomalies de marché, dont les bulles financières. Les théories comportementales, en intégrant les biais cognitifs et les émotions des investisseurs, offrent des explications alternatives à la formation et à l'éclatement des bulles.

Sur le marché financier, tout investisseur s'intéresse à l'évaluation des actifs financiers existants et à l'appréciation de leurs perspectives d'évolution. La théorie classique attribue aux investisseurs des capacités cognitives et intellectuelles quasi illimitées. Selon cette perspective,

les bulles financières, même si elles peuvent apparaître, sont rapidement corrigées par les mécanismes du marché et ne peuvent donc perdurer dans le temps.

La théorie comportementale, quant à elle, met en avant l'importance de la psychologie dans la compréhension des comportements des investisseurs et des fluctuations des marchés. Elle souligne que les biais cognitifs et les émotions peuvent conduire à la formation de bulles spéculatives, qui peuvent persister tant que les investisseurs continuent à croire en une hausse indéfinie des prix. L'éclatement de ces bulles est souvent attribué à un retour à la réalité économique.

Dans cet article, nous abordons dans un premier temps le débat théorique entre les différentes approches de la formation des bulles financières. Nous présenterons ensuite le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF), un outil statistique couramment utilisé pour détecter la présence de racines unitaires dans les séries temporelles, souvent associées à des bulles spéculatives. Enfin, nous appliquerons ce test à l'indice MASI afin d'évaluer la stationnarité de cette série et d'identifier d'éventuelles périodes de surévaluation.

2. Revue de littérature

Le phénomène des bulles financières est un classique de l'histoire économique. Chaque bulle, fruit de son époque, présente des spécificités contextuelles qui la singularisent. L'évolution constante de ce phénomène confère à son étude une complexité qui intéresse tant les chercheurs que les praticiens.

Toutefois, le sujet des bulles financières reste une source de controverse. L'existence même des bulles et les mécanismes qui les sous-tendent font l'objet de débats passionnés. Les partisans de l'hypothèse d'efficience des marchés rejettent catégoriquement l'idée de bulles, considérant que les prix reflètent toujours toute l'information disponible. À l'inverse, ceux qui admettent que les marchés peuvent présenter des anomalies d'efficience estiment que les bulles sont une manifestation de ces écarts par rapport à la théorie.

L'hypothèse d'efficience des marchés (HEM) a longtemps servi de fondement à l'analyse financière. Selon cette théorie, les prix des actifs reflètent à tout moment toutes les informations disponibles Fama (1970). Jensen (1978) affirmait même qu'aucune autre proposition économique ne reposait sur des preuves empiriques aussi solides. L'HEM repose sur deux piliers :

- L'information parfaite : Tous les acteurs du marché auraient accès à l'ensemble des informations pertinentes pour prendre leurs décisions d'investissement.
- La rationalité des investisseurs : Les investisseurs étant supposés rationnels, ils intégreraient instantanément toute nouvelle information dans les cours des actifs, empêchant ainsi les écarts durables entre les prix et les valeurs fondamentales.

Cependant, trois décennies d'observations empiriques ont mis à mal cette vision idéalisée des marchés. La formation récurrente de bulles financières et d'autres anomalies de marché ont remis en question la validité de l'HEM dans sa forme la plus pure.

L'HEM a été confrontée à de sérieux défis, notamment la formation récurrente de bulles financières et les résultats souvent contradictoires des tests d'efficience. Pour tenter de concilier l'existence de ces bulles avec l'HEM, les modèles de bulles rationnelles ont été développés Blanchard and Watson (1981) . Ces modèles cherchent à expliquer les bulles en supposant que les investisseurs, bien que rationnels, peuvent se laisser emporter par des anticipations extrêmes. Cependant, ces modèles se sont principalement concentrés sur la détection des bulles, sans apporter de preuves empiriques solides quant aux mécanismes sous-jacents.

Face à ces limites, la finance comportementale est apparue dans les années 1980. En intégrant des éléments de psychologie, cette approche reconnaît les biais cognitifs et les émotions qui influencent les décisions des investisseurs. Elle offre ainsi une explication plus nuancée des comportements observés sur les marchés financiers, notamment la formation de bulles. La

finance comportementale complète donc l'HEM en reconnaissant les limites de la rationalité parfaite et en soulignant l'importance des facteurs psychologiques dans la formation des prix.

Bien que les travaux académiques sur les bulles rationnelles et la finance comportementale aient tenté de développer des modèles plus réalistes pour expliquer les phénomènes observés sur les marchés financiers, ils butent encore sur plusieurs limitations méthodologiques. Ces modèles peinent à fournir des prévisions fiables et à expliquer de manière exhaustive la formation et l'éclatement des bulles.

Par ailleurs, la finance classique, focalisée sur l'étude des mouvements de prix, ne s'est pas toujours attachée à comprendre les mécanismes fondamentaux qui déterminent la valeur intrinsèque des actifs. Elle a plutôt tendance à analyser les écarts entre les cours de bourse et ces valeurs fondamentales, sans toujours approfondir les raisons de ces écarts. Cette approche, bien que utile, ne suffit pas à appréhender pleinement la complexité des marchés financiers.

Bien que la finance comportementale ait apporté des avancées significatives dans la compréhension des comportements irrationnels des investisseurs et de leur impact sur la formation des prix, la détermination des prix des actifs reste un domaine complexe et largement inexploré. Comme le souligne Shleifer (2000), de nombreuses questions demeurent ouvertes.

Considérant la diversité des approches méthodologiques pour étudier les bulles financières, notre analyse ne se limite pas à détecter et expliquer ces phénomènes. Nous cherchons également à développer des outils prédictifs pour anticiper leur récurrence et atténuer leurs effets néfastes sur les marchés.

La détection des bulles financières est devenue un enjeu majeur de la recherche académique depuis la fin du XXe siècle. Cette préoccupation s'est accrue en raison des conséquences désastreuses des crises financières liées à l'éclatement de bulles spéculatives. Les crises asiatique de 1997 et celle des subprimes de 2008 en sont des exemples frappants, ayant entraîné des récessions économiques mondiales et des pertes financières considérables.

Les méthodes de détection des bulles peuvent être regroupées en deux grandes catégories :

- Les modèles fondamentaux : Ces modèles cherchent à isoler la composante spéculative (la bulle) en comparant le cours d'un actif à une valeur fondamentale estimée, souvent basée sur des indicateurs économiques ou financiers.
- Les méthodes statistiques : Ces approches utilisent des outils statistiques pour identifier des comportements atypiques dans les séries temporelles des cours, tels que des tendances excessives ou des volatilités anormales.

La définition d'une bulle financière dans la littérature académique peut varier en fonction des perspectives théoriques des chercheurs. Trois grandes tendances se dégagent :

- Les partisans de l'efficacité des marchés rejettent l'existence même des bulles, considérant que les prix reflètent toujours l'information disponible.
- Les tenants d'une conciliation cherchent à intégrer l'existence de bulles tout en préservant les fondements de l'efficacité des marchés.
- Les critiques de l'efficacité des marchés remettent en cause cette théorie pour expliquer les phénomènes de bulles et autres inefficiences.

Néanmoins, une définition communément admise est qu'une bulle correspond à une augmentation excessive et non justifiée des prix d'un actif par rapport à sa valeur fondamentale. Initialement, une croissance rapide peut être soutenue par des fondamentaux solides, comme l'innovation ou des changements réglementaires. Cependant, lorsque les anticipations des investisseurs deviennent déconnectées de ces fondamentaux, une dynamique de "ponzi" peut s'installer, où les prix augmentent uniquement en raison des attentes positives des investisseurs. Cette spirale ascendante est souvent suivie d'un krach brutal.

Les bulles financières sont généralement étudiées dans le contexte des crises. De nombreuses publications associent les krachs boursiers à l'éclatement de bulles. Cependant, il existe un

consensus limité sur les méthodes de détection et de mesure précises de ces bulles. Une approche courante consiste à identifier un écart significatif et durable entre le prix de marché et la valeur fondamentale d'un actif.

L'objectif de cet article est de détecter la présence de bulles financières sur le marché boursier marocain. Nous chercherons notamment à répondre à la question suivante : une bulle financière est-elle un phénomène durable qui remet en question les mécanismes d'efficience des marchés ?

La théorie de l'efficience des marchés a certes apporté des éclairages précieux sur le fonctionnement des marchés financiers. Cependant, l'existence récurrente de bulles remet en cause l'idée d'une rationalité parfaite des investisseurs et d'une parfaite adaptation des prix aux informations disponibles.

C'est dans ce contexte que nous formulons notre première hypothèse :

- **H1** : *Les bulles financières peuvent apparaître sur les marchés, mais les mécanismes d'efficience tendent à les corriger à moyen terme Fama, E. F. (1970) Lucas Jr (1984).*

La finance comportementale souligne l'importance des biais cognitifs et des émotions dans la prise de décision des investisseurs, expliquant ainsi de nombreux écarts entre les prix de marché et les valeurs fondamentales des actifs. Les bulles financières, caractérisées par des hausses spectaculaires et non justifiées des prix, suivies d'effondrements brusques, sont un exemple typique de ces écarts.

La finance comportementale propose un cadre théorique pour comprendre les mécanismes psychologiques à l'origine de ces bulles, tels que l'excès de confiance, l'aversion à la perte et le mimétisme.

C'est dans ce contexte que nous formulons notre deuxième hypothèse :

- **H2** : *Les bulles financières peuvent se prolonger dans le temps en raison de la persistance de comportements irrationnels chez les investisseurs, amplifiés par des mécanismes de rétroaction positive (Kahneman et Tversky, 1979 ; Shiller, 2015).*

3. Test de détection des bulles financière

La première étape de notre analyse économétrique consiste à étudier la stationnarité des variables. L'objectif est de s'assurer que les séries temporelles utilisées sont stables dans le temps. Pour ce faire, nous suivons une démarche en deux étapes :

- Test de stationnarité et transformation des variables : Nous appliquerons des tests de stationnarité (tels que le test de Dickey-Fuller augmenté ou le test de Phillips-Perron) à chaque variable. Si une variable est non stationnaire, nous identifierons la nature de cette non-stationnarité (racine unitaire, racine unitaire avec tendance) et appliquerons les transformations appropriées (différenciation, décomposition en tendance et cycle) pour la rendre stationnaire.
- Détection des bulles à l'aide du test RATDF : Une fois les variables rendues stationnaires, nous utiliserons le test RATDF (Recursive ADF) sous EViews pour détecter la présence de bulles financières. Ce test permet d'identifier les périodes où le processus générateur de données a subi des changements structurels, ce qui peut être interprété comme la formation ou l'éclatement d'une bulle.

3.1. Démarche du Test de stationnarité des données

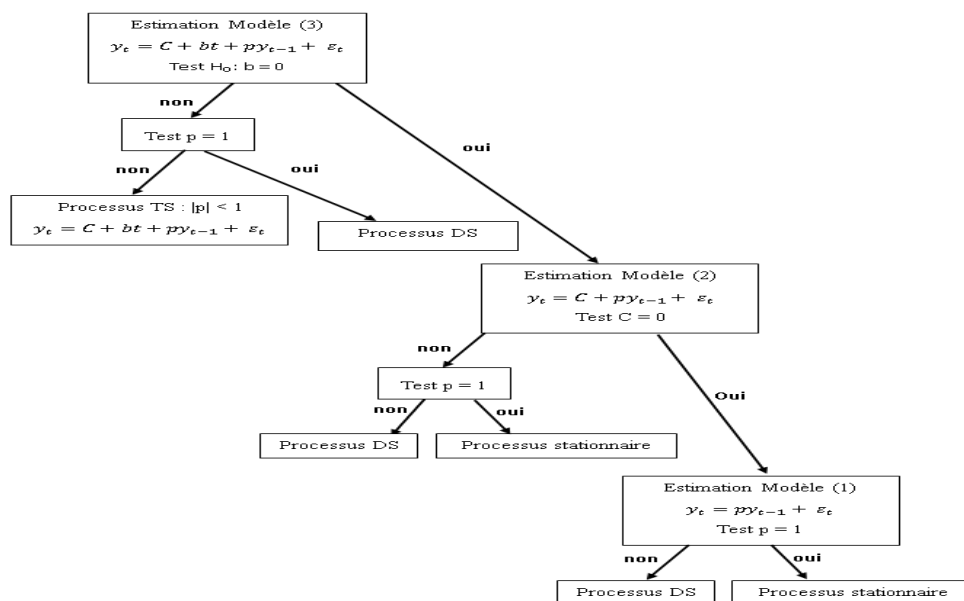
La première étape de notre analyse consiste à s'assurer de la stationnarité des séries temporelles. La stationnarité est une condition essentielle pour mener des analyses économétriques fiables, car elle garantit la stabilité des relations entre les variables au cours du temps.

Nous utiliserons le logiciel EViews pour mener cette analyse. Notre démarche se déroulera en plusieurs étapes :

- Visualisation et analyse descriptive : Nous commencerons par examiner visuellement les séries temporelles afin d'identifier d'éventuelles tendances, saisonnalités ou ruptures structurelles. Ces éléments peuvent compromettre la stationnarité des séries.
- Tests de racine unitaire : Nous appliquerons ensuite des tests de racine unitaire, tels que le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF), pour déterminer si les séries sont stationnaires. Si une série est non stationnaire, nous identifierons la nature de sa non-stationnarité (racine unitaire avec ou sans tendance) afin de choisir la transformation adéquate.
- Transformation des séries : Pour rendre les séries stationnaires, nous utiliserons des transformations telles que la différenciation (première, deuxième, etc.) ou la décomposition en tendance et cycle. Le choix de la transformation dépendra des résultats des tests de racine unitaire et de la nature de la non-stationnarité.
- Test RATDF : Une fois les séries rendues stationnaires, nous appliquerons le test RATDF (Recursive Augmented Dickey-Fuller) pour détecter d'éventuels changements structurels dans les séries. Ces changements peuvent indiquer la présence de bulles financières ou d'autres phénomènes perturbant la stationnarité.

Pour rendre stationnaire une série chronologique avec le logiciel EVIEWS, vous pouvez suivre ces étapes générales :

Figure 1 : Stratégie séquentielle du Test Dickey-Fuller



Source : Boubonnais R., *Econométrie*, Janvier 2015

Comme illustré dans la figure ci-dessus, notre analyse de la stationnarité suit les étapes suivantes :

- Visualisation des données : Nous commençons par représenter graphiquement les séries temporelles afin d'identifier visuellement d'éventuelles tendances, saisonnalités ou ruptures structurelles. Cette étape est cruciale pour obtenir une première intuition sur le comportement des données.
- Tests de racine unitaire : Si l'analyse graphique suggère une non-stationnarité, nous appliquons des tests formels de racine unitaire, tels que le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF), pour confirmer cette hypothèse. Ces tests nous permettent de déterminer si la série contient une racine unitaire, c'est-à-dire si elle a une tendance à s'écarter de sa moyenne à long terme.

- Identification de la nature de la non-stationnarité : Une fois la non-stationnarité confirmée, nous cherchons à déterminer sa nature. Est-ce une racine unitaire avec ou sans tendance ? Cette information est essentielle pour choisir la transformation appropriée.
- Transformation des séries : Pour rendre les séries stationnaires, nous appliquons des transformations telles que la différenciation (première, deuxième, etc.) ou la décomposition en tendance et cycle. Le choix de la transformation dépend de la nature de la non-stationnarité identifiée précédemment.
- Vérification de la stationnarité après transformation : Après avoir appliqué les transformations, nous réitérons les tests de racine unitaire pour vérifier si les séries sont devenues stationnaires.

Cette démarche itérative nous permet de nous assurer que les séries temporelles utilisées dans nos modèles économétriques sont bien stationnaires, condition essentielle pour obtenir des résultats fiables.

➤ *Modèle avec tendance et constante :*

Ce modèle de base suppose l'existence d'une tendance linéaire et d'une constante dans la série chronologique. Pour tester cette hypothèse, nous utilisons EViews et spécifions une équation de régression incluant à la fois une tendance linéaire (représentée par "trend" dans EViews) et une constante.

➤ *Test de significativité de la tendance et de la constante :*

Nous effectuons ensuite un test de Dickey-Fuller augmenté (ADF) pour déterminer si la tendance est significative. Si la valeur p associée à la statistique ADF est supérieure au seuil de signification (généralement fixé à 5%), nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle la série contient une racine unitaire avec tendance. Cela signifie que la tendance n'est pas significativement différente de zéro et peut être omise du modèle.

Nous procédons de manière similaire pour tester la significativité de la constante. Si la constante n'est pas significative, nous pouvons également l'exclure du modèle.

Sélection du modèle :

En fonction des résultats des tests de significativité, nous sélectionnons le modèle le plus approprié :

- **Modèle avec tendance et constante :** Si les deux sont significatifs.
- **Modèle avec constante seulement :** Si la constante est significative mais pas la tendance.
- **Modèle sans constante ni tendance :** Si aucune des deux n'est significative.

Remarque importante : Il est essentiel de vérifier les résidus de la régression pour s'assurer qu'ils respectent les hypothèses du modèle classique de régression linéaire (normalité, homoscedasticité, absence d'autocorrélation). Si ces hypothèses ne sont pas vérifiées, il peut être nécessaire d'ajuster le modèle ou d'utiliser des techniques de transformation des données.

Pour rendre stationnaire la variable, nous prenons des différences de première ou de second ordre pour éliminer la tendance et la constante pour le modèle 3, et Réappliquons le test ADF à la série différenciée pour vérifier la stationnarité. De même pour le modèle 2 pour adoptons la différenciation si nécessaire jusqu'à rendre stationnaire la série. Pour le modèle il suffit de procéder à la différenciation pour annuler la non-stationnarité.

Une fois les séries rendues stationnaires, nous utilisons l'add-in RATDF d'EViews pour détecter d'éventuelles bulles financières. Ce test nous permettra d'identifier les périodes durant lesquelles les prix ont pu dévier significativement de leur valeur fondamentale.

Test RTADF

- L'add-in RATDF (Recursive Augmented Dickey-Fuller Test) est un outil statistique puissant, intégré à EViews, qui permet d'analyser de manière approfondie la stationnarité des séries temporelles. Il offre aux chercheurs et aux analystes la possibilité de détecter des changements structurels dans les données, notamment la présence de bulles financières. Dans cette présentation, nous allons détailler le fonctionnement du test ADF (Augmented Dickey-Fuller) qui sous-tend le RATDF, et illustrer son application pratique au sein d'EViews.

Application dans EViews avec l'ad-in RTADF :

- L'add-in RATDF d'EViews offre une interface intuitive permettant de réaliser des tests de Dickey-Fuller augmentés de manière récursive sur des sous-échantillons successifs d'une série temporelle. Cet outil fournit des résultats détaillés, notamment les statistiques de test, les valeurs critiques et les conclusions concernant la stationnarité de la série.
- Afin de détecter d'éventuelles bulles financières sur le marché boursier de Casablanca, nous allons appliquer le test RATDF à l'indice MASI. Cette analyse nous permettra d'identifier des changements structurels dans la dynamique de l'indice, qui pourraient être associés à la formation et à l'éclatement de bulles spéculatives.

3.2. Présentation et L'étude de stationnarité de l'indice boursier MASI

3.2.1. Présentation du test augmenté de Dickey-Fuller :

Décrit pour la première fois par Philips et Yu (2009), puis amélioré dans Philips, Wu et Yu (2011) et dans Philips, Shi et Yu (2009), l'objectif fondamental de ce test est la détection du caractère explosif sur les rendements des actifs, qui est régi par processus auto régressif. Ce test consiste à vérifier si une série chronologique comporte une racine unitaire. Afin de dater le moment de la formation des bulles, les auteurs décomposent les données en sous-groupes et effectuent des tests de racine unitaire du côté droit calculés récursivement, comme le test de Dickey-Fuller.

Une bulle est un écart entre le cours boursier et la valeur fondamentale basée sur l'actualisation des dividendes.

Formellement

$$P_t = P_t^f + B_t$$

$$P_t^f = \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^i E_t[d_{t+i} + o_t]$$

$$B_{t+1} - (1+r)B_t = z_{t+1}$$

$$E_t[z_{t+1}] = 0 \quad \forall i \geq 1$$

Avec

Dans l'absence des bulles, le cours est aussi stationnaire que le dividende et les fondamentaux du marché. Si les dividendes sont fixes une fois différenciés, tout caractère explosif sur les cours différenciés doit être attribué à l'existence des bulles.

Le test sup ADF est effectué en obtenant des sous-échantillon à partir de l'ensemble de données et en effectuant le test Dickey-Fuller du côté droit. Le sous-échantillon utilisé rw est pris par dT , où T est l'ensemble complet de données et $d \in [0,1]$. La taille de l'échantillon est augmentée de $d = r0$ à 1, où $r0$ est le plus petit échantillon possible compte tenu de l'efficacité de l'estimation. Le test ADF est effectué à chaque itération.

Pour chaque sous-échantillon, une série autorégressive est spécifiée comme :

$$X_t = \mu + \delta X_{t-1} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$$

L'hypothèse nulle est $H_0 : \delta = 1$ et l'hypothèse alternative est $H_1 : \delta > 1$

Pour chaque nouvelle régression, le sous-échantillon est formé en combinant le sous-échantillon de l'itération précédente avec de nouvelles observations. Si chaque sous-échantillon

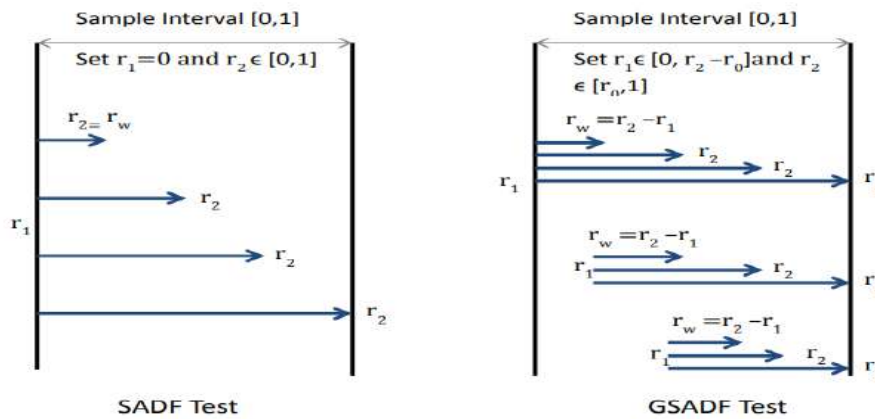
a une taille $\tau = dT$, la statistique du test de coefficient et la statistique de Dickey-Fuller (DF_r^δ et DF_r^t , respectivement) sont :

$$DF_r^\delta = \tau(\widehat{\delta}_\tau(\tau) - 1), \quad DF_r^t = \left(\frac{\sum_{j=1}^{\tau} \tilde{X}_{j-1}^2}{\hat{\sigma}_\tau^2} \right)^{\frac{1}{2}} (\widehat{\delta}_\tau(\tau) - 1)$$

Où $\widehat{\delta}_\tau$ est l'estimation des moindres carrés de δ , basée sur les premières observations $\tau = dT$, $\hat{\sigma}_\tau^2$ est l'estimation de σ^2 , et $\tilde{X}_{j-1} = X_j - 1 - \tau - 1 \sum_{j=1}^{\tau} X_j - 1$. Les valeurs sont comparées aux valeurs critiques du test DF.

Toutefois, Phillips, Shi et Yu (2015) soutiennent que le test SADF fonctionne mal lorsque plusieurs bulles sont présente dans les données. Les auteurs proposent alors une variante de la procédure appelée Test Sup ADF généralisé (GSADF). Fondamentalement, ils utilisent la même idée d'implémentation du test Dickey-Fuller sur une série de sous-échantillons de l'ensemble de données, mais ils varient non seulement le point final de chaque sous-ensemble, mais aussi le début. La figure ci-dessous illustre le concept de sous-ensemble de chaque test.

Figure 2 : SADF et GSADF



Source : Logiciel EViews 10

Une fois la statistique de test calculée, il est nécessaire de la comparer avec les valeurs critiques du test. Comme il s'agit d'un test à droite, il n'est pas possible d'utiliser simplement des tables ADF. Mais avant qu'il ne soit possible de discuter des valeurs critiques, il est important de couvrir toutes les hypothèses concernant l'hypothèse nulle. Phillips et al. (2015) ont permis au nul d'être une martingale avec une dérive asymptotiquement négligeable. Le modèle prototypique de ce type suit une forme faible d'interception suivante :

$$y_t = dT^{-\eta} + \theta y_{t-1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2), \theta = 1$$

Où d est une constante, T est la taille de l'échantillon, et le paramètre η est un coefficient de localisation qui contrôle l'amplitude de l'interception et de la dérive.

La solution de la fonction $P_t = \beta_0 + \beta_1 D_t + u_t$ donne :

$$y_t = d \left(\frac{t}{T^\eta} \right) + \sum_{j=1}^t \varepsilon_j + y_0$$

Révélaant la dérive déterministe $\frac{t}{T^\eta}$

Phillips, Shi et Yu (2015) montrent que lorsque le modèle inclut une intersection, la distribution limite pour la statistique GSADF est :

$$\text{Sup}_{\substack{r_2 \in [r_0, 1] \\ r_1 \in [0, r_2 - r_0]}} \left\{ \frac{\left(\frac{1}{2} r_w [W(r_2)^2 - W(r_1)^2 - r_w] - \left[\int_{r_1}^{r_2} W(r) dr [W(r_2) - W(r_1)] \right] \right)}{r_w^2 \left\{ \int_{r_1}^{r_2} W(r)^2 dr - \left[\int_{r_1}^{r_2} W(r) dr \right]^2 \right\}} \right\}$$

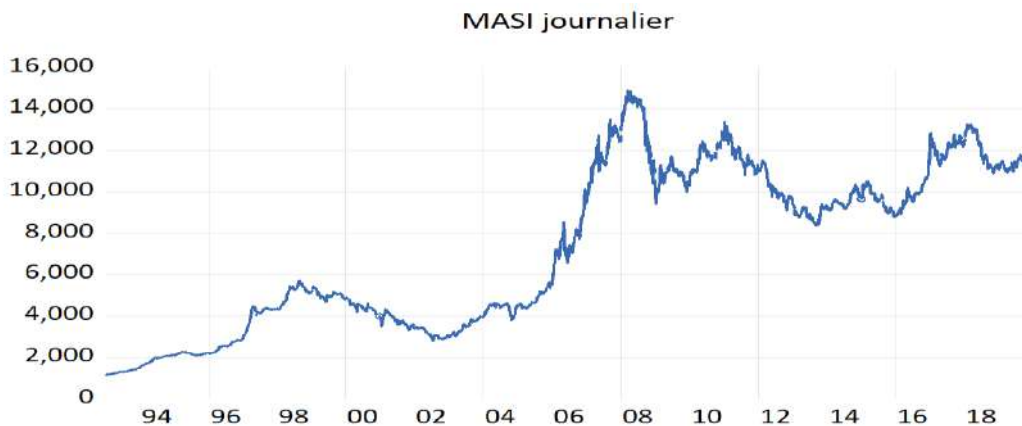
Où $r_w = r_2 - r_1$ et W est un processus de Wiener standard

Dans la pratique, étant donné un échantillon fini, les auteurs trouvent les valeurs critiques à 90, 95 et 99% en effectuant une simulation de Monte Carlo avec 2000 interactions d'une marche aléatoire donnée par l'hypothèse nulle.

3.2.2. Présentation des données :

Après avoir présenté le test SADF, nous allons appliquer ce dernier sur le MASI, principal indice boursier de la bourse des valeurs de Casablanca, pendant la période allant de janvier 2000 à décembre 2019. En tant que marché immature, la BVC a des particularités qui font d'elle un très bon terrain pour étude des bulles financières. Les différentes coupures sur les gros marchés sources, leurs volumes relativement petits, et leur instabilité sont des facteurs qui favorisent le développement des effets de bulle. La situation entre 2000 et 2020, hors anticipations, lorsque l'économie a subi des changements d'aube, telles que la crise de 2008 et sa récupération subséquente, semble attrayante pour identifier les phases de bulle et tester le modèle de Dickey Fuller.

Figure 3 : valeurs journalières de l'indice général de la bourse de Casablanca Masi



Source : élaboré par l'auteur

Le graphique ci-dessus décrit l'évolution du MASI pendant la période allant du premier janvier 1993 jusqu'aux fins décembre 2019, soit 6715 observations. Nous pouvons observer sur cette série une phase ascendante pendant les années 2006-2008. La MASI a connu une forte croissance durant cette période pour atteindre en mars 2008 la valeur historique de 14925 points. Cette période coïncide avec la période qui a été marquée par l'éclosion et la formation de la bulle immobilière aux États-Unis. Pendant cette période, les bourses internationales ont connu une phase euphorique suivie par une période marquée par une phase descendante et de panique.

Toutefois, pour soucis de périodicité, nous travaillerons sur une série mensuelle. Trois choix se dressent devant nous :

- L'indice mensuel observé à la fin du mois ;
- L'indice mensuel représenté par une moyenne arithmétique calculée à la fin du mois ;
- L'indice mensuel représenté par une moyenne mobile d'une fenêtre de 12 mois.

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de l'indice MASI à travers une moyenne arithmétique mensuelle de la période allant de janvier 2000 à décembre 2019, soit 240 observations.

3.2.3. L'étude de stationnarité de l'indice boursier MASI

L'étude de la stationnarité de notre série chronologique passe avant tout par une étude graphique de nos données :

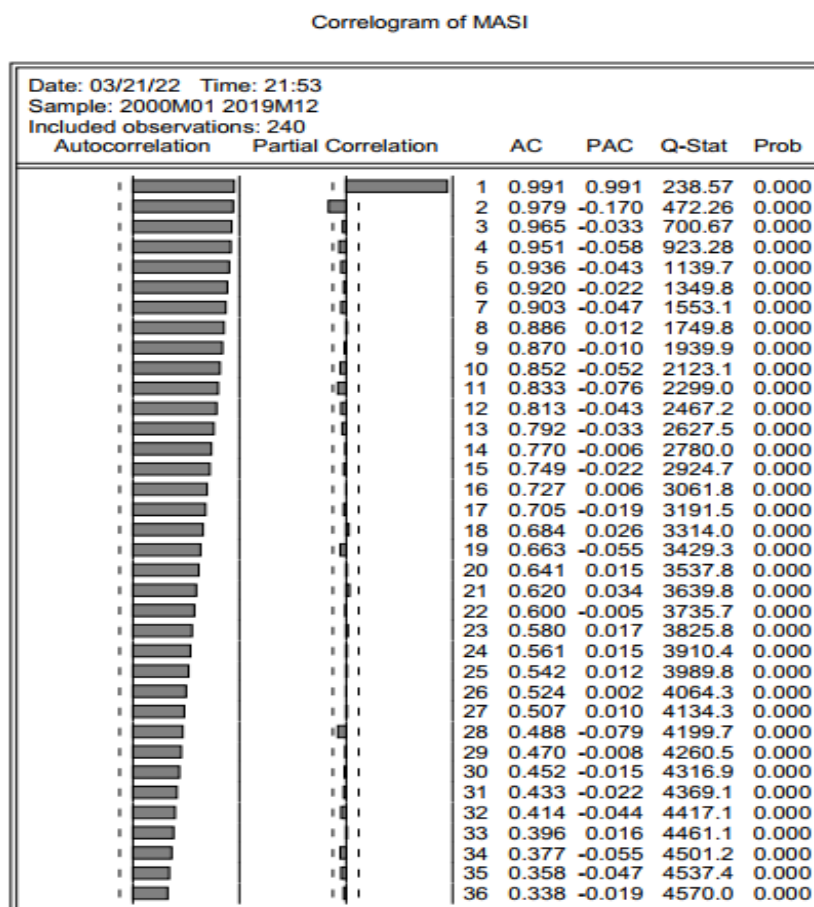
Figure 4 : Moyenne arithmétique mensuelle de l'indice général de la bourse des valeurs de Casablanca (MASI).



Source : élaboré par l'auteur

Ce graphique reflète la même tendance que celle observée du MASI journalier. Il en ressort que le MASI a connu deux phases descendantes durant lesquelles les principales places financières ont connu l'éclatement de deux bulles financières. Le point (1) représente la date d'éclatement de la première bulle d'internet (mars 2000) et le second point (2) reflète la date d'effondrement du marché boursier américain à travers l'éclatement de la bulle immobilière (Subprime).

Figure 5 : Correlogramme du MASI



Source : Sortie EViews

Graphiquement, le MASI est une série non stationnaire et il accepte donc l'existence d'une Racine unitaire. Le correlogramme ci-dessus confirme notre résultat quant à l'existence d'une

racine unitaire. Toutefois, nous allons approfondir notre analyse en adoptant la stratégie séquentielle pour vérifier, dans un premier temps, la stationnarité de notre série et analyser, ensuite, la nature de la non-stationnarité pour, enfin, choisir la méthode adéquate pour la rendre stationnaire.

Les tests Dickey Fuller sont fondés, par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO), sur l'estimation de trois modèles autorégressifs d'ordre 1 connu dont les erreurs représentent un bruit blanc. Le test Dickey Fuller ne se limite pas à tester la non-stationnarité, mais vérifie sa nature. En d'autres termes, il vérifie à ce dont la série soit imprégnée par un processus stochastique ou déterministe. Les deux auteurs ont introduit trois modèles.

- Modèle sans constante (modèle 1) ;
- Modèle avec constante (modèle 2) ;
- Modèle avec constante et tendance (modèle 3).

Comme représenté par la figure ci-dessus, le principe de la stratégie du test est de partir du modèle le plus général. Soit le modèle (3). Le test consiste à tester l'existence d'une tendance déterministe dans la série. En d'autres termes, tester l'hypothèse nulle qui stipule que le coefficient associé à la tendance est significativement égal à zéro. D'après la figure ci-dessous, on constate que l'hypothèse nulle est acceptée pour la série du MASI. Par conséquent on décide l'absence d'une tendance déterministe pour la série. Cela est confirmé par la significativité du coefficient de la tendance par rapport à la valeur critique où de la probabilité est significativement supérieure à 5%.

Tableau 1 : valeur critique du modèle Augmented Dickey-Fuller

Critical values for Dickey-Fuller t-distribution.				
Sample size	Without trend		With trend	
	1%	5%	1%	5%
T = 25	-3.75	-3.00	-4.38	-3.60
T = 50	-3.58	-2.93	-4.15	-3.50
T = 100	-3.51	-2.89	-4.04	-3.45
T = 250	-3.46	-2.88	-3.99	-3.43
T = 500	-3.44	-2.87	-3.98	-3.42
T = ∞	-3.43	-2.86	-3.96	-3.41

Figure 6 : Test de stationnarité du modèle 3

Null Hypothesis: LMASI has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.279008	0.8904
Test critical values:		
1% level	-3.998457	
5% level	-3.429484	
10% level	-3.138243	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LMASI)
 Method: Least Squares
 Date: 04/13/22 Time: 22:21
 Sample: 2000M11 2019M12
 Included observations: 230

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LMASI(-1)	-0.009955	0.007783	-1.279008	0.2022
D(LMASI(-1))	0.291088	0.066120	4.402452	0.0000
D(LMASI(-2))	-0.037752	0.068828	-0.548494	0.5839
D(LMASI(-3))	0.125166	0.066368	1.885931	0.0606
C	0.088012	0.065212	1.349638	0.1785
@TREND("2000M11")	3.82E-05	5.61E-05	0.681296	0.4964
R-squared	0.101665	Mean dependent var		0.004422
Adjusted R-squared	0.081613	S.D. dependent var		0.037594
S.E. of regression	0.036027	Akaike info criterion		-3.783333
Sum squared resid	0.290746	Schwarz criterion		-3.693644
Log likelihood	441.0833	Hannan-Quinn criter.		-3.747154
F-statistic	5.070048	Durbin-Watson stat		2.007631
Prob(F-statistic)	0.000201			

Source : EViews

Le test effectué sur le modèle (3), le MASI comporte une racine unitaire. L'hypothèse de la nullité du coefficient b est acceptée puisque la probabilité est à 49% qui est largement supérieure à 5%. Par conséquent, l'indice du MASI n'est pas impacté par une tendance déterministe.

Figure 7 : Test de stationnarité du modèle 2

Null Hypothesis: LMASI has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 3 (Automatic - based on AIC, maxlag=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.182328	0.6824
Test critical values:		
1% level	-3.458719	
5% level	-2.873918	
10% level	-2.573443	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LMASI)
 Method: Least Squares
 Date: 04/13/22 Time: 22:45
 Sample: 2000M11 2019M12
 Included observations: 230

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LMASI(-1)	-0.005878	0.004972	-1.182328	0.2383
D(LMASI(-1))	0.288541	0.065935	4.376134	0.0000
D(LMASI(-2))	-0.040960	0.068585	-0.597215	0.5510
D(LMASI(-3))	0.120943	0.065999	1.832489	0.0682
C	0.055752	0.044785	1.244895	0.2145

R-squared	0.099804	Mean dependent var	0.004422
Adjusted R-squared	0.083800	S.D. dependent var	0.037594
S.E. of regression	0.035984	Akaike info criterion	-3.789959
Sum squared resid	0.291349	Schwarz criterion	-3.715218
Log likelihood	440.8453	Hannan-Quinn criter.	-3.759810
F-statistic	6.236370	Durbin-Watson stat	2.006386
Prob(F-statistic)	0.000089		

Source : EViews

De même le test sur le modèle (2), la constante n'est pas significative pour le MASI, car la probabilité (0,2145) est supérieure au seuil critique de 0,05. On peut conclure donc l'absence d'une tendance *stochastique*.

Figure 8 : Test de stationnarité du modèle 1

Null Hypothesis: LMASI has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic - based on AIC, maxlag=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.282083	0.9493
Test critical values:		
1% level	-2.575055	
5% level	-1.942212	
10% level	-1.615780	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LMASI)
 Method: Least Squares
 Date: 04/13/22 Time: 22:58
 Sample: 2000M11 2019M12
 Included observations: 230

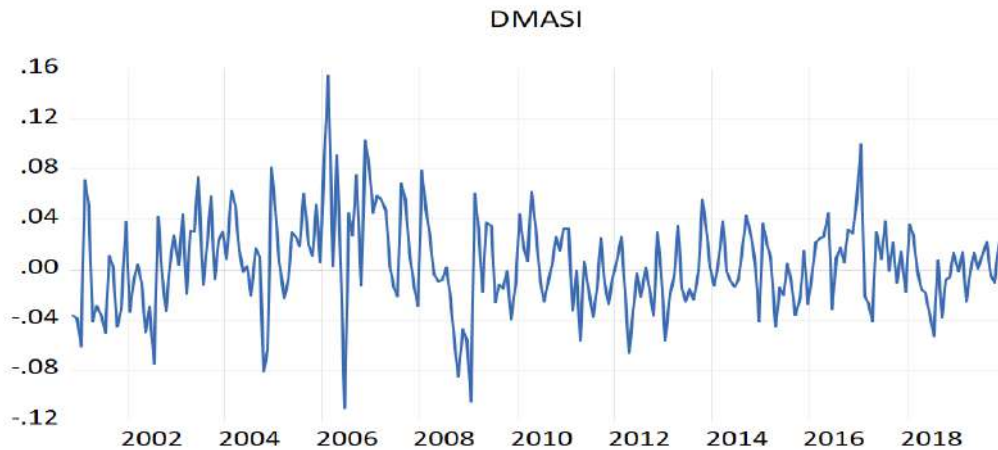
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LMASI(-1)	0.000341	0.000266	1.282083	0.2011
D(LMASI(-1))	0.285324	0.063495	4.493655	0.0000

R-squared	0.080555	Mean dependent var	0.004422
Adjusted R-squared	0.076523	S.D. dependent var	0.037594
S.E. of regression	0.036127	Akaike info criterion	-3.794889
Sum squared resid	0.297578	Schwarz criterion	-3.764992
Log likelihood	438.4122	Hannan-Quinn criter.	-3.782829
Durbin-Watson stat	1.996776		

Source : EViews

Aussi, le test sur le modèle (1) montre que la série comporte une racine unitaire. Le MASI donc est représenté par une marche aléatoire (Random Walk) sans dérive. Comme indiqué, pour rendre stationnaire notre série, on doit procéder par la différence première pour annuler le Random Walk de la série de l'indice MASI.

Figure 9 : graphique du MASI rendu stationnaire



Source : élaboré par l'auteur

Le graphique ci-dessus montre que le Masi est devenu stationnaire après l'application de la première différence.

Dans ce paragraphe, nous avons pris le soin de tester la stationnarité du MASI, détecter la nature de la non-stationnarité pour enfin la rendre stationnaire. Dans ce qui suit, nous appliquerons les différents tests Dickey-Fuller à travers l'utilisation d'un add in sur Eviews. Ce test a pour finalité de déterminer les périodes où il y avait eu la présence de la racine unitaire et par conséquent d'une bulle financière au sein du MASI.

4. Formation des bulles financières : application du test ADF

Après avoir rendu stationnaire le MASI, nous mobiliserons le test SADF. Ce dernier vise à identifier les périodes où les prix d'actifs (comme les actions) sont susceptibles de former des bulles financières. Une bulle est une période où les prix s'éloignent considérablement de leur valeur fondamentale. Le test SADF est couramment utilisé pour analyser les bulles dans les marchés boursiers, les marchés des matières premières, l'immobilier et les marchés des changes.

L'hypothèse nulle notée H_0 de base de ce test suppose que :

- H_0 : le MASI suit un processus de marche aléatoire (c'est-à-dire qu'il n'a pas de tendance ou de structure).
- H_1 : le MASI ne suit pas un processus de marche aléatoire (possibilité de présence de bulle).

Si le test rejette cette hypothèse, cela suggère la présence d'une bulle. Le test SADF calcule une statistique appelée "supremum" en utilisant des fenêtres glissantes de données. Cette statistique mesure le degré d'explosivité des prix. Il permet également de dater le début et la fin des bulles. Il identifie les moments où les prix commencent à diverger de manière significative par rapport à leur tendance historique. Pour le faire, nous appliquons les trois versions de ce test :

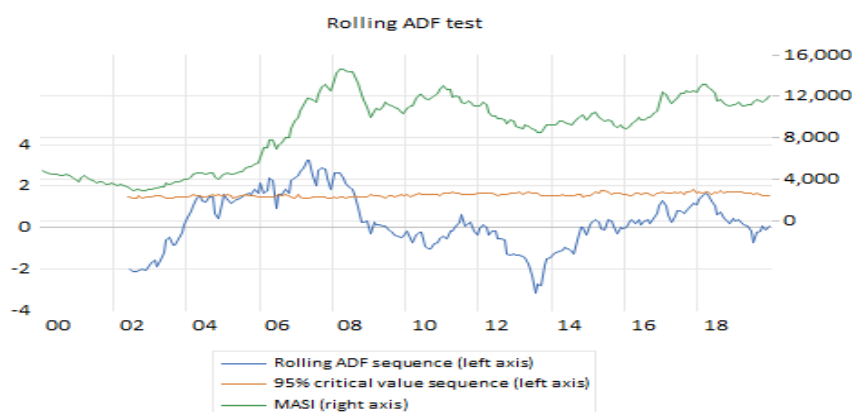
Rolling Augmented Dickey-Fuller (Rolling ADF)

Figure 10 : Résultat du test RADF

Right Tailed ADF Tests
 Sample : 2000M01 2019M12
 Included observations : 240
 Null hypothesis: MASI has a unit root
 Lag Length: Fixed, lag=1
 Window size: 30
 Date: 03/27/22 Time: 13:04

	t-Statistic	Prob.*
max RADF	3.246375	0.0680
Test critical values**:		
99% level	2.271015	
95% level	1.478633	
90% level	1.064996	

*Right-tailed test
 **Critical values are based on a Monte Carlo simulation (run with EVIEWS)



Source : EVIEWS

Selon le graphique ci-dessus, le test Rolling ADF reconnaît l'existence d'une bulle financière avec un seuil de 10%, la courbe bleue qui trace les valeurs calculées du test qui dépasse le seuil critique (représenté par la courbe rouge) pendant la période 2006-2008, début de l'année 2009, le rolling ADF est devenu inférieur au seuil critique. Cette période coïncide avec l'éclatement de la bulle immobilière Subprime. Pour approfondir notre analyse, nous allons vers le test Supremum Augmented Dickey-Fuller qui a plus de précision du fait de sa sensibilité aux effets de levier dans les données.

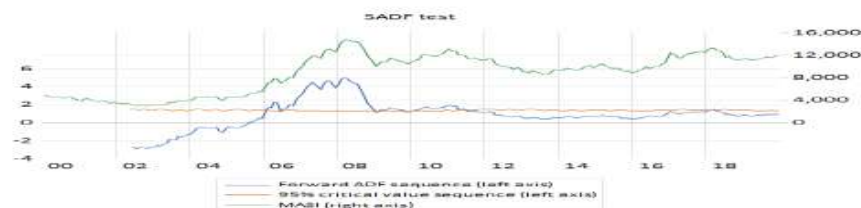
Supremum Augmented Dickey –Fuller (SADF)

Figure 11 : Résultat du test SADF

Right Tailed ADF Tests
 Sample : 2000M01 2019M12
 Included observations : 240
 Null hypothesis: MASI has a unit root
 Lag Length: Fixed, lag=0
 Window size: 30
 Date: 03/27/22 Time: 13:12

	t-Statistic	Prob.*
SADF	4.982113	0.0000
Test critical values**:		
99% level	3.416912	
95% level	2.685366	
90% level	2.366581	

*Right-tailed test
 **Critical values are based on a Monte Carlo simulation (run with EVIEWS)



Source : EVIEWS

Selon le graphique ci-dessus, le test SADF reconnaît l'existence d'une bulle financière avec un seuil de 5% et 1%, la courbe bleue qui trace les valeurs calculées (notée Forward ADF) du test qui dépasse le seuil critique (représenté par la courbe rouge) pendant la même période repérée

par le test précédent (le rolling ADF). De même pour la période pendant laquelle (Forward ADF) est devenue inférieure au seuil critique. Ce résultat renforce l'idée d'existence d'une bulle financière au sein de MASI. Mais par mesure de précaution nous lancerons le test Generalized Augmented Dickey-Fuller noté 5 (GSADF). Ce dernier permet de prendre en considération le caractère non linéaire qui peut façonner généralement la variation des données économiques et plus précisément les données financières.

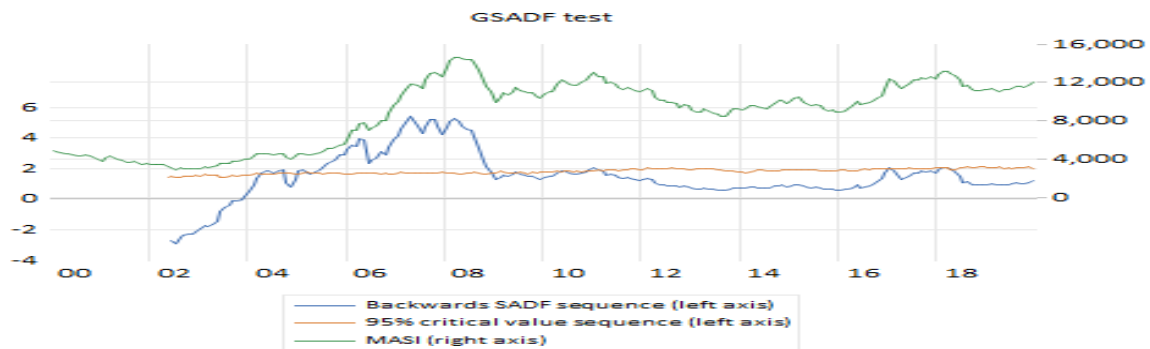
Generalized Augmented Dickey-Fuller (GSADF)

Figure 12 : Résultat du test GSADF

Right Tailed ADF Tests
 Sample : 2000M01 2019M12
 Included observations: 240
 Null hypothesis: MASI has a unit root
 Lag Length: Fixed, lag=0
 Window size: 30
 Date: 03/27/22 Time: 13:19

	t-Statistic	Prob.*
GSADF	5.390830	0.0000
Test critical values**:		
99% level	4.242572	
95% level	3.499829	
90% level	3.179330	

*Right-tailed test
 **Critical values are based on a Monte Carlo simulation (run with EVIEWS)



Source : EVIEWS

Finalement le test Generalized Supremum Augmented Dickey-Fuller, conjointement avec le Rolling ADF et SADF, valide l'hypothèse de l'existence d'une bulle financière au sein de l'indice boursier marocain MASI avec un seuil de 5% et 1% pendant la période qui a été déjà mise en avant les deux tests précédents.

Ce résultat nous permet de valider l'hypothèse de base de notre recherche sur l'existence d'une bulle financière au sein du MASI.

5. Conclusions :

La formation des bulles financières est un sujet central en finance, suscitant un vif intérêt. Ces épisodes de surévaluation des actifs, souvent suivis de krachs boursiers, ont des conséquences économiques et sociales majeures. Comprendre les mécanismes à l'origine de ces bulles est donc essentiel pour prévenir les crises financières et améliorer la stabilité des marchés.

Les divergences de vues sur la formation et l'éclatement des bulles financières sont nombreuses et persistent, reflétant la complexité du phénomène et la pluralité des théories financières. Tandis que les tenants de l'hypothèse des marchés efficients, à l'instar de Fama (1970), affirment que les prix reflètent toujours toute l'information disponible, d'autres courants de pensée, comme la finance comportementale, mettent en évidence le rôle des émotions, des biais cognitifs et des effets de masse dans la formation de bulles spéculatives. Ces différentes

perspectives offrent des éclairages complémentaires sur un phénomène qui continue de fasciner les chercheurs et les praticiens.

De cette perspective, les bulles financières sont considérées comme des anomalies par les partisans de l'efficacité des marchés. Selon eux, la rationalité des investisseurs et l'intégration rapide de toutes les informations disponibles dans les prix empêchent l'apparition de divergences durables entre les prix des actifs et leurs valeurs fondamentales. Ainsi, pour les tenants de cette théorie, le concept même de bulle financière est contredit.

À l'inverse, les théories comportementales, soutenues par des auteurs tels que Kahneman et Tversky ou Robert Shiller, mettent en évidence le rôle des biais cognitifs et des émotions dans les décisions d'investissement. Ces biais peuvent conduire à des comportements de masse irrationnels, favorisant ainsi l'émergence et la persistance de bulles spéculatives. Selon cette vision, les bulles sont alimentées par des mécanismes de rétroaction positive, où la hausse des prix renforce l'optimisme des investisseurs, attirant de nouveaux entrants et poussant les prix encore plus haut, jusqu'à l'éclatement inévitable de la bulle.

Nos résultats, basés sur le test ADF appliqué à l'indice MASI, semblent corroborer les théories comportementales. La détection d'une bulle financière pendant la période 2004-2008, coïncidant avec la crise des subprimes, suggère que les marchés financiers marocains ne sont pas à l'abri de ces phénomènes. Cette étude met en évidence le rôle des comportements irrationnels des investisseurs dans la formation et l'éclatement des bulles, même dans des contextes économiques et financiers spécifiques.

En résumé, nos résultats permettent de nuancer les hypothèses initialement formulées.

- H1 : Bien que les théories de l'efficacité des marchés, soutenues par des économistes tels que Fama, Blanchard & Watson et Tirole, suggèrent que les investisseurs rationnels devraient empêcher la formation de bulles durables, nos résultats empiriques ne vont pas dans ce sens. Nous rejetons donc l'hypothèse selon laquelle les bulles financières sont impossibles sur des marchés efficaces.
- H2 : Nos résultats apportent un soutien empirique aux théories comportementales de la finance. En effet, la présence d'une bulle financière sur le marché marocain, caractérisée par des comportements d'investissement irrationnels, confirme l'idée selon laquelle les biais cognitifs et les émotions peuvent alimenter des bulles spéculatives et les faire perdurer. Les travaux de Kahneman, Tversky et Shiller trouvent ainsi un écho dans nos résultats.

Il apparaît donc que les deux hypothèses ne sont pas mutuellement exclusives. Les marchés financiers peuvent être soumis à des forces rationnelles et irrationnelles, et les bulles financières peuvent émerger lorsque les comportements irrationnels prennent le dessus.

Notre étude contribue au débat sur l'efficacité des marchés financiers en l'approfondissant dans le contexte spécifique du marché marocain. Nous avons confronté les deux paradigmes dominants : l'efficacité des marchés et la finance comportementale.

Tandis que la théorie de l'efficacité postule que les prix reflètent instantanément toute l'information disponible, rendant ainsi les bulles spéculatives peu probables, la finance comportementale met en avant le rôle des biais cognitifs et émotionnels dans la formation et la persistance de ces bulles. Nos résultats, basés sur l'application du test ADF à l'indice MASI, penchent en faveur de la seconde approche. La détection d'une bulle financière pendant la période 2004-2008 suggère que les comportements irrationnels des investisseurs peuvent effectivement conduire à des surévaluations significatives et durables des actifs.

Pour détecter les bulles financières, nous avons évoqué deux grandes catégories de tests : les tests directs, qui cherchent à quantifier l'écart entre les prix observés et les valeurs fondamentales, et les tests indirects, qui identifient des comportements et des indicateurs associés aux bulles. Le test ADF, que nous avons utilisé, appartient à la catégorie des tests indirects.

En conclusion, notre étude souligne la pertinence de la finance comportementale pour comprendre les dynamiques des marchés financiers et, en particulier, la formation des bulles spéculatives. Elle met en évidence les limites de l'hypothèse d'efficacité des marchés, tout en soulignant la nécessité de développer des outils d'analyse plus fins pour détecter et quantifier les bulles financières.

References:

- (1). Bisciari, P., & Durré, A. (2005). La bulle «internet», un remake de la bulle de 1929?. *Revue d'économie financière*, 157-169.
- (2). Blanchard, O. J., & Watson, M. W. (1984, April). Bulles, anticipations rationnelles et marchés financiers. In *Annales de l'INSEE* (pp. 79-100). Institut national de la statistique et des études économiques.
- (3). Boujelbene, Y., & Ksantini, M. (2009). LA TRANSMISSION ENTRE LES MARCHES BOURSIERS INTERNATIONAUX: UNE ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE. *Brussels Economic Review*, 52(2).
- (4). Brunnermeier, M. K. (2016). Bubbles. In *Banking Crises: Perspectives from The New Palgrave Dictionary* (pp. 28-36). London: Palgrave Macmillan UK.
- (5). Cassidy, J. (2010). Interview with Eugene Fama. *The New Yorker*, 13(01), 2010.
- (6). Dargnies, M. P., Gresse, C., Roger, T., & Simon, A. (2017). XX. Robert J. Shiller—L'exubérance irrationnelle des marchés. In *Les Grands Auteurs en Finance* (Vol. 2, pp. 589-612). EMS Editions.
- (7). Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1970.tb00518.x>
- (8). Fama, E. F., & French, K. R. (2017). International tests of a five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 123(3), 441-463.
- (9). Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-291. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- (10). Le Page, J. M. (2003). Chapitre 6. Les modèles de bulles spéculatives et de mimétisme. *Questions d'économie et de gestion*, 111-125.
- (11). Le Page, J. M. (2019). Chapitre 7. Les excès des marchés: bulles, spéculation et mimétisme. *Hors collection*, 121-135.
- (12). Le Page, J. M. (2019). Chapitre 7. Les excès des marchés: bulles, spéculation et mimétisme. *Hors collection*, 121-135.
- (13). Lucas Jr, R. E. (1984, January). Money in a theory of finance. In *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* (Vol. 21, pp. 9-46). North-Holland.
- (14). MOKHEFI, A., & AMRANI, M. Bulles Spéculatives: Prophylaxie et thérapeutique.
- (15). Orléan, A. (1992). Contagion des opinions et fonctionnement des marchés financiers. *Revue économique*, 685-697.
- (16). Orléan, A. (2004). Efficience, finance comportementale et convention: une synthèse théorique. *Les crises financières, Rapport de Conseil d'Analyse Economique*, 50, 241-270.
- (17). Phillips, P. C., Shi, S., & Yu, J. (2015). Testing for multiple bubbles: Historical episodes of exuberance and collapse in the S&P 500. *International economic review*, 56(4), 1043-1078.
- (18). Shiller, R. (2016). *Faut-il avoir peur des bulles financières?: L'exubérance irrationnelle des marchés*. De Boeck Supérieur.
- (19). Shiller, R. J. (2015). The cyclicity of asset prices. *Econometrica*, 83(1), 175-215.

- (20). Sifouh, N., & Oubal, K. (2020). Peut-On Expliquer la Volatilité du Marché Boursier Marocain Par un Comportement Mimétique des Investisseurs?. *Global Journal Of Management And Business Research*, 20(1), 30-39.
- (21). Thaler, R. H. (Ed.). (2005). *Advances in behavioral finance, Volume II*. Princeton University Press.
- (22). Tirole, J. (1985). Asset bubbles and overlapping generations. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1499-1528.
- (23). Wang, P., & Wen, Y. (2012). Speculative bubbles and financial crises. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 4(3), 184-221.
- (24). Yefimov, V. (2022). 6. Robert Shiller depuis sa thèse «Rational Expectations and The Term Structure of Interest Rates» jusqu'à la 3ème édition de son livre «Irrational Exuberance». *L'esprit économique*, 130-152.