

Université Assane Seck de Ziguinchor



UFR : SCIENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES

DEPARTEMENT D'ECONOMIE ET GESTION

Master : Finance et développement

Spécialité : Finance

Mémoire de Master

**ETUDE COMPARATIVE DE MODELE D'EVALUATION D'ACTIFS
FINANCIERS : CAS DU MEDAF ET DU MEDAF BAISSIER SUR LA BRVM**

Présenté par :

Salma TADJIRI AHAMADA

Sous la direction du :

Pr Ndiouma NDOUR

MEMBRE DU JURY :

Pr Abdou Aziz NIANG

Pr Ndiouma Ndour

Pr Mélyan MENDY

Dr Mor NDONGO

Président de jury

Encadreur

Examineur

Examineur

Année Académique 2018-2019

Sommaire

Sommaire	ii
Liste des tableaux	vi
Tables de sigles et abréviations	vii
Remerciements	viii
Résumé	1
Introduction générale	2
1.1 - Contexte de la recherche	2
1.2 - Problématique de la recherche.....	4
1.3 - Question centrale.....	5
1.4 - Questions spécifiques	5
1.5 - Hypothèses de la recherche et Schéma d'analyse.....	5
1.6 - Objectif de la recherche	6
1.7 - Intérêt général de la recherche.....	6
1.8 - Plan de rédaction du mémoire	6
Partie 1 : Cadre Théorique et conceptuel	7
<i>Chapitre 1 : Définition des concepts.....</i>	<i>8</i>
Section 1 : Définition des concepts	9
1.1 - Marché boursier.....	9
1.2 - Les Marchés émergents	10
1.3 - Actifs financiers	10
1.3.1- Les actions	10
1.3.2- Les obligations	11

1.3.3- Les portefeuilles de marché	11
1.4 - Modèles d'évaluation d'actif financière.....	11
1.5 - Rendement boursier.....	12
1.6 - Le risque	12
1.7 - Le risque à la baisse :.....	13
Section 2 : Etude des relations entre les concepts	13
2.1 - Le rendement et le risque.....	13
2.2 - Le risque et les modèles d'évaluations.....	13
<i>Chapitre 2 : Revue de la littérature</i>	14
Section 1 : Revue critique de la littérature.....	15
1.1 - La théorie d'efficience des marchés	15
1.2 - La théorie financière.....	15
1.3 - Théorie de l'agence	16
1.4 - L'asymétrie d'information	16
1.5 - La théorie du risque et du rendement.....	17
Section 2 : Revue de la littérature sur les tests empiriques des modèles d'évaluation.....	17
2.1 - Origine des modèles d'évaluation	18
2.2 - Le MEDAF	18
2.2.1- Les tests empiriques du MEDAF.....	18
2.3 - Les marchés émergents.....	21
2.3.1 Spécificité des marchés émergents	22
2.3.2 Marchés émergents et distributions de la skewness (normalité) des rendements boursiers.....	22
2.3.3 La prime de risque et les rendements des marchés émergents.....	23
2.4 - Etude empirique du MEDAF Baissier (<i>downside CAPM ou D-CAPM</i>)	23
PARTIE 2 : Cadre empirique	26
<i>Chapitre 1 : Présentation du terrain et Méthodologie de la recherche</i>	<i>27</i>

Section 1 : Présentation du terrain	28
1.1 - Présentation de la BRVM	28
1.2 - La BRVM comme marchés frontières :	28
1.3- Investir à la BRVM :	29
Section 2 : Méthode de recherche.....	30
2.1 - Hypothèses de la recherche et Schéma d'analyse.....	30
2.2- Mesures des variables et dimension des hypothèses.....	31
2.3- La démarche hypothético-déductive	31
2.4- Méthode de collecte des données	32
2.2 - Echantillon de l'étude.....	32
<i>Chapitre 2 : Modélisation, Présentation des résultats et discussion</i>	34
Section 1 : Modélisation.....	35
1.1- Le MEDAF :	35
1.1.1- Définition ;.....	35
1.1.2- Hypothèses du MEDAF :.....	35
1.1.3- Expression mathématique du MEDAF :	36
1.1.4- L'utilisation du modèle :.....	38
1.1.5- Les différents tests de validité du modèle :	38
1.2 Downside CAPM ou MEDAF baissier :.....	39
1.3 Application des modèles :	40
Section 2 : tests économétriques appliqué aux modèles	41
2.1- Test de stationnarité des variables.....	41
2.2 Test de spécification du processus générateur de données	43
2.2.1- Application du Test d'HSIAO.....	45
2.1 Test de normalité des résidus	48
2.2 Test d'hétéroscédasticité des résidus	49

2.3	Analyse des résultats, discussion et Vérification des hypothèses	51
2.5.1	Analyse des résultats obtenus	51
2.5.2	Discussion des résultats	55
	Conclusion générale	58
	Références bibliographiques	61
	Livres, thèses et mémoires	62
	Documents ou Rapport scientifique	63
	Annexes	63
	Table des matières	68

Liste des tableaux

Tableau 2: Résultats du test de stationnarité de type Fisher sur les variables du modèle avec présence de constante	42
Tableau 3: Résultats du test de Dickey-Fuller sur les variables des modèles avec présence de constante et de tendance	42
Tableau 4: Résultats du test de Dickey-Fuller sur les variables des modèles sans présence de constante et de tendance	43
Tableau 5 : Résultat du test Hasio	46
Tableau 6: Test de normalité pour le modèle B-MEDAF	48
Tableau 7: Test de normalité pour le modèle MEDAF	48
Tableau 8: Test d'hétéroscédacité pour les six modèles de chaque entreprise avec le MEDAF	50
Tableau 9: Tests d'hétéroscédacité pour les six modèles de chaque entreprise avec le B-MEDAF	50
Tableau 10 : Test de Normalité de Skewness et kurtosis (Jarque-Bera)	51
Tableau 11 : Estimation des coefficients et des rendements des deux modèles	52
Tableau 12: significativité de la prime de risque	53
Tableau 13: coefficients de corrélation des deux modèles	55

Tables de sigles et abréviations

B-MEDAF : Modèle d'Evaluation d'Actif Financière avec le risque à la baisse

BRVM : Bourse Régionale de Valeur Mobilière

CAPM: Capital Pricing Model

DCAPM: Downside Capital Pricing Model

EMBD : Emerging Market Data Base

FCFA : Unité de monnaie de la zone UEMOA, Franc des Colonies Française d'Afrique.

MEDAF : Modèle d'Evaluation d'Actif Financière

MSCI : Morgan Stanley Capital International

LPM-CAPM: Lower Partiel Moment Capital Pricing Model

OPCVM : Organisme de Placement de Valeurs Mobilières

UEMOA : Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

Remerciements

Je tiens d'abord à rendre grâce au bon DIEU pour m'avoir permis d'atteindre ce niveau d'études, et donné la force dans les moments difficiles.

Je tiens ensuite à exprimer ma plus profonde reconnaissance et mes plus sincères remerciements envers :

- ma famille et mes amis pour leur soutien, leur disponibilité et leurs encouragements permanents
- le Pr Ndiouma Ndour, qui a contribué à l'élaboration de ce mémoire grâce à ses conseils et orientations, et qui s'est toujours montré disponible
- tous mes camarades de promotion
- tous mes professeurs de l'Université Assane Seck de Ziguinchor

Puissiez-vous trouver ici l'expression de ma profonde gratitude et reconnaissance.

Résumé

L'objectif de ce mémoire est de faire une comparaison de deux modèles d'évaluation d'actif financier à savoir le MEDAF et le MEDAF baissier (B-MEDAF). Pour mener à bien cette étude nous avons choisi le MEDAF de Sharpe, Lintner (1964) et pour le B-MEDAF nous avons utilisé la méthodologie donnée par Estrada (2005). Le choix de ces modèles est animé par la large revue littéraire sur l'incapacité du MEDAF sur les marchés émergents, car le MEDAF a comme principale hypothèse est que les rendements attendus suivent la distribution normale, ce qui n'est généralement pas le cas pour ce type de marché caractérisé par une taille faible et plus volatile. Dans notre cas, il s'avère que le MEDAF est plus approprié et peut produire de bons résultats que le B-MEDAF.

Mots clés : marchés émergents, *downside risk* MEDAF, MEDAF et BRVM.

ABSTRACT:

The aim of this dissertation is to make a comparison of two models for the valuation of financial assets, namely CAPM and bearish CAPM (D-CAPM). To carry out this study we chose MEDAF from Sharpe, Lintner (1964) and for B-MEDAF we used the methodology given by Estrada (2005). The choice of these models is driven by the large literary review on the inability of MEDAF in emerging markets, because the MEDAF has as main assumption is that the expected returns follow the normal distribution, which is generally not the case for this type of market characterized by a small size and more volatile. In our case, it turns out that MEDAF is more appropriate and can produce good results than B-MEDAF.

Keywords: emerging markets, *downside risk* CAPM, CAPM and BRVM.

Introduction générale

1.1 - Contexte de la recherche

De nos jours les marchés boursiers sont régulièrement sollicités dans les échanges et le financement des économies à travers les titres de créance (actions) et des dettes (obligations, bon de trésors...).

En effet les marchés boursiers offrent un système facilitant aux entreprises et aux Etats de se financer dans le court à moyen long terme auprès des investisseurs par la vente des actions et des obligations. Ainsi, ils donnent une possibilité à tous les investisseurs de faire un placement ou un investissement sur des actifs financiers ou des valeurs mobilières. Le bon fonctionnement des marchés boursiers nécessite plusieurs règles, mécanismes et outils financiers afin de sécuriser et assurer toutes les transactions d'une manière rationnelle et efficiente selon les normes boursières.

Lorsqu'un investisseur se tourne vers un marché boursier, il a comme principal objectif d'acquérir des actifs pour ensuite les placer et en percevoir des rendements futurs en fructifiant son investissement. Pour cela l'investisseur se doit de choisir les meilleurs actifs à acquérir selon qu'il ait une aversion ou non au risque. Il peut également choisir de mandater un intermédiaire tel qu'un négociant, une banque, un courtier, un gestionnaire de patrimoine ou un opérateur des sociétés de bourse afin de réaliser les opérations d'investissements nécessaire pour son propre compte. Ces intermédiaires ont besoin d'outils d'analyse financier afin d'anticiper le comportement des actifs du marché, c'est-à-dire leurs rendements, leurs risques, leurs prix, leurs volatilités.

Au cours des années, plusieurs auteurs se sont penchés sur la question afin de trouver l'outil ou le modèle d'analyse parfait correspondant, qui offre une meilleure évaluation des agissements présents ou futurs des actifs financiers. Les travaux de Markowitz (1959), initiateur de la théorie du portefeuille, une théorie qui repose essentiellement sur les concepts de rationalité de l'individu et de l'efficacité du marché, ont inspiré plusieurs auteurs à développer des modèles d'évaluation d'actifs financiers.

Les modèles d'évaluation d'actifs financier sont considérés comme étant des outils de bases dans :

- l'élaboration des stratégies de placement ;
- l'estimation du cout des fonds propres des compagnies ;
- la performance des gestionnaires de portefeuille.

Sharpe (1964), Lintner (1965) et Mossin (1966) ont développé le modèle d'évaluation des actifs financiers appelé communément MEDAF ou CAPM sur la base de la théorie du portefeuille de Markowitz (1959). Ce modèle permet aussi d'expliquer les variations des rendements des actifs financiers par un seul coefficient « beta » lié à la prime de risque du marché. Il a été validé par les travaux de Friend (1972), Black, Jensen et Scholes (1972) et aussi par Fama et Macbeth (1973).

Cependant ce dernier a été critiqué par sa simplicité et le fait d'utiliser un seul facteur du marché comme variable explicative, pour cela S. Ross (1976) propose le modèle d'arbitrage appelé APT (Arbitrage Price Theory) pour palier certaines anomalies spécifiques du MEDAF en utilisant plusieurs « beta » au lieu d'un seul dont chacun fait référence à un facteur influant sur le rendement. E. Fama et K. French (1992,1993) viennent à leur tour proposer un modèle à trois facteurs en démontrant que le seul facteur du marché était insuffisant à lui seul à estimer le rendement d'un actif financier.

Récemment un autre modèle vient s'ajouter au précédant appelé le Downside CAPM ou MEDAF baissier (B-MEDAF) de Estrada (2000, 2002, 2007) qui vient aussi améliorer le MEDAF qui semble incomplet car il utilise seulement la volatilité globale du marché comme unique facteur explicatif au lieu de la semi-variance. L'auteur démontre aussi à travers des théories mathématiques que l'investisseur préfère la volatilité haussière à la volatilité baissière et que ce dernier préfère choisir les actifs à rendement supérieur au rendement moyen de l'ensemble des périodes.

Estrada (2002) montre aussi que son modèle le B-MEDAF semble plus adéquat pour les marchés boursiers des pays émergents que le MEDAF qui a tendance à évaluer le risque du marché à la hausse. En effet, selon Estrada (2000) le MEDAF ne peut pas être appliqué sur les marchés émergents pour les calculs des coûts car l'estimation du risque d'un marché développé est différente de celle d'un marché émergent. Il montre aussi à travers ces applications que le B-MEDAF qui revoit le risque à la baisse donne de meilleurs rendements que le MEDAF sur les marchés émergents considérés comme plus risqués suite à une forte croissance économique difficilement quantifiable et leur niveau de risque supposé élevée.

Néanmoins, il existe une grande littérature qui contredit les hypothèses du MEDAF indiquant que les marchés émergents sont considérés comme plus risqués suite à une forte croissance économique difficilement quantifiable et leur niveau de risque supposé élevé. Or, ces derniers temps, ces marchés suscitent la curiosité des investisseurs qui cherchent à tout prix à diversifier leur portefeuille. Le B-MEDAF capture presque toutes les caractéristiques du MEDAF néanmoins il laisse aller la condition de normalité et la préférence de l'investisseur pour les avantages et les inconvénients risqués. Des résultats positifs annoncés dans les différents pays, particulièrement les pays émergents, laissent affirmer que le modèle est plus performant que le MEDAF.

Cependant, Raza (2018) montre à travers son application du MEDAF et du BMEDAF sur le marché pakistanais, que les deux modèles peuvent être recommandés sur ce marché avec une légère préférence pour le MEDAF due aux rendements élevés. Ainsi Okyere-Boakye et O'Malley (2016) trouvent que le semi écart-type et le beta du B-MEDAF expliquent de manière significative mais qu'ils ne sont pas meilleurs que le MEDAF (l'écart-type et le beta).

1.2 - Problématique de la recherche

L'intégration de la BRVM en 2016, au MSCI¹ (Morgan Stanley Capital International) dans la famille des indices des marchés frontaliers ouvre un nouvel horizon pour de nouveaux investisseurs internationaux et offre à la BRVM une dimension internationale indispensable au développement du marché.

Sachant que toute décision d'investissement financier a besoin de mesure de risque exacte, cela montre l'intérêt pour les investisseurs attirés par la BRVM de disposer des modèles pertinents afin d'appréhender un investissement. Et encore une fois cette problématique se pose avec plus d'acuité dans les marchés émergents ou frontaliers comme

¹ MSCI est défini sur le site de la BRVM comme étant, « une société de services financiers basée à New York. Fondée en 1970, elle est cotée depuis 1986 à la bourse de New York et est spécialisée dans l'analyse des marchés financiers et la publication de plusieurs indices très connus des investisseurs internationaux. MSCI aident ses clients à construire et à gérer leurs portefeuilles en leur fournissant des informations détaillées sur les facteurs de performance et de risques de leurs valeurs, sur la couverture de la gamme d'actifs et sur l'innovation dans la recherche. »

celui de l'UEMOA, car ils représentent des caractéristiques particulièrement influentes sur le niveau du risque qui est supposé plus élevé dans ces marchés. Une évaluation des actifs dans ces marchés doit être réalisée par un modèle pouvant capter l'ensemble de ces caractéristiques afin d'offrir une bonne analyse du marché ou de ses composants. Suite aux critiques du MEDAF sur les marchés émergents, sa place comme modèle d'évaluation d'actifs financiers dans cette catégorie de marché est remise en question.

Pour cela il nous est apparu nécessaire de faire une comparaison du MEDAF et du BMEDAF de (Estrada, 2002) conçu pour améliorer le MEDAF qui semble être incomplet suite à l'utilisation de la volatilité totale du marché comme seul facteur explicatif au lieu de la volatilité baissière. Le B-MEDAF est jugé comme étant son remplaçant légitime selon Estrada (2000), Harvey (1995, 2000).

1.3 - Question centrale

Le modèle MEDAF permet-il un rendement financier optimal pour les investisseurs de la BRVM ?

Pour répondre à cette question générale, nous avons proposé un certain nombre de questionnement à fin d'appréhender les objectifs de la recherche

1.4 - Questions spécifiques

- Le MEDAF est-il un bon modèle pour un investisseur sur la BRVM ?
- Le B-MEDAF avantage-t-il un intervenant sur la BRVM ?
- Les composants des modèles arrivent-ils à expliquer les variations des rendements des actifs sur la BRVM ?

1.5 - Hypothèses de la recherche et Schéma d'analyse

Pour répondre aux questions spécifiques nous émettons trois hypothèses en utilisant comme référence le comportement d'un investisseur, « l'investisseur rationnel confronté à un choix d'investissement sélectionne l'actif qui engendre la plus grande satisfaction », nous relevons deux hypothèses.

Hypothèse 1 : Le MEDAF offre de meilleur rendement sur les actifs de la BRVM

Hypothèse 2 : le modèle de tarification baissier le B-MEDAF offre aux investisseurs des profits en considérant le risque à la baisse

Hypothèse 3 : La prime de risque du marché arrive à expliquer les variations des rendements des actifs.

1.6 - Objectif de la recherche

L'objectif général de ce papier est d'effectuer une étude comparative en termes de rendement entre le modèle MEDAF et le B-MEDAF sur le marché de la BRVM dans la zone UEMOA.

1.7 - Intérêt général de la recherche

Avoir une bonne estimation ou évaluation des rendements qui tient compte de l'environnement contribue fortement à mieux adapter son comportement d'investissement particulièrement dans des zones à forte risque comme les marchés émergents et frontaliers. En effet un outil adapté permet de ne pas fauter sur l'évaluation d'un projet ou entreprise qui pourrait causer des pertes considérables.

1.8 - Plan de rédaction du mémoire

Notre travail sera organisé de la manière suivante : la première partie concernera une brève revue de littérature financière, sur le MEDAF, le B-MEDAF et sur les marchés émergents. La deuxième partie comporte une présentation du cadre de l'étude, d'une présentation des variables, la méthodologie adoptée, une étude empirique des données ainsi que de la comparaison des modèles. Enfin, la troisième partie fera l'objet d'une synthèse, puis termine par des perspectives.

**PARTIE 1 : CADRE
THEORIQUE ET
CONCEPTUEL**

Chapitre 1 : **Définition des concepts**

Section 1 : Définition des concepts

Dans ce chapitre nous allons essayer de définir un ensemble de concepts ayant un rapport direct avec notre thème de recherche. Cela nous permettra de mieux aborder le sujet et donnera une meilleure conception de la recherche.

1.1 - Marché boursier

La définition du marché boursier ou de la bourse qu'on trouve dans le dictionnaire est la suivante : « la bourse est une réunion périodique d'individus dont le but est d'échanger ou sinon de constater les cours de marchandises ou de biens » ; le terme bourse signifiait à l'origine au 14^{ème} siècle comme une réunion d'individus depuis lors il fait référence au lieu où se tient ces réunions.

Selon Goyeau, et Tarazi, (2007) la bourse est comme un compartiment du marché financier qui assure la rencontre entre demandeurs et offreurs de titres financiers selon divers contrats et la cotation régulière de ces derniers. La fonction principale d'un marché financier est de combler le besoin de financement des entreprises et de certains agents économiques comme les collectivités locales et l'Etat. En effet, il met directement en rapport les agents à capacité de financement et les agents à besoin de financement.

On distingue en général deux grandes catégories distinctives de marché boursier on a d'abord le marché primaire là où s'effectue les émissions et la création de nouveaux titres, il joue un rôle primordial d'écoulement de l'épargne au profit des agents qui ont des besoins de financement. Ensuite on a le marché secondaire appelé aussi marché boursier qui permet la négociation (vente et achat) de titres déjà émis dans le premier, sa présence est indispensable car elle permet aussi aux prêteurs de retrouver à tout moment leur liquidité grâce à la revente.

Il y a deux différents principaux intermédiaires financiers :

- les négociateurs qui sont les établissements de crédit et les entreprises d'investissement qui sont agréés pour exécuter les ordres de bourse et les compensateurs qui représentent les établissements de crédit ;
- les entreprises d'investissements qui assurent les opérations de règlement afin que les acheteurs et les vendeurs soient livrés et payés dans les délais réglementaires. Il faut noter que les négociateurs peuvent aussi être compensateurs.

1.2 - Les Marchés émergents

Un « marché boursier émergent » renvoie à un marché boursier qui est en évolution (Pretorious, 2002), une évolution en taille, en activité et en perfection. Selon l'*emerging Market Data base (EMDB)* publié dans le Standard et Poor (2002), un marché est dit « marché émergent » lorsqu'il réunit au moins un des critères généraux suivants :

- le marché est localisé dans une économie ayant un revenu national faible ou (Intermédiaire) à l'image de la définition de la Banque Mondiale ;
- sa capitalisation boursière à investir est relativement faible par rapport aux données sur son PNB les plus récentes.

En suivant cette définition de l'*EMDB*, tous les marchés non développés peuvent être classés comme étant émergents or qu'il existe plusieurs catégories² de marché non développé. La différence entre les marchés émergents et les marchés développés s'accroît au niveau des microstructures et de l'évaluation d'actifs.

1.3 - Actifs financiers

Les actifs financiers aussi appelé valeurs mobilières, ce sont des titres financiers émis par des personnes morales ou publiques sur le marché boursier, on distingue différents types d'actifs financiers. Les actifs financiers sont répartis principalement entre des créances ou des dettes par exemple les obligations et les titres de capital qui correspondent aux actions, il existe aussi une troisième catégorie d'actifs financiers qui sont les OPCVM et les trackers.

1.3.1- Les actions

Les actions sont des titres de propriété correspondant à une fraction du capital de l'entreprise émetteur. Lorsqu'on détient une action cela veut dire qu'on possède un droit dans la société. La valeur d'une action évolue à la hausse ou à la baisse par rapport au montant placé initialement. Ce qui permet également à l'investisseur d'avoir une part de bénéfice équivalant au montant investi initialement lorsque la société distribue des dividendes à ces actionnaires. Ils sont émis dans les marchés primaires et négociés dans le marché secondaire.

² Nous relevons trois catégories selon le classement de la MSCI, les marchés émergents, les marchés frontière et les marchés standalones.

Le détenteur d'une action (l'actionnaire) a un certain droit sur l'entreprise selon le montant investi qui peut être, le droit de vote aux assemblés généraux, le droit d'avoir un œil sur les résultats et les comptes, le droit de participation aux bénéfices.

1.3.2- Les obligations

Une obligation est un titre négociable représentant une créance émise par une entreprise, une collectivité publique ou par l'Etat. Il se caractérise par un taux d'intérêt et des modalités de remboursement déterminés lors de l'émission. Ces titres sont généralement émis sur des longues échéances. On distingue plusieurs catégories d'obligation parmi lesquelles il y a les obligations à taux fixe, les obligations à taux variables dont la valeur du coupon évolue en fonction de l'indice de marché fixé par le contrat d'émission, et les obligations assimilables du trésor émis par l'Etat.

1.3.3- Les portefeuilles de marché

Un portefeuille est un ensemble d'actifs financiers détenus par un investisseur. Un portefeuille peut contenir différentes classes (actions, obligations, produits dérivés, matières, fonds, cash...etc.). La diversification de ses actifs peut aider à diminuer le risque.

1.4 - Modèles d'évaluation d'actif financière

Les modèles d'évaluation d'actifs financiers sont des outils de base dans l'élaboration des stratégies de placement, dans l'estimation du coût des fonds propres des firmes ainsi que pour la performance des gestionnaires de portefeuille. Ils peuvent être utilisés dans l'évaluation d'une entreprise à travers la performance boursière.

On relève plusieurs modèles d'évaluation d'actif, le plus utilisé dans le monde des finances est le MEDAF modèle à facteur unique fondé sur l'hypothèse de l'efficience des marchés financiers, qui est aussi un modèle de référence pour les évaluations et tient une place de premier choix pour les enseignements.

Le modèle tri factoriel de Fama et French (1993) et celui de Ross (1976) l'APT (*Arbitrage Price Theory*), sont des modèles à plusieurs facteurs, introduit comme modèles alternatifs au MEDAF car d'autres théories ont remis en cause les théories des marchés pour les auteurs (S. Ross ; E. Fama et K. French) estiment qu'ils existent d'autres facteurs pouvant influencer le rendement d'un portefeuille.

Notons aussi que dans le cadre des recherches en finance comportementale on introduit d'autres facteurs comme les facteurs psychologiques, facteur socio-comportemental,....etc.

1.5 - Rendement boursier

Littéralement défini comme représentant une proportion entre le résultat obtenu et les moyens ayant été utilisés, la notion de rendement concerne le résultat obtenu pour chaque unité réalisée au cours d'une activité. Elle représente la dimension la plus importante pour mesurer la performance financière, on peut distinguer deux grandes catégories de rendement, la rentabilité économique et la rentabilité financière.

1.6 - Le risque

Le risque est considéré comme étant une perte potentielle identifiable associé à une situation ou une activité associée à la probabilité de l'occurrence d'un évènement ou d'une série d'évènement. Autrement dit, un risque est un « évènement » qui peut affecter les flux d'un établissement financiers (son compte de résultat, sa valeur actuelle net, ses états financiers...). Le comité de Bale, organisme qui intervient à la régulation prudentielle du secteur bancaire définit le risque comme étant une association d'alea et une perte potentielle.

Le risque d'un portefeuille s'analyse en risque de marché (systémique) et risque spécifique, Le risque spécifique (Risque non systémique) est lié à l'entreprise cible, Il est fonction de l'image de marque de l'entreprise. Le risque systémique est lié à la conjoncture économique. Compte tenu de l'approche de l'efficience d'un portefeuille.

Un investisseur cherche à diversifier son risque tout en ayant un portefeuille efficient. Il cherche à supprimer une partie de son risque en diversifiant son portefeuille de façon à ne supporter que les risques non diversifiés. Il cherche à maximiser sa rentabilité tout en minimisant le risque encouru par les rendements élevés.

Ainsi, un titre ayant une rentabilité élevée pour un niveau de risque identique pousserait l'investisseur à choisir ce dernier. Pour un niveau de risque donné, l'investisseur qui a une aversion au risque choisira des portefeuilles avec des actifs risqués et des actifs sans risqués. On distingue d'autres catégories de risque, le risque commercial, le risque politique, le risque de change, le risque moral ou aléa moral.

1.7 - Le risque à la baisse :

Il représente une estimation du potentiel d'un titre à subir une baisse de valeur si les conditions du marché changent ou le montant de la perte qui pourrait en résulter. En fonction de la mesure utilisée, le risque à la baisse explique le pire des scénarios pour un investissement ou indique le montant des pertes que l'investisseur risque de perdre.

Section 2 : Etude des relations entre les concepts

2.1 - Le rendement et le risque

Pour tout niveau de rentabilité s'accompagne de son niveau de risque proportionnel et tout placement sur est assorti d'une faible rentabilité. En effet, systématiquement un investisseur souhaitant améliorer la rentabilité de son portefeuille doit accepter de prendre plus de risques. Il faut aussi noter que chaque investisseur a sa propre appréciation du couple rendement-risque qui dépend aussi de son aversion au risque.

2.2 - Le risque et les modèles d'évaluations

Le risque varie selon le type d'actif utilisé. Il faut noter que aucun agent ou intervenant n'est en mesure de savoir avec certitude la valeur réelle du rendement qu'il percevra à la fin du transfert. Cela ramènent les acteurs du système financier cherchent à rentabiliser au mieux leur investissement. C'est dans cette optique que les théoriciens de la finance moderne développent des mesures et des modèles pouvant prendre en compte le risque.

L'un des objectif de la modélisation financier du MEDAF est d'étudier l'influence des comportements des investisseurs sur les prix des actifs. Le MEDAF fait partie des premiers modèles à introduire le risque dans l'évaluation des actifs financiers. Il fait une analyse de la relation existant entre le risque et la rentabilité des actifs.

Chapitre 2 :
Revue de la littérature.

Section 1 : Revue critique de la littérature

Le monde de la finance fait intervenir un ensemble de théorie nécessaire au bon fonctionnement, au maintien d'un équilibre et une certaine transparence des marchés boursiers.

1.1 - La théorie d'efficience des marchés

Un marché est efficient lorsque les prix qu'y sont proposés reflètent d'une façon entière et simultanée toute l'information disponible et pertinente.

Plusieurs théoriciens se sont penchés sur le thème de l'efficience depuis le début du 20^{ème} siècle ; Les travaux Bachelier (1900) avec sa théorie de la spéculation, quelques années plus tard Working (1934) montre qu'il n'y avait pas de corrélation entre les variations successives des prix sur le marchés financier, les recherches de Kendall (1953), ceux d'Osborne (1959), Samuelson (1965) démontre dans un article que des prix sur divers actifs anticipés fluctuaient de façon aléatoire.

Eugène Fama est considéré comme étant un des pionniers du concept d'efficience des marchés financiers il a mené une série de travaux empirique dans les années 60 qui ont permis de renforcer les fondements théoriques sur l'efficience. Selon Fama (1965) un marché est considéré comme étant efficient si le prix d'un actif est égal à sa valeur fondamentale déterminée comme par toutes les informations disponibles, selon lui on distingue trois formes d'efficience selon l'information prise en considération.

La première forme d'efficience est dite « faible » lorsque l'information considérée pour avoir le prix actuel se compose uniquement de l'ensemble des cours passés. D'abord l'efficience est considéré comme « semi-forte », lorsque le prix de l'actif reflète intégralement les informations publiques disponibles (chiffres comptables, dividendes, rachats d'actions, augmentations de capital...). Ensuite l'efficience est dite « forte », lorsque le prix de l'actif prend en compte l'ensemble des informations existantes même ce considéré comme privé.

1.2 - La théorie financière

La théorie financière s'est construite à partir de plusieurs travaux théoriques et des travaux sur des réflexions fondamentales sur le fonctionnement des marchés. Elle a comme

principal rôle de formaliser l'organisation des marchés et des produits financiers qui y sont traités (obligations, actions, produits dérivés...).

Un grand nombre de travaux ont contribué à l'émergence et au façonnement de la théorie financière comme ceux de Bachelier (1900) qui a développé une théorie mathématique s'inscrivant dans la continuité de ceux de Regnault et d'Henri (1870,1874) et des travaux de Bernoulli (1738) sur sa proposition prônant le critère de maximisation d'utilité de la richesse. Quelques années plus tard, Fisher (1930) propose la théorie de l'intérêt, qui constitue le fondement des décisions de l'investissement étudié par Modigliani et Miller (1958).

1.3 - Théorie de l'agence

Selon Jensen et Meckling (1976) la théorie de l'agence qui tire son nom de la relation d'agence est définie comme étant : «un contrat par lequel une ou plusieurs personnes (le principal) engagent une autre personne (l'agent) pour exécuter en leur nom une tâche quelconque qui implique une délégation d'un certain pouvoir de décision à l'agent. Un contrat qui peut s'effectuer entre un ménage et une institution pour exécuter des transactions dans un marché financier ».

1.4 - L'asymétrie d'information

On parle d'asymétrie d'information au moment où la théorie de la concurrence pure et parfaite basée sur l'hypothèse de l'information parfaite entre les différentes parties n'est plus respectée. Dans ce cas, chaque partie dispose d'une information que l'autre n'a pas, cette théorie a été développée par Akerlof (1970). D'après Varian (1992) on parle d'asymétrie d'information lorsqu'un agent économique est mieux renseigné que l'autre sur ses propres caractéristiques et sur les actions qu'il va entreprendre.

L'asymétrie d'information a été la source de deux voies de recherche bien distinctes la première voie se focalise sur les asymétries d'informations existant entre les investisseurs et les entrepreneurs. Cette branche a été initiée par Bhattacharya (1979), Ross (1977), Leland et Pyle (1977). La seconde voie de recherche étudie les asymétries d'information entre les investisseurs initiée par Grossman (1976). Sur cette voie des travaux plus récents sur la transmission d'information par les prix, mener par Kyle (1985, 1989), Gale et Hellwig (1989), Laffont et Maskin (1990).

1.5 - La théorie du risque et du rendement

La littérature de la théorie de gestion de portefeuille a une relation avec les modèles d'évaluation des actifs financiers. Plusieurs auteurs ont travaillé sur la détermination du risque systémique qui est le Bêta ce qui a engendré des études qui avaient pour but d'appréhender l'évolution des actifs financiers et les contradictions qui s'y attachent.

Parmi eux le MEDAF prévoit une relation positive et linéaire entre le rendement des actifs et leur niveau de risque systémique, seul le degré de sensibilité aux variations du marché permet d'expliquer les différences de rendements entre les actifs. French et Fama (1992) ont montré que la relation entre le bêta et les rendements est complètement horizontale.

En effet, leurs conclusions montre que les rendements boursiers américains peuvent être partiellement prévus à l'aide de deux variables à savoir la tille et le ratio de la valeur comptable à la valeur marchande des fonds propres. De plus Fama et French (1996) admettent qu'il est possible que cet échec du MEDAF soit dû à une mauvaise approximation du vrai portefeuille de marché. Tinic et West (1984) rejettent le MEDAF en se basant essentiellement sur la no-cohérence inter temporelle des bêtas et sur le fait qu'ils ne sont pas suffisants pour mesurer le risque.

Section 2 : Revue de la littérature sur les tests empiriques des modèles d'évaluation

Dans la sphère financière, les modèles d'évaluations font l'objet de nombreux débats et théories. Ils sont généralement connus comme étant indispensables pour évaluer un actif. Pour cela il existe une panoplie de modèle parmi eux nous distinguons le MEDAF, un des modèles phare pour l'évaluation des produits financiers. Il est aussi le plus utilisé dans de nombreux marchés boursiers.

Le travail qui suit sera un condensé des origines du MEDAF, suivi des reproches qui lui sont adressés et des modèles alternatives à son égard ce qui va nous ramener au MEDAF baissier (B-MEDAF).

2.1 - Origine des modèles d'évaluation

La majeure partie des modèles d'évaluation d'actifs sont issus d'un modèle sur la théorie de l'utilité espérée de Von Neumann et Morgenstern (1944) et sur les travaux de Markowitz (1952) appelés aussi la théorie moderne du portefeuille de Markowitz.

Cette théorie permet de déterminer le prix d'un actif connaissant son risque systémique et aussi d'anticiper sur la gestion du rendement et du risque de son portefeuille en utilisant la diversification. Plus tard Tobin (1958) reprend le modèle et y ajoute l'hypothèse d'un actif sans risque et de rendement utilisant une fonction quadratique. Il en tire le fameux « théorème de séparation en deux fonds ».

2.2 - Le MEDAF

Des auteurs comme Sharpe (1964) et Lintner (1965) se sont inspirés du modèle de

Markowitz (1952), pour créer le modèle d'évaluation d'actif financier le MEDAF (*CAPM* en anglais). Sharpe ajoute au modèle de Markowitz et Tobin deux hypothèses :

Hypothèse 1 : « l'accord parfait », un agent rationnel vise un rendement maximal avec un niveau de risque proportionnel

Hypothèse 2 : tous les agents sans restriction peuvent prêter et emprunter à un taux d'intérêt unique et constant.

Sharpe (1964) montre aussi que le risque d'un actif peut se décomposer en risque diversifiable appelé stochastique et en risque non-diversifiable appelé risque systémique.

De son côté Lintner (1965) définit implicitement le prix de marché du risque par le rendement espéré nécessaire à un agent afin qu'il accepte d'endosser une unité supplémentaire de risque.

2.2.1- Les tests empiriques du MEDAF

Comme tout modèle, le MEDAF a été l'objet de plusieurs tests depuis sa publication pour sa validation empirique. Différents modèles économétriques ont vu le jour dans ce contexte. Parmi eux on compte le modèle de Jensen, Black et Scholes (1972), le modèle de Fama et Macbeth (1973) ainsi que celui de Blume et Friend (1970).

Pour tester le modèle il faudrait examiner l'équation de la prime de risque tout en supposant au moins connaître le rendement espéré, les betas et le portefeuille de marché, étant donné que la connaissance de ces variables est a priori impossible. Le modèle avec ses hypothèses de départ il permet de prédire théoriquement les prix d'équilibre des actifs financiers ainsi que le taux d'intérêt sans risque. Il permet de déterminer un lien linéaire entre la prime de risque de tout actif définie par l'espérance de son rendement excédentaire par rapport aux taux d'intérêt certain et la prime du risque du marché définie par l'espérance du rendement excédentaire du portefeuille.

Le modèle a toutefois fait l'objet de critiques à partir du début des années 80, remettant en question son efficacité notamment Raeli, Ahmadiania et Hasbaei (2011). Divers théoriciens tels que King (1966), signalent l'existence d'un biais des estimations des MCO qui vient de la corrélation non nulle entre les résidus de la régression due à des sources de variations commune d'un actif à un autre. Pratt (1967) observe à son tour d'autres anomalies dans les prédictions du MEDAF pour les actifs à haut risque, Douglas (1969) et Miller et Scholes (1972) prouvent l'incapacité du MEDAF à décrire correctement la coupe transversale des rendements.

Bakaert et Al (1998), Harvey (1995), Diamonte et Al (1996) jugent le MEDAF inadéquat pour la description de la relation empirique entre le risque et les rendements boursiers dans les marchés émergents. C'est ainsi que des travaux comme ceux de Harvey (2000) et Estrada (2002) ont pu démontrer que des mesures de risque comme celles du *downside risk*, construit sur le semi-écart type pouvaient être utilisées pour l'analyse des marchés émergents.

Des travaux de Bawa et Linderberg (1977) et de Bawa et Al (1981) proposent d'étudier deux mesures de risque asymétrique alternatives au bêta du MEDAF conventionnel, il y a le LPM-CAPM, un modèle d'évaluation des actifs financiers à moment partiel le plus bas, qui est un modèle d'équilibre et le ARM, un modèle général à réponse asymétrique.

Ces deux modèles arrivent à saisir les mesures du risque asymétrique et les rendements non-normaux relevés dans les marchés émergents. Le choix des mesures de risque peut varier selon les régions et les périodes des marchés émergents.

2.2.2 MEDAF et les bourses émergentes

Les marchés émergents sont supposés être relativement inefficients présentant plusieurs caractéristiques telles que des propriétés de prix et de rendement dites anormaux et asymétrique. Rappelons que l'évaluation du risque est la source même du MEDAF, même s'il est plus captivé par le risque systémique engendré par le bêta.

Le MEDAF mesure le risque par beta à partir d'un équilibre qui vient du comportement moyenne-variance des investisseurs, ce qui implique que le risque est évalué à partir de la variance des rendements. Une mesure jugée très restrictive.

2.2.3 Modèles alternatifs au MEDAF pour les marchés émergents :

Plusieurs chercheurs se sont penchés sur la problématique de la pertinence du MEDAF précisément dans les pays émergents, différentes approches ont été suivie en vue d'élaboré des modèles alternatives au MEDAF, spécifiques à ces marchés. C'est ainsi que Estrada (2002a), Hogan et Warren (1974) propose le *downside risk (DCAPM)* pour tenir compte des insuffisances du MEDAF. Par la suite Bawa, Lindenberg (1977), Hwang et Pedersen (2004) leur choix est porté sur le cadre *asymmetric risk* (risque asymétrique).

Lorsqu'il s'agit d'étudier des distributions de rendements non-normaux comme pour des marchés émergents, les mesures de risque asymétrique sont considérées comme appropriées. Par exemple les modèles tels que *Lower Partial Moment CAPM (LPM-CAPM)* et le modèle général de réponse asymétrique (*General Asymmetric Response Model*) avec l'hypothèse qu'ils offrent une bonne explication de la variabilité des rendements des titres individuels dans les marchés émergents que le MEDAF.

Les marchés émergents ont certaines caractéristiques souvent mises en relief telles que l'existence de données dispersées, à une faible liquidité, à des variations de cours dues à des événements parfois liés à la politique ou à des crises. Avec de telles caractéristiques, la majorité des hypothèses de la plupart des modèles d'évaluation comme le MEDAF, n'arrivent pas à suivre le rythme. Le risque systémique lié aux rendements d'actifs n'est pas totalement saisi par les mesures traditionnelles de la volatilité.

2.3 - Les marchés émergents

Malgré la difficulté à caractériser le concept exact de marché émergent, il a fallu attendre jusqu'à la moitié des années 80 pour que certaines d'entre eux commencent à apparaître et enregistrer des résultats élevés.

Les titres les plus actifs des marchés émergents (réunis dans l'IFC Composite Index) selon la définition de la banque Mondiale, enregistrent une croissance annuelle de 19,7% sur 5 ans entre 1986 et 1991, tandis que dans la même période, le Financial Times Index, regroupant des titres répartis dans 32 pays majoritairement composé de pays développés n'enregistrent que 12,6% de croissance annuelle.

En 1990 le marché boursier Vénézuélien impressionne en montant de 450%. Les corrélations faibles et quasi inexistantes entre les marchés émergents et les marchés développés furent souvent présentés comme des opportunités pour tout investisseurs.

Drach, Divercha et Stefek (1992) rapportent qu'un investisseur « international » qui investirait 20% de son portefeuille dans un fond indexé aux marchés émergents verrait le risque de ce dernier baisser de 18,3% à 17,5%. Son rendement passerait de 12,6% à 14,7%. Avec de telles probabilités, plusieurs théoriciens et investisseurs s'y intéressèrent et donnèrent naissance à une grande littérature sur le sujet.

Cette littérature qui se focalisent sur la nouveauté et l'engouement autour des marchés émergents, s'intéresse aussi particulièrement à l'offre de rendement bien supérieur à celle attendue par les marchés développés, qui compensent généralement les risques qui y sont associés, démontrer par Divercha, Drach, and Stefek, (1992) et Harvey and Viskanta, (1997).

Il existe d'autres écrits sur la volatilité très élevées de ces rendements par rapport aux pays développés de ses rendements. Des écrits rédigés par Harvey (2000) et Harvey, Berkart et Viskanta (1997, 1998) jugent que le MEDAF n'est pas approprié pour expliquer les primes de risque retrouvées sur les marchés émergents causées par des caractéristiques propres à leurs distributions de rendement et de leurs manque d'intégration à l'économie mondiale.

Ces auteurs montrent que les corrélations entre les marchés émergents tendent à être faibles, tout comme les corrélations entre marchés émergents et marchés développés généralement plus faibles par rapport aux marchés développés entre eux.

L'attrait de ce nouvel eldorado des investisseurs fut ralenti dans les années 90 suite à un ensemble d'évènements tels que les nombreuses crises frappant un bon nombre de marchés émergents. Par exemple en hiver 1994, la crise mexicaine suivie d'une chute brutale de la devise locale entraîne un mouvement baissier qui s'est transmis dans toute l'Amérique latine (sauf la Colombie). Une crise asiatique vient s'y ajouter trois ans après suivie par les crises financières de la Corée du sud, de la Malaisie et de l'Indonésie (1997-1998). Divecha, Drach et Stefek (1992) utilisent un modèle multifactoriel afin de comparer 23 marchés émergents et 33 marchés développés, cette étude indique que dès 1992 l'opportunité de diversification qu'offrent les marchés émergents est loin d'être l'idéal.

L'ensemble de ces évènements plus ou moins catastrophiques ont considérablement baissé les rendements moyens de long terme des marchés émergents à un niveau comparable à celui des marchés développés. Cependant, l'ensemble de ces évènements n'arrivent pas à décourager les économistes et financiers qui continuent de voir dans l'imperfection de ces marchés d'importantes opportunités d'arbitrages.

2.3.1 Spécificité des marchés émergents

Les marchés émergents sont caractérisés par une volatilité et des rendements très forts, ce qui ramène à juger la prime de risque significativement plus élevés dans les marchés émergents par rapport aux marchés développés. Les distributions de rendements boursiers présentent un degré élevé de skewness et parfois de kurtosis. Une plus grande partie de chercheurs partagent l'invalidité du MEDAF³ dans les marchés émergents dans le cas de l'évaluation des actifs, pour cela des modèles alternatifs ont été élaborés pour tenir compte de la complexité des marchés émergents en mettant l'accent sur la volatilité et les rendements (DCAPM, LPM-CAPM...).

2.3.2 Marchés émergents et distributions de la skewness (normalité) des rendements boursiers

Le niveau de normalité des rendements d'actifs financiers a suscité un intérêt particulier dans la littérature financier sur les actifs financiers. Etant donné que les marchés émergents sont réputés pour avoir un degré de skewness⁴ assez singulier Fogler et Radcliffe

³ Parmi ces auteurs il y a Harvey(1995), Estrada (2000,2001)

⁴ Considéré comme le coefficient d'asymétrie

(1974) ont été parmi les premiers à se pencher sur la sensibilité de la normalité à la taille de l'échantillon, à la période de temps observé et à la fréquence d'observation des données.

Les données journalières présentent un degré de *skewness* très significatif et à mesure que la fréquence d'observation devient faible le degré de *skewness* se réduit. Lau et Wingender (1989) montrent que le degré de *skewness* de rendement logarithmique tend vers zéro au fur et à mesure que la fréquence des données diminue.

D'autres chercheurs se sont préoccupés de la persistance de la *skewness* à travers le temps, Singleton et Wingender (1986) ont mené une étude sur des données des rendements mensuels de la période 1961-1980. Ils ont découvert que les actifs à *skewness* positive semblent présenter une *skewness* négative à la sous-période qui suit. Adcock et Shuts (2005) en utilisant des rendements journaliers, prouvent quant à eux que la majorité des titres des bourses tchèque, kenyane et polonaise montre un degré de *skewness* significatif.

Harvey et Siddique (2000), ont fait un MEDAF à *skewness* conditionnel ce qui donne une relation entre l'excès de rendements espéré, des actifs individuels la covariance avec le rendement du marché et la *co-skewness* conditionnelle.

2.3.3 La prime de risque et les rendements des marchés émergents

La prime de risque est la compensation du risque pris par les investisseurs, le niveau de la prime de risque est théoriquement proportionnelle au niveau du risque exposé. Les marchés émergents sont jugé à risque du fait de leur forte volatilité ce qui engendre une importante incitation à l'investissement comparé au marché développé.

Salomons et Grootveld (2003) établissent que la prime de risque significativement plus forte dans les marchés émergents par rapport au marché développé mais que cependant leur niveau se modifie à travers le temps. A savoir que les marchés émergents, par définition ce sont des marchés constamment en évolution et en mutation, à la recherche du statut de marché développé.

2.4 - Etude empirique du MEDAF Baissier (*downside CAPM* ou *D-CAPM*)

Lorsque Levy et Markowitz (1979) signalent que l'utilité attendue est maximisée avec des portefeuilles efficaces de variance moyenne si leurs distributions sont normales et symétriques et que les investisseurs présentent un comportement de variance moyenne, des

questions ont été spécifiquement posées sur la stabilité du bêta et la relation linéaire entre le bêta et le rendement des actifs.

Markowitz (1952) a laissé entendre qu'il pourrait y avoir d'autres candidats au cadre de la variance moyenne. En 1959, la semi-variance est proposée comme une mesure du risque à la baisse, et elle est également confortée par le fait d'être plus plausible que la variance comme mesure du risque à la baisse, et qu'elle ne concerne que les écarts défavorables.

Estrada (2000) étudie le pouvoir explicatif de 9 facteurs de risque régressant par rapport aux rendements transversaux qui couvrent 28 marchés émergents, en supposant qu'un investisseur international diversifié est basé aux États-Unis et en utilisant toute la base de données de *Morgan Stanley Capital International (MSCI)*. Son étude montre que la validité des mesures de risque à la baisse est soutenue par l'écart type et le risque idiosyncratique.

La mesure du risque qu'il a utilisé inclut trois mesures de semi-déviation où les points de repère sont respectivement définis comme étant la moyenne des rendements, le taux sans risque et zéro avec ces trois semi-motivations, seule celle dont la moyenne était la référence est considérée comme significative et que le bêta n'était pas significatif.

L'explication d'Estrada suite à ces résultats est que les marchés émergents ne sont pas complètement intégrés au marché mondial, ce qui fait du bêta une mesure inappropriée du risque. Stulz (1995), a conclu que le rendement requis des marchés pleinement intégrés est mieux mesuré par le bêta, mais pour les marchés émergents considérés comme segmentés l'écart-type est mieux approprié.

Le bêta à la baisse (*downside beta*) a fait l'objet de diverses études qui ont validé la pertinence de la mesure du risque lorsque les rendements sont asymétriques et non normaux. Ces études sont menées par Artavanis, Diacogiannis & Mylonakis (2010), Cwynar & Kazmierkiewicz (2010) et Mamoghlija & Daboussi (2010).

Selon Mamoghlija et Daboussi (2008), de nombreuses études ont décelé une asymétrie de rendements prononcée et une non-normalité dans l'univers des *hedged funds*. Cette étude soulève comme argument que les modèles d'évaluation des actifs financiers, en particulier le B-MEDAF, décrivent beaucoup mieux les rendements des fonds spéculatifs.

Artavanis, Diacogiannis et Mylonakis (2010) quant à eux, dans leur étude sur la bourse de Londres et la bourse de Paris ont démontré que régulièrement les mesures de risque

à la baisse sont équivalentes et permettent aussi de mieux expliquer le rendement transversal des actifs que les mesures de risque cohérentes.

PARTIE 2 : CADRE EMPIRIQUE

***Chapitre 1* : Présentation du terrain et Méthodologie de la recherche**

Section 1 : Présentation du terrain

Notre étude se situe au niveau de la bourse régional de valeur mobilière de l'UEMOA, la section est constitué par une présentation de la BRVM, ces caractéristiques comme marché frontalière au marché émergent et voir les raisons d'investir dans ce marché.

1.1 - Présentation de la BRVM

La bourse régionale de valeur mobilière, est un marché financier des pays de l'UEMOA, ouverte à Abidjan en septembre 1998. La BRVM est un marché de fixing, gouverné par les ordres et centralisé. La BRVM est une bourse commune aux huit pays constituant l'UEMOA (Union Economique et Monétaire Ouest Africain) à savoir le Benin, le Burkina Faso, la Cote d'Ivoire, la Guinée-Bissau, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo. Elle regroupe 44 sociétés cotées dans ces 8 pays.

L'une des principaux rôles des marchés financiers est de faciliter le financement de l'économie, en assurant les échanges entre les agents détenant un excès de fonds et ceux qui sont en déficit. Elle aide à la diversification du système financier et surtout à créer la concurrence vis-à-vis du système bancaire pour plus d'efficacité. Elle a comme principales missions d'organiser les marchés, de publier les transactions boursières, la diffusion des informations sur la bourse, la promotion et le développement du marché.

A sa création la BRVM compte deux principaux indices montrant les activités du marché l'indice BRVM10 et le BRVM Composite. L'indice BRVM 10 il regroupe les dix meilleures entreprises cotées à la bourse généralement considéré comme étant l'indice qui représente le mieux le portefeuille du marché.

1.2 - La BRVM comme marchés frontières :

Depuis 2016 le marché financier de l'UEMOA appartient à la famille des marchés frontaliers par le MSCI. Ce qui veut dire que le marché financier est à la frontière de l'émergence. Cette adhésion suppose que l'économie du marché a la particularité d'afficher des taux de croissance du PIB élevés, supérieurs à la moyenne mondiale, avec des marchés d'actions moyennement valorisés, offrant un rendement important.

Le potentiel peut également être perçu à travers la jeunesse de la population, offrant une main d'œuvre de plus en plus qualifiée à des coûts relativement accessibles et une classe moyenne en plein essor.

1.3- Investir à la BRVM :

La principale préoccupation de tout investisseur rationnel est de s'assurer un gain plutôt qu'une perte. Une telle exigence devrait l'amener à privilégier les marchés à forte rentabilité comme les marchés émergents et les marchés frontaliers⁵.

Faire un investissement à la BRVM, c'est indirectement investir dans des entreprises opérant dans un contexte économique favorable plus précisément celui de l'Union économique et monétaire de l'Afrique de l'Ouest (UEMOA). En effet l'activité économique de cette zone est intéressante, avec comme produit intérieur brut (PIB) réel de 6,4% en 2014, 6,4% en 2015, 6,7% en 2016, 6,6% en 2017 et 6,5% en 2018. Selon un rapport de la Banque mondiale datant du 10 janvier 2018, le Sénégal et la Cote d'Ivoire ont la plus forte croissance économique dans le monde. Le niveau d'inflation de l'UEMOA montre une stabilité des prix.

En effet selon l'article d'Ahmed Diallo (2019) sur ABC bourse, le taux d'inflation dans la zone a oscillé, durant les 12 derniers mois de l'année 2018, dans la fourchette 0%-1,5%. Cela montre une stabilité des prix au sein de l'UEMOA. En suite la situation monétaire dans l'UEMOA est pareillement marquée par une stabilité de la masse monétaire, le taux directeur de la Banque centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) oscillant entre 2,5% et 4,5% en 2018 contre 2,69% et 4,5% en 2017.

L'arrimage à l'euro du FCFA par l'intermédiaire d'un régime de change fixe, réduit le risque de change car les investissements à l'étranger sont en général affectés par les fluctuations des taux de change. L'évolution du taux de chômage y est délicate en raison de la spécificité du marché du travail dans la zone de façon spécifique et en Afrique de façon générale.

En effet, la quasi-totalité du marché du travail y est informelle et donc cela rend difficile la collecte des données. Selon un rapport de la Banque africaine de développement (BAD) paru en 2018, une estimation pour le Sénégal indique que seulement 3,8% des emplois

⁵ Les marchés frontaliers selon la MSCI sont ce qui se situe à la frontière de l'émergence comme le nom l'indique.

étaient formels. Dans un tel contexte, estimer un taux de chômage comporterait forcément un biais.

Plusieurs indicateurs économiques permettent aux investisseurs d'effectuer un choix. Les plus utilisés sont le PIB réel, les taux d'intérêt directs, l'indice des prix à la consommation, le taux de chômage et le climat des affaires. Une analyse sur l'ensemble de ces facteurs montre que la zone UEMOA a des meilleurs perspectives. Au niveau général, l'environnement macroéconomique dans l'UEMOA reste favorable et susceptible d'attirer davantage d'investisseurs privés nationaux et internationaux.

Section 2 : Méthode de recherche

Dans cette section nous allons présenter la méthodologie de recherche utilisée ainsi que les variables retenues. La méthodologie peut être définie comme étant un ensemble de procédures de recherche scientifique permettant d'arriver aux objectifs fixés ou prédits. Chaque travail scientifique nécessite une méthodologie.

Ce dernier permet au chercheur de bien recueillir les données et de mieux les utiliser pour la réussite du travail. La méthodologie représente une partie très importante dans un travail scientifique. Elle donne au chercheur la possibilité de bien cerner sa démarche et d'avoir une procédure de travail effective pour aboutir à des résultats corrects. Nous avons choisi la démarche hypothético-déductive.

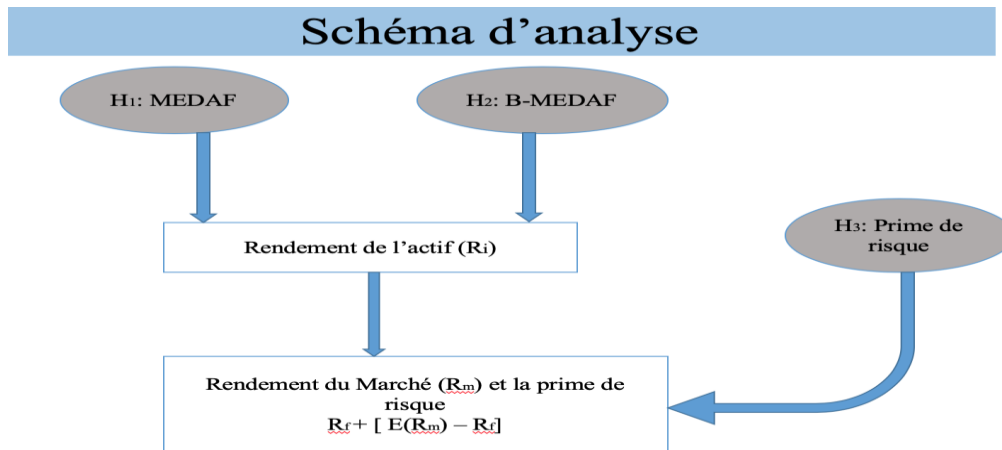
2.1 - Hypothèses de la recherche et Schéma d'analyse

Rappel des hypothèses que nous avons posé au départ :

Hypothèse 1 : Le MEDAF offre de meilleur rendement sur les actifs de la BRVM

Hypothèse 2 : le modèle de tarification baissier le B-MEDAF offre aux investisseurs des profits en considérant le risque à la baisse

Hypothèse 3 : La prime de risque du marché arrive à expliquer les variations des rendements des actifs.



2.2- Mesures des variables et dimension des hypothèses

Les phénomènes économiques et financiers des variables sont caractérisés par l'interdépendance variable. Cela est dû par la variété des variables explicatives susceptibles d'exercer une influence sur une variable expliquée quelconque. A la suite des développements théoriques précédents, nous retenons un seul variable explicatif pour les deux modèles à savoir la prime de risque du marché ayant une dimension financier, susceptible d'influencer la qualité du rendement des actifs.

2.3- La démarche hypothético-déductive

Nous avons fait le choix de la démarche hypothético-déductive qui consiste à déduire des conclusions à partir des hypothèses que nous avons élaborées à partir des données traitées. Autrement dit, c'est une démarche qui permet de fixer au début du travail un certain nombre d'hypothèses puis de vérifier si les variables dites explicatives ont une certaine influence significative sur la variable à expliquer afin d'infirmer ou confirmer les hypothèses.

Nous avons porté notre choix sur la méthode hypothético-déductive dans la mesure où elle présente une stratégie d'analyse bien définie. Cette démarche est mieux adaptée à notre sujet de recherche car nous partons des hypothèses pour étudier le problème posé. La démarche hypothético-déductive se fonde sur une analyse de données de type quantitatives comme dans notre cas.

2.4- Méthode de collecte des données

La base de données utilisée dans le présent papier est constitué de l'ensemble des cours des actions coté à la BRVM. Chaque action est accompagnée de deux modalités à savoir la date et les cours à la fermeture du marché, collecté sur le site Bloomberg. A cela s'ajoute les dividendes des actions collecté sur le site de la BRVM (site officiel de la bourse régional de l'Afrique de l'ouest) et d'un autres site appeler Richbourse-. Ce dernier est l'une des rares plateformes qui traitent exclusivement de la BRVM, qui permet à toute personne désireuse d'investir en bourse, ayant l'aptitude comptable d'avoir les outils nécessaires à la prise de décision. Les données couvrent la période allant de janvier 2014 à décembre 2018.

2.2 - Echantillon de l'étude

L'échantillon de notre recherche est divisé en deux nous avons les cours des actions coté à la BRVM et leur dividendes annuel respectives. La période d'étude débute le 01/01/2014 et s'achève le 31/12/2018, ce qui donne 1097 jours et 1260 jours ouvrable ; le choix de cette période est défini ainsi en fonction de la disponibilité des données sur les cours des titres et aussi par la volonté d'avoir des données plus récentes. Avec cette période on obtient des rendements journaliers, qu'on utilise pour la suite des calculs.

Les données utilisées sont un échantillon issu de l'ensemble des actions échangé sur la BRVM d'une manière global sur une période de 5 ans (2014-2018), qui ont la caractéristique d'être des données de panel étant donné qu'elles décrivent une dimension temporelle et individuel. L'échantillon est composé de six entreprises à savoir Sciable, Filtisac, Banque of Africa Benin, Banque internationale pour le commerce et l'industrie de la Cote d'Ivoire et la Société Générale Cote d'Ivoire.

Ces entreprises ont été retenues pour la simple raison de la disponibilité des dividendes annuels disponible pour la période. Il faut noter que la bourse régional de la BRVM compte 12 jours fériés (fête du jour de l'an, lundi de paques, fête de travail, ascension, lundi de Pentecôte, lendemain de la nuit du destin, fête de fin de ramadan, fête de l'indépendance, fête de l'Assomption, fête de la Tabaski, fête de la Toussaint, fête de la paix, Maouloud et Noël), ce qui nous ramène à retirer 12 jours sur les 1260 jours ouvrables ce qui nous donne un échantillon de 1248 jours.

2.2.1 - Outils d'analyse et traitement des données

Le traitement des données se fera à l'aide de trois logiciels à savoir Excel, Eviews et stata. Ces logiciels répondent au mieux aux besoins de l'analyse notamment pour l'importation des données du tableur Excel l'application des formules, concernant le logiciel Stata permet d'élaborer les régressions sur notre échantillon. Le logiciel Excel a permis de calculer les rendements journaliers en suivant la formule suivante :

$$\left(\frac{c_1 - c_0}{c_0} \right)$$

Avec c_1 représente le cours de l'actif à la date t et c_0 à la date $t-1$.

Etant donné que les titres sélectionnés ont des dividendes distribués chaque année, nous supposons que les dividendes sont distribués au cinquième jour du début de l'année représenté par la lettre D sur la formule ; ce qui donne une autre formule appliquée à chaque cinquième premier jour de chaque année qui peut varier tous les années :

$$\left(\frac{c_1 - c_0}{c_0} \right) + D$$

En utilisant ces formules on obtient des rendements journaliers des six entreprises choisis allant du 02/01/2014 jusqu'au 31/12/2018. Pour mieux estimer les variables à travers le temps, on a dû convertir les rendements journaliers en rendement mensuel car stata et *Eviews* ne prennent pas en compte les jours fériés de la BRVM qui sont au nombre de 12⁶ par an ; ce qui permet d'éviter un biais. Pour ce fait la conversion est faite sur *Eviews*, en calculant la moyenne arithmétique de trente jours ouvrables. Les rendements mensuels seront ce que nous allons utiliser pour avoir les données secondaires⁷ nécessaire pour l'analyse des deux modèles.

⁶ Fête du jour de l'an, lundi de paques, fête du travail, ascension, lundi de pentecôte, lendemain de la nuit du destin, fête du fin du ramadan, fête de l'Indépendance, fête de l'assomption, fête de tabaski (Eid-el-kadir), fête de la toussaint, fête de la paix, maouloud, Noël. (Répertoire sur le site de la BRVM).

⁷ Les données secondaires sont les betas, la prime de risque et le rendement espéré qui seront calculé ci-dessous.

***Chapitre 2* : Modélisation, Présentation des résultats et discussion**

Section 1 : Modélisation

Dans cette partie nous allons décrire les modèles choisis pour procéder à l'évaluation des actifs financiers, le choix est fait pour deux modèles à savoir le MEDAF et le MEDAF baissier, le choix est porter sur le MEDAF car c'est le modèle le plus utiliser dans l'évaluation des actifs financières sur la majorité des marchés boursiers. Le choix du deuxième modèle s'explique par l'importance accordé au rendement baissier et les risques liés aux spécificités des marchés émergents.

1.1- Le MEDAF :

1.1.1- Définition ;

Le modèle d'équilibre d'actif financier (MEDAF) aussi appelé *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*, est un modèle qui permet de quantifier les liens entre la rentabilité et le risque compte tenu de la rentabilité d'un titre par rapport à un portefeuille efficient, il permet d'évaluer le prix du risque et donc la prime de risque requise par les investisseurs à l'équilibre du marché (Sharpe et Lintner, 1964). Considéré comme étant le modèle d'évaluation des prix des actifs le plus célèbre. Ces hypothèses proviennent de l'efficience des marchés financiers.

Le modèle tire ses origines de La théorie moderne du portefeuille de Markowitz ; la théorie du portefeuille s'est élaborée en une dizaine d'années, cela commence en 1952, la date de sortie de l'article initiateur de Markowitz, par la suite Sharpe en 1964 et Lintner (1965) se sont inspiré de ces travaux pour créer le MEDAF, en 1958 vient s'ajouter Tobin et Black en 1972.

1.1.2- Hypothèses du MEDAF :

Ce modèle d'évaluation est fondé sur l'analyse du problème de la sélection du portefeuille optimal de Markowitz (1959) : les principales hypothèses du MEDAF proviennent de la théorie de Markowitz, d'autres personnes y ont ajouté d'autres critères :

- tout investisseurs adoptant un critère d'optimisation de la composition de leur portefeuille vont détenir un portefeuille efficient, en d'autres termes le portefeuille dont le rendement est optimal et la variance minimale.
- Les investisseurs ont un comportement rationnel ; ils cherchent à maximiser leur rendement, pour tout niveau de risque.

- A risque égal l'investisseur prend le titre qui a le rendement le plus élevé ;
- A rendement égal il choisit le titre qui a le risque le plus faible ;
- Les investisseurs ont la même anticipation ;
- Les marchés sont parfaits ;

Tobin(58) et Shape et aussi ont développé la théorie du portefeuille de Markowitz, ils supposent l'existence d'un actif sans risque et ils transforment la théorie du portefeuille en une théorie positive.

1.1.3- Expression mathématique du MEDAF :

La rentabilité d'un actif est défini par le MEDAF comme étant, la somme de la rentabilité d'un actif sans risque(R_f) et d'une prime de risque associé à chaque titre [$E(R_m)-R_f$], elle doit couvrir d'une part le risque du marché, et d'autre part le risque spécifique par le Beta.

Le modèle est à facteur unique c'est-à-dire que les variations du rendement espéré sont expliquées par un seul facteur, en effet seul le risque systématique du marché affecte l'espérance de rendement ; pour un portefeuille ou actif quelconque (a), dans un marché ou conditions de concurrence pure et parfaite sont respectées (marché équilibré), le MEDAF dans sa version traditionnelle (Sharpe) est déterminée par :

$$E(R_a) = R_f + \beta_a [E(R_m) - R_f]$$

$E(R_a)$: représente le rendement espéré du portefeuille (a)

R_f : représente le rendement sans risque

R_m : rentabilité espéré du marché

$$\beta_a = \frac{\text{cov}(R_a, R_m)}{\text{var}(R_m)}$$

Le bêta du portefeuille (a) par rapport au marché ; (c'est le Beta

du titre de l'entreprise a et non celui du secteur d'activité de l'entreprise)

- Si la société est cotée le beta est égale au beta du titre

- Si la société n'est pas endettée le beta de ses actions est égal au beta de ses portefeuilles d'investissement appelé TRI de projet (Modèle de Walter)

La condition pour que le marché soit en équilibre est que le rendement sans risque doit être inférieur au rendement du portefeuille avec le plus petit niveau de risque spécifique.

Tout fois ce modèle comporte un certain nombre de limites :

- Il repose sur des hypothèses restrictives plus précisément l'investissement sans risque ;
- Il s'appuie sur des observations passées (la prime de risque, le coefficient beta) or qu'il se veut prévisionnelle ;
- Il existerait plusieurs betas pour une valeur, chaque beta rend compte de la sensibilité à un facteur macroéconomique (principe de l'Arbitrage Pricing Theory)

Pour le modèle, la rentabilité espérée d'un titre ne dépend que du risque de marché (risque systématique) et non du risque spécifique.

Il existe une autre version du MEDAF qui a été introduit par Black (1972), qui est appelé la version zéro-beta du MEDAF qui a une particularité, elle ne nécessite pas du rendement d'un actif sans risque, il est remplacé par le rendement d'un portefeuille de zéro-covariance ou zéro-beta (portefeuille a covariance nulle associé au portefeuille de marché) ce qui donne la relation suivante:

$$E(R_a) = E[R_{zb(m)}] + \beta_a [E(R_m) - E(R_{zb(m)})]$$

$E(R_a)$: le rendement du portefeuille espérés

$E[R_{zb(m)}]$: le rendement du portefeuille zéro-beta associé au portefeuille du marché

Le portefeuille zéro-beta est le portefeuille qui a la plus petite variance parmi tous les portefeuilles qui sont non corrélés avec le portefeuille de marché, notons que tout portefeuille non corrélé avec le portefeuille de marché aurait le même rendement anticipé mais avec une variance supérieur.

1.1.4- L'utilisation du modèle :

Le MEDAF est particulièrement utilisé pour la gestion de portefeuille et pour la définition du cout des capitaux propres appliqué dans les choix d'investissement, il a aussi comme principal intérêt de pouvoir classer les titres en fonction de leur beta, qui mesure le risque systématique

1.1.5- Les différents tests de validité du modèle :

Comme tout modèle, le MEDAF a été l'objet de plusieurs testes depuis sa publication pour sa validation empirique ; différentes modèles économétriques ont vu le jour pour cela, parmi eux on compte le modèle de Jensen de Black et scholes (1972), le modèle de Fama et Macbeth(1973) et celui de Blume et Friend (1970).

Pour tester le model cela revient à tester l'équation de la prime de risque tout en supposant au moins connaitre le rendement espérés, les betas et le portefeuille de marché, étant donné que la connaissance de ces variables sont apriori impossible les auteurs ci-dessus ont proposé avec leur modèles une ensemble de stratégie d'évaluation contournant ces difficultés :

- Jensen, Black et scholes (1972) ont été les premiers à proposer un modèle d'évaluation du MEDAF, c'est un modèle de régression linéaire avec série chronologique, caractérisé par l'expression suivante :

$$R_{nt} = a_n + \beta_n [R_m - R_{ft}] + E_{nt}$$

Où t représente la période et n le portefeuille, R_{nt} rendement du titre et la prime de risque du titre (qui est égale à $R_{nt} - R_{ft}$), R_{nt} représente le rendement du portefeuille n entre les périodes t-1 et t, R_f est le rendement d'un actif sans risque du marché du portefeuille n), et a_n représente la constante.

Le modèle a comme principal bute d'estimer a_n et β_n , pour cela on a l'hypothèse nulle selon laquelle la constante, a_n est égale à zéro ; si cette hypothèse est rejeté cela implique que le modèle ne parvient pas à bien expliquer la prime de risque du titre (puisque ce dernier ne dépend pas uniquement de la prime de risque du marché). Mais si l'hypothèse nulle n'est pas rejeter cela implique que le modèle explique parfaitement les variations de la prime de risque.

Dans l'étude initial de Jensen, Black et scholes (1972) ils ont utilisé le NYSE (...New York Stock Exchange) de 1931 à 1965 avec comme rendement certain le taux de T-bill a 30 jours.

- Le modèle de Fama et Macbeth (1973), avait comme principal but de tester la capacité de la variance du beta et du rendement a expliqué celle du résidu. Comme celui de Jensen, Black et scholes (1972), ce modèle est considéré comme supportant le MEDAF.

Le modèle de Blume et Friend (1970), est un modèle de régression transversal, autrement dit il est basé sur des données d'une période précise, il a comme principal hypothèse selon laquelle les erreurs sont normales et homoscedastiques ; sa particularité est de permettre de tester la linéarité entre le rendement et le risque soutenue par le MEDAF. Il consiste à faire une régression du rendement espéré sur les estimations du beta et du beta élevé au carré.

1.2 Downside CAPM ou MEDAF baissier :

Le model est initié par Estrada (2000, 2002,2007), un modèle qui utilise le cadre de moyenne semi-variance (CMS) au lieu du cadre moyenne variance (CMV) classique du MEDAF. En utilisant l'alternative du cadre semi-variance l'utilité de l'investisseur est donnée par $U = U(\mu_p, \Sigma_p^2)$, ou Σ_p^2 est la variance *downside* ou la semi-variance des rendements du portefeuille de l'investisseur. Ici le risque d'un actif est mesuré par la semi-écart-type formulé comme suite :

$$\delta_i = \sqrt{E\left\{ \text{Min}[(R_i - \mu_i), 0]^2 \right\}}$$

Cette équation, est en effet un cas particulier du semi-écart type (semi-déviation), est qui peut être écrit d'une manière général par rapport à toute mesure de référence le benchmark d'un rendement B (Σ_{bj}), (dans notre application B représente le taux sans risque)

$$\delta_{Bj} = \sqrt{E\left\{ \text{Min}[(R_j - B), 0]^2 \right\}}$$

La plus part du temps, la mesure-référence du rendement, qui est utilisé est celle de la moyenne arithmétique de la distribution des rendements et dans ce cas le semi-écart type de l'actif j est (Σ_j) . Dans le cadre du *downside* (CMS), l'équivalent de la covariance de l'actif avec le portefeuille du marché est sa semi covariance (Σ_{JM}) est exprimé par :

$$\beta_j^D = \frac{E\{Min[(R_j - \mu_j), 0] Min[(R_M - \mu_M), 0]\}}{E\{Min[(R_M - \mu_M), 0]^2\}}$$

Le *downside* beta ou le beta baissier est associé au MEDAF basé sur le risque baissier, ce nouveau beta vient remplacer le beta standard du MEDAF conditionnelle ce qui donne en écriture plus simple :

$$E(R_j) = R_f + MRP \cdot \beta_j^D$$

$E(R_j)$ Représente le rendement de l'actif j, R_f est le rendement sans risque, MRP désigne la prime de risque donné par $MRP = E(R_M) - R_f$.

Des études pertinentes sur du MEDAF et du beta présentent des résultats favorable au *downside risk* (risque baissier), au détriment du risque standard.

1.3 Application des modèles :

L'application empirique de ce modèle, tout comme celle du MEDAF classique, deux variables exogènes (indépendantes) sont requises : la série des taux de rendement offerts par le portefeuille du marché (plus exactement, par le proxy) et le taux d'intérêt sans risque pour la même période que celle couverte par notre échantillon de données.

Nous utilisons l'indice du marché de l'UEMOA, soit la BRVM10⁸ comme proxy du portefeuille de marché, avec comme taux sans risque le taux d'obligation d'État de la Cote d'Ivoire appelé « SUKUK ETAT DE COTE D'IVOIRE » de 2015-2020, qui est de 5,75 %.

Pour avoir les résultats du MEDAF nous avons utilisé la relation économétrique du modèle à savoir $R_{it} - R_f = \beta_i [R_{mt} - R_f] + \varepsilon_t$. Pour mener à bien l'estimation nous avons d'abord calculé $R_{it} - R_f$ et $R_{mt} - R_f$, deux variables nécessaires pour le calculer du coefficient. Par contre pour l'estimation du *DCAPM* nous suivons la méthodologie d'Estrada (2002)⁹ qui montre une méthode pour estimer plus facilement les coefficients :

⁸ BRVM10 est un indice qui regroupe 10 valeurs les plus actives, et il est révisé trimestriellement.

⁹ Pour plus de détail voir l'article d'Estrada (2002) qui explique plus en détail le processus a utilisé pour l'application du D-CAPM.

Le bêta baissier de tout actif i peut être estimé à l'aide d'une analyse de régression qui consiste à exécuter une simple régression linéaire sans constante entre la variable dépendant $y_i = \text{Min}([R_{it} - \mu_i], 0)$ et avec comme variable indépendante $x_i = \text{Min}([R_{mt} - \mu_m], 0)$, le beta sera la pente de la régression suivante : $y_i = \beta_i^D * x_i + \varepsilon_i$

Section 2 : tests économétriques appliqué aux modèles

Avant d'appliquer les modèles sur nos données, nous devons d'abord nous assurer de l'homogénéité ou l'hétérogénéité des données, et aussi de voir quel type de modèle utiliser pour l'estimation des coefficients et du processus générateur de données à utiliser. Pour cela nous allons effectuer un ensemble de tests qui nous permettrons de connaître la structure de nos données de panel sur ces derniers qui seront expliqué au fur et à mesure.

2.1- Test de stationnarité des variables

Le test de stationnarité est un test appliqué aux variables qui permet de déterminer le degré d'intégration de ces derniers étant donné que la plus part des propriétés statistiques des méthodes d'estimation ne s'applique qu'à des séries stationnaires dans le cas contraire nous serons face à des résultats fallacieuses.

Dans la mesure où nous traitons des variables ayant une nature de séries chronologiques, nous avons appliqué la définition de Bourbonnais (2015) pour qui, « Si les caractéristiques stochastique d'une série chronologique (variance et espérance) se retrouvent modifiées dans le temps, la série chronologique est considérée comme non stationnaire ; dans le cas d'un processus stochastiques invariant dans le temps, la série temporelle (ou chronologique) est stationnaire ».

Dans le cadre de notre étude, nous avons choisi d'utiliser le test de Dickey-Fuller Augmenté, (1981), avec comme critères ce de Schwarz, ces derniers non pas une certaine influence dans notre cas ils vont juste nous permettre de choisir la valeur optimal du test ADF (*augmented Dickey-Fuller*) du modèle à partir duquel la variable est stationnaire

Les hypothèses de ce test sont posées comme suit :

- H0 : Toutes les séries comportent une racine unitaire. Aucune série n'est stationnaire.
- H1 : Au moins une série est stationnaire.

L'interprétation du test va être de la manière suivante :

- Si la valeur absolue de la p-value associée à la statistique ADF est inférieure au niveau de signification $\alpha = 0.05$, nous allons rejeter l'hypothèse nulle H_0 et accepter l'hypothèse alternative H_1 : au moins une série est stationnaire.

- Si la valeur absolue de la p-value associée à la statistique ADF est supérieure ou égale au niveau de signification $\alpha = 0.05$, nous allons rejeter l'hypothèse alternative H_1 et accepter l'hypothèse nulle H_0 : aucune série n'est stationnaire. Notons que le test de stationnarité est effectué sur les variables du MEDAF et ce du B-MEDAF.

Tableau 1: Résultats du test de stationnarité de type Fisher sur les variables du modèle avec présence de constante

Variables	P-Value	Stationnarité	Ordre d'intégration
Yt	0.0000	stationnaire à niveau	I(0)
Xt	0.0000	stationnaire à niveau	I(0)
rm_rf	0.0000	stationnaire à niveau	I(0)
rp_rf	0.0000	stationnaire à niveau	I(0)

Cas du 1er modèle (avec constante) : Les résultats du test de stationnarité montrent que dans le modèle « avec constante », toutes les variables sont stationnaires à niveau intégré d'ordre 0. Nous pouvons en conclure qu'au seuil de 5%, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative car toutes les séries sont stationnaires.

Tableau 2: Résultats du test de Dickey-Fuller sur les variables des modèles avec présence de constante et de tendance

Variables	P-Value	Stationnarité	Ordre d'intégration
Yt	0.0000	stationnaire à niveau	I(0)
Xt	0.0000	stationnaire à niveau	I(0)
RM_RF	0.0000	stationnaire à niveau	I(0)
RP_RF	0.0000	stationnaire à niveau	I(0)

Cas du 2ème modèle (avec constante et tendance) : Les résultats du test de stationnarité montrent que dans le modèle « avec constante et tendance », toutes les variables sont stationnaires selon le même ordre d'intégration que le modèle avec constante uniquement. Nous avons donc conclu qu'au seuil de 5%, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative, car toutes les séries sont stationnaires.

Tableau 3: Résultats du test de Dickey-Fuller sur les variables des modèles sans présence de constante et de tendance

Variables	P-Value	Stationnarité	Ordre d'intégration
YT	0.0211	stationnaire à niveau	I(0)
XT	0.0011	stationnaire à niveau	I(0)
RM_RF	0.6828	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000	stationnaire à niveau	
RP_RF	0.0001	stationnaire à niveau	I(0)

Cas du 3ème modèle (sans constante et ni tendance) : Les résultats du test de stationnarité montrent que dans le cadre du modèle « sans constante et ni tendance », toutes les variables sont aussi stationnaires.

A la différence que pour ce 3ème cas, nous avons les variables : *XT* ; *YT* et *RP_RF* sont stationnaires à niveau intégré d'ordre ' 0'.

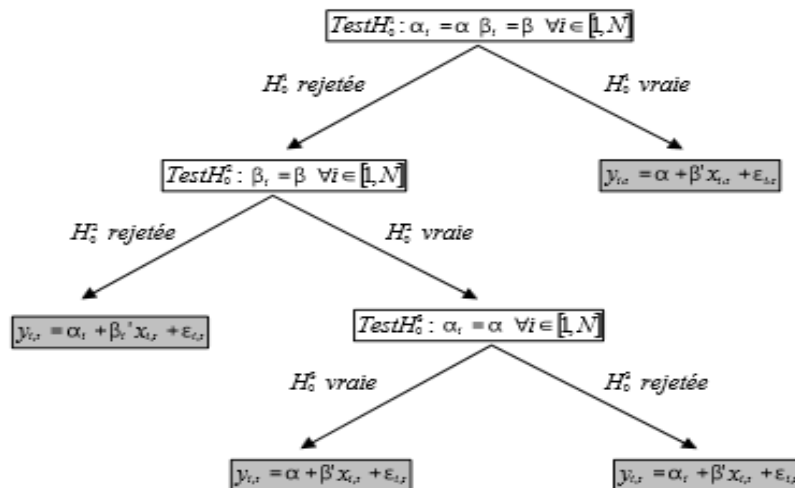
Il y a que la variable « *RM_RF* » qui est stationnaire nous pouvons conclure qu'au seuil de 5%, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative, car toutes les séries sont stationnaires.

Dans la suite de notre étude, nous aurons recours aux intégrations du troisième modèle « le modèle sans constante sans tendance », en raison de la similarité de spécification avec les modèles choisis initialement (MEDAF, B-MEDAF) avec comme seuil de significativité de l'ordre de 5%.

2.2 Test de spécification du processus générateur de données

Le choix de la spécification d'homogénéité ou d'hétérogénéité, est très important pour déterminer la structure du panel. Hsiao (1986), propose un ensemble de procédures de tests permettant de définir la bonne structure du panel.

Figure 1 : Procédure général du test d'homogénéité¹⁰



Le test permet de conclure, en fonction du modèle spécifié, si nous avons la possibilité d'estimer un modèle identique à tous les individus ou d'estimer un modèle spécifique à chaque individu : selon ce test d'Hsiao nous avons quatre possibilités :

- Si les N constantes α_i et les N vecteurs de paramètres β_i sont identiques : $\alpha_i = \alpha$; $\beta_i = \beta$ quel que soit $i \in [1; N]$. Si cette hypothèse est retenue le panel est dit Homogène (pooled).
- Lorsque les N constantes α_i et les N vecteurs de paramètres β_i sont différents selon les individus. On a donc N modèles différents, on rejette la structure de panel.
- Si les N constantes α_i sont identiques, $\alpha_i = \alpha$ quel que soit $i \in [1 ; N]$; tandis que les vecteurs de paramètres β_i diffèrent selon les individus. Cela veut dire que tous les coefficients du modèle, à l'exception des constantes, sont différents selon les individus. On a donc N modèles différents.
- Lorsque les N vecteurs de paramètres β_i sont identiques, $\beta_i = \beta$ quel que soit $i \in [1 ; N]$; tandis que les constantes α_i diffèrent selon les individus. On obtient un modèle à effets individuels.

¹⁰ Voir « L'économétrie des données de panel-Modèles linéaires simples », Christophe Hurlin, p.11 Hsiao, C., (1986), "Analysis of Panel Data", Econometric society Monographs N°11. Cambridge University Press

2.2.1- Application du Test d'HSIAO

Les tests d'hypothèse sont construits à partir des statistiques de Fisher (test de Wald de restrictions sur les coefficients).

Première étape : test d'homogénéité globale H^1_0

Dans une première étape, nous testons l'hypothèse d'une structure parfaitement homogène (constantes et coefficients identiques) :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{pour tout } i [1 ; N] \quad \alpha_i = \alpha \quad \text{et } \beta_i = \beta \quad \forall i \in [1, N] \\ H_1 : \text{pour tout } i [1 ; N] \quad \alpha_i \neq \alpha \quad \text{ou } \beta_i \neq \beta \end{array} \right.$$

La statistique du test suit un Fisher à $(N-1) * (K+1)$ et $NT - N * (K+1)$ degrés de liberté. Avec N (le nombre d'individu) ; K (le nombre de variable explicative) ; T (le nombre de période).

La statistique du test est calculée comme suit :

$$F_1 = \frac{(SCR_{1,c} - SCR_1) / [(N-1)(K+1)]}{SCR_1 / [NT - N(K+1)]}$$

Avec SCR_1 somme des carrés des résidus du modèle non contraint, elle est égale à la somme des 6 sommes des carrés des résidus des modèles estimés sur les équations individuelles.

Si H_0 est retenue, donc nous sommes en présence de l'homogénéité totale. Dans ce cas on estimera un seul modèle pour l'ensemble des individus, le modèle est ainsi appelé « *pooled* ».

Si on rejette l'hypothèse nulle, on passe à une seconde étape qui consiste à déterminer si l'hétérogénéité provient des coefficients β_i .

Deuxième étape : la deuxième étape consiste à tester si l'homogénéité de β_i .

Les hypothèses du test sont les suivantes :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{pour tout } i [1 ; N] \quad \beta_i = \beta \\ H_1 : \text{pour tout } i [1 ; N] \quad \beta_i \neq \beta \end{array} \right.$$

La statistique du test suit un Fisher à $(N-1) * K$ et $NT - N * (K+1)$ degrés de liberté.

La statistique du test est calculée comme suit :

$$F_2 = \frac{(SCR_{1,c} - SCR_1) / [(N-1)K]}{SCR_1 / [NT - N(K+1)]}$$

Avec $SCR_{1,c}$ la somme des carrés résiduels du modèle (3).

Si H_0 est rejetée, on rejette la structure de panel est on estime un modèle pour chaque individu ; dans le cas contraire, on test l'homogénéité sur le coefficient α .

Troisième étape : test d'homogénéité sur α

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{pour tout } i [1 ; N] \quad \alpha_i = \alpha \\ H_1 : \text{pour tout } i [1 ; N] \quad \alpha_i \neq \alpha \end{array} \right.$$

La statistique du test suit un Fisher à $(N-1)$ et $N(T-1)-K$ degrés de liberté.

La statistique du test est calculée comme suit :

$$F_3 = \frac{(SCR_{1,c} - SCR_{1,c'}) / (N-1)}{SCR_{1,c'} / [N(T-1) - K]}$$

Avec $SCR_{1,c}$ la somme des carrés résiduels du modèle

Si H_0 est rejetée nous avons un modèle à effet individuel (fixe ou aléatoire) ; dans le cas contraire, on revient à l'estimation d'un modèle homogène totale.

L'interprétation se fera de la manière suivante :

Si la valeur de la p-value associée au test est supérieure ou égale au niveau de signification $\alpha = 0.05$, nous allons rejeter l'hypothèse alternative H_1 et accepter l'hypothèse nulle H_0 : nous sommes en présence d'une homogénéité totale. Autrement dit, les constantes et les coefficients sont parfaitement identiques entre les individus.

- Si la valeur de la p-value associée au test est inférieure au niveau de signification $\alpha = 0.05$, nous allons rejeter l'hypothèse nulle H_0 et accepter l'hypothèse alternative H_1 : nous sommes en présence d'hétérogénéité. Si cette hétérogénéité n'est pas totale, autrement dit si les constantes et les coefficients ne sont pas différents selon les individus, il va falloir déterminer si l'hétérogénéité provient de la constante (α_i) ou des coefficients (β_i).

La réalisation du test nous donne les résultats suivants :

Tableau 4 : Résultat du test Hasio

	MEDAF		MEDAF Baissier	
	Statistique de Fisher	P-Value	Statistique de Fisher	P-Value
Homogénéité globale	F1= 46.14579	0	F1=100.0746	0
Homogénéité des coefficients β_i	F2= 89.82629	0	F2=100.7928	0
homogénéité des coefficients α_i	F3=1.091722	0.3645939	F3=25.72043	3.96e-22

Source : calcul de l'auteur grâce à Stata

- Interprétation des résultats du test :

Etape 1 : Test d'homogénéité globale (H^1_0)

Rappelons les hypothèses à tester :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{pour tout } i [1 ; N] \quad \alpha_i = \alpha \quad \text{et } \beta_i = \beta \quad \forall i \in [1, N] \\ H_1 : \text{pour tout } i [1 ; N] \quad \alpha_i \neq \alpha \quad \text{ou } \beta_i \neq \beta \end{array} \right.$$

La p-value associée au test F1 (0.00) du MEDAF est inférieure au seuil significatif de 5%. Par conséquent, nous rejetons l'hypothèse nulle (H0) d'une parfaite homogénéité du modèle (modèle *pooled*) : Nous sommes en présence d'un modèle hétérogène. Nous trouvons les mêmes résultats dans le deuxième modèle, le F1 du B-MEDAF est de (0.000) ce qui nous ramène à la même conclusion, à savoir le rejet de l'hypothèse nulle et à l'acceptation de l'hypothèse alternative c'est-à-dire la présence d'un modèle hétérogène.

Par la suite il convient de déterminer la source de l'hétérogénéité des deux modèles ; nous passons donc à la deuxième étape du test.

Etape 2 : Test d'homogénéité des coefficients β_i

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{pour tout } i [1 ; N] \quad \beta_i = \beta \\ H_1 : \text{pour tout } i [1 ; N] \quad \beta_i \neq \beta \end{array} \right.$$

La p-value associée à la statistique de Fisher F2 (0.00) est ici inférieure au seuil significatif de 5% pour les deux modèles. Par conséquent, nous rejetons l'hypothèse H0 et d'accepter l'hypothèse H1 suggérant que les coefficients sont différents pour toutes les entreprises (hétérogénéité globale), cela montre que l'hétérogénéité du modèle provient des coefficients ce qui nous ramène à rejeter la structure de panel et on estime un modèle pour chaque individu.

Autrement dit l'utilisation des données de panel ne se justifie pas et peut même conduire à des biais d'estimation. Nous devons donc estimer un modèle pour chaque entreprise.

La troisième étape du test de Hsiao, devait nous permettre de tester l'homogénéité des coefficients α_i , mais suite à l'analyse de la deuxième étape nous n'avons plus besoin d'effectuer cette étape étant donné que nous devons rejeter la structure de panel et d'estimer un modèle linéaire simple pour chaque entreprise.

Par conséquent les deux modèles doivent être estimés sur les N équations (une équation par individu) par les MCO (ou les MCG ou les MCO pondéré selon la structure de la matrice des variances et covariances des erreurs).

Il convient ensuite de valider les résultats de nos modèles. Pour ce faire, nous avons successivement examiné plusieurs tests statistiques, notamment :

- Le test de normalité des résidus,
- Le test d'hétéroscédasticité des résidus.

2.1 Test de normalité des résidus

Nous avons ici testé la normalité des résidus de chaque modèle d'évaluation c'est-à-dire le MEDAF et le B-MEDAF avant de lancer les autres tests afin de pouvoir spécifier au mieux les options des différentes commandes et éviter ainsi des résultats biaisés.

Pour cela nous revenons à effectuer un test de normalité pour les six entreprises étudiées suite aux résultats obtenu avec le test de spéciation du processus générateurs de données, montrant que le modèle doit être estimé pour chaque entreprise. Nous avons choisi d'utiliser le test de Jacque-Bera, le test est constitué de la manière suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{les résidus sont normalement distribués} \\ H_1 : \text{les résidus ne sont pas normalement distribués} \end{array} \right.$$

Tableau 5: Test de normalité pour le modèle B-MEDAF

	<i>BICI CI</i>	<i>BOA BN</i>	<i>FILTISAC</i>	<i>SICABLE</i>	<i>SGB CI</i>	<i>SOLIBRA</i>
<i>Nombre d'Observation</i>	360	360	360	360	360	360
<i>Skweness</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Kurtosis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Probabilité</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Selon les résultats obtenus pour le modèle B-MEDAF pour chaque modèle associé à chaque entreprise nous trouvons le même résultat pour chaque entreprise, les résultats du test de *Skweness* et *kurtosis* et de la probabilité global du test montrent qu'au seuil de 5%, nous allons rejeter l'hypothèse nulle de normalité des résidus et accepter l'hypothèse alternative. Par conséquent, avec un risque d'erreur de 5%, nous concluons que les résidus ne sont pas normalement distribués pour chaque entreprise.

Tableau 6: Test de normalité pour le modèle MEDAF

	<i>BICI CI</i>	<i>BOA BN</i>	<i>FILTISAC</i>	<i>SICABLE</i>	<i>SGB CI</i>	<i>SOLIBRA</i>
<i>Nombre d'Observation</i>	360	360	360	360	360	360
<i>Skweness</i>	0,0066	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Kurtosis</i>	0,0928	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Probabilité</i>	0,0287	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Selon les résultats obtenus pour le MEDAF pour chaque modèle associé à chaque entreprise, nous constatons que pour l'entreprise BICI CI à un degré de *skewness* (0,0066) et de *kurtosis* (0,9281) différents et supérieurs des autres entreprises qui sont respectivement les même *skewness* (0,000) et *kurtosis* (0,000). Mais au niveau de la probabilité global de normalité nous permet de rejeter l'hypothèse nulle de normalité des résidus et accepté l'hypothèse alternative. Ce qui nous ramène à conclure que les résidus ne sont pas normalement distribués pour chaque entreprise.

En somme le test de normalité pour les deux modèles appliqué séparément pour chaque entreprise nous ramène à conclure avec un risque d'erreur de 5% que les résidus ne sont pas normalement distribués.

2.2 Test d'hétéroscédasticité des résidus

Nous parlons l'hétéroscédasticité d'un modèle lorsque la variance des erreurs d'un modèle est distincte pour chaque observation. Par conséquent, nous parlerons d'homoscédasticité des résidus lorsque la variance des erreurs de chaque individu est constante dans le temps mais aussi identique pour tous les individus. Soit : $\forall_i \in [1, n], \sigma^2 = \sigma^2$ et $\forall_i \in [1, p], \sigma^2 = \sigma^2$

Il y a différents tests pour identifier la présence ou non d'hétéroscédasticité, notamment, le test de Breusch-Pagan, le test de Goldfeld, le test de White etc. Dans notre cas, nous avons utilisé le test de Breusch-Pagan dont les hypothèses se présentent comme suit :

Hypothèse et décision :

- H0 : Homoscédasticité
- H1 : Hétéroscédasticité

La prise de décision par rapport aux résultats obtenus se fera de la manière suivante :

Si la probabilité associée au test est inférieure au seuil critique de 5%, nous allons rejeter l'hypothèse nulle, c'est-à-dire la présence d'homoscédasticité. Dans le cas contraire, si cette même probabilité est supérieure au seuil de significativité de 5%, nous allons cette fois-ci rejeter l'hypothèse alternative et accepter l'hypothèse nulle ; c'est-à-dire que nous supposons la présence d'homoscédasticité des résidus. Les résultats obtenus sont sur les tableaux suivants :

Tableau 7: Test d'hétéroscédasticité pour les six modèles de chaque entreprise avec le MEDAF

	<i>BICI CI</i>	<i>BOA BN</i>	<i>FILTISAC</i>	<i>SICABLE</i>	<i>SGB CI</i>	<i>SOLIBRA</i>
<i>Chi 2 (1)</i>	37,96	67,56	24,57	10,09	14,75	1,79
<i>Prob > Chi 2</i>	0,000	0,000	0,000	0,0015	0,0001	0,1809

Dans notre cas nous avons effectué le test d'hétéroscédasticité tout sur les deux modèles à savoir le MEDAF et le B-MEDAF pour chacune des six entreprises, ce qui nous ramène à avoir 12 estimations du test avec les deux modèles d'évaluation étant donné que nous avons six entreprises (actifs).

Les résultats obtenus avec le MEDAF, une seule entreprise (SOLIBRA) montre une probabilité générale du modèle supérieure à 5%, la probabilité associée au test est de ($P > \chi^2 = 0.1809$), ce qui nous ramène à rejeter l'hypothèse alternative et accepter l'hypothèse nulle.

Autrement dit, les résidus du modèle de SOLIBRA sont homoscedastiques, c'est-à-dire que les variances associées au modèle sont constantes et identiques dans le temps. Par contre pour les autres entreprises leurs probabilités liées au test est inférieure à 5% (référence). Par conséquent, nous rejetons l'hypothèse nulle et acceptons l'hypothèse alternative qui suppose l'hétéroscédasticité des résidus.

Tableau 8: Tests d'hétéroscédasticité pour les six modèles de chaque entreprise avec le B-MEDAF

	<i>BICI CI</i>	<i>BOA BN</i>	<i>FILTISAC</i>	<i>SICABLE</i>	<i>SGB CI</i>	<i>SOLIBRA</i>
<i>Chi 2 (1)</i>	0,000	6,18	5,23	0,15	7,58	6,07
<i>Prob > Chi 2</i>	0,9887	0,0129	0,0222	0,6963	0,0059	0,0137

L'application du test sur le deuxième modèle B-MEDAF, nous donne des résultats différentes ; nous obtenons deux modèles d'entreprise à savoir BICI CI et SICABLE avec respectivement (0,9887) et (0,6969) comme probabilité associée au test, des probabilités largement supérieures à 5% ce qui nous ramène à conclure que les deux modèles sont homoscedastiques. Par contre les autres entreprises, montre une probabilité inférieure à 5%, par conséquent nous rejetons l'hypothèse nulle et acceptons l'hypothèse alternative qui suppose que les modèles ont une hétéroscédasticité des résidus.

En somme le test d'hétéroscédasticité sur les deux modèles à savoir MEDAF et B-MEDAF appliqué aux six entreprises nous montre des résultats différents, des modèles avec une homoscedasticité et d'autres avec une hétéroscédasticité. La présence d'hétéroscédasticité

dans un modèle a généralement comme conséquence le biais des coefficients estimés de la régression et l'augmentation et/ou la diminution des statistiques de test. Ainsi, nous avons dû corriger cette hétéroscédasticité en utilisant la régression des moindres carré ordinaire en corrigeant l'hétéroscédastisité en faisant une inférence proposer par White en utilisant « *robust* » comme commande sur STATA.

2.3 Analyse des résultats, discussion et Vérification des hypothèses

Suite au test appliqué sur les données afin de pouvoir mieux optimiser nos estimation détailler dans la section précédente, vient la partie où nous présentons les résultats suivit d'une discussion et d'une vérification des hypothèses.

2.5.1 Analyse des résultats obtenus

Nous avons dans cette partie, analyser les résultats obtenus et tenter de faire ressortir le modèle le plus performant pour la BRVM.

Tableau 9 : Test de Normalité de Skewness et kurtosis (Jarque-Bera)

<i>variables</i>	<i>Mean</i>	<i>std.Dev</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>skewness</i>	<i>Kurtosis</i>
<i>Rp</i>	0,00726	0,052689	-0,04578	0,414615	6,82373	49,75892
<i>Rm</i>	-0,00032	0,001891	-0,003799	0,005155	0,35331	2,933043

Source : l'auteur grâce à Eviews

Nous effectuons une analyse descriptive des rendements boursiers des titres (Rp) et des rendements du proxy de la BRVM (Rm), afin d'avoir un aperçu du comportement (coefficient d'aplatissement et d'asymétrie)¹¹ des rendements avant l'application des deux modèles. Les résultats indiquent qu'en moyenne, on peut gagner sur les actions un rendement d'environ 0,726% sur une base mensuelle, avec une dispersion de 5,2689% au tours de cette moyenne; alors que le marché offre un rendement négatif de (-0,032%) par mois, avec une dispersion de 0,1891%.

Les rendements des actions montrent un degré élevé de *skewness* et de *kurtosis* élevé, qui montre une forte asymétrie des rendements des titres, le degré élevé de *kurtosis*

¹¹ Egalement appeler skewnes et kurtosis, notons que le skewnes et kurtosis peuvent être utilisé comme variable explicative de l'évolution des rendements de titres.

(49,75892) peut être perçu selon François DOSSOU¹² comme étant une transparence d'informations sur le marché. Le marché quant à lui montre un degré faible d'asymétrie et d'aplatissement par rapport au titre.

Tableau 10 : Estimation des coefficients et des rendements des deux modèles

Entreprises	MEDAF			MEDAF Baissier		
	β	Rendement	Ecart-type (β)	β_i	Rendement	Ecart-type (β_i)
BICI CI	-9,3693	0,5975	6,1370	0,3298	0,0367	0,8997
BOA BN	-3,0184	0,2303	3,6431	1,0869	-0,0071	0,7422
FILTISAC	3,4313	-0,1426	2,2494	-0,2947	0,0728	0,6155
SGBC CI	-1,3129	0,1317	1,5498	1,6944	-0,0422	0,8753
SICABLE	-1,3239	0,1323	1,5045	0,3882	0,0333	0,7154
SOLIBRA	0,3366	0,0363	0,2498	0,0776	0,0513	0,3647

β représente le coefficient du MEDAF, β_i le coefficient du B-MEDAF la prime de risque est de (-5,78197%) ;

❖ Analyse de la prime de risque du marché :

Notons tout d'abord, que les rendements sont obtenus en utilisant la prime de risque du marché¹³ qui est de (-5,78%), il faut noter que le signe négatif apparaît suite à l'application de la formule de la prime de risque étant donné que le taux sans risque de (5,575%) est supérieur aux rendements offerts par le proxy du marché (BRVM10). Cette prime de risque négative peut être expliquée par une forte aversion au risque, à la durée du placement et aux facteurs macroéconomiques :

L'aversion au risque : le fait que le taux sans risque se trouve être supérieur aux rendements donnés par le BRVM10 cela peut s'expliquer par le choix des investisseurs à avoir une préférence de choisir une obligation d'Etat¹⁴ (qui est une valeur sûre de gain) pour une durée de 5ans au lieu de prendre un titre ou une action qui peut varier selon la santé de l'entreprise émetteur. Cela montre une faible tolérance au risque qui est possible dû au manque d'initiation aux produits boursiers et à leur gestion qui engendre un comportement pessimiste sur les marchés financiers.

¹² Skewness et kurtosis des prévisions de bénéfice : impact sur les rendements, François DOSSOU, Helene HONORE et Sandrine LARDIC

¹³ La prime de risque d'un marché financier établit l'écart de rentabilité attendue entre le marché dans son ensemble et l'actif sans risque, comme les obligations d'Etat. Calculer par la formule suivante $[R_m - R_f]$.

¹⁴ Précisons qu'une obligation est un investissement qui garantit un flux de revenu stable et régulier.

La durée du placement : l'horizon d'un investissement est un facteur déterminant du risque que présente un ensemble d'actifs financiers. Un investisseur peut juger nécessaire de prendre la décision de faire un placement à court terme que ce de long terme par peur ou méfiance des variations du taux d'intérêt et donc de la rémunération avenir d'un placement à long terme. Ainsi, un investissement en moyenne plus long fera baisser les primes de risque sur les obligations et les actions ainsi que les placements monétaires. Par contre, l'achat d'obligations d'Etat ne présente aucun risque pour l'investisseur puisque ce dernier a un taux d'intérêt fixé au début de l'acquisition.

Facteurs macroéconomiques et financiers : certaines facteurs macroéconomiques peuvent être à l'origine des fluctuations d'un marché boursier par exemple l'inflation comme étant une variable macroéconomique peut jouer un rôle déterminant dans la variation des risques pour les différents actifs financiers.

Tableau 11: significativité de la prime de risque

	<i>BICI CI</i>	<i>BOA BN</i>	<i>FILTISAC</i>	<i>SICABLE</i>	<i>SGB CI</i>	<i>SOLIBRA</i>
<i>MEDAF</i>	0,132	0,411	0,133	0,383	0,54	0,183
<i>B-MEDAF</i>	0,715	0,061	0,548	0,589	0,005	0,827

Source : l'auteur grâce à stata

Lors des régressions effectuées pour chaque entreprise la prime de risque est majoritairement non significative sauf pour SGB CI, en effet cela veut dire qu'elle ne suffit pas à elle seule à expliquer les rendements.

❖ **Analyses des Coefficients d'asymétrie (betas) et leurs écart-types :**

Tout d'abord le beta est un coefficient de la sensibilité du prix d'un titre financier à la variation de l'ensemble du marché, il décrit l'exposition d'un actif au risque systémique¹⁵ du marché.

Lorsque nous observons les betas obtenus avec l'application du MEDAF nous remarquons que quatre titres sur six ont un coefficient négatif, ce qui montre que les titres BICI CI, BOA BN, SGB CI et SICABLE varient en sens inverse du marché financier (BRVM), et que les titres FILTISAC et SOLIBRA varient dans le même sens que le marché.

¹⁵ Le risque systémique, peut être considéré comme l'ensemble des menaces potentielles des risques lié à la stabilité du système financier dans son ensemble, qui peut entraîner une réaction en chaîne des effets négatifs considérables qui peuvent conduire à une crise générale du système.

Autrement dit lorsque le marché boursier gagne une unité lors d'une séance les titres, BICI CI perd 9,369, BOA BN perd 3,018, SGBC CI perd 1,312 et SICABLE perd 1,328. Quant aux deux titres positifs FILTISAC et SOLIBRA varient au même sens que le marché, comme le coefficient de FILTISAC est de 3,431 cela montre une forte sensibilité aux fluctuations du marché ce qui montre que si le marché diminue d'une unité FILTISAC diminue de 3,431.

Toutefois les coefficients obtenus par le DCAPM montrent d'autres résultats, nous remarquons qu'un seul coefficient négative qui est FILTISAC (0,2947) ce même coefficient est positif avec le model MEDAF, contrairement à ce dernier les autres coefficients sont tous positifs ce qui montre qu'ils évoluent dans le même sens que le marché boursier.

Nous remarquons aussi que lorsque nous considérons les coefficients en valeur absolu, la majorité des coefficients sont inférieurs à 1 (sauf BOA BN et SGBC CI) ce qui montre une faible sensibilité vis avis aux fluctuations du marché ce qui n'est pas le cas avec le MEDAF étant donné que BICI CI, BOA BN, FILTISAC ont des coefficients largement supérieurs à 1.

L'écart-type est considéré comme mesure de dispersion, plus il est très grand plus la dispersion est forte, dans la définition de l'écart-type on trouve la moyenne, pour cela lorsque l'écart-type est petit plus les données sont concentrées autour de la moyenne. Il est aussi considéré comme une mesure de la volatilité¹⁶ d'une action.

Les écart-types¹⁷ obtenu par le MEDAF sur les coefficients sont systématiquement supérieur à 1 ce qui montre une forte volatilité des actifs considéré sauf pour SOLIBRA qui a une volatilité de 0,249. Autrement dit les titres avec une forte volatilité (BICI CI, BOA BN, FILTISAC, SGBC CI et SICABLE) offre une forte rentabilité et un très grand risque.

Ce qui permet de dire que le MEDAF n'arrive pas à capter le risque mais le compense avec un rendement élevé. Contrairement au MEDAF le B-MEDAF donne des écart-type inférieur à 0, en d'autre terme le modèle arrive a capté le risque lié à la BRVM car il offre une faible volatilité des actifs, ce qui vient affirmer une de nos hypothèse à savoir si « le semi écart-type arrive à prendre en compte le risque lié au marché »

¹⁶ La volatilité est ici considérée comme étant l'ampleur des variations du cours (prix) d'un actif financier. Elle est aussi utilisée comme mesure de quantification du risque de rendement et du cours d'un actif.

¹⁷ L'écart-type est ici calculer sur les cours historiques des actifs financiers.

Tableau 12: coefficients de corrélation des deux modèles

Entreprises	R MEDAF	R DCAPM
<i>BICI CI</i>	0,0806	0,0023
<i>BOA BN</i>	0,0293	0,037
<i>FILTISAC</i>	0,0391	0,0039
<i>SGBC CI</i>	0,0066	0,0607
<i>SICABLE</i>	0,005	0,0051
<i>SOLIBRA</i>	0,0309	0,0008

Le tableau, illustre les coefficients de corrélation associés aux estimations des bêtas et des bêtas baissiers estimés avec nos deux modèles.

Le coefficient R^2 (coefficient de détermination) est connu comme étant « une mesure de la qualité d’ajustement de la droite de régression [...qui illustre] la proportion de la variation totale de [la variable régressée] prise en compte par la variation des variables explicatives » selon Greene (2005).

En suivant cette logique les coefficients donnés par les deux modèles montrent un faible pouvoir explicatif (voir annexes), mais cela peut s’expliquer par l’absence d’une colonne de constante dans la matrice de la régression, Greene (2005). En effet, ne pas inclure un constant revient à forcer la droite de régression à passer par l’origine du repère.

Cependant le coefficient de corrélation R a aussi comme définition de permettre à un investisseur de mesurer la valeur d’une action par rapport à la valeur d’un indice de référence. Dans notre cas nous constatons une faiblesse absolue du coefficient on remarque que tout au plus 8,06% de la variabilité des rendements offerts par un actif risqué de notre échantillon est expliquée par celle de l’indice BRVM10, tend à prouver que l’on peut se fier entièrement aux estimations tirés de l’application du MEDAF.

2.5.2 Discussion des résultats

Suite au résultat précédant, il est important de garder en tête la très faible significativité statistique de nos données. En effet lorsque nous considérons les rendements hebdomadaires moyens, les betas ou les coefficients de corrélation et de détermination associés au MEDAF ainsi que ceux associé au B-MEDAF, la significativité statistique n’excède pas le niveau de 5% de certitude. Autrement dit chacune de ces estimations de chaque actif considéré la valeur calculée a tout au plus 5% de chance de représenter la valeur réelle de la variable estimé sous les conditions spécifiées.

En effet, les betas eurent avec le B-MEDAF été en majorités supérieur que ce du MEDAF par contre au niveau des rendements espérés on trouve l'inverse. En effet le MEDAF donne des rendements largement supérieurs à ce du B-MEDAF ce qui vient à dire que cela va à l'encontre des résultats eut par Estrada (2002) qui trouve dans son étude sur le risque systématique sur les marché émergents avec le B-MEDAF que le rendement moyen requis généré par le B-MEDAF (12,65%) est supérieur à 250 points de base supérieurs au rendement moyen requis généré par le MEDAF (10,11%).

Le fait de trouver un nombre de *skewness* (asymétrie) et de *kurtosis* (d'aplatissement) élevés pour les rendements des titres n'est pas surprenant puisque c'est parmi les critères appartenant aux marchés émergents (Benjamin Ndong, 2007).

En se référant à la littérature proposer dans le chapitre 2 du cadre théorique, la majorité des chercheurs ont prouvé à partir de leur étude empirique les faiblesses du MEDAF a capté les effets des marchés émergents (Estrada, 2002) suite à la forte volatilité, aux rendements non normaux et asymétrique que ces derniers présentent.

Ces recherches montrent aussi que le B-MEDAF arrive à combler les défauts du MEDAF plus particulièrement sur les marchés émergents. Tout fois une application du D-CAPM au marché Pakistanais par Hassan Raza (2018) montre que les deux modèles sont applicables avec une légère préférence au MEDAF.

Lorsque nous réalisons une comparaison entre la revue de la littérature et nos résultats nous trouvons que la BRVM a les mêmes spécificités que les autres marchés émergents, au niveau de la prime de risque nous trouvons qu'elle n'est pas forte comme l'indique Grootveld (2003) cela peut s'expliquer du fait que la BRVM n'est qu'un marché frontalier à l'émergence ce qui peut ramener à de légère différence de résultat avec les marchés émergents.

2.5.3 Vérification des hypothèses

Toutefois ces résultats nous permettent de relever certains points qui sont en réponse à nos hypothèses préalablement élaborées :

- Le MEDAF offre de meilleur rendement en considérant la volatilité totale du titre par rapport à ce du B-MEDAF. Ce qui nous permet d'accepter pleinement l'hypothèse 1 qui stipule que le MEDAF offre de meilleur rendement sur les actifs de la BRVM.

- Le B-MEDAF offre des rendements largement inférieurs au rendement du MEDAF. L'hypothèse 2 est rejeté car elle n'offre pas des profits élevés cela nous permet de dire que prendre le risque à la baisse ne permet pas aux investisseurs d'avoir de meilleur rendement sur la BRVM.
- La prime de risque n'est pas significatif dans les deux modèles autrement dit la prime de risque n'explique pas les variations des rendements des actions cotés a la BRVM. L'hypothèse 3 est totalement rejetée dans notre étude.

En somme les hypothèses posent au départ seulement la première a été accepté les deux autres ont été rejeté par les résultats obtenus sur le terrain.

Conclusion générale

Avant d'entrer dans l'analyse même des résultats précédemment rapportés, il est important de rappeler que l'objectif général de cette étude consiste à faire une comparaison du MEDAF et du D-CAPM. Pour cela nous avons effectué une comparaison du beta et de l'écart-type du MEDAF avec le beta et la semi écart-type du D-CAPM.

Pour effectuer ce travail nous avons tout d'abord commencé par définir les concepts liés au thème pour offrir une meilleure compréhension, en suite nous avons parcouru une littérature sur le MEDAF à commencer par l'origine du modèle, puis sur les reproches qui lui y sont adressés ainsi que les modèles alternatifs proposés par les auteurs. Parmi ses reproches nous relevons le fait qu'il est jugé inapproprié pour les marchés émergents car il est considéré la totalité du risque, pour cela un éclaircissement sur les marchés émergents fut nécessaire pour mieux comprendre ce qu'on reproche au MEDAF.

Dans notre travail nous avons effectué la comparaison des deux modèles sur les données de la BRVM de 2014 à 2018. Nous avons considéré trois hypothèses dont la première consiste à vérifier que le MEDAF offre de meilleur rendement sur les actifs de la BRVM. La deuxième hypothèse consiste à vérifier que le modèle de tarification baissière le B-MEDAF offre aux investisseurs de meilleurs profits. Et la troisième est de voir si la prime de risque du marché arrive à expliquer la variation des rendements des actions.

Pour répondre à ces hypothèses, nous avons d'abord effectué une analyse descriptive sur les rendements des actifs et du proxy de la BRVM, Lors de la régression nous trouvons une prime de risque négative qui peut être expliquée par une faible aversion au risque, la longue durée de placement (ici considéré de 5ans), peut être aussi expliquée par des facteurs macro-économiques comme l'inflation¹⁸. Cette prime de risque n'est pas significative pour tous les rendements calculés ce qui montre que la prime de risque du marché ne suffit pas à elle seule à expliquer les rendements financiers de la BRVM.

¹⁸ Dans la période de l'étude l'inflation varie de -0,1% à 0,9% selon l'UEMOA.

Ensuite, les résultats nous montrent que le marché présente certains critères des marchés émergents à savoir un nombre de *skewness* et *kurtosis* élevé. Les résultats obtenus par la régression nous permettent de dire que dans ce marché le MEDAF explique mieux les rendements que le B-MEDAF puisque le coefficient de corrélation et le R^2 associés sont supérieurs, et aussi les rendements du MEDAF sont supérieurs à ceux du B-MEDAF.

En effet la régression faite par B-MEDAF montre des rendements inférieurs à 10% pour tous les actifs considérés, contre des rendements qui varient entre (-14%) et 59% pour le MEDAF. Utiliser le B-MEDAF n'est pas avantageux pour un investisseur.

Rappelons que des preuves empiriques vues sur le cadre théorique suggèrent que la semi-écart-type et le beta à la baisse expliquent d'une manière efficace les rendements là où le beta échoue. Ces preuves sont beaucoup plus solides pour les marchés émergents. Malgré le faible pouvoir explicatif de nos résultats ces derniers confirment ces conclusions. Bien que le B-MEDAF affiche un niveau de risque faible que le MEDAF, il a un pouvoir explicatif et des rendements plus faibles que le MEDAF.

Cependant l'ensemble des variables de risque des deux cadres opposés, partagent une faiblesse inhérente commune sur l'explication de la variation des rendements moyens. En effet ils expliquent qu'une petite partie de la variation du rendement moyen (pas plus de 20%), laissant croire que d'autres facteurs non observés, comme les facteurs spécifiques à l'entreprise, la capitalisation boursière peut mieux les expliquer.

Néanmoins, il convient de préciser que les hypothèses sous lesquelles les mesures de risque à la baisse sont privilégiées, à savoir les distributions de rendements non normales et asymétriques et la prime de risque négative peuvent expliquer les résultats peu convaincants dans cette étude sur les variables de risque baissier à savoir le *BETA* baissier et la semi-écart-type.

Pour éviter une prime de risque négative il serait recommandé d'utiliser d'autre méthode alternative à savoir :

- L'approche par sondage, où les investisseurs communiquent leur estimation de la prime de risque pour le futur. En pratique, ce type de sondage est souvent réalisé auprès d'un public diversifié (investisseurs, dirigeants, directeurs financiers et universitaires).

- L'approche implicite (ou prospective), qui est en principe déterminée à partir des prévisions de résultats et/ou de cash-flow des analystes et du niveau actuel d'un indice boursier de référence.

En somme nos résultats nous permettent de conclure que le MEDAF est l'outil à utiliser sur la BRVM pour avoir un niveau de profit élevé lors d'un investissement.

Afin d'étendre notre travail de recherche, il serait intéressant d'augmenter le nombre de modèle comme celui de Fama et French (1992), le modèle d'Arbitrage Pricing Theory et de prendre l'ensemble des actions cotés sur le marché, afin de voir leur comportement sur notre zone d'étude et par la suite distinguer le plus performant pour les intervenants du marché

Références bibliographiques

Articles

- [1]. **Aftalion F. (2005)**, « le MEDAF et la finance comportementale », *Revue française de gestion*, n°157, p. 203-214.
- [1]. **Altman E. (1968)**, « Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy », *Journal of Finance*, n°23, pp. 589-609.
- [2]. **BEKAERT, G., ERB, C. B., HARVEY, C. R. et VISKANTA, T. E. (1998)**, « Distributional Characteristics of Emerging Market Returns and Asset Allocation », *The Journal of Portfolio Management*, n°24(2), pp. 102-116.
- [3]. **Bekaert, G et Harvey, C.R. (1997)** « Emerging equity market volatility», *Journal of Financial Economics*, n°43 (1997), pp. 29-37.
- [4]. **Bekaert, G et Harvey, C.R. (2002)** « Research in emerging markets finance: looking to the futur», *Emerging Market Review*, n°3, pp. 432-49.
- [5]. **Broihanne M., Merli M. et Roger P. (2005)**, « le comportement des investisseurs individuels », *Revue française de gestion*, n° 157(4), p.145-168.
- [6]. **Black, Fischer, Michael C. Jensen and Scholes. (1972)** «The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests », *Studies in the Theory of Capital Markets. Michael C. Jensen*, ed. New York: Praeger, pp. 79-121.
- [7]. **Estrada J. (2007)** « Mean-semivariance behavior: Downside risk and capital asset pricing », *International Review of Economics and Finance*, 16 p.169-185.
- [8]. **Estrada J. (2002)** « Systematic risk in emerging markets: the D-CAPM », *Emerging markets review*, n° 3, p. 365-379.
- [9]. **Estrada J. (2006)** « Downside Risk in Practice. Downside Risk and Capital Asset Pricing », *International Review of Economics and Finance*, n° 18, p. 117-125.
- [10]. **Estrada J. (2004)** « Mean-Semivariance Behavior: An Alternative Behavioral Model», *Journal of Emerging Market Finance*, n° 3, p. 231-248.
- [11]. **Estrada J. (2000)** « the Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach » *Emerging Markets Quarterly*, n°4 (3), p. 19-30.

- [12]. **Estrada J. (2001)** « The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach (II) », *Emerging Markets Quarterly*, n°5(1), p 63-72.
- [13]. **Fama et Eugene F. 1970** «Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. » *Journal of Finance*. n°25:2, pp. 383-417.
- [14]. **Fama et Eugene F. 1991** « Efficient Capital Markets: II. » *Journal of Finance*. N°46:5, pp. 1575-1617.
- [15]. **Fama, E.F et French, K.R (1992)** « The cross section of expected stocks returns », *Journal of Finance*, n° 46, pp 427-466.
- [16]. **Fama, E.F et French, K.R (1993)** «Common stock factors in the returns on stocks and bonds », *Journal of Finance*, n°50, pp 131-155.
- [17]. **Zakoian J-M. (1992)** « Modèles ARCH : une revue de la littérature », *revue Journal de la société statistique de Paris*, tome 133, n° 1-2, p 40-57.
- [18]. **Okyere-Boakye K. et O'Malley B. (2016)** « Downside CAPM: the case of South Africa », *Journal of Economic and Financial Sciences | JEF |*, pp. 578-608.
- [19]. **Raza H. (2018)** « Is D-CAPM Superior to CAPM? The Case of Pakistan Stock Exchange », *International Journal of Business & Management*, Vol. 13, No: 1. p96-106.
- [20]. **Harvey C.R. (1995a)** « Predictable Risk and Returns in Emerging Markets », *Review of Financial Studies*, Vol. 8, n°3, p. 773-816.
- [21]. **Harvey C. R. (1995)** « The Risk Exposure of Emerging Equity Markets », *World Bank Economic Review*, Vol.9, n° 1, p. 19-50.
- [22]. **Harvey C. R. (2000)** « Drivers of expected returns in emerging markets », *Emerging Markets Review*, pp. 32-49.
- [23]. **Harvey C. R. et Siddique, A. (2000)** « Conditional skewness in asset pricing tests », *Journal of Finance*, n°55, pp.1263-1265.
- [24]. **Nebojsa D, Vitaly O, Vanja P** « The political risk factor in emerging frontier, and developed stock markets », *Finance Research Letters*, vol.15, 2015, pp 239-245.
- [25]. **Salomons, R. et Grootveld, H.(2003)** «The equity risk premium: emerging versus developed markets » *Emerging Markets Review*, vol.4, Issue 2, June 2003, pp 121-144.
- [26]. **Sharpe, William F. (1964)** « Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk », *Journal of Finance*, Vol°. 19: September, pp 425-442

Livres, thèses et mémoires

- [27]. **Régis BOURBONNAIS. (2015)**, « économétrie », 9e édition DUNOD

- [28]. **NDONG B. (2007)** « marchés boursiers émergents et problématique de l'efficience cas de la Bourse Régionale des Valeurs Mobilières (BRVM) », université de Franche Comté (U.F.C).
- [29]. **Clericali J. (2009)** « finance et développement durable : une union politique étude de la possibilité de création d'un fonds d'investissement vert dans la petite économie de marché émergent du Panama », université du Québec à Montréal.
- [30]. **Garba A.A., Sene B. et MENDY P. (2019)** « Essai sur les marchés financiers appliqués à la BRVM : cas d'APT de Ross et de Fama et French », Université Cheikh Anta Diop.
- [31]. **Ambler S. (2018)** « ECO 4272 : Introduction à l'économétrie tests diagnostics », Université du Québec à Montréal.
- [32]. **Limaiem I. (2009)** « les facteurs du modèle de Fama et French : cas du marché des actions canadiennes », Université du Québec Montréal.

Documents ou Rapport scientifique

- [33]. **BRVM** « Rapport Annuel », 2015
- [34]. **BRVM** « Rapport Annuel », 2016
- [35]. **BRVM** « Rapport Annuel » 2017
- [36]. **BRVM** « Rapport Annuel », 2018

Annexes

Annexe 1 : Estimation de BICI CI par le MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 59	
Model	0,37236443	1	0,037723644	F (1, 57)	= 5,00
Residual	0,425113187	57	0,0074476	Prob>F	= 0,0293
total	0,46174963	58	0,007961201	R-squared	= 0,0806
				Adj R-squared	= 0,0645
				Root MSE	= 0,0863
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	-9,369259	4,190148	-2,24	0,029	(-17,75989 -0,9786333)
_cons	-0,037623	0,0112412	-3,35	0,001	(-0,0601331 -0,0151129)

Annexe 2 : Estimation de BOA BN par le MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 59	
Model	0,003864652	1	0,003864652	F (1, 57)	= 1,72
Residual	0,127937288	57	0,002244514	Prob>F	= 0,1947
total	0,131801939	58	0,002272447	R-squared	= 0,0293
				Adj R-squared	= 0,0123
				Root MSE	= 0,04738
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	-3,018397	2,300288	-1,31	0,195	(-7,624645 1,587851)
_cons	-0,0518058	0,0061711	-8,39	0	(-0,0641633 -0,0394482)

Annexe 3 : Estimation de FILTISAC par le MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 59	
Model	0,004994197	1	0,004994197	F (1, 57)	= 2,32
Residual	0,12281049	57	0,00215457	Prob>F	= 0,1334
total	0,127804686	58	0,002203529	R-squared	= 0,0391
				Adj R-squared	= 0,0222
				Root MSE	= 0,04642
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	3,431263	2,253728	1,52	0,133	(-1,081749 7,944275)
_cons	-0,0512352	0,0060462	-8,47	0,000	(-0,0633426 -0,391278)

Annexe 4 : Estimation de SGB CI par les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 59	
Model	0,000731185	1	0,000731185	F (1, 57)	= 0,38
Residual	0,109435191	57	0,001919916	Prob>F	= 0,5396
total	0,110166376	58	0,00189942	R-squared	= 0,0056
				Adj R-squared	= -0,0108
				Root MSE	= 0,04382
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	-1,31291	2,127464	-0,62	0,54	(-5,573083 2,947263)
_cons	-0,051577	0,0057075	-9,04	0	(-0,0630061 -0,0401479)

Annexe 5 : Estimation de SICABLE par les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 59	
Model	0,000743474	1	0,000743474	F (1, 57)	= 0,29
Residual	0,147528125	57	0,002588213	Prob>F	= 0,5941
total	0,1482716	58	0,002556407	R-squared	= 0,0050
				Adj R-squared	= -0,0124
				Root MSE	= 0,05087
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	-1,323897	2,470138	-0,54	0,594	(-6,270262 3,622468)
_cons	-0,051592	0,0066268	-7,77	0	(-0,0647891 -0,382492)

Annexe 6: Estimation de SOLIBRA par les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 59	
Model	0,000048059	1	0,000048059	F (1, 57)	= 1,82
Residual	0,001509095	57	0,000026475	Prob>F	= 0,1832
total	0,001557154	58	0,000026847	R-squared	= 0,0309
				Adj R-squared	= 0,0139
				Root MSE	= 0,00515
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	0,3365952	0,2498285	1,35	0,183	(-0,1636778 0,8368682)
_cons	-0,0584634	0,0006702	-87,23	0	(-0,0598055 -0,0571213)

Annexe 7 : Estimation de BICI par le MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire corrigé de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

Linear regression				Number obs = 59	
				F (1, 57)	= 2,33
				Prob>F	= 0,1324
				R-squared	= 0,0806
				Root MSE	= 0,0863
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	-9,3692559	6,136995	-1,53	0,132	(-21,65838 2,919861)
_cons	-0,037623	0,01082449	-3,48	0,001	(-0,0592996 -0,0159464)

Annexe 8 : Estimation de BOA BN par le MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire corrigé de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

Linear regression					
					Number obs = 59
					F (1, 57) = 2,33
					Prob>F = 0,1324
					R-squared = 0,0806
					Root MSE = 0,0863
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	-3,018397	3,643074	-0,83	0,411	(-10,31353 4,276733)
_cons	-0,0518058	0,00586442	-8,83	0,000	(-0,035486 -0,0400629)

Annexe 9: Estimation de FILTISAC par le MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire corrigé de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

Linear regression					
					Number obs = 59
					F (1, 57) = 2,33
					Prob>F = 0,1327
					R-squared = 0,0391
					Root MSE = 0,04642
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	3,431263	2,249362	1,53	0,133	(-1,073008 7,935533)
_cons	-0,0512352	0,0062234	-8,23	0	(-0,0636973 -0,0387731)

Annexe 10 : Estimation de SGB CI par le MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire corrigé de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

Linear regression					
					Number obs = 59
					F (1, 57) = 0,72
					Prob>F = 0,4005
					R-squared = 0,0066
					Root MSE = 0,04382
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	-1,31291	1,549833	-0,85	0,4	(-4,416397 1,790578)
_cons	-0,051577	0,005573	-9,25	0	(-0,0627368 -0,0404173)

Annexe 11 : Estimation de SGB CI par le MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire corrigé de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

Linear regression					
					Number obs = 59
					F (1, 57) = 0,77
					Prob>F = 0,3826
					R-squared = 0,0050
					Root MSE = 0,05087
rp_rf	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
drm_rf	-1,323897	1,504499	-0,88	0,383	(-4,336605 1,688811)
_cons	-0,0515192	0,0064971	-7,93	0	(-0,0645293 -0,038509)

Annexe 12 : Estimation de BICI CI par le B-MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 60	
Model	0,000020434	1	0,000020434	F (1, 58) = 0,13	
Residual	0,008820811	58	0,000152083	Prob>F = 0,71553	
total	0,008841245	59	0,000026847	R-squared = 0,0023	
				Adj R-squared = -0,0149	
				Root MSE = 0,01233	
yt	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
xt	0,3297907	0,8997072	0,37	0,715	(-1,471169 2,13075)
_cons	-0,0243035	0,0035658	-6,82	0	(-0,0314413 -0,0171658)

Annexe 13: Estimation de BOA BN par le B-MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 60	
Model	0,00022197	1	0,00022197	F (1, 58)	= 2,14
Residual	0,006002618	58	0,000103493	Prob>F	= 0,1485
total	0,006224588	59	0,000105501	R-squard	= 0,0357
				Adj R-squard	= 0,0191
				Root MSE	= 0,01017
yt	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
xt	1,086947	0,7421938	1,46	0,148	(-1,471169 2,13075)
_cons	-0,0083296	0,0029416	-2,83	0,006	(-0,0314413 -0,0171658)

Annexe 14 : Estimation de FILTISAC par le B-MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 60	
Model	0,000016322	1	0,000016322	F (1, 58)	= 0,23
Residual	0,004128577	58	0,000071182	Prob>F	= 0,6338
total	0,0041449	59	0,000070253	R-squard	= 0,0039
				Adj R-squard	= -0,0132
				Root MSE	= 0,00844
yt	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
xt	-0,2947489	0,6155271	-0,48	0,634	(-1,52686 0,9373624)
_cons	-0,017815	0,0024395	-7,3	0,006	(-0,0226983 -0,0129318)

Annexe 15 : Estimation de SGB CI par le B-MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 60	
Model	0,000539409	1	0,000539409	F (1, 58)	= 3,75
Residual	0,008349022	58	0,000143949	Prob>F	= 0,0578
total	0,00888843	59	0,000150651	R-squard	= 0,0607
				Adj R-squard	= 0,0445
				Root MSE	= 0,012
yt	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
xt	1,694416	0,8753158	1,94	0,058	(-0,057719 3,446551)
_cons	-0,0071346	0,0034692	-2,06	0,044	(-0,0140788 -0,0001903)

Annexe 16 : Estimation de SICABLE par le B-MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 60	
Model	0,00002831	1	0,00002831	F (1, 58)	= 0,29
Residual	0,005576856	58	0,000096153	Prob>F	= 0,5895
total	0,005605167	59	0,000095003	R-squard	= 0,0051
				Adj R-squard	= -0,0121
				Root MSE	= 0,00981
yt	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
xt	0,3881797	0,7153881	0,54	0,589	(-1,043825 1,820184)
_cons	-0,0117422	0,0028353	-4,14	0	(-0,0174177 -0,0060667)

Annexe 17 : Estimation de SOLIBRA par le B-MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire

Source	SS	Df	MS	Number obs = 60	
Model	1,13E-06	1	1,13E-06	F (1, 58)	= 0,05
Residual	0,001448993	58	0,000024983	Prob>F	= 0,8322
total	0,001450125	59	0,000024578	R-squard	= 0,0008
				Adj R-squard	= -0,0164
				Root MSE	= 0,005
yt	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
xt	0,0776258	0,3646533	0,21	0,832	(-0,652307 0,8075587)
_cons	-0,0054272	0,0014452	-3,76	0	(-0,083201 -0,0025342)

Annexe 18 : Estimation de BOA BN par le B-MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire corrigé de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

Linear regression					
					Number obs = 60
					F (1, 58) = 3,66
					Prob>F = 0,0606
					R-squared = 0,0357
					Root MSE = 0,01017
Robust					
yt	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
xt	1,086947	0,569559	1,91	0,061	(-0,0499403 2,223834)
_cons	-0,0083296	0,0016262	-5,12	0,000	(-0,0115847 -0,0050744)

Annexe 19: Estimation de FILTISAC par le B-MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire corrigé de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

Linear regression					
					Number obs = 60
					F (1, 58) = 0,37
					Prob>F = 0,5479
					R-squared = 0,0039
					Root MSE = 0,00844
Robust					
yt	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
xt	-0,2947489	0,4875752	-0,6	0,548	(-0,1,270737 0,6812388)
_cons	-0,017815	0,0024823	-7,18	0,000	(-0,0227839 -0,0128461)

Annexe 20: Estimation de SBG CI par le B-MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire corrigé de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

Linear regression					
					Number obs = 60
					F (1, 58) = 8,50
					Prob>F = 0,0050
					R-squared = 0,0607
					Root MSE = 0,012
Robust					
yt	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
xt	1,694416	0,5813083	2,91	0,005	(0,5308007 2,858031)
_cons	-0,0071346	0,0013477	-5,29	0,000	(-0,0098324 -0,0044368)

Annexe 21: Estimation de SOLIBRA par le B-MEDAF avec les Moindre Carré Ordinaire corrigé de l'hétéroscédasticité par la méthode de White

Linear regression					
					Number obs = 60
					F (1, 58) = 0,05
					Prob>F = 0,8265
					R-squared = 0,0008
					Root MSE = 0,005
Robust					
yt	Coef	Std. Err	t	P>t	[95% Conf.Interval]
xt	0,0776258	0,3526079	0,22	0,827	(-0,6281955 0,7834472)
_cons	-0,0054272	0,0016525	-3,28	0,002	(-0,0087351 -0,0021193)

Table des matières

Sommaire	ii
Liste des tableaux	vi
Tables de sigles et abréviations	vii
Remerciements	viii
Résumé	1
Introduction générale	2
1.1 - Contexte de la recherche	2
1.2 - Problématique de la recherche.....	4
1.3 - Question centrale.....	5
1.4 - Questions spécifiques	5
1.5 - Hypothèses de la recherche et Schéma d'analyse.....	5
1.6 - Objectif de la recherche	6
1.7 - Intérêt général de la recherche.....	6
1.8 - Plan de rédaction du mémoire	6
Partie 1 : Cadre Théorique et conceptuel	7
<i>Chapitre 1 : Définition des concepts.....</i>	<i>8</i>
Section 1 : Définition des concepts	9
1.1 - Marché boursier.....	9
1.2 - Les Marchés émergents	10
1.3 - Actifs financiers	10
1.3.1- Les actions	10

1.3.2-	Les obligations	11
1.3.3-	Les portefeuilles de marché	11
1.4 -	Modèles d'évaluation d'actif financière.....	11
1.5 -	Rendement boursier.....	12
1.6 -	Le risque	12
1.7 -	Le risque à la baisse :.....	13
Section 2 :	Etude des relations entre les concepts	13
2.1 -	Le rendement et le risque.....	13
2.2 -	Le risque et les modèles d'évaluations.....	13
<i>Chapitre 2 :</i>	<i>Revue de la littérature.</i>	<i>14</i>
Section 1 :	Revue critique de la littérature.....	15
1.1 -	La théorie d'efficience des marchés	15
1.2 -	La théorie financière.....	15
1.3 -	Théorie de l'agence	16
1.4 -	L'asymétrie d'information	16
1.5 -	La théorie du risque et du rendement.....	17
Section 2 :	Revue de la littérature sur les tests empiriques des modèles d'évaluation.....	17
2.1 -	Origine des modèles d'évaluation	18
2.2 -	Le MEDAF	18
2.2.1-	Les tests empiriques du MEDAF.....	18
2.2.2	MEDAF et les bourses émergentes.....	20
2.2.3	Modèles alternatifs au MEDAF pour les marchés émergents :.....	20
2.3 -	Les marchés émergents.....	21
2.3.1	Spécificité des marchés émergents	22
2.3.2	Marchés émergents et distributions de la skewness (normalité) des rendements boursiers.....	22

2.3.3	La prime de risque et les rendements des marchés émergents.....	23
2.4 -	Etude empirique du MEDAF Baissier (<i>downside CAPM ou D-CAPM</i>)	23
PARTIE 2 : Cadre empirique.....		26
<i>Chapitre 1 : Présentation du terrain et Méthodologie de la recherche.....</i>		<i>27</i>
Section 1 : Présentation du terrain		28
1.1	- Présentation de la BRVM	28
1.2	- La BRVM comme marchés frontières :	28
1.3-	Investir à la BRVM :	29
Section 2 : Méthode de recherche.....		30
2.1 -	Hypothèses de la recherche et Schéma d'analyse.....	30
2.2-	Mesures des variables et dimension des hypothèses.....	31
2.3-	La démarche hypothético-déductive	31
2.4-	Méthode de collecte des données	32
2.2 -	Echantillon de l'étude.....	32
2.2.1 -	Outils d'analyse et traitement des données.....	33
<i>Chapitre 2 : Modélisation, Présentation des résultats et discussion</i>		<i>34</i>
Section 1 : Modélisation.....		35
1.1-	Le MEDAF :	35
1.1.1-	Définition ;.....	35
1.1.2-	Hypothèses du MEDAF :.....	35
1.1.3-	Expression mathématique du MEDAF :	36
1.1.4-	L'utilisation du modèle :	38
1.1.5-	Les différents tests de validité du modèle :	38
1.2	Downside CAPM ou MEDAF baissier :	39
1.3	Application des modèles :	40

Section 2 : tests économétriques appliqué aux modèles	41
2.1- Test de stationnarité des variables	41
2.2 Test de spécification du processus générateur de données	43
2.2.1- Application du Test d'HSIAO.....	45
2.1 Test de normalité des résidus	48
2.2 Test d'hétéroscédasticité des résidus	49
2.3 Analyse des résultats, discussion et Vérification des hypothèses	51
2.5.1 Analyse des résultats obtenus.....	51
2.5.2 Discussion des résultats	55
2.5.3 Vérification des hypothèses.....	56
Conclusion générale	58
Références bibliographiques	61
Livres, thèses et mémoires.....	62
Documents ou Rapport scientifique	63
Annexes	63
Table des matières	68