

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

EFFETS DE L'INFLATION ET DES TAUX DE CHANGE SUR LA  
VOLATILITÉ DU MARCHÉ BOURSIER DE L'UNION MONÉTAIRE OUEST  
AFRICAINNE.

MÉMOIRE PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE DE  
LA MAÎTRISE EN SCIENCES DE GESTION

PRÉSENTÉ PAR

ZOUNOGO ELIAS NOMBRE

MAI 2026

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire, de cette thèse ou de cet essai a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire, de sa thèse ou de son essai.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire, cette thèse ou cet essai. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire, de cette thèse et de son essai requiert son autorisation.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

École de gestion

EFFETS DE L'INFLATION ET DES TAUX DE CHANGE SUR LA VOLATILITÉ DU  
MARCHÉ BOURSIER DE L'UNION MONÉTAIRE OUEST AFRICAINE.

Zounogo Elias Nombé

Maîtrise en sciences de la gestion (1865), spécialité économie financière appliquée

Ce mémoire a été supervisé par la personne suivante :

Kais Bouslah

Directeur de recherche

Ce mémoire a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Kais Bouslah

Directeur de recherche

Foued Chihi

Évaluateur

Hédia El Ourabi

Évaluatrice externe (provenant d'un autre  
département que le directeur de recherche)

**Université du Québec à Trois-Rivières**

**Service de la bibliothèque**

**Avertissement**

L'auteur de ce mémoire a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

## SOMMAIRE

Les évolutions économiques et politiques récentes en Afrique de l'Ouest francophone, marquées par de vives contestations du cadre monétaire en vigueur, soulèvent des interrogations quant à la pertinence de ce système et à ses implications sur le comportement des investisseurs sur les marchés financiers de la région. En effet, cette zone se caractérise par une organisation économique et financière spécifique, héritée de la colonisation française, reposant sur l'utilisation d'une monnaie commune, le franc CFA, arrimée à l'euro par un régime de change fixe. Elle est structurée autour d'une institution régionale, l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA), et d'un marché boursier intégré, la Bourse Régionale des Valeurs Mobilières (BRVM).

Dans ce contexte, cette étude analyse l'impact des principaux facteurs de risque financiers directement liés au système monétaire, à savoir l'inflation et le taux de change, sur le comportement des investisseurs du marché boursier régional. L'analyse empirique repose sur quatre modèles économétriques (la régression quantile, l'ARDL, le DS-ARDL et le NARDL) et mobilise deux niveaux d'analyse : une approche régionale et une approche par pays. Les modèles DS-ARDL et NARDL sont utilisés afin de renforcer la robustesse des résultats. L'ensemble de ces modèles permettent de tenir compte des effets selon la tendance du marché, les effets à court terme/long terme, les effets symétriques/asymétriques et les effets simulés dynamiques.

Les résultats issus des données régionales mettent en évidence globalement une relation positive et statistiquement significative entre l'inflation et les rendements boursiers, ainsi qu'un lien négatif et significatif entre le taux de change et les rendements. En ce qui concerne la volatilité, l'inflation apparaît associée à une diminution significative de la volatilité boursière.

L'analyse par pays confirme globalement la relation positive entre inflation et rendements, ainsi que le lien négatif entre taux de change et rendements. En revanche, les relations entre les taux de change nationaux et la volatilité boursière présentent des résultats hétérogènes, variant selon le pays et le modèle économétrique considéré.

## TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE .....	4
LISTE DES TABLEAUX .....	7
LISTE DES FIGURES .....	9
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	10
Chapitre 1 : Introduction .....	12
1.1 Contexte de l'étude.....	12
1.2 Problématique de la recherche.....	13
1.3 Objectifs de la recherche .....	16
1.4 Motivations et contributions à la recherche.....	17
1.5 Résumé des hypothèses .....	18
Chapitre 2 : Contexte historique et enjeux .....	19
2.1 Contexte historique .....	19
2.2 Présentation du marché boursier de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA).....	21
2.3 Enjeux autour du Franc CFA.....	22
Chapitre 3 : Revue de littérature .....	24
3.1 Relations entre l'inflation et les rendements (H1).....	24
3.2 Relations entre l'inflation et la volatilité (H3).....	25
3.3 Relations entre le taux de change et les rendements (H2).....	26
3.4 Relations entre le taux de change et la volatilité (H4).....	27
Chapitre 4 : Cadre théorique .....	29
4.1 Impact du taux de change sur les rendements (H2).....	29
4.2 Relation entre le taux de change et la volatilité (H4) .....	30
4.3 Impact de l'inflation sur les rendements (H1) .....	33
4.4 Impact de l'inflation sur la volatilité (H3).....	35
Chapitre 5 : Données et échantillonnage.....	37
5.1 Variables dépendantes .....	37
5.1.1 Les rendements.....	37
5.1.2 La volatilité des rendements.....	37
5.2 Variables explicatives retenues .....	38
5.2.1 Inflation .....	38
5.2.2 Taux de change.....	38
5.3 Estimation des autres variables.....	39

5.4	Collecte de données .....	40
Chapitre 6 : Méthodologie de recherche .....		42
6.1	L'approche de la régression quantile.....	42
6.2	L'approche du modèle « Autoregressive Distributed Lag (ARDL) ».....	47
Chapitre 7 : Analyse empirique et interprétation des résultats de recherche .....		53
7.1	Analyse de la stationnarité et description des données.....	53
7.1.1	Analyse régionale.....	53
7.1.2	Analyse par pays .....	55
7.2	Résultats et interprétation selon le modèle de régression quantile.....	57
7.2.1	Résultats régression quantile (analyse régionale) .....	57
7.2.2	Résultats de la régression quantile, analyse par pays.....	60
7.3	Résultats et interprétations selon le modèle «ARDL cointegration approach».....	64
7.3.1	Résultats du modèle ARDL (analyse régionale) .....	65
7.3.2	Résultats du modèle ARDL (analyse par pays) .....	69
7.4	Résumé des relations empiriques entre variables .....	74
Chapitre 8 : Tests de robustesse .....		77
8.1	Le modèle « Dynamic autoregressive distributed lag simulations (DSARDL) » .....	77
8.1.1	Résultats et interprétation selon le modèle DSARDL.....	80
8.2	Le modèle « Non-linear autoregressive distributive lag (NARDL) » .....	88
8.2.1	Résultats et interprétation de la méthode « NARDL ».....	94
8.3	Résumé des relations entre variables (test de robustesse).....	104
Chapitre 9 : Discussion des résultats.....		107
9.1	Relation entre inflation et rendements (H1) .....	107
9.2	Relation entre taux de change et rendements (H2).....	108
9.3	Relation entre l'inflation et la volatilité (H3) .....	108
9.4	Relation entre le taux de change et la volatilité (H4) .....	109
Chapitre 10 : Conclusion.....		111
10.1	Conclusion générale .....	111
10.2	Contribution à la recherche.....	113
10.3	Limites et perspectives de la recherche .....	113
Bibliographie.....		114
Annexes .....		118

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1- a : Retards optimaux et test de stationnarité (analyse régionale).....	54
Tableau 1- b : : Statistiques descriptives (analyse régionale) .....	55
Tableau 2- a : Retards optimaux et test de stationnarité des variables (analyse par pays).....	56
Tableau 2- b : Statistiques descriptives (analyse par pays).....	57
Tableau 3- a : Estimations des effets sur les rendements de la BRVM (Régression quantile, Approche d'analyse régionale).....	59
Tableau 3- b : Estimations des effets sur la volatilité de la BRVM (Régression quantile, analyse régionale).....	59
Tableau 4- a : Estimations des effets asymétriques sur les rendements BRVM (Régression quantile, analyse régionale).....	59
Tableau 4- b : Estimations des effets asymétriques sur la volatilité BRVM (Régression quantile, analyse régionale).....	59
Tableau 5- a : Estimations des effets symétriques sur les rendements BRVM (analyse par pays) .....	60
Tableau 5- b : Estimations des effets symétriques sur la volatilité de la BRVM (analyse par pays) .....	61
Tableau 6- a : Estimations des effets asymétriques sur les rendements de la BRVM (analyse par pays) .....	62
Tableau 6- b : Estimations des effets asymétriques sur la volatilité BRVM (analyse par pays) .....	64
Tableau 7- a : Les effets à court terme sur les rendements à niveau de la BRVM (modèle ARDL, analyse régionale).....	67
Tableau 7- b : Les effets (Error correction model, ECM) sur la variation de la volatilité de la BRVM (modèle ARDL, analyse régionale).....	68
Tableau 8- a : Les effets à court terme sur les rendements à niveau de la BRVM (modèle ARDL, analyse par pays) .....	71
Tableau 8- b : Les effets des variables pays sur la volatilité de la BRVM, ARDL ECM (analyse par pays).....	72
Tableau 9- a : Les effets à court terme sur les rendements à niveau de la BRVM (modèle DSARDL, analyse régionale).....	81
Tableau 9- b : Résultats des effets sur la volatilité de la BRVM selon « Dynamic Simulated ARDL » (approche régionale) à court et long terme.....	83

Tableau 10- a : Résultats des effets sur les rendements BRVM selon le modèle « Dynamic Simulated ARDL » (approche par pays) .....	84
Tableau 10- b : Résultats des effets sur la volatilité BRVM selon le modèle « Dynamic Simulated ARDL » (approche par pays) .....	87
Tableau 11- a : Les estimations de l'approche NARDL sur les rendements BRVM (approche sous régionale).....	95
Tableau 11- b : Les estimations du modèle NARDL sur la volatilité BRVM (analyse régionale).....	98
Tableau 12- a : Les estimation des effets sur les rendements de la BRVM selon le modèle NARDL (approche par pays) .....	101
Tableau 12- b : Effets sur la volatilité BRVM, approche par pays, modèle NARDL.....	103

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Intervalle de confiance d'un choc de l'inflation UEMOA (+0.1) sur les rendements de la BRVM (modèle DSARDL, analyse régionale) .....	81
Figure 2 : : Intervalle de confiance d'un choc de l'inflation (+0.1) sur la volatilité de la BRVM (modèle DSARDL, analyse régionale).....	83
Figure 3 : : Intervalle de confiance d'un choc de l'inflation (+0.1) sur les rendements de la BRVM (modèle DSARDL, analyse par pays) .....	85
Figure 4 : Intervalle de confiance d'un choc de l'inflation (+0.1) sur la volatilité de la BRVM (modèle DSARDL, analyse par pays) .....	88
Figure 5 : Effets cumulés des asymétries négatives et positives de l'inflation et du taux de change USDXOF sur les rendements BRVM .....	96
Figure 6 : Effets cumulés des asymétries négatives et positives de l'inflation et du taux de USDXOF sur la volatilité des rendements BRVM .....	99

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

<b>BRVM</b>	Bourse Régionale des Valeurs Mobilières
<b>UEMOA</b>	Union Economique et Monétaire de l’Afrique de l’Ouest
<b>WAEMU</b>	West African Economic and Monetary Union
<b>BCEAO</b>	Banque Centrale des Etats de l’Afrique de l’Ouest
<b>UMOA</b>	Union Monétaire de l’Afrique de l’Ouest
<b>CEMAC</b>	Communauté Economique et Monétaire de l’Afrique centrale
<b>CEDEAO</b>	Communauté Economique des Etats de l’Afrique de l’Ouest
<b>FCFA</b>	Franc de la Communauté Financière Africaine
<b>ARDL</b>	Autoregressive Distributed Lag
<b>DSARDL</b>	Dynamic Simulated Autoregressive Distributed Lag
<b>NARDL</b>	Non Linear Autoregressive Distributed Lag
<b>BCE</b>	Banque Centrale Européenne
<b>REER</b>	Real Exchange Effective Rate
<b>NEER</b>	Nominal Exchange Effective Rate
<b>MSCI</b>	Morgan Stanley Capital International
<b>SP</b>	Standard and Poor’s
<b>CT</b>	Court Terme
<b>LT</b>	Long Terme
<b>RMSE</b>	Root Mean Squared Error ou Racine de l’Erreur Quadratique Moyenne

## REMERCIEMENTS

Je tiens, en premier lieu, à exprimer ma profonde gratitude envers Dieu le Père pour la grâce, la force et les bénédictions qu'Il m'a accordées tout au long de ce parcours et qui ont permis l'aboutissement de ce travail.

J'adresse mes sincères remerciements à mon directeur de recherche, Monsieur Kais BOUSLAH, pour la qualité de son encadrement. Son expertise, sa rigueur scientifique, sa disponibilité constante ainsi que la pertinence de ses conseils ont été déterminantes dans la réalisation de ce mémoire. Son accompagnement attentif a grandement contribué à structurer et enrichir cette recherche.

Je souhaite également remercier l'ensemble des enseignants de l'Université du Québec à Trois-Rivières, dont les enseignements et l'encadrement académique ont joué un rôle essentiel dans l'acquisition des connaissances et des compétences mobilisées dans ce travail.

Ma reconnaissance s'adresse tout particulièrement à mes parents, Amady NOMBRE et Pauline BADO, pour leurs sacrifices constants, leur soutien moral indéfectible et leurs encouragements. Leur appui m'a permis de persévérer et de mener ce projet à terme avec détermination.

Enfin, je remercie chaleureusement l'Université du Québec à Trois-Rivières ainsi que la Fondation de l'UQTR pour l'octroi de la bourse Universalis Causa option recherche, dont le soutien financier a facilité la poursuite de mes études dans des conditions favorables.

À toutes celles et tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à l'aboutissement de ce mémoire, j'exprime ma sincère reconnaissance.

# Chapitre 1 : Introduction

## 1.1 Contexte de l'étude

À la suite des indépendances, majoritairement acquises au tournant des années 1960, de nombreux pays africains se sont retrouvés avec des économies peu diversifiées, fortement dépendantes de l'exportation de matières premières et caractérisées par une base industrielle limitée. Cette situation a rapidement mis en évidence la nécessité de renforcer la coopération économique et monétaire à travers la création d'ensembles régionaux capables de soutenir la stabilité macroéconomique et de favoriser l'intégration des marchés.

C'est dans cette dynamique que les pays d'Afrique de l'Ouest issus de la colonisation française ont progressivement mis en place des institutions économiques et financières communes, donnant naissance notamment à l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA), à laquelle s'est jointe la Guinée-Bissau. À l'instar de la Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale (CEMAC), l'UEMOA repose sur un cadre institutionnel visant à harmoniser les politiques monétaires, à faciliter les échanges commerciaux intrarégionaux et à renforcer la stabilité macroéconomique à travers des structures financières partagées.

En effet, l'UEMOA se distingue par l'adoption d'une monnaie commune, le franc CFA (Franc de la communauté financière africaine), dont la parité est fixe vis-à-vis de l'euro. Elle se distingue également par l'existence d'une banque centrale unique, la Banque centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO), ainsi que par un marché financier régional intégré dont fait partie la Bourse régionale des valeurs mobilières (BRVM). Cette organisation regroupe ainsi huit États membres : le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, la Guinée-Bissau, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo.

Par ailleurs, la zone UEMOA dispose d'un potentiel économique considérable, notamment en matière de ressources naturelles. Certains pays jouent un rôle majeur sur les marchés internationaux de matières premières. La Côte d'Ivoire, par exemple, est le premier producteur mondial de cacao et assure à elle seule environ 40 % de la production mondiale. Le Niger figure parmi les principaux producteurs d'uranium, tandis que le Burkina Faso et le Mali disposent d'importantes capacités de production aurifère et cotonnière. Plus récemment, le Sénégal et le Niger ont amorcé l'exploitation de ressources significatives en hydrocarbures.

Malgré ces atouts, le système monétaire de l'UEMOA fait l'objet de critiques croissantes. L'arrimage fixe du franc CFA à l'euro, ainsi que les relations institutionnelles

avec la Banque de France, sont régulièrement remis en question. Ces débats s'inscrivent dans un contexte marqué par la persistance des inégalités sociales, la montée de l'insécurité dans certaines régions, l'intensification des revendications souverainistes et une pression migratoire accrue. Le contraste entre l'abondance des ressources naturelles et les performances économiques limitées alimente ainsi une contestation grandissante du cadre monétaire existant, souvent accusé de privilégier la stabilité des prix au détriment du développement économique réel. Le système est accusé de ne pas favoriser un meilleur financement de l'économie réelle du fait de l'existence d'un compte d'opération et de change auprès de la banque de France destinés à garantir la parité fixe avec l'euro.

## **1.2 Problématique de la recherche**

La problématique de ce mémoire porte sur les effets du taux de change et de l'inflation sur les rendements et la volatilité de la Bourse Régionale des Valeurs Mobilières (BRVM).

La Bourse Régionale des Valeurs Mobilières (BRVM) s'affirme progressivement comme un marché financier de référence en Afrique de l'Ouest. En juin 2024, sa capitalisation boursière s'élevait à environ 31 milliards de dollars américains, soit près de 16 % du produit intérieur brut de la zone UEMOA. Son intégration dans des indices internationaux, tels que MSCI et S&P Dow Jones, témoigne de son attractivité croissante et renforce l'intérêt scientifique porté à son fonctionnement. Les rendements et volatilité de l'indice BRVM composite sont liés à un ensemble de déterminants. Parmi ces déterminants on peut citer le taux de change et l'inflation. Le choix de ces variables est justifié au regard de la littérature financière et aussi en tenant compte de la structure économique de la zone qui fait courir des risques macroéconomiques lié au taux change et à l'inflation.

En effet, l'arrimage fixe du franc CFA à l'euro peut faire croire que le régime de change en vigueur dans la zone UEMOA ne présente aucun risque de change. Cependant cet arrimage n'élimine pas l'exposition au risque de change. Si la parité est fixe vis-à-vis de l'euro, elle demeure variable par rapport aux autres devises internationales, en particulier le dollar américain. Cette variabilité est renforcée par la structure des échanges extérieurs de la zone. D'après le rapport sur le commerce extérieur de l'UEMOA publié par la BCEAO (2022), environ 18 % des exportations sont destinées à la zone euro, principal partenaire commercial. En revanche, près de 82 % des exportations sont réalisées avec des partenaires hors zone euro notamment des pays européens non-membres de la zone euro (comme la Suisse), des pays

africains hors UEMOA ainsi que des économies asiatiques telles que l'Inde et la Chine. Ces exportations concernent principalement des matières premières, dont l'or, le cacao, le pétrole, le coton et l'anacarde et se sont majoritairement libellées en dollars américains. Cette configuration expose significativement les économies de l'UEMOA aux fluctuations du dollar américain.

Par ailleurs, les pays de l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA) demeurent exposés au risque de change vis-à-vis des principales devises internationales. À cet égard, l'indice du taux de change effectif réel (REER) proposé par Darvas (2021), qui mesure la compétitivité externe des économies en fonction des taux de change pondérés par les échanges avec leurs principaux partenaires commerciaux (environ 120 pays), met en évidence cette vulnérabilité. En effet, les pays de l'UEMOA présentent des trajectoires de REER à la fois fluctuantes et divergentes, reflétant l'hétérogénéité de leurs structures commerciales ainsi que la diversité de leurs partenaires économiques, dans un contexte où les échanges régionaux demeurent relativement limités. À titre illustratif, le REER du Burkina Faso est passé de 136,45 en janvier 1993 à 109,42 en septembre 2024, tandis que celui de la Côte d'Ivoire a évolué de 128,69 à 102,95 sur la même période, traduisant des dynamiques différenciées de risque de change au sein de l'Union.

En outre, bien que l'inflation dans la zone soit globalement maîtrisée, elle demeure sujette à des chocs ponctuels susceptibles de perturber les équilibres économiques, financiers et sociaux. L'épisode de 2008, marquée par des tensions sociales liées à la hausse du coût de la vie, en constitue une illustration notable. Cette période de choc inflationniste local a surtout coïncidé avec la crise financière internationale (crise financière mondiale de 2008). Cette situation a eu pour conséquences une baisse de la confiance des investisseurs et des marchés actions, y compris la BRVM.

Des chocs d'inflation ont également été observés en 2011. Cette phase de hausse généralisée des prix dans la région s'explique en grande partie par la crise post-électorale en Côte d'Ivoire, principale économie de l'UEMOA, dont les répercussions ont affecté l'ensemble de l'activité économique et financière régionale. Dans ce contexte d'instabilité politique et d'incertitude accrue, le marché financier régional a enregistré une forte baisse, traduisant un recul significatif de la confiance des investisseurs et une baisse des cours des actions à la BRVM.

Aussi, la crise sanitaire liée à la COVID-19 s'est également accompagnée de pressions inflationnistes notables. Cette période s'est caractérisée, dans un premier temps, par un repli des cours boursiers à la BRVM, en lien avec le choc économique global et les anticipations défavorables des agents économiques. Toutefois, à mesure que les conditions économiques se sont progressivement stabilisées, le marché a amorcé une phase de reprise, suivie d'une dynamique haussière, et ce malgré la persistance des tensions inflationnistes observées sur la période 2021-2022.

L'analyse des effets des taux de change et de l'inflation sur les rendements et volatilité des marchés boursiers met en évidence des résultats empiriques et théoriques hétérogènes. Ces divergences s'expliquent notamment par les caractéristiques propres aux marchés étudiés. En effet, le niveau de développement et le degré de liquidité des marchés (qu'ils soient développés ou émergents, liquides ou peu liquides) influencent significativement le sens et l'intensité des relations.

S'agissant de la relation entre l'inflation et les rendements boursiers, la littérature empirique présente des conclusions contrastées. D'une part, dans le prolongement de l'hypothèse de Fisher (1930), plusieurs travaux mettent en évidence une relation positive à long terme, suggérant que les actions peuvent constituer un instrument de couverture contre l'inflation. Cette théorie a surtout été confirmée par des études empiriques portant sur des marchés émergents tels que celui du Ghana (Asravor & Fonu, 2021 ; Kuwornu, 2012). D'autre part, un nombre important d'études empiriques conclut à l'existence d'une relation négative, en particulier à court terme. Cette relation s'explique notamment par des phénomènes tels que l'illusion monétaire<sup>1</sup>, le ralentissement de l'activité économique induit par l'inflation, ainsi que l'augmentation des taux d'actualisation (Modigliani & Cohn, 1979 ; Fama, 1981 ; Campbell & Ammer, 1993).

Concernant la relation entre inflation et volatilité boursière, la littérature converge globalement vers un lien positif, particulièrement sur les marchés liquides. Une inflation, surtout inattendue, accroît l'incertitude, perturbe les anticipations et induit des ajustements de politique monétaire susceptibles d'amplifier les fluctuations des prix des actifs (Bernanke & Kuttner, 2005 ; Vrugt, 2009 ; Veldkamp, 2006 ; Bachmann, Elstner & Sims, 2013).

---

<sup>1</sup> L'illusion monétaire chez Franco Modigliani désigne le fait que les agents économiques (ménages, entreprises) raisonnent en valeurs nominales plutôt qu'en valeurs réelles. Les investisseurs évaluent les actions en termes nominaux sans corriger correctement l'effet de l'inflation. Cela peut expliquer la relation négative à court terme entre inflation et rendements boursiers.

Quant à la relation entre le taux de change et les rendements boursiers, elle reste contrastée. Certaines études, notamment dans les économies émergentes, mettent en évidence un effet négatif du taux de change sur les rendements (Kumar, Kumar & Singh, 2023 ; Sohail & Hussain, 2009 ; Asravor & Fonu, 2021 ; Salisu, Isah, & Ogbonnaya-Orji, 2022). À l'inverse, d'autres travaux concluent à une relation positive, en particulier à long terme ou dans des contextes d'économies ouvertes et de marchés libéralisés.

En ce qui concerne le lien entre taux de change et la volatilité boursière, la littérature fait davantage consensus. Les variations du taux de change, surtout en cas de dépréciation de la monnaie locale, sont généralement associées à une augmentation de la volatilité, en raison de l'incertitude accrue, des réallocations de portefeuille et de l'impact sur les coûts de financement des entreprises.

Dès lors, il apparaît pertinent d'analyser l'espace l'UEMOA et les implications économiques et financières du taux de change et de l'inflation sur les rendements et la volatilité de la BRVM. En effet, ces risques macroéconomiques peuvent être intégrés de manière différenciée dans les décisions d'investissement, affectant ainsi la volatilité et les rendements observés sur le marché boursier régional.

### **1.3 Objectifs de la recherche**

Cette recherche a pour objectif principal d'analyser les effets prédictifs de variables macroéconomiques clés (en particulier l'inflation et le taux de change) sur la performance et la volatilité du marché boursier régional, mesurées à travers l'indice composite de la BRVM. Le choix de ces variables repose sur les caractéristiques structurelles des économies de la zone, marquées par une forte dépendance aux matières premières et une industrialisation limitée confrontée aux chocs inflationnistes et au risque de change lié au dollar américaine. Le choix de ces variables est aussi justifié par une littérature empirique abondante soulignant leur rôle central dans la dynamique des marchés financiers.

De manière plus spécifique, cette étude vise à :

- Analyser l'organisation institutionnelle et financière de l'UEMOA et en évaluer les implications sur le comportement des investisseurs dans ce marché financier singulier et critiqué ;

- Déterminer si l'inflation et le taux de change possèdent un pouvoir explicatif et prédictif sur les rendements et la volatilité boursière en tenant compte de l'horizon temporel de leurs effets, la tendance de marché et des effets simulés ;
- Examiner dans quelle mesure la BRVM peut constituer un instrument de couverture pour les investisseurs en période de pressions inflationnistes.

Compte tenu des disparités économiques importantes entre les pays membres, une approche à la fois régionale et nationale est retenue. Cette double perspective permet de tenir compte du poids économique différencié des États, à l'image de la Côte d'Ivoire qui concentre une part significative du PIB régional (environ 40% du PIB de la zone), ou de la Guinée-Bissau, dont l'intégration boursière demeure limitée.

#### **1.4 Motivations et contributions à la recherche**

Malgré sa croissance progressive, la BRVM reste relativement peu étudiée dans la littérature financière internationale. Ce travail vise ainsi, dans un premier temps, à contribuer à une meilleure connaissance de ce marché et à mettre en évidence ses spécificités et ses potentialités.

Sur le plan académique, cette étude enrichit une littérature encore restreinte sur les marchés financiers de l'UEMOA en proposant une analyse empirique approfondie et multidimensionnelle des liens entre variables macroéconomiques et dynamique boursière. Elle constitue également un apport pour les investisseurs, tant nationaux qu'internationaux, en fournissant des éléments d'appréciation sur les opportunités de diversification et les caractéristiques de risque associées à ce marché.

Sur le plan des politiques publiques, les résultats de cette recherche peuvent éclairer les autorités monétaires et les décideurs économiques dans l'évaluation des effets du cadre monétaire actuel sur les marchés financiers. Ils permettent également d'alimenter le débat sur les avantages et les limites du franc CFA, en apportant une analyse fondée sur les performances boursières régionales.

L'originalité de ce travail réside dans son approche multidimensionnelle, reposant sur l'utilisation conjointe de plusieurs méthodes économétriques permettant de capturer les effets symétriques et asymétriques, les dynamiques de court et de long terme ainsi que les dynamiques simulés. En outre, l'analyse tient compte des différentes phases du marché (baissières, stables ou haussières) enfin de renforcer son caractère multidimensionnel.

Pour ce faire, les modèles suivants sont mobilisés :

- la régression quantile (symétrique et asymétrique) ;
- le modèle autoregressive distributed lag (ARDL) ;
- le modèle dynamic simulations ARDL (DS-ARDL) ;
- le modèle non-linear autoregressive distributed lag (NARDL).

## 1.5 Résumé des hypothèses

Notre étude repose sur quatre hypothèses formulées au regard de la littérature financière sur les effets de l'inflation, du taux de change sur les rendements boursiers et la volatilité des rendements :

La première hypothèse (H1) porte sur la relation entre l'inflation et les rendements boursiers. Elle argue que le lien entre inflation et rendements est négatif. Ici nous mobilisons l'indice de prix à la consommation (IPC) agrégé des huit pays pour l'analyse régionale mais aussi l'IPC par pays dans notre analyse par pays.

La seconde hypothèse (H2) soutient une relation négative entre le taux de change et les rendements boursiers. Dans l'analyse régionale nous utilisons le taux de change USDXOF (Dollar américain par rapport au Francs CFA). Quant à l'analyse par pays nous faisons recourt au taux de change réel et effectif de Darvas (2021) comme proxy du taux de change par pays. Sachant que ces pays partagent la même monnaie l'approche Darvas (2021) permet de calculer le taux de change pour chaque pays en fonction des devises de ses 120 premiers partenaires commerciaux respectifs.

La troisième hypothèse (H3) de notre étude stipule une relation positive entre l'inflation et volatilité. Nous utilisons la volatilité réalisée comme mesure de la volatilité de l'indice composite BRVM. Enfin, la quatrième hypothèse (H4) concerne un lien négatif entre le taux de change et la volatilité de la BRVM.

Le mémoire est structuré comme suit. Le deuxième chapitre du travail chapitre présente le contexte historique et institutionnel de l'UEMOA ainsi que la BRVM. Le troisième chapitre est consacré à la revue de la littérature. Le quatrième expose le cadre théorique. Le cinquième décrit les données, les variables et l'échantillon. Les chapitres six et sept portent respectivement sur la méthodologie économétrique de base et l'analyse des résultats. Le huitième chapitre est dédié aux tests de robustesse et à la discussion générale des résultats de robustesse. Enfin dans le chapitre neuf nous procéderons à une discussion des résultats de recherche.

## Chapitre 2 : Contexte historique et enjeux

### 2.1 Contexte historique 2

L'Union économique et monétaire Ouest Africaine (UEMOA) est l'union de 8 pays de l'Afrique de l'Ouest. Ces 8 pays sont : Burkina Faso, Bénin, Cote d'Ivoire, Mali, Niger, Togo, Sénégal et la Guinée Bissau.

Ces pays se distinguent principalement par :

- Le partage du Français comme langue de travail ou langue officielle pour la plupart à l'exception de la Guinée Bissau,
- L'usage d'une monnaie commune appelée Francs CFA,
- Des accords de libre circulation et de libre circulation qui les lient,
- Des marchés financiers en communs.

La constitution d'une telle union économique est l'aboutissement d'un long processus qui a suivi une chronologie historique. En effet, la création de la monnaie commune aux 8 Etats interviendra le 26 décembre 1945. Une parité fixe est alors établie avec le franc français de l'époque à raison de 1 FCFA = 1,70 FF (Franc français). S'en suivra une réévaluation le 17 octobre 1948 à raison de 1 FCFA = 2,00 FF (BCEAO, 2018).

En 1962, l'Union Monétaire Ouest Africaine (UMOA) est créée regroupant les 8 pays avec une monnaie commune et valable dans l'espace des Etats membres, appelé Francs des colonies françaises africaines (FCFA). Elle est accompagnée par la mise en place d'un compte d'opération logé auprès de la banque de France afin d'assurer la parité fixe entre le FCFA et le Franc français. L'objectif étant de maîtriser l'inflation et assurer une stabilité économique, sachant que la plupart des pays de la zone étaient nouvellement indépendants.

L'année 1994 sera celle de la signature du traité de l'UEMOA qui elle vas impliquer des accords économiques plus larges. A côté de cela, le traité de 1962 instituant l'UMOA (volet monétaire) va continuer à exister.

---

<sup>2</sup> Cette section se base essentiellement sur l'article de Nubukpo (2013).

L'évolution économique de ces pays ayant justifié la signature de ces différents traités et certaines reformes monétaires peut se résumer comme suit :

Période	Faits économiques marquants
1960-1970	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indépendance politique pour la plupart des Etats membres</li> <li>- Economies tournées vers la production et la fourniture de matières premières aux économies industrialisées</li> <li>- Liens économiques entre Etats faibles</li> <li>- Indicateurs économiques très stables</li> <li>- Maitrise de l'inflation et des finances publiques</li> </ul>
1970-1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensification des investissements dans le secteur industriel</li> <li>- Création d'institutions telles que la BOAD (Banque Ouest Africaine de Développement)</li> <li>- Forte croissance pour certains pays comme la Cote d'Ivoire, le Burkina Faso (Ex Haute Volta) et le Togo.</li> </ul>
1980-1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effets négatifs sur les économies de l'union à la suite de chocs exogènes tels que la dépréciation des monnaies locales des pays voisin de l'union</li> <li>- Hausse du niveau d'endettement</li> <li>- Une hausse des taux d'intérêt sur les marchés des capitaux et la dégradation des termes de change</li> <li>- Dégradation des déficits publiques</li> <li>- Programme d'ajustement structurels et dévaluation du FCFA</li> </ul>

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1999, un nouvel arrimage du FCFA (Entre temps devenu Franc de la communauté financière africaine) sera mis à place à l'occasion de l'adoption de l'euro comme devise monétaire par la France. La parité suivante est depuis lors de vigueur 655,957 FCFA = 1 euro.

Aujourd'hui, l'UEMOA représente une superficie de 3 512 233 km<sup>2</sup> et compte 141,7 millions d'habitants. Le taux de croissance moyen du PIB (Produit Intérieur Brut), à prix constant, est de 5,9% en 2022. Elle a pour locomotive économique la Cote d'Ivoire qui à elle seule pèse 39,7%, suivi du Sénégal en termes de taille de produit intérieur brut (PIB). La répartition du PIB et de la croissance économique en 2023 par pays se présente comme suit (Banque Mondiale, 2023) :

Pays	PIB 2023 en US dollars, prix courant (Milliers)	PIB 2023 par habitant en US dollars prix courant	Poids par rapport au PIB	Croissance du PIB 2023
Bénin	19 673 284,69	1 434,70	9,9%	6,4%
Burkina Faso	20 324 617,84	874,10	10,2%	3,0%
Cote d'Ivoire	78 788 828,91	2 728,80	39,7%	6,5%
Guinée-Bissau	1 966 461,40	914,30	1,0%	4,2%
Mali	20 904 898,30	897,40	10,5%	5,2%
Niger	16 819 170,42	618,30	8,5%	2,5%
Sénégal	31 013 986,43	1 746,00	15,6%	3,7%
Togo	9 171 261,84	1 013,00	4,6%	6,4%
Total	198 662 509,83			

## **2.2 Présentation du marché boursier de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA)**

La Bourse Régionale des Valeurs Mobilières (BRVM) a été instituée le 18 décembre 1996 à Cotonou, au Bénin, concomitamment à la mise en place du Dépositaire Central/Banque de Règlement (DC/BR), chargé des opérations de règlement-livraison. Bien que créée au Bénin, la BRVM a établi son siège à Abidjan, principale place économique de la Côte d'Ivoire, et dispose de représentations nationales dans chacun des autres États membres de l'UEMOA. L'encadrement et la supervision du marché financier sous-régional relèvent du Conseil Régional de l'Épargne Publique et des Marchés Financiers (CREPMF), institué le 20 novembre 1997, dont le rôle est d'assurer la transparence, la sécurité et le bon fonctionnement des activités boursières au sein de l'union.

Les opérations effectives de la BRVM et du DC/BR ont débuté le 16 septembre 1998. Le marché est structuré autour de deux principaux compartiments : l'un consacré aux titres de participation, notamment les actions, et l'autre dédié aux instruments de dette, incluant les obligations et autres valeurs à revenu fixe. Par ailleurs, une modernisation importante a été opérée dès le 24 mars 1999 avec l'introduction d'un système de cotation entièrement électronique, marquant la dématérialisation des transactions boursières.

Dans une optique de diversification et de soutien au financement des petites et moyennes entreprises, un troisième compartiment, dénommé « BRVM Petites Capitalisations », a été lancé en 2017. Toutefois, malgré son potentiel, ce segment peine encore à atteindre un niveau d'activité significatif.

À ce jour, le compartiment actions de la BRVM regroupe 47 sociétés cotées, avec une répartition géographique fortement concentrée. La Côte d'Ivoire domine largement la cote avec 34 entreprises, tandis que le Bénin, le Sénégal et le Burkina Faso en comptent chacun trois. Le Togo recense deux sociétés cotées, alors que le Mali, le Niger en comptent respectivement une chacun. La Guinée-Bissau ne dispose actuellement d'aucune entreprise cotée sur le marché régional.

Enfin, la BRVM se caractérise par un mécanisme de plafonnement des variations journalières des cours sur le marché secondaire. Les fluctuations des prix des actions sont en effet limitées à une amplitude maximale de  $\pm 7,5$  % par séance. Cette règle vise principalement à limiter la

volatilité excessive et à préserver la confiance des investisseurs, dans un contexte où la culture boursière demeure encore en phase de consolidation.

### 2.3 Enjeux autour du Franc CFA

L'efficacité du Franc CFA comme outil de développement est fortement sujette à de nombreux débats au sein des opinions publiques des Etats membres. En effet, la fixité de cette monnaie à l'Euro est fortement dénoncée par des auteurs tels que Nubukpo (2015).

Les points dénoncés par ce dernier peuvent se résumer comme suit :

- **Faible commerce intra-zone** : les pays membres produisent des biens similaires limitant l'utilité d'une monnaie commune. En guise d'exemple, il cite le coton qui est produit par presque tous les pays de cette zone.
- **Non-convertibilité directe** : le FCFA de l'UEMOA n'est pas directement échangeable avec celui de la CEMAC.
- **Arrimage fixe à l'euro** : crée une « sous-devise forte », favorisant les importations et pénalisant les exportations.
- **Rationnement du crédit** : les banques centrales doivent maintenir de hautes réserves pour garantir la parité fixe, limitant leur capacité à soutenir le financement de l'économie. Les banques commerciales limitent aussi le crédit à des projets sûrs ou à court terme sans que cela ne soit une contrainte réglementaire.
- **Absence d'objectif de croissance** : la BCEAO cible un taux d'inflation de 2 %, calqué sur celle de la BCE (Banque Centrale Européenne), sans tenir compte des spécificités économiques locales.

Les critiques récurrentes formulées à l'encontre du franc CFA ont largement alimenté les mouvements de contestation, en particulier au sein de la jeunesse et des milieux intellectuels africains. Ces revendications ont, dans un premier temps, favorisé l'émergence d'un projet de création d'une nouvelle monnaie ouest-africaine, destinée à regrouper, au-delà des pays membres de l'UEMOA, l'ensemble des États de la CEDEAO (Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest). À ce titre, des pays tels que le Nigeria, le Ghana, le Cap-Vert, la Sierra Leone, la Guinée et le Liberia étaient appelés à rejoindre cette future union

monétaire. Néanmoins, la concrétisation de ce projet demeure retardée en raison des nombreuses exigences en matière de convergence macroéconomique à satisfaire.

Dans l'intervalle, et depuis 2019, plusieurs réformes du franc CFA au sein de la zone UEMOA ont été annoncées, dans une perspective de transition vers l'instauration de la monnaie commune dénommée ECO. Ces réformes portent notamment sur :

- la suppression du compte d'opérations et le rapatriement d'une partie des réserves de change auparavant logées auprès du Trésor français,
- le retrait des représentants français des instances décisionnelles de la Banque centrale des États de l'Afrique de l'Ouest, incluant le Conseil d'administration, la Commission bancaire et le Comité de politique monétaire.

## Chapitre 3 : Revue de littérature

La revue de littérature est organisée en fonction des quatre hypothèses de l'étude :

- Relation entre inflation et rendements (H1)
- Relation ente inflation et volatilité (H3)
- Relation entre taux de change et rendements (H2)
- Relation entre taux de change et volatilité (H4)

### 3.1 Relations entre l'inflation et les rendements (H1)

La relation entre l'inflation et les rendements boursiers a fait l'objet de débats théoriques et empiriques importants. Selon la théorie de Irving Fisher (1930), les rendements nominaux des actifs financiers s'ajustent intégralement aux variations anticipées de l'inflation. Dans cette perspective, les actions constitueraient une couverture naturelle contre l'érosion monétaire, impliquant ainsi une relation positive entre inflation et rendements boursiers à long terme.

Plusieurs travaux empiriques confirment cette hypothèse sur le long horizon. Les études menées sur le marché ghanéen par Asravor & Fonu (2021) ainsi que Kuwornu (2012) mettent en évidence une relation positive de long terme entre inflation et rendements boursiers. Ces résultats suggèrent que les investisseurs sont, à terme, compensés pour les pressions inflationnistes, ce qui confère aux actions un rôle potentiel d'instrument de couverture contre l'inflation.

Toutefois, à partir des années 1970, cette vision a été remise en question. Les travaux de Bodie (1976) montrent, dans le cas des États-Unis, une corrélation négative entre les rendements réels des actions et l'inflation anticipée. Cette conclusion contredit l'hypothèse d'ajustement parfait proposée par Fisher.

Dans une approche comportementale, Modigliani & Cohn (1979) avancent l'idée d'illusion monétaire. Selon eux, les investisseurs confondraient variables nominales et réelles, ce qui conduirait à une sous-évaluation des actions en période d'inflation. Cette mauvaise appréciation des flux futurs générerait ainsi une relation négative entre inflation et rendements nominaux.

De son côté, Fama (1981) soutient qu'une hausse de l'inflation reflète principalement un ralentissement de l'activité économique, lequel affecte défavorablement les bénéfices des entreprises et, par conséquent, les rendements boursiers.

Les travaux de Campbell & Ammer (1993) apportent une analyse plus nuancée. Ils montrent que la relation entre inflation et rendements passe par deux canaux principaux : les variations des taux d'actualisation et les révisions des dividendes réels anticipés. Néanmoins, leurs résultats suggèrent globalement une corrélation négative. Des conclusions similaires sont observées sur le marché indien (Dasgupta, 2012) ainsi que sur le marché vietnamien (Nasir et al., 2021), où l'inflation exerce un effet défavorable sur les performances boursières.

Dans une perspective macroéconomique plus large, Pierre-Richard Agénor (2000) souligne que l'inflation peut freiner l'investissement en réduisant l'efficacité de l'allocation du capital, ce qui pèse indirectement sur les rendements financiers. Des résultats comparables sont mis en évidence au Pakistan par Sohail & Hussain (2009), qui trouvent un impact négatif de l'inflation sur les rendements boursiers. Par ailleurs, certaines études réalisées sur le marché ghanéen, notamment Asravor & Fonu (2021), révèlent également un effet négatif, mais essentiellement à court terme.

### **3.2 Relations entre l'inflation et la volatilité (H3)**

La littérature théorique et empirique suggère également un lien étroit entre inflation et volatilité des marchés financiers. Dans le cadre de la théorie des chocs de politique monétaire, les travaux de Bernanke & Kuttner (2005), ainsi que ceux de Evert Vrugt (2009), montrent qu'une inflation inattendue tend à accroître la volatilité boursière. En effet, face à une poussée inflationniste, les banques centrales peuvent réagir par un resserrement monétaire rapide, notamment via une hausse des taux d'intérêt. Ces ajustements, souvent perçus comme abrupts par les marchés, génèrent une incertitude accrue et provoquent une augmentation de la volatilité, parfois qualifiée de volatilité événementielle.

Par ailleurs, une autre explication repose sur l'incertitude informationnelle. Selon Laura Veldkamp (2006) ainsi que Bachmann, Elstner & Sims (2013), l'inflation perturbe la lisibilité des signaux économiques en rendant plus difficile la distinction entre variations nominales et réelles. Cette confusion affaiblit la capacité des investisseurs à évaluer correctement les fondamentaux des entreprises, ce qui intensifie les fluctuations des prix des actifs.

Enfin, la théorie de la rigidité nominale, développée notamment par Sims (2003) et Christiano et al. (2005), met en avant les déséquilibres sectoriels induits par l'inflation. Les rigidités dans l'ajustement des prix et des salaires peuvent engendrer des distorsions au niveau des entreprises, accentuant l'incertitude entourant leurs profits futurs. Cette instabilité fondamentale se traduit alors par une volatilité plus élevée des marchés financiers.

### **3.3 Relations entre le taux de change et les rendements (H2)**

En analysant les effets des variables macroéconomiques sur les marchés financiers, il est primordial de ne pas négliger la variable taux de change afin d'éviter des conclusions biaisées (Kumar, Kumar & Singh, 2023 ; Chaudhuri, 1998 ; Nazlioglu & Soytas, 2011 ; Bhunia, 2013 ; Jamil & Ullah, 2013 ; Jain & Biswal, 2016)

Des études économiques telles que celles de Kumar, Kumar & Singh (2023) ont en effet analysé grâce au modèle NARDL (Non-linear autoregressive distributive lag), les effets du taux de change (Roupie vs US dollar) sur les rendements boursiers du marché indien. Ils ont conclu à un lien négatif à court terme entre ces deux variables. Sur le marché boursier vietnamien ; Nasir et al. (2021) aboutissent également au même lien négatif à court terme même si à long, une hausse du taux de change, entraîne une hausse des rendements du marché boursier ce qui induit une corrélation positive.

La hausse du taux de change réel agit comme un frein à l'investissement selon Agenor (2000) car cela affecte l'allocation des ressources du secteur privé destinée aux investissements boursiers. Le même lien négatif (long terme) sur les rendements boursiers du marché pakistanais est défendu par Sohail et Hussain (2009) mais aussi par Asravor & Fonu (2021) sur le marché boursier du Ghana.

Quant à Salisu, Isah, & Ogbonnaya-Orji (2022), ils s'intéressent aux effets asymétriques du taux de change sur les rendements boursiers de 300 sociétés du S&P 500. Le signe de la relation est négatif à court terme et les effets d'une baisse du taux de change sont jugés plus prononcés que les effets d'une hausse. Cependant d'autres travaux ont abouti à une corrélation négative entre taux de change et rendement : Travaillant sur la relation entre le taux de change du Yuan chinois (par rapport au dollar US et par rapport au dollar Hong Kongais) et les rendements du marché boursier chinois ; Gang Tian & Ma (2010) concluent que depuis le passage de l'arrimage fixe du Yuan Chinois à un taux de change flexible et la libéralisation du marché boursier chinois, les variations du Yuan chinois impactent

positivement à long terme le marché boursier chinois. Le même constat de lien positif est également fait par Khan et al. (2023) sur les rendements des actions américaines.

En définitive on note qu'il y a des oppositions sur le sens de la relation selon les études. Le sens de la relation serait donc impacté par : la nature exportatrice ou non de l'entreprise étudiée, la nature des données, la nature des activités et le choix de la devise (Salisu, Isah, & Ogbonnaya-Orji, 2022).

### **3.4 Relations entre le taux de change et la volatilité (H4)**

Selon la théorie de la Parité Non Couverte des Taux d'Intérêt (Uncovered Interest Rate Parity - UIP) de Fama (1984) et Engel (1996). Les variations de taux de change reflètent l'écart entre taux d'intérêt domestique/étranger. Une dépréciation soudaine de la devise locale a pour effet d'augmenter la volatilité des actions des entreprises locales.

Pour Jorion (1990), Bartov & Bodnar (1994) et la théorie de l'exposition au taux de change (Foreign Exchange Exposure), une hausse des taux de change crée des situations d'incertitudes et de volatilités des titres liés aux entreprises importatrices.

Quant à Dornbusch (1976), Obstfeld et Rogoff (1995), ils défendent qu'un choc de change crée une demande croissante de prime de risque pour les actions mais aussi une hausse de l'inflation. Il existe donc une corrélation positive entre les chocs de change et la volatilité des actions.

Pour Calvo (1998) une dépréciation du taux de change crée une hausse de la volatilité du marché locale par le phénomène de l'explosion des taux d'intérêt locaux. Reinhart & Rogoff (2009) aboutissent à la même conclusion notamment pour les entreprises des pays émergents dont les dettes sont libellées en devise étrangère.

En résumé, l'examen de la littérature empirique met en évidence des résultats hétérogènes quant aux relations entre les variables macroéconomiques et la performance des marchés boursiers. S'agissant de la relation entre l'inflation et les rendements, deux principaux courants se dégagent. D'une part, certains travaux, s'inscrivant dans le prolongement de l'hypothèse de Fisher (1930), mettent en évidence une relation positive à long terme, suggérant que les actifs boursiers peuvent constituer un instrument de couverture contre l'inflation. D'autre part, de nombreuses études empiriques concluent à une relation négative, notamment à court terme, en raison de facteurs tels que l'illusion monétaire, le ralentissement de l'activité économique ou encore l'augmentation des taux d'actualisation induite par l'inflation.

Concernant la relation entre l'inflation et la volatilité des marchés boursiers, la littérature tend globalement vers un consensus en faveur d'un lien positif. En effet, l'inflation, en particulier lorsqu'elle est imprévue, accroît l'incertitude macroéconomique, perturbe les anticipations des agents et peut entraîner des ajustements de politique monétaire susceptibles d'intensifier les fluctuations des prix des actifs financiers.

Par ailleurs, la relation entre le taux de change et les rendements boursiers apparaît également ambivalente. Si plusieurs études, notamment dans les économies émergentes, mettent en évidence un effet négatif des variations du taux de change sur les rendements, d'autres travaux concluent à une relation positive, en particulier à long terme ou dans des contextes caractérisés par une forte ouverture commerciale ou une libéralisation financière avancée. Ces divergences suggèrent que la nature de cette relation dépend largement des caractéristiques structurelles des économies, du profil des entreprises cotées ainsi que de l'horizon temporel considéré.

Enfin, s'agissant du lien entre le taux de change et la volatilité boursière, un consensus relativement plus marqué se dégage. Les fluctuations du taux de change, notamment en cas de dépréciation de la monnaie nationale, sont généralement associées à une augmentation de la volatilité des marchés financiers. Ce phénomène s'explique par l'accroissement de l'incertitude, les réallocations de portefeuille ainsi que les effets du taux de change sur les coûts de financement et la rentabilité des entreprises.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> L'Annexe 16 présente un résumé des études sur les effets du taux de change et de l'inflation sur le rendement et la volatilité du marché boursier.

## Chapitre 4 : Cadre théorique

La littérature financière et économique suggère un certain nombre de relations entre nos variables et de déduire des hypothèses.

### 4.1 Impact du taux de change sur les rendements (H2)

➤ **Théorie 1** : La théorie du « canal de compétitivité » ou « Flow-Oriented Approach » développé par Dornbusch et Fischer (1980).

- **Justification** : Ils arguent que les variations de taux de change agissent sur les rendements par trois canaux :
  - Une baisse de la devise locale agit comme élément d'amélioration des exportations des entreprises. Les profits et les rendements boursiers des entreprises exportatrices se trouvent donc améliorés. Ils soutiennent donc un lien négatif entre la devise locale et les rendements boursiers pour ces entreprises.
  - La dépréciation de la monnaie locale, accroît aussi les coûts liés aux importations ce qui compresse les marges bénéficiaires des entreprises importatrices. Les rendements boursiers de ces entreprises se trouvent donc réduites par les effets de vente des titres sur les marchés boursiers. La corrélation est donc positive entre la devise locale et les rendements dans ce cas.
  - Les investisseurs ont des anticipations sur les cours des taux de change. Si une appréciation future de la devise locale est anticipée, cela conduit à une hausse des flux de capitaux entrants, donc une hausse de la demande d'actions. Les rendements augmentent donc en cas d'anticipation à la hausse de la devise locale.
- **Evidence empirique de la corrélation négative** : les études tels que Kumar, Kumar & Singh (2023), Agenor (2000) ; Sohail et Hussain (2009) et Asravor et Fonu (2021) ; Salisu, Isah, & Ogbonnaya-Orji (2022) aboutissent à des résultats empiriques qui soutiennent une relation négative entre le taux de change et les rendements. Ces résultats sont conformes aux effets par le canal des exportations de la théorie de Dornbusch et Fischer (1980).
- **Evidence empirique de la corrélation positive** : Gang Tian & Ma (2010) ; Khan et al. (2023) aboutissent à des résultats empiriques qui indiquent une relation positive

entre le taux de change et les rendements. Ces résultats soutiennent les effets par les canaux des importations et des capitaux de la théorie de Dornbusch et Fischer (1980).

➤ **Théorie 2** : La théorie de l'« original sin » (péché originel).

- **Justification** : Pour Eichengreen, Hausmann & Panizza (2005), les entreprises et les pays (Exportateurs) fortement endettés en dollar américain, ne bénéficieront pas des effets d'une baisse du taux de change locale car une baisse de ce taux entraîne un alourdissement du fardeau de leur dette. En guise d'exemple on peut citer la crise en Asie (1997) et en Turquie (2018).

Pour une entité exportatrice fortement endettée en dollar, une dépréciation de la devise locale par rapport au dollar, entraîne une baisse des rendements boursiers liés à cette entité.

- **Evidence empirique** : Gang Tian & Ma (2010) ; Khan et al. (2023).

Aux vues de la faible capacité des sociétés de la BRVM et des pays de l'UEMOA à s'endetter en devises étrangères sur les marchés internationaux, nous formulons l'hypothèse alternative suivante :

**Hypothèse (H2)** : Relation négative entre les rendements de la BRVM et les variables de taux de change.

## 4.2 Relation entre le taux de change et la volatilité (H4)

Concernant le lien entre taux de change et la volatilité des marchés, on peut évoquer les théories suivantes :

➤ **Théorie 1** : La théorie de Calvo (1998) indique qu'il y a une corrélation négative entre le taux change et la volatilité du marché locale.

- **Justification** : Il indique qu'un effondrement du taux de change (dépréciation brutale) crée une pénurie de liquidités domestiques qui conduit à une explosion des taux d'intérêt locaux. Les conséquences sont :
  - Effet de bilan : Les entreprises endettées en devises étrangères voient leur dette exploser en valeur locale. Cela crée un risque de défaut qui poussera les investisseurs à une vente massive des actions de ces entreprises.

- Crise de liquidité : Les investisseurs locaux liquident leurs positions pour couvrir les pertes, ce qui créera une volatilité extrême.

En guise d'exemple on peut citer la crise mexicaine (1994) caractérisée par une dépréciation du peso de près de 50% ce qui a causé une forte volatilité sur les titres mexicains.

- **Evidence empirique** : Calvo (1998).

➤ **Théorie 2** : Reinhart & Rogoff (2009) indiquent dans la théorie de transmission des chocs via l'incertitude économique que la volatilité des taux de changes accroît la volatilité des marchés financiers.

- **Justification** : Une dépréciation de la devise locale, aggrave la dette extérieure libellée en devises. Cette situation crée :

- Une augmentation du risque de défaut de l'État et une situation de volatilité sur les marchés. En guise d'exemple crise de la dette et la volatilité de l'indice Merval (Argentine 2001).
- Risque de crise bancaire systémique : Les banques (exposées au risque de change) peuvent faire faillite et entraîner la chute de l'économie réelle. Cela a pour effet, de mettre les profits des entreprises à risque et d'accroître la volatilité des actions.
- Inflation importée : La dépréciation de la devise locale peut créer une inflation qui pousse les banques centrales à relever le niveau des taux avec un risque de récession précédé d'une baisse des profits des entreprises.

- **Evidence empirique** : Reinhart & Rogoff (2009).

➤ **Théorie 3** : La théorie de l'effet « dollar glut ».

- **Justification** : développé par Hélène Rey (2015), elle soutient que les marchés financiers des pays à fort passif en devises étrangères notamment en dollar américain subissent une hausse de volatilité en cas de hausse de la valeur du dollar US. On parle donc de liens positifs entre les deux variables.

- **Evidence empirique** : Hélène Rey (2015).

➤ **Théorie 4** : la théorie de la Parité Non Couverte des Taux d'Intérêt (Uncovered Interest Rate Parity - UIP) de Fama (1984) et Engel (1996).

- **Justification** : Les variations de taux de change reflètent l'écart entre taux d'intérêt domestique/étranger. Une dépréciation soudaine de la devise locale :
  - Provoque des sorties de capitaux (fuite vers des devises stables).
  - Fait monter les taux d'emprunt domestiques. Cela crée une pression sur les profits des entreprises et donc une volatilité sur le marché locale des actions.

En guise d'exemple, la crise de dépréciation de la livre turc (2018) et ses conséquences sur le marché des actions turques (perte de 40%) peut être cité.

- **Evidence empirique** : Fama (1984) et Engel (1996).

➤ **Théorie 5** : La théorie de l'exposition au taux de change (Foreign Exchange Exposure) de Jorion (1990), Bartov & Bodnar (1994).

- **Justification** : les entreprises exportatrices bénéficient d'un avantage en cas d'augmentation du taux de change pendant que les entreprises importatrices subissent des coûts. Cette situation crée des situations d'incertitudes et de volatilités des titres liés aux entreprises importatrices
- **Evidence empirique** : Jorion (1990), Bartov & Bodnar (1994).

➤ **Théorie 6** : La théorie de la Dornbusch (1976), Obstfeld & Rogoff (1995),

- **Justification** : un choc de change révèle des déséquilibres fondamentaux que sont :
  - Déficit courant élevé : Cela a pour effet d'augmenter le risque de défaut souverain et d'accroître la prime de risque sur les actions.
  - Inflation importée (si dépréciation) et cela conduit à une hausse des taux directeurs et donc à une baisse des valorisations.
- **Evidence empirique** : Dornbusch (1976), Obstfeld & Rogoff (1995).

Une fois de plus, les sociétés de la BRVM ont difficilement accès aux marchés du financement en devises étrangères. Elles s'endettent pour la plupart du temps sur le marché local en monnaie locale. Les émissions sur les marchés mondiaux (réservés aux Etats pour la plupart du temps) sont généralement en Euro avec qui une parité fixe existe avec le FCFA. Nous faisons donc l'hypothèse suivante :

**Hypothèse (H4)** : Relation négative entre les variables taux de change et la volatilité de la BRVM.

### 4.3 Impact de l'inflation sur les rendements (H1)

Sur la relation inflation et rendements des indices boursiers, plusieurs théories économiques et financières existent et s'opposent.

- **Théorie 1** : La théorie de Fisher (Irving Fisher, 1930) explique que la corrélation entre les rendements et l'inflation est positive.
  - **Justification** : Selon cette théorie, les taux d'intérêts nominaux (comparables aux rendements nominaux dans notre cas) sont la somme des intérêts réels et du niveau d'inflation anticipée. Le marché des actions peut donc servir d'outil de couverture contre l'inflation : les actions devraient compenser la perte de pouvoir d'achat des investisseurs due à l'inflation
  - **Evidence empirique** : Asravor & Fonu (2021) ; Kuwornu (2012).
  
- **Théorie 2** : Selon la théorie comportementale de Modigliani & Cohn (1979), on peut déduire une corrélation négative entre inflation et les rendements boursiers due au fait que les investisseurs n'intègrent pas l'inflation dans leur évaluation des rendements.
  - **Justification** : ils soutiennent que les investisseurs sous évaluent les prix des actifs en période inflationniste.
    - Erreur sur le taux d'actualisation ( $k$ ) : Les investisseurs n'ajustent pas suffisamment le taux d'actualisation nominal à l'inflation. Par conséquent, ils utilisent un taux nominal trop bas. Cela a pour effet de surestimer la valeur actuelle des flux futurs.
    - Erreur sur les flux de trésorerie (CF) : Les investisseurs oublient que les cash-flows nominaux augmentent avec l'inflation. En conséquence, ils sous-estiment la croissance nominale des bénéfices, ce qui conduit à une sous-estimation partielle des flux.
  - **Evidence empirique** : Dasgupta (2012) ; Agenor (2000) ; Sohail et Hussain (2009) ; Asravor & Fonu (2021).

➤ **Théorie 3** : Fama (1981) soutient également dans sa théorie qu'il existe une relation négative entre les rendements boursiers réels et l'inflation inattendue notamment sur la période post 1953 aux USA.

- **Justification** : Cette relation négative serait surtout soutenue par le lien négatif entre l'inflation et l'économie réelle (interprétée dans le cadre de la théorie de la demande de monnaie et de la théorie quantitative de la monnaie). Les investisseurs s'intéresseraient donc à l'inflation du fait des informations qu'elle pourrait contenir sur l'évolution de l'économie réelle. Il existe donc un lien positif direct entre le niveau des dépenses en capital, taux de change réel, allocation des ressources (à consommer et à investir) et les rendements boursiers réels.

Quant à l'inflation attendue ou anticipée, elle serait déjà prise en compte dans les anticipations des investisseurs et n'aurait aucun effet sur les rendements réels.

- **Evidence empirique** : Dasgupta (2012) ; Agenor (2000) ; Sohail et Hussain (2009) ; Asravor & Fonu (2021).

➤ **Théorie 4** : la théorie de la différenciation par régime d'inflation de Boudoukh & Richardson (1993), Campbell & Vuolteenaho (2004) ;

- **Justification** : Une inflation modérée (inférieure à 5%) a des effets positifs sur les rendements boursiers. Cependant quand l'inflation est élevée (supérieure à 10%), sa relation est négative avec les rendements.
- **Evidence empirique** : Boudoukh & Richardson (1993) et Campbell & Vuolteenaho (2004).

➤ **Théorie 5** : La théorie de Campbell & Ammer (1993).

- **Justification** : Ils décomposent les rendements boursiers comme la somme des variations des attentes de dividendes réels et les variations du taux d'actualisation.

Lorsque l'inflation augmente, les banques centrales augmentent les taux d'intérêts nominaux (taux d'actualisation). Cela réduit la valeur actuelle des flux monétaires et donc baisse les prix des actions.

Une inflation forte et inattendue peut affecter la croissance économique réelle attendue et impacter négativement le niveau des dividendes et des rendements

- **Evidence empirique** : Dasgupta (2012) ; Agenor (2000) ; Sohail & Hussain (2009) ; Asravor & Fonu (2021).

Au regard de la faiblesse de la profondeur de la BRVM, il serait difficile de croire à première vue que l'inflation crée un effet amplificateur sur les rendements. Les entreprises cotées sont peu enclines à répercuter la hausse des prix sur leurs chiffres d'affaires.

Suivant donc la théorie 2 (Modigliani & Cohn, 1979), la théorie 5 (Campbell & Ammer, 1993) et les évidences empiriques de Fama 1981, on propose de tester l'hypothèse suivante, exprimée sous forme d'hypothèse alternative :

**Hypothèse (H1)**: la relation entre rendement et inflation dans le marché du UEMOA serait négative.

#### 4.4 Impact de l'inflation sur la volatilité (H3)

Concernant le lien entre l'inflation et la volatilité, la plupart des théories financières sont globalement unanimes sur la relation positive entre l'inflation et la volatilité des marchés.

➤ **Théorie 1** : Pour Milton Friedman (1977) l'inflation imprévisible augmente la prime de risque exigée par les investisseurs, ce qui accroît la volatilité des actions.

- **Justification** : Une inflation plus élevée rend difficile les anticipations et les agents économiques prennent donc des décisions sur des anticipations erronées. La conséquence est une distorsion dans l'évaluation des actifs qui accentuent l'incertitude économique sur les marchés financiers. Les investisseurs exigent donc une prime de risque du fait de l'accroissement de l'incertitude et de la volatilité.
- **Evidence empirique** : Milton Friedman (1977).

➤ **Théorie 2** : la théorie des chocs fiscaux et monétaires de Geske & Roll (1983). Ils soutiennent que la corrélation est indirectement positive entre la volatilité et l'inflation.

- **Justification** : L'inflation est créée à la suite d'un choc budgétaire (hausse des dépenses, baisses des recettes). En effet face à un déficit budgétaire, l'Etat crée de la monnaie qui conduit à une inflation. Les anticipations à la hausse de l'inflation augmentent les taux d'intérêts nominaux, baisse la valeur actuelle des flux monétaires, accroît l'incertitude et la volatilité sur les marchés boursiers.

- **Evidence empirique** : Geske et Roll (1983).

➤ **Théorie 3** : la théorie du choc de la politique monétaire.

- **Justification** : Bernanke & Kuttner (2005) et Vrugt (2009), expliquent à travers la théorie du choc de la politique monétaire qu'une inflation inattendue déclenche des révisions brutales des taux directeurs par les banques centrales.

La hausse des taux conduit donc à une baisse des valorisations (via un taux d'actualisation qui augmentent). Cette situation crée une incertitude sur la réaction future des banques centrales. Cela a pour conséquence une hausse de la volatilité

- **Evidence empirique** : Bernanke & Kuttner (2005) et Vrugt (2009).

➤ **Théorie 4** : La théorie de l'incertitude informationnelle.

- **Justification** : Selon Veldkamp (2006), Bachmann, Elstner & Sims (2013), l'inflation brouille le signal des fondamentaux économiques : Distinction difficile entre chocs d'offre/demande et difficulté à évaluer la profitabilité réelle des entreprises. Cela a pour effet d'augmenter la prime de risque, ce qui accroît la volatilité. La volatilité est donc due à une incertitude informationnelle.
- **Evidence empirique** : Veldkamp (2006), Bachmann, Elstner & Sims (2013).

➤ **Théorie 5** : La théorie de la rigidité nominale.

- **Justification** : Selon Sims (2003), Christiano et al. (2005), l'inflation crée des déséquilibres sectoriels :
  - Salaires/dettes non indexés : cela a pour effet de créer des tensions sur les marges des entreprises.
  - Délais d'ajustement des prix : le temps d'ajustement des entreprises à la suite d'une inflation peut être long, ce qui peut créer des distorsions de production.

Cette situation a pour conséquence de créer une volatilité fondamentale accrue via les profits erratiques.

- **Evidence empirique** : Sims (2003), Christiano et al. (2005).

Sur la base de ces théories nous spécifions également l'hypothèse alternative suivante :

**Hypothèse (H3)** : corrélation positive entre l'inflation et la volatilité de la BRVM.

## Chapitre 5 : Données et échantillonnage

### 5.1 Variables dépendantes

Notre étude retient deux variables dépendantes : le rendement et la volatilité des rendements de l'indice composite BRVM.

#### 5.1.1 Les rendements

Les rendements de l'indice BRVM sont calculés suivant la littérature financière et selon la formule suivante :

$$\Delta \ln BRVM_t = \ln BRVM_t - \ln BRVM_{t-1}.$$

Où

$\ln BRVM_t$  = le logarithme népérien de la valeur de l'indice composite de la BRVM au mois t.

#### 5.1.2 La volatilité des rendements

Nous utilisons la volatilité réalisée comme mesure de la volatilité des rendements de l'indice composite BRVM. La volatilité réalisée correspond à la mesure de la variabilité observée d'une série temporelle financière sur une période donnée. Dans le cadre de notre recherche, et compte tenu de la faible profondeur du marché de la BRVM, elle est estimée sur une base mensuelle plutôt que journalière. En effet, la volatilité réalisée est généralement calculée à partir des variations quotidiennes des prix, mais elle peut également être estimée sur des bases hebdomadaires, mensuelles ou annuelles. Elle traduit le degré d'incertitude ou de dispersion des rendements historiques.

Selon Qin et al. (2020), la volatilité réalisée peut être exprimée comme suit :

$$VR_t = \sum_{i=1}^m r_t^2$$

Où

- $VR_t$  représente la volatilité mensuelle réalisée au temps t.
- $r_t^2$  désigne le rendement journalier au carré, et m correspond au nombre de rendements observés sur le mois considérée.

Suivant Qin et al. (2020), la volatilité réalisée mensuelle de notre étude est mesurée comme suit :

$$V\Delta\ln\text{BRVM}_t = \sum_{i=1}^m \Delta\ln\text{BRVM}_{it}^2$$

Avec

$V\Delta\ln\text{BRVM}_t$  : la volatilité réalisée mensuelle au mois t.

$\Delta\ln\text{BRVM}_{it}^2$  : le rendement au carré du jour i pour le compte du mois t

m : le nombre de jours ouvrables du

marché dans le mois t. Il est compris généralement entre 20 et 22 jours.

## 5.2 Variables explicatives retenues

Les principales variables macroéconomiques retenues sont l'inflation et le taux de change.

### 5.2.1 Inflation

L'inflation est mesurée dans notre étude à partir de l'indice mensuel des prix à la consommation (IPC). Le taux d'inflation mensuel est calculé par la formule suivante :

$$\Delta\ln\text{IPC}_t = \ln\text{IPC}_t - \ln\text{IPC}_{t-1}$$

Avec

$\Delta\ln\text{IPC}_t$  = le taux d'inflation au mois t.

$\ln\text{IPC}_t$  = le log normal à la consommation au mois t.

### 5.2.2 Taux de change

#### ➤ Le taux de change dollar US par rapport au FCFA

Dans le cadre de l'analyse régionale, le taux de change retenu est l'indice mensuel du taux de change USD/XOF (mesuré en francs CFA pour un dollar américain).

Le choix du dollar américain s'explique par :

- L'existence déjà d'une parité fixe entre le franc CFA et l'euro,

- Le rôle dominant du dollar dans les transactions internationales des entreprises cotées à la BRVM,
- La nature exportatrice de matières premières de la région (coton, huile de palme, hévéa, cacao, etc.).

### ➤ Taux de change effectif réel (REER) par pays

Dans le cadre de l'approche par pays, on utilise le taux de change effectif réel (REER) par pays qui est égale au taux de change moyen par rapport aux 120 principaux partenaires commerciaux de chaque pays selon la méthodologie de Darvas (2021). Le REER est une donnée déjà ajustée à l'inflation et permet de mieux évaluer la compétitivité externe d'une économie. Ce choix est soutenu par plusieurs travaux empiriques tels que Bigerna (2023), Nasir et al. (2021).

## 5.3 Estimation des autres variables

Le calcul relatif aux autres variables indépendantes de l'étude se présente comme suit :

- $\Delta \ln IPCuemoa_t^+ = \Delta \ln IPCwaemu_t^+ = \max(\Delta \ln IPCuemoa_t; 0) = \Delta \ln IPCuemoa_{pt}$ . Elle représente l'asymétrie positive de l'inflation de la région UEMOA au mois t.
- $\Delta \ln IPCuemoa_t^- = \Delta \ln IPCwaemu_t^- = \min(\Delta \ln IPCuemoa_t; 0) = \Delta \ln IPCuemoa_{nt}$ . Elle représente l'asymétrie négative de l'inflation UEMOA au mois t.
- $\Delta \ln USDXOF_t^- = \min(\Delta \ln USDXOF_t; 0) = \Delta \ln USDXOF_{nt}$ . Elle représente l'asymétrie négative du taux USD/FCFA au mois t.
- $\Delta \ln USDXOF_t^+ = \max(\Delta \ln USDXOF_t; 0) = \Delta \ln USDXOF_{pt}$ . Elle représente l'asymétrie positive du taux USD/FCFA au mois t.
- $\Delta \ln REER_t^+ = \max(\Delta \ln REER_t^+; 0) = \Delta \ln REER_{pt}$ . Elle mesure la variation positive du taux de change effectif réel 120 du pays concerné.
- $\Delta \ln REER_t^- = \min(\Delta \ln REER_t^-; 0) = \Delta \ln REER_{nt}$ . Elle mesure la variation négative du taux de change effectif réel 120 du pays concerné au mois t.
- $\Delta \ln IPC_t^+ = \max(\Delta \ln IPC_t^+; 0) = \Delta \ln IPC_{pt}$ . Elle mesure la variation positive de l'inflation du pays concerné au mois t.
- $\Delta \ln IPC_t^- = \min(\Delta \ln IPC_t^-; 0) = \Delta \ln IPC_{nt}$ . Elle mesure la variation négative de l'inflation du pays concerné au mois t.

Les variables utilisées dans notre étude se résument ainsi :

Variables	Abréviation
Rendement de l'indice composite BRVM au temps t	$\Delta \ln BRVM_t$
Volatilité des rendements de l'indice composite BRVM au temps t	$V \Delta \ln BRVM_t$
Taux de change effectif réel 120 du Burkina Faso	REERbf
Taux de change effectif réel 120 du Bénin	REERbj
Taux de change effectif réel 120 de la Cote d'Ivoire	REERci
Taux de change effectif réel 120 de la Guinée Bissau	REERgw
Taux de Change effectif réel 120 du Mali	REERml
Taux de change effectif réel 120 du Niger	REERne
Taux de change effectif réel 120 du Sénégal	REERsn
Taux de change effectif réel 120 du Togo	REERtg
Indice de prix à la consommation du Burkina Faso	IPCbf
Indice de prix à la consommation du Bénin	IPCbj
Indice de prix à la consommation du Cote d'Ivoire	IPCci
Indice de prix à la consommation du Guinée Bissau	IPCgw
Indice de prix à la consommation du Mali	IPCml
Indice de prix à la consommation du Niger	IPCne
Indice de prix à la consommation du Sénégal	IPCSn
Indice de prix à la consommation du Togo	IPCtg
Taux de change du dollar US versus FCFA	USDXOF
Indice de prix à la consommation de l'UEMOA (WAEMU)	IPCuemoa
Asymétrie positive de l'inflation de la région UEMOA (WAEMU) au mois t	$\Delta \ln IPCuemoa_{pt}$
Asymétrie négative de l'inflation UEMOA au mois t	$\Delta \ln IPCuemoa_{nt}$
Variation négative du taux de change effectif réel 120 du pays concerné au mois t	$\Delta \ln REER_{nt}$
Variation positive du taux de change effectif réel 120 du pays concerné au mois t	$\Delta \ln REER_{pt}$
Asymétrie négative du taux USD/FCFA au mois t	$\Delta \ln USDXOF_{nt}$
Asymétrie positive du taux USD/FCFA au mois t	$\Delta \ln USDXOF_{pt}$
Variation négative de l'inflation du pays concerné au mois t	$\Delta \ln IPC_{nt}$
Variation positive de l'inflation du pays concerné au mois t	$\Delta \ln IPC_{pt}$

## 5.4 Collecte de données

Les données de l'étude sont collectées à partir des sources suivantes :

- **BRVM Composite** : données mensuelles collectées via la plateforme Refinitiv.
- **Inflation par pays (IPC)** : données issues de la base de données « International Financial Statistics » du Fonds Monétaire International.
- **Inflation régionale (IPC UEMOA)** : données collectées via le site officiel de la banque centrale de l'UEMOA (BCEAO). Il s'agit d'une donnée moyenne mesurée au niveau de la région qui inclue 8 pays.
- **Taux de change USD/XOF** : cours acheteur mensuel (« Bid ») collectés sur la plateforme Refinitiv.
- **REER** (taux de change effectif réel) : extraits de la base de données de Darvas (2021) pour chacun des **8 pays membres**.

Les sources de données sont résumées ainsi :

<b>Variables</b>	<b>Abréviation</b>	<b>Sources des données</b>
BRVM Composite index	BRVMCI	Refinitiv
Indice de prix à la consommation par pays	IPC	<a href="https://data.imf.org">https://data.imf.org</a>
Taux de change effectif réel 120 des pays de l'UEMOA	REER	<a href="https://www.bruegel.org">https://www.bruegel.org</a>
Taux de change du dollar US versus FCFA	USDXOF	Refinitiv
Indice de prix à la consommation de l'UEOMOA	IPCuemoa	<a href="http://www.bceao.int">www.bceao.int</a>

Quant à la période d'échantillonnage, elle s'étale d'août 2005 à septembre 2024. Elle est définie en fonction de la disponibilité des données de l'indice BRVM Composite.

## Chapitre 6 : Méthodologie de recherche

Les modèles de régression quantile et ARDL sont utilisés comme modèles de base de l'étude. Ensuite, nous faisons recours aux modèles DSARDL et NARDL pour explorer la robustesse des résultats de base.

### 6.1 L'approche de la régression quantile

Proposée initialement par Koenker et Bassett (1978), la régression quantile a été développée afin de pallier certaines limites des approches de régression classiques, en particulier celles de la régression linéaire estimée par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO), ainsi que de certains modèles paramétriques tels que les VAR (Vector AutoRegressive).

Les principaux inconvénients des approches traditionnelles peuvent être résumés comme suit :

- Elles supposent une relation linéaire entre les variables, ce qui ne permet pas de capter d'éventuelles effets asymétriques,
- Elles ne tiennent pas compte de l'hétérogénéité des réponses de la variable dépendante à des variations de la variable explicative (Baur, 2013),
- Elles ne permettent pas d'analyser la sensibilité des variables dans des conditions de marché différentes (Qin et al., 2020).

La régression quantile permet ainsi d'analyser la relation entre variables à différents niveaux de la distribution conditionnelle de la variable dépendante. Elle est particulièrement adaptée en présence de données hétérogènes ou contenant des valeurs extrêmes, et constitue un meilleur estimateur que la MCO lorsque l'hypothèse de normalité des résidus est violée (Naifar, Shahzad, & Hammoudeh, 2020).

En s'inspirant des modèles développés par Qin et al. (2020) et de Das et al. (2023) ; le modèle quantile peut s'écrire suivant les étapes suivantes :

$$Y_t = \alpha + \beta_1 X_{t1} + \beta_2 X_{t2} + \beta_3 X_{t3} + \beta_n X_{tn} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Où

- ✓  $Y_t$  représente une variable dépendante au temps  $t$ ,
- ✓  $X_{t1} \dots X_{tn}$  représentent les variables explicatives,

- ✓ Les coefficients  $\beta$  représentent les effets des variables explicatives sur la variable expliquée,
- ✓  $\varepsilon_t$  est le terme d'erreur associé au modèle.

Du modèle (1), nous pouvons déduire le modèle de régression quantile suivant :

$$Q_{yt}(\tau/x) = \alpha(\tau) + \beta_1(\tau)X_{t1} + \beta_2(\tau)X_{t2} + \dots + \beta_n(\tau)X_{tn} \quad (2)$$

Où

- $0 < \tau < 1$  et  $Q_{yit}(\tau/x)$  est le  $\tau$ -ème quantile conditionnelle de  $y_t$ .
- $X_{tn}$  fait référence aux variables explicatives et  $\alpha(\tau)$  mesure les effets non observés.
- $\beta_n(\tau)$  sont les coefficients du modèle de régression quantile conditionnelle et peuvent être estimés suivant Xiao et al. (2019) :

$$\widehat{\beta(\tau)} = \arg \min_{\beta \in RP} \sum_{i=1}^n \rho_{\tau}(y_t - \alpha(\tau) - \beta_1(\tau)X_{t1} - \beta_2(\tau)X_{t2} - \dots - \beta_n(\tau)X_{tn}) \quad (3)$$

Où

- $\rho_{\tau} = u(\tau - I(u < 0))$  fait référence à une fonction de contrôle
- $I$  représente une fonction indicatrice :  $u = y_t - \alpha(\tau) - \beta_1(\tau)X_{t1} - \beta_2(\tau)X_{t2} - \dots - \beta_n(\tau)X_{tn}$

Das et al., (2023) proposent également dans leur étude sur les effets des chocs de prix du pétrole (OVX) et de la volatilité implicite SP 500 (VIX) sur le stress financier des marchés financiers émergents (EMFS), le modèle de régression quantile suivant :

$$q_{\Delta EMFS}(\tau/x) = \alpha(\tau) + \beta_1(\tau)\Delta OVX_t^+ + \beta_2(\tau)\Delta OVX_t^- + \rho(\tau)\Delta VIX_t + \phi\Delta EMFS_{t-1}$$

Où

- ✓ **EMFS** est une mesure de stress financier fournie par « Office for Financial Research ». Elle est déterminée sur la base de variables telles que : JPMorgan CEMBI Strip Spread, MSCI Emerging Markets Index (P/B Ratio), Gold/USD Real Spot Exchange Rate, ICE Brent Crude Oil Future (22-day realized volatility), JPMorgan Emerging ou encore Market Volatility Index.
- ✓ La **valeur retardée de la variable expliquée** ( $\Delta EMFS_{t-1}$ ) permet de tenir compte des effets des autocorrélations,
- ✓  $\Delta OVX_t^+$  permet de mesurer l'asymétrie (variation) positive du **prix du pétrole** :  $\Delta OVX_t^+ = \text{Max}(OVX_t; 0)$ ,
- ✓  $\Delta OVX_t^-$  permet de mesurer l'asymétrie (variation) négative du **prix du pétrole** :  $\Delta OVX_t^- = \text{Min}(OVX_t; 0)$ ,
- ✓ **VIX** : mesure de volatilité implicite relative à l'indice Standard and Poor's 500. Elle est utilisée comme variable de contrôle.

Les valeurs des quantiles sont établies dans leur étude à  $\tau = 0,05 ; 0,1 ; 0,25 ; 0,50 ; 0,75 ; 0,90 ; 0,95$ . Les tendances haussières sont fixées à  $\tau = 0,75 ; 0,90 ; 0,95$ . Quant aux tendances baissières de la valeur dépendante, elles sont fixées à  $\tau = 0,05 ; 0,1 ; 0,25$ . Enfin, la tendance d'évolution normale de l'indice EMFS, elle est fixée à 0,5.

### **Modèles appliqués à notre étude :**

En adaptant les approches de Das et al. (2023) et Qin et al. (2020), nous retenons les modèles suivants pour notre étude :

➤ **Au niveau régional**

- **Effets sur les rendements de la BRVM**

Le modèle 5 décrit la relation symétrique entre les rendements et les variables explicatives tant dis que le modèle 6 permet de vérifier la relation asymétrique entre les rendements et les variables explicatives :

$$q_{\Delta \ln BRVM}(\tau/x) = \gamma(\tau) + \phi(\tau)\Delta \ln BRVM_{t-1} + \Omega(\tau)\Delta \ln IPCuemoa_t + \theta(\tau)\Delta \ln USDXOF_t \quad (5)$$

$$q_{\Delta \ln BRVM}(\tau/x) = \gamma_1(\tau) + \phi(\tau)\Delta \ln BRVM_{t-1} + \Omega_1(\tau)\Delta \ln IPCuemoa_t^+ + \Omega_2(\tau)\Delta \ln IPCuemoa_t^- + \theta_1(\tau)\Delta \ln USDXOF_t^+ + \theta_2(\tau)\Delta \ln USDXOF_t^- \quad (6)$$

Où

- ✓  $\Delta \ln BRVM_t$  = Rendement de l'indice BRVM au temps t
- ✓  $\Delta \ln IPCuemoa_t$  = Inflation de la zone UEMOA au temps t
- ✓  $\Delta \ln IPCuemoa_t^+$  = Variation positive de l'inflation de la zone UEMOA au temps t
- ✓  $\Delta \ln IPCuemoa_t^-$  = Variation négative de l'inflation de la zone UEMOA au temps t
- ✓  $\Delta \ln USDXOF_t^+$  = Variation positive du taux de change USD/XOF au temps t
- ✓  $\Delta \ln USDXOF_t^-$  = Variation négative du taux de change USD/XOF au temps t
- ✓ Les  $\gamma(\tau)$ ,  $\phi(\tau)$ ,  $\Omega(\tau)$  et  $\theta(\tau)$  représentent respectivement les constantes et les effets de chaque variable indépendante sur la variable dépendante.

- **Effet sur la volatilité de la BRVM**

Le modèle 7 décrit la relation symétrique entre la volatilité réalisée de la BRVM et le niveau de taux de change et d'inflation tant dis que le modèle 8 permet de vérifier la relation asymétrique entre la volatilité, le niveau de taux de change et l'inflation.

$$q_{V\Delta \ln BRVM}(\tau/x) = \gamma(\tau) + \phi V\Delta \ln BRVM_{t-1} + \Omega(\tau)\Delta \ln IPCuemoa_t + \theta(\tau)\Delta \ln USDXOF_t \quad (7)$$

$$q_{V\Delta \ln BRVM}(\tau/x) = \gamma_1(\tau) + \phi(\tau)V\Delta \ln BRVM_{t-1} + \Omega_1(\tau)\Delta \ln IPCuemoa_t^+ + \Omega_2(\tau)\Delta \ln IPCuemoa_t^- + \theta_1(\tau)\Delta \ln USDXOF_t^+ + \theta_2(\tau)\Delta \ln USDXOF_t^- \quad (8)$$

Où

- ✓  $V\Delta \ln BRVM_t$  = Volatilité réalisée des rendements de l'indice BRVM au temps t,
- ✓  $\Delta \ln IPCuemoa_t$  = Inflation de la zone UEMOA au temps t,
- ✓  $\Delta \ln IPCuemoa_t^+$  = Variation positive de l'inflation de la zone UEMOA au temps t,
- ✓  $\Delta \ln IPCuemoa_t^-$  = Variation négative de l'inflation de la zone UEMOA au temps t,
- ✓  $\Delta \ln USDXOF_t^+$  = Variation positive du taux de change USD/XOF au temps t,

- ✓  $\Delta \ln USDXOF_t^-$  = Variation positive du taux de change USD/XOF au temps t,
- ✓ Les  $\gamma(\tau)$ ,  $\phi(\tau)$ ,  $\Omega(\tau)$  et  $\theta(\tau)$  représentent respectivement les constantes et les effets de chaque variable indépendante sur la variable dépendante.

➤ **Au niveau pays**

- **Effets sur les rendements de la BRVM**

Le modèle 9 décrit la relation symétrique entre les rendements et le niveau de taux de change et d'inflation tant dis que que le modèle 10 permet de vérifier la relation asymétrique entre les rendements, le niveau de taux de change et l'inflation :

$$q_{\Delta \ln BRVM}(\tau/x) = \alpha(\tau) + \delta \Delta \ln BRVM_{t-1} + \sum_{i=1}^8 \beta_i(\tau) \Delta \ln REER_{i,t} + \sum_{i=1}^8 \rho_i(\tau) \Delta \ln IPC_{i,t} \quad (9)$$

$$q_{\Delta \ln BRVM}(\tau/x) = \alpha(\tau) + \delta \Delta \ln BRVM_{t-1} + \sum_{i=1}^8 \beta_{1i}(\tau) \Delta \ln REER^+_{i,t} + \sum_{i=1}^8 \beta_{2i}(\tau) \Delta \ln REER^-_{i,t} + \sum_{i=1}^8 \rho_{1i}(\tau) \Delta \ln IPC^+_{i,t} + \sum_{i=1}^8 \rho_{2i}(\tau) \Delta \ln IPC^-_{i,t} \quad (10)$$

Où

- ✓  $\Delta \ln BRVM_t$  = Rendement de l'indice BRVM au temps t
- ✓  $\Delta \ln IPC_{uemoa_t}$  = Inflation de la zone UEMOA au temps t
- ✓  $\Delta \ln IPC_{uemoa_t}^+$  = Variation positive de l'inflation de la zone UEMOA au temps t
- ✓  $\Delta \ln IPC_{uemoa_t}^-$  = Variation négative de l'inflation de la zone UEMOA au temps t
- ✓  $\Delta \ln USDXOF_t^+$  = Variation positive du taux de change USD/XOF au temps t
- ✓  $\Delta \ln USDXOF_t^-$  = Variation négative du taux de change USD/XOF au temps t
- ✓ Ici  $i = 1, \dots, 8$  (ou  $i \in 8$  pays de l'UEMOA),  $i \in \{bf, bj, ci, ml, ne, sn, tg, gw\}$ .
- ✓  $\beta_i(\tau)$  et  $\rho_i(\tau)$  sont les coefficients (quantile  $\tau$ ) associés aux variations du REER et de l'IPC du pays i.
- ✓  $\delta$  est le coefficient sur la variation retardée de l'indice BRVM.

- **Effets sur la volatilité de la BRVM**

Le modèle 11 décrit la relation symétrique entre la volatilité réalisée de la BRVM et le niveau de taux de change et d'inflation tandis que le modèle 12 permet de vérifier la relation asymétrique entre la volatilité, le niveau de taux de change et l'inflation.

$$q_{V \Delta \ln BRVM}(\tau/x) = \alpha(\tau) + \delta V \Delta \ln BRVM_{t-1} + \sum_{i=1}^8 \beta_i(\tau) \Delta \ln REER_{i,t} + \sum_{i=1}^8 \rho_i(\tau) \Delta \ln IPC_{i,t} \quad (11)$$

$$q_{V \Delta \ln BRVM}(\tau/x) = \alpha(\tau) + \delta V \Delta \ln BRVM_{t-1} + \sum_{i=1}^8 \beta_{1i}(\tau) \Delta \ln REER^+_{i,t} + \sum_{i=1}^8 \beta_{2i}(\tau) \Delta \ln REER^-_{i,t} + \sum_{i=1}^8 \rho_{1i}(\tau) \Delta \ln IPC^+_{i,t} + \sum_{i=1}^8 \rho_{2i}(\tau) \Delta \ln IPC^-_{i,t} \quad (12)$$

Où

- ✓  $V\Delta\ln BRVM_t$  = Volatilité des rendements de l'indice BRVM au temps t
- ✓  $V\Delta\ln IPCuemoa_t$  = Inflation de la zone UEMOA au temps t
- ✓  $\Delta\ln IPCuemoa_t^+$  = Variation positive de l'inflation de la zone UEMOA au temps t
- ✓  $\Delta\ln IPCuemoa_t^-$  = Variation négative de l'inflation de la zone UEMOA au temps t
- ✓  $\Delta\ln USDXOF_t^+$  = Variation positive du taux de change USD/XOF au temps t
- ✓  $\Delta\ln USDXOF_t^-$  = Variation négative du taux de change USD/XOF au temps t
- ✓ Ici  $i = 1, \dots, 8$  (ou  $i \in 8$  pays de l'UEMOA),  $i \in \{ bf, bj, ci, ml, ne, sn, tg, gw \}$ .
- ✓  $\beta_i(\tau)$  et  $\rho_i(\tau)$  sont les coefficients (quantile  $\tau$ ) associés aux variations du REER et de l'IPC du pays  $i$ .
- ✓  $\delta$  est le coefficient sur la variation retardée de la variable volatilité.

Suivant Bouri, Hammoud & Abou Kassm (2023), nous fixons nos niveaux de quantile  $\tau=0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9$  :

Avec comme :

- ✓ Tendances haussières :  $\tau = 0,7 ; 0,8 ; 0,9$
- ✓ Tendances baissières :  $\tau = 0,1 ; 0,2 ; 0,3$
- ✓ Tendances stables :  $\tau = 0,4 ; 0,5 ; 0,6$

## 6.2 L'approche du modèle « Autoregressive Distributed Lag (ARDL) »

Le modèle ARDL, développé par Pesaran et al. (1999, 2001), est largement utilisé dans l'analyse de séries temporelles. Les avantages d'un tel modèle peuvent se résumer comme suit (Khan et al., 2023 ; Asravor & Fonu, 2021) :

- Il produit des résultats fiables même quand les échantillons sont plus petits.
- Il est applicable indépendamment à la similarité de la stationnarité des variables à analyser. En effet, l'ARDL ne nécessite pas que les variables soient stationnaires au même niveau d'intégration. Contrairement à d'autres modèles d'analyse de séries temporelles tels que le modèle à vecteur autorégressif (VAR), le modèle ARDL peut être utilisé avec

des ordres d'intégration différentes I (0) et I (1). Cependant, la stationnarité d'ordre I (2) ou plus seront à exclure.

L'application de l'ARDL passe par plusieurs étapes :

- Tester la stationnarité des variables : l'objectif visé est de rejeter une stationnarité d'ordre I (2) ou plus et confirmer une stationnarité à I (0) ou I (1) :

$H_0$ : la variable présente une racine unitaire (elle n'est pas stationnaire à I (0) ou I (1).)

$H_A$ : la variable présente est stationnaire à I (0) ou I (1).

Pour réaliser le test de stationnarité, un test de marche aléatoire est effectué à travers les tests ADF (augmented Dickey–Fuller test) et PP (Phillips–Perron test) : Si le p-value du test est inférieur à la valeur critique (généralement 5%), on rejette l'hypothèse nulle et on conclut à la stationnarité de la variable à l'ordre 0 ou 1.

- Tester la cointégration entre les variables concernées dans l'analyse. La cointégration se définit comme l'existence d'une relation à long terme entre variable dépendante et indépendantes. Le test de cointégration peut se faire en prenant l'exemple du modèle qui suit :

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-i} + \beta_2 X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{2i} \Delta X_{t-i} + \varepsilon_i$$

Où

- ✓  $\Delta Y_t$  représente la variation de la variable dépendante Y,
- ✓  $X_{t-i}$  représente le niveau de retard optimale de la variable indépendante : le niveau de retard est obtenu à travers des critères de sélection de retard tels que AIC (Akaike Information Criterion) et BIC (Bayesian Information Criterion),
- ✓ Les coefficients  $\beta$  représentent les coefficients de la relation à long terme entre les variables indépendantes et la variable dépendante,
- ✓ Les coefficients  $\alpha$  représentent les coefficients de la relation à court terme entre les variables indépendantes et la variable dépendante.

Les hypothèses suivantes peuvent être donc posées pour tester la cointégration :

$H_0$ :  $\beta_1 = \beta_2$  absence de cointégration (absence de relation à long terme)

$H_A$ :  $\beta_1 \neq \beta_2$  présence de cointégration (présence de relation à long terme)

Un F-test sera utilisé pour rejeter ou non l'hypothèse nulle :

- ✓ Si F-statistique > à la borne supérieur I (1) : rejet de l'hypothèse nulle et présence de cointégration.
- ✓ Si F-statistique < à la valeur critique inférieur I (0) : non-rejet de l'hypothèse nulle et donc absence de cointégration.
- Procéder à l'implémentation du modèle : soit un ARDL à court terme en l'absence de cointégration ou un ARDL ECM (error correction model) en présence de cointégration entre les variables,
- Procéder au diagnostic du modèle utilisé : il s'agit en effet de tester la constance de la variance des résidus (Hétéroscédasticité), l'absence ou non d'autocorrélation résiduelle, présence de normalité ou non. On utilisera pour cela un ensemble de tests tels que le test de Breusch/Pagan heteroskedasticity, le test Portmanteau, le test Ramsey RESET.

Après vérification et confirmation de ces conditions (Stationnarité et cointégration), la forme du modèle ARDL peut s'écrire comme suit :

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{2i} \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t + \phi ECT_{t-1}$$

Où

- ✓  $\Delta Y_t$  représente la variation de la variable dépendante Y ;
- ✓  $X_{t-i}$  représente le niveau de retard optimale de la variable indépendante X : le niveau de retard est obtenu à travers des critères de sélection de retard tels que AIC (Akaike Information Criterion), BIC (Bayesian Information Criterion);
- ✓ Les termes  $Y_{t-1}$  et  $X_{t-1}$  représentent la partie longue terme (à niveau),
- ✓ Les termes  $\Delta Y_{t-i}$  et  $\Delta X_{t-i}$  représentent la partie court term
- ✓  $\varepsilon_t$  (au niveau de retard optimal t-i),
- ✓ Les coefficients  $\beta$  représentent les coefficients de la relation à long terme entre les variables indépendantes et la variable dépendante,
- ✓ Les coefficients  $\alpha$  représentent les coefficients de la relation à court terme entre les variables indépendantes et la variable dépendante,
- ✓  $\varepsilon_t$  est le terme d'erreur de l'équation de régression,
- ✓ La variable ECT capture le déséquilibre entre la valeur actuelle et la relation de long terme. Elle mesure à quel point le système s'écarte de l'équilibre de long terme à la période t-1 et est comprise entre 0 et -1. Elle représente le terme d'erreur de la relation à long terme (Khan et al. 2023) et doit être toujours négative et significative

pour justifier le temps de retour à l'équilibre de la variable dépendante à la suite d'un choc.

En l'absence de cointégration, une absence de lien à long terme entre les variables dépendantes et indépendantes est à noter. Dans ce cas, les conclusions sur les relations se feront uniquement à court terme :

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha_{2i} \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

Afin d'adapter le modèle ARDL à notre sujet de recherche, nous proposons les modèles suivants, en nous inspirant du modèle développé par Asravor & Fonu (2021):

➤ **Au niveau régional**

- **Pour les rendements de la BRVM**

$$\Delta \ln BRVM_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \psi_1 \Delta \ln BRVM_{t-i} + \sum_{i=1}^{p1} \psi_2 \Delta \ln IPCuemoa_{t-i} + \sum_{i=1}^{p2} \psi_3 \Delta \ln USDXOF_{t-i} + \rho_1 \ln BRVM_{t-1} + \rho_2 \ln IPCuemoa_{t-1} + \rho_3 \ln USDXOF_{t-1} + \varepsilon_t$$

Où

- ✓  $\Delta \ln BRVM_t$  : rendement de l'indice BRVM au temps t,
- ✓  $\Delta \ln IPCuemoa_{t-i}$  : inflation au temps t-i (au niveau de retard optimal t-i), elle représente une variable de la relation à court terme,
- ✓  $\Delta \ln USDXOF_{t-i}$  : taux de change au temps t-i (au niveau de retard optimal t-i), elle représente une variable de la relation à court terme,
- ✓  $\Delta \ln BRVM_{t-i}$  : rendement de l'indice BRVM au temps t-i (au niveau de retard optimal t-i), elle représente une variable de la relation à court terme,
- ✓ Les coefficients  $\psi$  correspondent aux coefficients des effets à court terme,
- ✓ Les coefficients  $\rho$  correspondent aux coefficients des effets à long terme,
- ✓ Les variables  $\ln BRVM_{t-1}$ ,  $\ln IPCuemoa_{t-1}$  et  $\ln USDXOF_{t-1}$  représentent les variables à long terme.

- **Pour la volatilité de la BRVM**

$$V \Delta \ln BRVM_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \psi_1 V \Delta \ln BRVM_{t-i} + \sum_{i=1}^{p1} \psi_2 \Delta \ln IPCuemoa_{t-i} + \sum_{i=1}^{p2} \psi_3 \Delta \ln USDXOF_{t-i} + \rho_1 V \Delta \ln BRVM_{t-1} + \rho_2 \ln IPCuemoa_{t-1} + \rho_3 \ln USDXOF_{t-1} + \varepsilon_t$$

Où

- ✓  $V\Delta\ln\text{BRVM}_t$  : Volatilité de l'indice BRVM au temps t,
- ✓  $\Delta\ln\text{IPCuemoa}_{t-i}$  : inflation au temps t-i (au niveau de retard optimal) à court terme,
- ✓  $\Delta\ln\text{USDXOF}_{t-i}$  : taux de change t-i (au niveau de retard optimal), elle compte parmi la relation à court terme,
- ✓  $\Delta V\Delta\ln\text{BRVM}_{t-i}$  : variable volatilité de l'indice BRVM (au niveau de retard optimal t-i), elle compte parmi la relation à court terme,
- ✓ Les coefficients  $\psi$  correspondent aux coefficients des effets à court terme,
- ✓ Les coefficients  $\rho$  correspondent aux coefficients des effets à long terme,
- ✓ Les variables  $V\Delta\ln\text{BRVM}_{t-1}$ ,  $\ln\text{IPCuemoa}_{t-1}$  et  $\ln\text{USDXOF}_{t-1}$  représentent les variables à long terme.

➤ **Au niveau pays**

- **Pour les rendements de la BRVM**

$$\Delta\ln\text{BRVM}_t = \psi_0 + \sum_{i=1}^p \psi_{1,i} \Delta\ln\text{BRVM}_{t-i} + \sum_{i=1}^8 \sum_{j=0}^{q_{\text{IPC}}^{(j)}} \psi_{2,i}^{(j)} \Delta\ln\text{IPC}_{j,t-i} + \sum_{i=1}^8 \sum_{j=0}^{q_{\text{REER}}^{(j)}} \psi_{3,i}^{(j)} \Delta\ln\text{REER}_{j,t-i} + \rho_1 \ln\text{BRVM}_{t-1} + \sum_{j=1}^8 \rho_2^{(j)} \ln\text{IPC}_{j,t-1} + \sum_{j=1}^8 \rho_3^{(j)} \ln\text{REER}_{j,t-1} + \varepsilon_t$$

Où

- ✓  $\Delta\ln\text{BRVM}_t$ : rendement du marché BRVM au temps t,
- ✓  $j=1, \dots, 8$ , index des 8 pays (ex. bf, bj, tg, ...),
- ✓  $q_{\text{IPC}}^{(j)}$  et  $q_{\text{REER}}^{(j)}$  : nombre de retards choisis pour la variable  $\Delta\ln\text{IPC}$  et  $\Delta\ln\text{REER}$  du pays j (peuvent être égaux ou différents selon sélection par AIC/BIC),
- ✓  $\psi_{1,i}$  : coefficients des retards de  $\Delta\ln\text{BRVM}$  (court terme),
- ✓  $\psi_{2,i}^{(j)}$  et  $\psi_{3,i}^{(j)}$  : coefficients des retards en différences des variables du pays j (court terme),
- ✓  $\rho_1, \rho_2^{(j)}$  et  $\rho_3^{(j)}$  : coefficients des variables à niveau (effets à long terme),
- ✓  $\varepsilon_t$ : terme d'erreur.

- **Pour la volatilité de la BRVM**

$$V\Delta\ln\text{BRVM}_t = \psi_0 + \sum_{i=1}^p \psi_1 \Delta V\Delta\ln\text{BRVM}_{t-i} + \sum_{i=1}^8 \sum_{j=0}^{q_{\text{IPC}}^{(j)}} \psi_{2,i}^{(j)} \Delta\ln\text{IPC}_{j,t-i} + \sum_{i=1}^8 \sum_{j=0}^{q_{\text{REER}}^{(j)}} \psi_{3,i}^{(j)} \Delta\ln\text{REER}_{j,t-i} + \rho_1 V\Delta\ln\text{BRVM}_{t-1} + \sum_{j=1}^8 \rho_2^{(j)} \ln\text{IPC}_{j,t-1} + \sum_{j=1}^8 \rho_3^{(j)} \ln\text{REER}_{j,t-1} + \varepsilon_t$$

Où

- ✓  $V\Delta\ln\text{BRVM}_t$ : volatilité de l'indice BRVM au temps t,
- ✓  $j=1, \dots, 8$  : index des 8 pays (ex. BF, TG, ...),

- ✓  $q_{\text{IPC}}^{(j)}$  et  $q_{\text{REER}}^{(j)}$  : nombre de retards choisis pour la variable  $\Delta \ln \text{IPC}$  et  $\Delta \ln \text{REER}$  du pays  $j$  (peuvent être égaux ou différents selon sélection par AIC/BIC) ,
- ✓  $\psi_{1,i}$  : coefficients des retards de  $V\Delta \ln \text{BRVM}$  (court terme),
- ✓  $\psi_{2,i}^{(j)}$  et  $\psi_{3,i}^{(j)}$  : coefficients des retards en différences des variables du pays  $j$  (court terme),
- ✓  $\rho_1, \rho_2^{(j)}$  et  $\rho_3^{(j)}$  : coefficients des variables à niveau (effets à long terme),
- ✓  $\varepsilon_t$  : terme d'erreur.

## Chapitre 7 : Analyse empirique et interprétation des résultats de recherche

Les résultats de nos recherches se présentent selon l'ordre et le protocole suivants :

- La section 7.1 est consacrée à l'analyse de la stationnarité des données. Cette section sera valable pour l'ensemble des modèles qui suivront,
- Les sections 7.2 et 7.3 seront consacrées à la présentation de nos résultats selon les modèles de base à savoir le modèle de régression quantile et le modèle ARDL.

### 7.1 Analyse de la stationnarité et description des données

Au regard de la nature temporelle de l'étude, il est important de procéder à des tests de stationnarité afin de déterminer si les variables suivent réellement une tendance qui ne dépend pas d'une quelconque saisonnalité. On s'assure ainsi que la moyenne, la variance ou la covariance des variables restent constantes dans le temps.

#### 7.1.1 Analyse régionale

L'analyse de la stationnarité des séries repose sur l'application des tests d'Augmented Dickey-Fuller (ADF) et de Phillips-Perron (PP). Préalablement à la mise en œuvre de ces tests, il est nécessaire d'identifier, pour chaque variable, le nombre optimal de retards à retenir, dans la mesure où le test ADF est sensible au choix de cette spécification. Cette étape permet de garantir la robustesse des résultats obtenus.

À cet effet, le panel A du Tableau 1-a présente les critères ayant servi à la sélection des retards optimaux utilisés dans le cadre du test ADF, tandis que le panel B reporte les résultats issus des tests de stationnarité ADF et PP.

Les tests sont conduits selon deux spécifications distinctes, à savoir en l'absence de tendance déterministe et en présence de tendance (Tableau 1-a) :

- **Sans tendance**, l'examen des séries en niveau indique que seule la volatilité réalisée est stationnaire au seuil de 1 %. En revanche, après transformation en première différence, l'ensemble des variables devient stationnaire, avec une significativité observée au seuil de 1 %.

- **Avec tendance**, les résultats obtenus sur les séries en niveau révèlent que seule la variable du taux de change USD/XOF présente une stationnarité statistiquement significative au seuil de 10 %. Toutefois, une fois les séries différenciées à l'ordre un, toutes les variables apparaissent stationnaires et significatives au seuil de 1 %.

**Tableau 1- a : Retards optimaux et test de stationnarité (analyse régionale)**

**Panel A : Retards optimaux**

VARIABLES	CRITERES	RETARD (LAG) OPTIMAL
lnbrvm*	AIC / FPE	8
	HQIC / SBIC	3
ln_usdxof	LR, FPE, AIC, HQIC et SBIC	1
ln_ipcwaemu	FPE, AIC, HQIC et SBIC	2
$\Delta \ln BRVM_t$	LR, FPE et AIC	7
$V \Delta \ln BRVM_t$	FPE, AIC, HQIC et SBIC	1
$\Delta V \Delta \ln BRVM_t$	LR, FPE, AIC, HQIC et SBIC	7
$\Delta \ln ipcwaemu$	FPE, AIC, HQIC et SBIC	0
$\Delta \ln usdxof$	FPE, AIC, HQIC et SBIC	1

Abréviations : AIC : Akaike information criterion ; LR : logistic regression; SC : schwarz information criterion ; FPE : Final Prediction Error ; HQIC : Hannan–Quinn Information Criterion ; SBIC :Schwarz Bayesian Information Criterion

\*Concernant la variable lnbrvm, deux choix de critères indiquent un retard optimal de 8, tandis que deux autres indiquent également 3 comme retard optimal. Suivant la littérature financière le critère AIC est jugé plus pertinent, nous retenons donc 3 comme retard optimal dans le test de stationnarité ADF.

**Panel B : Tests de stationnarité**

Variables	Tests	CONSTANTE ET SANS TENDANCE			CONSTANTE ET TENDANCE		
		A niveau	1ère différence	Ordre	A niveau	1ère différence	Ordre
lnBRVM	ADF	-2.272	-4.403***	I(1)	-2.292	-4.334***	I(1)
lnBRVM	PP	-2.321	-12.965***	I(1)	-2.248	-12.963***	I(1)
lnUSDXOF	ADF	-1.850	-11.317***	I(1)	-3.373*	-11.306***	I(0)
lnUSDXOF	PP	-1.911	-15.672***	I(1)	-3.335*	-15.645***	I(1)
lnIPCwaemu	ADF	0.333	-11.733***	I(1)	-1.109	-11.760***	I(0)
lnIPCwaemu	PP	0.621	-11.876***	I(1)	-0.822	-11.898***	I(1)
$V \Delta \ln BRVM_t$	ADF	-9.402***	-9.187***	I(0)	-9.903***	-9.169***	I(0)
$V \Delta \ln BRVM_t$	PP	-10.470***	-24.660***	I(0)	-10.783***	-24.593***	I(0)

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

L'analyse du Tableau 1-b permet de constater que la variable rendement de l'indice BRVM composite est celle qui présente le plus de volatilité. Cependant, la variable volatilité de l'indice BRVM composite est celle avec une distribution asymétrique positive plus prononcée.

**Tableau 1- b : : Statistiques descriptives (analyse régionale)**

VARIABLES	OBS	MOYENNE	ÉCART-TYPE	MIN	MAX	SKEW.	KURT.
$\Delta \ln \text{BRVM}$	230	.0044	.0477	-.1752	.1574	.0581	4.356
$V \Delta \ln \text{BRVM}$	230	.0013	.0024	.00013	.0330	9.787	119.068
$\Delta \ln \text{IPCwaemu}$	230	.0019	.0049	-.0097	.0341	1.4290	10.4188
$\Delta \ln \text{USDXOF}$	230	.0003	.0282	-.0986	.1063	.2648	4.7481

### 7.1.2 Analyse par pays

Afin de faciliter l'interprétation des résultats, il convient tout d'abord de revenir sur l'examen de la matrice de corrélation des variables explicatives (Annexe 3). Cette analyse met en évidence une corrélation particulièrement élevée entre les indices de prix à la consommation (IPC) des différents pays de l'échantillon. En effet, les coefficients de corrélation entre les IPC des huit pays dépassent systématiquement le seuil de 80 %, traduisant une forte dépendance linéaire entre ces variables.

Une telle situation est susceptible d'engendrer un problème de multicollinéarité dans les estimations économétriques. Afin d'y remédier, nous avons fait le choix de ne retenir qu'un seul indicateur d'inflation, à savoir l'IPC de la Côte d'Ivoire (IPCci), utilisé comme proxy de l'évolution des prix au sein de l'ensemble de la zone. Ce choix se justifie par le poids économique prépondérant de la Côte d'Ivoire, qui représente près de 40 % du produit intérieur brut de l'UEMOA et la majorité des entreprises cotées à la BRVM.

Sur la base de cette sélection, les résultats des tests de stationnarité présentés dans le Tableau 2-a permettent de dégager plusieurs enseignements.

- **Sans tendance**, l'analyse des séries en première différence indique que l'ensemble des variables est stationnaire au seuil de 1 %, aussi bien selon le test ADF que le test PP.
- **Avec tendance**, l'examen des séries en niveau révèle que seules les variables du taux de change réel effectif du Bénin (REERbj) et de la volatilité réalisée sont stationnaires, respectivement aux seuils de 5 % et de 1 %. Toutefois, après différenciation à l'ordre un, toutes les variables deviennent stationnaires et statistiquement significatives au seuil de 1 %.

**Tableau 2- a : Retards optimaux et test de stationnarité des variables (analyse par pays)**

**Panel A : Retards optimaux**

VARIABLE	CRITERE CHOISI	LAG (RETARD) OPTIMAL
lnbrvm*	AIC / FPE	8
	HQIC / SBIC	3
$\Delta \ln BRVM_t$	LR, FPE et AIC	7
lnIPCci	FPE, AIC et HQIC	1
lnREERbf	LR, FPE et AIC	8
lnREERbj	FPE, AIC, HQIC et SBIC	1
lnREERci	FPE, AIC, HQIC et SBIC	1
lnREERgw	LR, HQIC et SBIC	1
lnREERml	FPE, AIC, HQIC et SBIC	1
lnREERne	LR, FPE, AIC et HQIC	6
lnREERsn	LR, FPE, AIC, HQIC et SBIC	1
lnREERtg	FPE, AIC, HQIC et SBIC	1
$\Delta \ln IPCci$	LR, FPE, AIC	12
$\Delta \ln REERbf$	FPE et AIC	2
$\Delta \ln REERbj$	FPE, AIC, HQIC et SBIC	0
$\Delta \ln REERci$	FPE, AIC, HQIC et SBIC	0
$\Delta \ln REERgw$	FPE, AIC, HQIC et SBIC	0
$\Delta \ln REERml$	FPE, AIC, HQIC et SBIC	0
$\Delta \ln REERne$	HQIC et SBIC	0
$\Delta \ln REERsn$	FPE, AIC, HQIC et SBIC	0
$\Delta \ln REERtg$	LR, FPE et AIC	12
$V \Delta \ln BRVM_t$	FPE, AIC, HQIC et SBIC	1
$\Delta V \Delta \ln BRVM_t$	LR, FPE, AIC, HQIC et SBIC	7

Abréviations : AIC : Akaike information criterion ; LR : logistic regression; SC : schwarz information criterion ; FPE : Final Prediction Error ; HQIC : Hannan–Quinn Information Criterion ; SBIC :Schwarz Bayesian Information Criterion

\*Concernant la variable lnbrvm, deux choix de critères indiquent un retard optimal de 8, tandis que deux autres indiquent également 3 comme retard optimal. Suivant la littérature financière le critère AIC est jugé plus pertinent, nous retenons donc 3 comme retard optimal dans le test de stationnarité ADF.

**Panel B : Test de stationnarité**

VARIABLES	TESTS	CONSTANTE ET SANS TENDANCE		CONSTANTE AVEC TENDANCE	
		A NIVEAU	IERE DIFFERENCE	A NIVEAU	IERE DIFFERENCE
lnBRVM	ADF	-2.272	-4.403***	-2.292	-4.334***
lnBRVM	PP	-2.321	-12.965***	-2.248	-12.963***
lnIPCci	ADF	-0.296	-3.506 ***	-1.872	-3.518 **
lnIPCci	PP	-0.161	-13.714 ***	-1.759	-13.688 ***
lnREERbf	ADF	-2.796*	-7.989 ***	-2.887	-7.999 ***
lnREERbf	PP	-2.002	-17.892***	-2.181	-17.888***
lnREERbj	ADF	-1.718	-14.309***	-3.543**	-14.341 ***
lnREERbj	PP	-1.793	-14.346***	-3.594**	-14.314***
lnREERci	ADF	-2.980**	-14.842 ***	-3.001	-14.811***
lnREERci	PP	-3.183**	-14.861***	-3.206*	-14.831***
lnREERgw	ADF	-2.512	-13.834***	-2.768	-13.805***
lnREERgw	PP	-2.571*	-13.877***	-2.806	-13.849***
lnREERml	ADF	-2.515	-14.903***	-2.668	-14.870***
lnREERml	PP	-2.627*	-14.908 ***	-2.782	-14.876***
lnREERne	ADF	-2.930**	-15.887***	-3.032	-15.954***
lnREERne	PP	-2.483	-15.867***	-2.228	-15.925***
lnREERsn	ADF	-1.640	-14.882***	-1.586	-14.863***
lnREERsn	PP	-1.708	-14.889***	-1.654	-14.871***
lnREERtg	ADF	-2.828*	-6.072***	-2.911	-6.065***
lnREERtg	PP	-2.847	-15.191***	-2.959	-15.165***
$V \Delta \ln BRVM_t$	ADF	-9.402***	-9.187***	-9.903***	-9.169***
$V \Delta \ln BRVM_t$	PP	-10.470***	-24.660***	-10.783***	-24.593***

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

L'analyse de la description des variables (Tableau 2-b) nous permet de conclure que la variable la plus volatile est la variable rendement de l'indice BRVM avec un écart type de 4,77%. Les variables variations du taux de change réel du Bénin, Mali et du Sénégal ont des asymétries négatives.

**Tableau 2- b : Statistiques descriptives (analyse par pays)**

VARIABLES	OBS	MOYENNE	ÉCART-TYPE	MIN	MAX	SKEW.	KURT.
$\Delta \ln \text{BRVM}$	230	.0044	.0477	-.1752	.1574	.0581	4.356
$V\Delta \ln \text{BRVM}$	230	.0013	.0024	.00013	.0330	9.787	119.068
$\Delta \ln \text{ ipcci}$	230	.0018	.0072	-.0243	.0475	.7998	10.277
$\Delta \ln \text{ reer bf}$	230	.0004	.01117	-.0302	.0313	.2636	2.964
$\Delta \ln \text{ reer bj}$	230	-.00046	.0133	-.0560	.0500	-.0245	4.362
$\Delta \ln \text{ reer ci}$	230	.00022	.0097	-.0329	.0469	.5772	6.531
$\Delta \ln \text{ reer gw}$	230	.00015	.0111	-.0331	.0437	.4722	4.328
$\Delta \ln \text{ reer ml}$	230	.00012	.01051	-.0507	.0285	-.5503	5.568
$\Delta \ln \text{ reer ne}$	230	.00021	.0134	-.0481	.0595	.6385	6.247
$\Delta \ln \text{ reer sn}$	230	.00022	.00948	-.0324	.0334	-.0859	4.274
$\Delta \ln \text{ reer tg}$	230	.00045	.0132	-.0509	.0500	.1401	4.796

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## 7.2 Résultats et interprétation selon le modèle de régression quantile

### 7.2.1 Résultats régression quantile (analyse régionale)

L'analyse du Tableau 3-a (Estimations des effets sur les rendements de la BRVM) permet de tirer les conclusions suivantes :

Les résultats de la régression quantile révèlent que dans une tendance relativement stable et haussière (0.3 ; 0.4, 0.5 ; 0.6 0.7 et 0.8), les rendements passés, ont un effet positif significatif sur les rendements courants de la BRVM.

Quant à l'inflation de la zone, elle a un effet positif significatif sur le rendement de la BRVM dans les tendances de marché relativement stable (quantiles 0.3 ; 0.4, 0.5). Ce constat est conforme aux conclusions des recherches de Kuwornu (2012) et Asravor & Fonu (2021). Les investisseurs de la BRVM sont donc récompensés pour les pressions inflationnistes dans la tendance de marché stable de la BRVM.

Le taux de change USDXOF a seulement un effet négatif au quantile 0.6 (significativité de 5%) avec les rendements de la BRVM. Sur les autres tendances, ces effets sont aussi négatifs mais non significatifs. Ce constat ne permet de faire une généralisation sur une relation négative entre les rendements et le taux de change USDXOF.

L'analyse des effets sur la volatilité de la BRVM (Tableau 3-b) révèlent que seules les volatilités passées agissent comme facteur amplificateur de la volatilité courante. Les effets s'amplifient au fil de l'évolution des quantiles jusqu'au quantile 0.6 avant de commencer à baisser progressivement.

L'inflation a une relation négative et significative avec la volatilité à 10% de significativité au quantile 0.3. Ces conclusions minimales ne sont pas suffisantes pour faire une généralisation.

**L'analyse des effets asymétriques** des variables explicatives sur les rendements BRVM révèlent les résultats marquants suivants (Tableau 4-a) :

- Les variations positives du taux de change USDXOF ont une relation négative et significative sur presque toutes les tendances de marché de la BRVM.
- Les variations négatives du taux de change USXOF ont des effets positifs significatifs dans les tendances baissières et stables.
- On peut donc confirmer la faible relation négative trouvée dans l'analyse symétrique (Tableau 3-a). Cet effet négatif est sans doute dû au fait que la hausse du taux de change agit comme un frein à l'investissement à la BRVM (Agénor, 2000 et Kumar, Kumar & Singh, 2023).

**Tableau 3- a : Estimations des effets sur les rendements de la BRVM (Régression quantile, Approche d'analyse régionale)**

VARIABLES/QUANTILES	(0.1)	(0.2)	(0.3)	(0.4)	(0.5)	(0.6)	(0.7)	(0.8)	(0.9)
$\Delta \ln BRVM_{t1}$	0.1318	0.1225	0.1985**	0.1969**	0.1260*	0.1718**	0.1383*	0.1746**	0.2192
$\Delta \ln IPC_{waemu}$	1.4265	0.6580	2.0616***	1.3972*	1.3597**	0.5501	0.2279	-0.4226	0.0623
$\Delta \ln USDXOF$	-0.1128	0.0682	-0.1041	-0.0883	-0.1648	-0.2389**	-0.2030	-0.1861	-0.2190
Constant	-0.05***	-0.03***	-0.02***	-0.008**	0.0018	0.01***	0.02***	0.03***	0.05***

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tableau 3- b : Estimations des effets sur la volatilité de la BRVM (Régression quantile, analyse régionale)**

VARIABLES/QUANTILES	(0.1)	(0.2)	(0.3)	(0.4)	(0.5)	(0.6)	(0.7)	(0.8)	(0.9)
$V \Delta \ln BRVM_{t1}$	.0947***	.0843***	.1287***	.2403***	.3815***	.4146***	.4082***	.3995***	.37360***
$\Delta \ln IPC_{waemu}$	.0056	-.0137*	-.0148	-.0078	.0023	.0062	.00087	.0187	.00253
$\Delta \ln USDXOF$	.00045	.00065	.0012	.0008	.0015	.0017	.0024	.00018	-.00709
Constant	.00025***	.00038**	.0004***	.0005***	.00049***	.00061***	.00082***	.0011***	.0019***
Observations	230	230	230	230	230	230	230	230	230
R <sup>2</sup>	0.0554	0.0503	0.0410	0.0496	0.0649	0.0949	0.1116	0.1202	0.1317

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tableau 4- a : Estimations des effets asymétriques sur les rendements BRVM (Régression quantile, analyse régionale)**

VARIABLES/QUANTILES	(0.1)	(0.2)	(0.3)	(0.4)	(0.5)	(0.6)	(0.7)	(0.8)	(0.9)
$\Delta \ln BRVM_{t1}$	0.1428	0.1495	0.1375*	0.1647**	0.1188	0.1939***	0.1321*	0.1561**	0.2800*
$\Delta \ln IPC_{waemu} p$	2.1303	2.1798*	0.9314	1.4941	1.1465	0.2901	-0.6615	-0.8887	0.2201
$\Delta \ln IPC_{waemu} n$	-0.7778	1.1337	3.010	3.8511*	-0.0059	0.2788	1.2773	1.9259	-3.7776
$\Delta \ln USDXOF p$	-0.5892	-0.714***	-0.3426	-0.3752*	-0.3695*	-0.5105**	-0.6033***	-0.4982**	-0.7524
$\Delta \ln USDXOF n$	0.3710	0.5837*	0.6528**	0.4512*	0.1904	0.2097	0.1608	0.0913	0.0386
Constant	-0.051***	-0.024***	-0.0063	0.0010	0.0074	0.0207***	0.0387***	0.0446***	0.0577***
Observations	230	230	230	230	230	230	230	230	230
R <sup>2</sup>	0.0662	0.0465	0.0421	0.0415	0.0344	0.0285	0.0371	0.0465	0.0686

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tableau 4- b : Estimations des effets asymétriques sur la volatilité BRVM (Régression quantile, analyse régionale)**

VARIABLES/QUANTILES	(0.1)	(0.2)	(0.3)	(0.4)	(0.5)	(0.6)	(0.7)	(0.8)	(0.9)
$V \Delta \ln BRVM_{t1}$	.096***	.082***	.164***	.292***	.359***	.412***	.409***	.400***	.3737
$\Delta \ln IPC_{waemu} p$	-.0072	-.0149	-.0200	-.01658	.00240	-.0050	-.0012	.00724	-.00353
$\Delta \ln IPC_{waemu} n$	-.0025	-.0189	.0030	.04139	.00289	.0118	.04364	.0692	.00911
$\Delta \ln USDXOF p$	-.00095	.0018	.0016	.00052	-.00391	-.00490	.0022	.00163	.00075
$\Delta \ln USDXOF n$	.00191	-.00023	-.00084	.00266	.00560	.00648	.0028	.00190	-.0500
Constant	.0002***	.0003***	.0004***	.0005***	.00063***	.0007***	.0009***	.0012***	.0016***
Observations	230	230	230	230	230	230	230	230	230
R <sup>2</sup>	0.0586	0.0512	0.0449	0.0548	0.0737	0.0984	0.1140	0.1226	0.073

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**En analysant les effets asymétriques** des chocs de variations positives et négatives sur la volatilité BRVM (Tableau 4-b), nous faisons le constat qu'aucune variation de nos variables (taux de change et inflation) n'a d'effets asymétriques significatifs sur la volatilité de la BRVM.

## 7.2.2 Résultats de la régression quantile, analyse par pays

Dans l'analyse par pays, les effets marquants suivants peuvent être constatés (Tableau 5-a) :

- Les rendements passés ( $\Delta \ln \text{BRVM}_{t-1}$ ) amplifient significativement les rendements courants sur presque toutes les tendances de marché,
- Sur la tendance baissière : le taux de change de la Côte d'Ivoire entretient un lien négatif avec les rendements de la BRVM,
- Quant à l'inflation, le lien reste significativement positif entre l'inflation en Côte d'Ivoire et les rendements de la BRVM dans les tendances baissières et stables.

**Tableau 5- a : Estimations des effets symétriques sur les rendements BRVM (analyse par pays)**

VARIABLES/ QUANTILES	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$\Delta \ln \text{BRVM}_{t-1}$	0.1665	0.1518	0.248**	0.183***	0.146**	0.150*	0.187**	0.209***	0.2856
$\Delta \ln \text{ipcci}$	3.186***	2.440***	1.689**	1.712***	1.343**	0.5282	0.3171	0.6582	0.6824
$\Delta \ln \text{reerbf}$	0.872	0.5067	0.0939	-0.0872	-0.0148	0.0581	0.2249	0.2626	-0.1218
$\Delta \ln \text{reerbj}$	0.4848	0.1445	-0.1422	-0.1666	-0.0362	0.1078	-0.3699	-0.4793	-0.3605
$\Delta \ln \text{reerci}$	-3.10***	-2.362**	-0.7454	-1.0640	-0.6763	0.1748	0.4600	0.4799	-0.2745
$\Delta \ln \text{reergw}$	-0.7783	-0.9846*	-0.463	-0.5714	-0.6111	-0.3574	-1.046**	-0.3597	0.1084
$\Delta \ln \text{reerml}$	0.122	0.1056	0.3502	0.5271	0.5768	0.2761	0.1588	0.4002	0.5303
$\Delta \ln \text{reerne}$	0.926*	0.635	0.3242	0.4629	0.363	0.1560	0.0532	-0.2368	0.0602
$\Delta \ln \text{reersn}$	0.9512	1.5491*	1.0333	1.0309*	0.8528	0.5960	0.6996	0.6348	0.846
$\Delta \ln \text{reertg}$	0.510	0.594	0.2243	0.1446	-0.0234	-0.3857	0.1422	-0.0261	0.1674
Constant	-0.05***	-0.03***	-0.01***	-0.008**	-0.001	0.011***	0.024***	0.034***	0.052***
Observations	230	230	230	230	230	230	230	230	230

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Tableau 5- b : Estimations des effets symétriques sur la volatilité de la BRVM (analyse par pays)**

VARIABLES/ QUANTILES	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
VΔlnBRVM_t1	0.089***	0.087***	0.160***	0.243***	0.402***	0.402***	0.397***	0.388***	0.401***
Δlnipcci	-0.00519	-0.01275*	-0.00042	0.00199	0.00076	-0.00150	0.00998	0.02489	0.06328
Δlnreerbf	-0.00092	0.00023	-0.0003	0.00176	0.00362	0.00431	0.01234	0.01269	0.02526
Δlnreerbj	-0.00309	-0.002	-0.0059	-0.00621	-0.00914	-0.013**	-0.015	-0.008	-0.036
Δlnreerci	-0.00064	0.002	-0.005	-0.00990	-0.00874	-0.00883	-0.02417	-0.04374*	-0.07295
Δlnreergw	-0.00472	-0.00654	0.00006	-0.00303	-0.00368	0.00059	0.00946	-0.00140	-0.00717
Δlnreerm1	0.00021	0.00093	0.00179	0.00742	0.01208	0.0162**	0.019*	0.0148	0.017
Δlnreerne	-0.0015	-0.0019	-0.0014	0.00017	0.00029	0.003	0.009	0.019	0.018
Δlnreersn	0.00637	-0.00540	-0.00672	-0.00152	0.00943	0.00530	-0.00340	0.02054	0.019
Δlnreertg	0.00019	0.009**	0.011*	0.0061	-0.0019	-0.0026	-0.004	-0.009	0.029
Constant	0.0002***	0.0003***	0.0004***	0.0005***	0.0005***	0.0006***	0.0009***	0.0012***	0.0016***
Observations	230	230	230	230	230	230	230	230	230

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

De même que l'approche d'analyse régionale, les résultats de l'approche pays (Tableau 5-b) indiquent que les volatilités passées ont une relation positive avec la volatilité courante de la BRVM dans toutes les tendances. Dans les tendances haussières (Quantile 0.6 et 0.7), le REERml permet de capter des relations positives et significatives au début des tendances haussières.

**Tableau 6- a : Estimations des effets asymétriques sur les rendements de la BRVM  
(analyse par pays)**

VARIABLES/ QUANTILES	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$\Delta \ln BRVM_{t1}$	0.080	0.084	0.209**	0.21***	0.19***	0.166**	0.142*	0.207**	0.26*
$\Delta \ln ipccip$	2.42*	1.89**	1.456	1.337	0.803	0.255	-0.179	-0.867	0.510
$\Delta \ln ipccin$	3.31*	2.085	2.184	2.326*	1.890	1.52975	0.908	1.973	1.215
$\Delta \ln reercip$	-1.989	-1.666	-1.412	-1.541	-1.215	-0.893	-0.197	0.308	-0.164
$\Delta \ln reercin$	-2.938*	-0.877	-0.127	-0.058	0.589	1.171	0.699	0.497	0.796
$\Delta \ln reerbfp$	1.451	1.016	0.703	0.872	0.346	0.558	0.416	-0.122	-0.467
$\Delta \ln reerbfn$	0.352	0.188	-0.710	-1.14	-0.516	-0.543	-0.258	0.270	-0.312
$\Delta \ln reerbjp$	-0.716	-1.168*	-1.303**	-0.480	-0.310	-0.186	-0.250	-0.343	0.264
$\Delta \ln reerbjn$	1.72*	1.15*	1.338**	0.221	0.331	0.490	-0.258	-0.623	-1.412
$\Delta \ln reergwp$	0.064	0.424	-0.307	-1.007	-0.996	-1.098	-0.955	-0.712	-0.994
$\Delta \ln reergwn$	-1.458	-1.241	-1.261	-1.296	-1.034	-1.189	-0.922	0.081	0.556
$\Delta \ln reermip$	-0.223	-0.477	-0.149	1.168	1.45**	1.07	0.787	1.236	1.120
$\Delta \ln reermiln$	-0.293	-0.540	-0.318	-0.049	-0.244	-0.606	-0.285	-0.204	0.386
$\Delta \ln reernep$	1.215	1.291**	0.970*	1.066**	0.86*	0.581	0.352	0.203	-0.271
$\Delta \ln reernen$	0.489	-0.589	-0.544	-0.471	-0.3814	-0.434	0.025	0.065	0.042
$\Delta \ln reersnp$	-1.402	-2.32**	-0.875	-0.201	-0.063	0.034	-0.375	-0.439	-0.968
$\Delta \ln reersnn$	3.162**	3.361***	3.152***	3.307***	2.371**	3.028***	2.339**	1.580	2.768
$\Delta \ln reertgp$	1.034	1.426**	1.249*	0.753	0.452	0.085	0.155	-0.108	0.396
$\Delta \ln reertgn$	-0.450	0.098	-1.21	-0.501	-0.77	-0.988	-0.188	-0.285	0.057
Constant	-0.047***	-0.02***	-0.017*	-0.015*	-0.0019	0.013	0.026***	0.047***	0.066***
Observations	230	230	230	230	230	230	230	230	230

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Dans **l'approche par pays** (analyse asymétrique des effets des variables explicatives sur les rendements BRVM, Tableau 6-a), on constate que :

- Les rendements passés ont toujours un effet amplificateur sur les rendements courants et cela peu importe la tendance de marché de la BRVM,
- Les variations négatives et positives de l'inflation en Côte d'Ivoire aurait un lien positif significatif avec les rendements de la BRVM dans les tendances baissières du marché. Cette réaction duale peut s'expliquer par le fait que les investisseurs utilisent sans doute le marché BRVM comme outil de couverture de pouvoir d'achat en cas de hausse de l'inflation. Une baisse aussi de l'inflation est sans doute vu comme un signal de stabilité et d'amélioration du climat économique, ce qui rassure les investisseurs institutionnels et étrangers,
- Dans les tendances baissières ; le taux de change du Bénin a clairement un lien négatif significatif avec les rendements de la BRVM : les variations positives ont des effets négatifs tandis que les variations négatives ont des effets positifs sur les rendements.
- Les variations positives des taux de change du Niger et du Togo permettent de déduire des liens positifs significatifs dans les tendances baissières et stables du marché BRVM,
- Quant aux chocs de variations négatives du Sénégal, ils ont un impact significatif trois fois plus élevé sur les rendements de la BRVM, et cela sur presque toutes les tendances.

**Tableau 6- b : Estimations des effets asymétriques sur la volatilité BRVM (analyse par pays)**

VARIABLES/ QUANTILES	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
VΔlnBRVM_t1	0.091***	0.087***	0.170***	0.2519**	0.355***	0.396***	0.389***	0.381***	0.372***
Δlnipccip	-0.0098	-0.0093	-0.0034	-0.00676	-0.0019	-0.0058	0.0216	0.0658	0.1406**
Δlnipccin	-0.009	-0.0087	0.0049	0.01204	-0.0054	0.0015	0.0050	0.030	0.090
Δlnreercip	-0.0008	-0.0016	-0.0034	-0.00067	-0.0057	0.0085	0.0032	-0.027	-0.130*
Δlnreercin	0.0080	0.0026	-0.0086	-0.01071	-0.0216	-0.0278	-0.0351	-0.058	-0.08719
Δlnreerbfip	-0.0038	-0.0024	-0.0068	0.00729	0.0077	0.0113	0.0063	0.0274	0.03771
Δlnreerbfipn	0.009*	0.0077	0.0027	0.00084	-0.0071	-0.0079	-0.0077	-0.006	0.01598
Δlnreerbipj	0.003	0.0004	-0.0048	-0.00803	-0.0117	-0.0116	-0.0151	-0.018	-0.00745
Δlnreerbipjn	-0.010**	-0.0044	-0.0103	-0.00322	0.0001	0.0016	0.005	0.0219	-0.03563
Δlnreergwip	-0.002	-0.0009	0.0008	-0.00692	-0.0129	-0.0120	-0.017	-0.031	-0.0780*
Δlnreergwipn	-0.011**	-0.01042	0.0018	-0.00832	0.0066	0.0110	0.0106	0.029	0.08314
Δlnreermip	-0.0028	-0.0035	-0.0015	-0.00219	0.0206	0.0171	0.031*	0.023	0.01403
Δlnreermipn	0.0039	0.00281	0.0044	0.00695	0.0064	0.0099	0.011	0.007	0.03740
Δlnreernep	-0.00091	-0.0019	-0.0018	-0.00496	-0.0086	-0.0074	-0.009	-0.0006	0.00940
Δlnreernen	-0.0004	-0.0045	0.0007	0.00786	0.0137	0.0157	0.018	0.022	0.02926
Δlnreersnip	0.00081	-0.0047	-0.0131	-0.00379	0.0200	0.0119	0.026	0.051	0.05800
Δlnreersnipn	-0.0036	-0.0047	0.0052	0.01112	0.0019	0.0018	0.002	0.0139	0.00088
Δlnreertgip	-0.00319	0.01230*	0.0149	0.01200	-0.0001	-0.0015	0.00223	0.011	0.1145**
Δlnreertgipn	0.0075	0.0056	0.0048	-0.01388	-0.0094	-0.0189	-0.02587	-0.0423	-0.01261
Constant	0.0003** *	0.0003***	0.0004***	0.0005***	0.0005***	0.0006***	0.0006***	0.0008**	0.001***
Observations	230	230	230	230	230	230	230	230	230

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Sur les effets asymétriques de la volatilité BRVM, on ne note aucune significativité des effets asymétriques des variables taux de change et inflation (Tableau 6-b).

### 7.3 Résultats et interprétations selon le modèle «ARDL cointegration approach»

Rappelons que la stationnarité des variables a déjà été testé dans la section 7.1. Nous procédons donc à la présentation des résultats suivant le modèle ARDL en suivant le protocole ci-après :

- Définir le niveau de retard optimal du modèle : nécessaire pour déterminer le retard optimal de chaque variable à utiliser dans le test de cointégration,
- Déterminer le retard optimal individuel de chaque variable afin d'exécuter le test de cointégration,
- Effectuer un test cointégration (relation d'équilibre à long terme) entre les variables,
- Définir le niveau de retard optimal du modèle pour exécuter la régression ARDL,
- Exécute

- Exécuter un modèle ARDL à court terme et/ou long terme en fonction de l'existence ou non d'une cointégration entre les variables.

### 7.3.1 Résultats du modèle ARDL (analyse régionale)

Préalablement à l'estimation des relations entre les variables d'intérêt, une étape essentielle consiste à déterminer la structure de retards appropriée du modèle ARDL. À cet effet, nous procédons à l'identification des retards optimaux pour les variables intégrées d'ordre zéro,  $I(0)$ , dont les résultats sont présentés en Annexe 1. Les critères d'information d'Akaike (AIC), de l'erreur de prédiction finale (FPE) ainsi que le test du rapport de vraisemblance (LR) convergent vers la sélection d'un retard optimal égal à deux pour le modèle global. Cette étape permet ensuite de préciser le nombre de retards à retenir pour chacune des variables explicatives et dépendantes.

Ainsi, la spécification retenue intègre deux retards pour l'indice composite de la BRVM en niveau, tandis qu'aucun retard n'est jugé nécessaire pour l'indice des prix à la consommation et pour le taux de change USD/XOF. Cette configuration assure une modélisation parcimonieuse tout en capturant de manière adéquate la dynamique temporelle propre à chaque variable.

Cette détermination des lags optimaux par variable permet d'effectuer par la suite le test de cointégration selon les hypothèses suivantes :

- **H0** : il n'existe pas de relation de niveau (pas de cointégration)
- **H1** : il existe une relation de niveau (cointégration)

Le test de cointégration entre les variables a été effectué à l'aide du **F-test** et du **T-test** (Annexe 2). Les résultats montrent que l'hypothèse nulle ne peut être rejetée. Autrement dit, **il n'existe pas de relation stable à long terme entre les variables** aux niveaux de significativité de 1 % et de 5 %. Cette conclusion est justifiée par le fait que les valeurs des F-tests sont inférieures aux bornes inférieures des valeurs critiques, et que les valeurs des T-tests sont supérieures aux bornes inférieures correspondantes.

Rappelons que la cointégration indique l'existence d'un équilibre stable à long terme entre les variables. En l'absence de cointégration, il n'est donc pas possible d'estimer des relations à long terme fiables. Il faut donc procéder à l'analyse **à court terme**.

Pour ce faire, nous avons estimé un modèle ARDL centré sur les dynamiques de court terme. Dans le but de mieux capter les effets retardés potentiels, les retards des variables explicatives ont été augmentés de deux périodes de retard par rapport aux retards optimaux identifiés lors du test de cointégration. Il convient de rappeler que les critères de sélection des retards (tels que l'AIC, le FPE ou le LR) visent principalement à déterminer la structure optimale du modèle à long terme. Ainsi, pour l'analyse de court terme, il est justifié d'ajuster ces retards (généralement en les augmentant d'une ou deux périodes) afin de mieux saisir les ajustements transitoires et les effets dynamiques immédiats.

Ainsi les résultats (Tableau 7-a), montrent qu'**à court terme** :

- Les rendements passés de la BRVM exercent un effet positif sur les rendements courants (avec un retard d'un mois et de 2 mois), révélant une inertie du marché à court terme : Une hausse de 1 % du rendement de la BRVM il y a un ou deux mois augmente le rendement courant d'environ 0.123 et 0.171 respectivement. Cela suggère une dynamique persistante, ou une mémoire courte du marché car les chocs de rendement mettent 1 à 2 mois à s'atténuer. Économiquement, le marché n'est pas totalement efficient à court terme (les effets de performance persistent).
- Les variations de IPC WAEMU (IPC UEMOA) n'ont pas d'effet significatif immédiat ou retardé sur le rendement de la BRVM. Cela peut s'expliquer sans doute par le fait que les investisseurs intègrent déjà les anticipations d'inflation, ou que le marché est peu sensible à l'inflation à court terme.
- Les variations du taux de change USD/XOF présente un effet immédiat négatif et non significatif (-0.154). En revanche l'effet au bout de d'1 mois (lag 1) est significatif : Une dépréciation du franc CFA vis-à-vis du dollar (hausse de  $\ln\_usdxof$ ) augmente les rendements de la BRVM un mois plus tard. Cela peut refléter une sensibilité de la BRVM au risque de change. Cela est typique des marchés liés à l'import/export ou aux flux d'investissements étrangers.

**Tableau 7- a : Les effets à court terme sur les rendements à niveau de la BRVM (modèle ARDL, analyse régionale)**

VARIABLES	EFFETS A COURT TERME
L1. $\Delta \ln BRVM$	0.125*
L2. $\Delta \ln BRVM$	0.171**
$\Delta \ln ipcuemoa$	0.702
L1. $\Delta \ln ipcuemoa$	-0.246
L2. $\Delta \ln ipcuemoa$	0.610
$\Delta \ln usdxof$	-0.154
L1. $\Delta \ln usdxof$	-0.248**
L2. $\Delta \ln usdxof$	-0.006
Constant	0.0013
Observations	228
R-squared	0.092
Adj R-squared	0.059

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Concernant la volatilité**, le test pour déterminer le niveau de retards optimaux de l'ensemble du modèle (annexe 1) permet de situer le retard maximum du modèle à 2 selon les critères AIC, FPE et LR. Ensuite, la détermination des lags par variable permet de définir 1 comme lag pour la volatilité, 0 pour l'inflation de la zone et 0 pour le taux de change USDXOF. Ces niveaux de lag sont utilisés par la suite pour effectuer le test de cointégration afin de vérifier des relations à long terme ou non.

Les résultats des tests de cointégration (test de Pesaran, Shin et Smith, 2001) (annexe 2) indiquent les résultats suivants : les valeurs des F-tests et T-tests sont toutes plus extrêmes que les bornes supérieures et inférieures critiques pour I(1). En conséquence, l'hypothèse nulle de non-cointégration est rejetée à tous les niveaux de significativité (1 %, 5 % et 10 %). Ces résultats indiquent qu'il existe une **relation stable à long terme** entre la volatilité du marché et les variables explicatives considérées dans le modèle. Cette conclusion justifie l'estimation de modèles ARDL intégrant les effets à long terme et court terme pour la volatilité : on parle de modèle **ARDL ECM** (Tableau 7-b).

Notons, que pour mieux saisir les effets à court terme des variables explicatives sous régionales sur la volatilité de la BRVM, nous ajoutons un lag supplémentaire pour chacune d'elles dans le modèle ARDL/ECM (par rapport aux lags optimaux du test de cointégration). Cette démarche permet de capturer l'impact immédiat attendu économiquement, sans

modifier la logique de la modélisation à long terme. L'ajout de lags doit toutefois rester limité (un ou deux retards maximum) afin de préserver les degrés de liberté et éviter une inflation artificielle de la significativité des coefficients à long terme.

**Tableau 7- b : Les effets (Error correction model, ECM) sur la variation de la volatilité de la BRVM (modèle ARDL, analyse régionale)**

VARIABLES	ADJ (AJUSTEMENT)	EFFETS A LONG TERME	EFFETS A COURT TERME
ln ipcwaemu		-0.00708***	
ln usdxof		0.00215	
L. VΔlnBRVM	-.78632***		
LD. VΔlnBRVM			0.11614*
Δlnipcwaemu			0.01025
Δlnusdxof			-0.00176
Constant			0.01435
Observations	228	228	228
R-squared	0.36291	0.36291	0.36291
Adj R-squared	0.3456	0.3456	0.3456
Root MSE	0.0023	0.0023	0.0023
Log likelihood	1062.5281	1062.5281	1062.5281
Number of obs	228	228	228

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

L'analyse du tableau 7-b sur les effets des variables sur **la volatilité de la BRVM** permet de déduire les conclusions suivantes :

- La vitesse d'ajustement d'équilibre (ADJ) est négative et significative : sa valeur de 0,786 indique qu'environ 78,6 % de l'écart à l'équilibre est corrigé chaque mois. On peut conclure à un retour rapide à la relation de long terme.
- L'indice de prix à la consommation de la zone à un effet de long terme négatif et significatif : Une hausse du niveau général des prix dans la zone UEMOA tend à réduire la volatilité du marché BRVM à long terme : bien que contre intuitif, cela peut s'expliquer par l'orientation de la politique monétaire et des institutions monétaires locales, qui mettent énormément l'accent sur la maîtrise de l'inflation. Cela rassure sans doute les acteurs du marché, réduisant leur aversion au risque et les variations brusques des cours. A titre de comparaison, le Ghana et le Nigeria (pays voisins de la zone UEMOA) connaissent des taux d'inflation nettement plus élevés. En 2023, le Ghana a enregistré une inflation de 38,11 %, tandis que le Nigeria a atteint 24,66 % (MacroTrends 2025).
- Quant au taux de change USD/XOF, il ne semble pas influencer significativement la volatilité à long terme.

- A court terme : la variation retardée d'un mois de la volatilité passée a un effet amplificateur sur la volatilité courante avec un degré de significativité de 10 %. Le taux de change USDXOF et l'inflation de la zone n'ont pas de lien avec la volatilité à court terme.
- Sur la qualité du modèle (Tableau 7-b) : la valeur faible du RMSE (0.0023) indique que les prédictions du modèle sont précises.

### 7.3.2 Résultats du modèle ARDL (analyse par pays)

Rappelons qu'une matrice de corrélation entre les variables explicatives a été établie (Annexe 3). On peut clairement observer une forte corrélation entre les données de l'inflation des différents pays pouvant aller de 89 à 97 %. L'inflation donc de la Cote d'Ivoire (poumon économique de la région) a été retenue comme référence de l'inflation pour les 8 pays.

**Concernant les rendements**, le niveau optimal de retards du modèle a été déterminé dans un premier temps, (annexe 4) grâce aux critères de sélection FPE, AIC, HQIC et SBIC : 1 mois comme retard optimal du modèle. Grâce à ce niveau de retard maximal, le niveau de retard de chaque variable a été par la suite déterminé : 1 pour l'indice BRVM et 0 retard pour les variables indépendantes.

Par la suite, les test F-test et T-test ont été effectué pour la cointégration. Ils révèlent l'absence claire de cointégration (absence de relation à long terme) entre les variables (Annexe 5).

Ainsi, une régression ARDL à court terme a été implémenté. Un retard optimal de 1 mois pour la variable dépendante et les variables indépendantes a été décidé afin de mieux capter les effets retardés des variables indépendantes a été retenu.

**Des résultats à court terme**, concernant les rendements (Tableau 8-a) on peut tirer les conclusions suivantes :

- Les rendements passés ont un **effet positif significatif** : un rendement élevé le mois précédent augmente légèrement le rendement actuel. On parle d'un **effet d'inertie** (persistance des rendements).
- Concernant l'inflation de la Cote d'Ivoire : une hausse immédiate de l'inflation de la Cote d'Ivoire augmente significativement le rendement de la BRVM. Cela peut

s'expliquer par une anticipation d'augmentation des bénéfices nominaux des entreprises, ou par une réaction spéculative des investisseurs aux chocs de prix.

- Sur le taux de change de la Côte d'Ivoire : Une appréciation du REER ivoirien (perte de compétitivité) tend à faire baisser les rendements significativement de la BRVM. Ce qui est logique, la Côte d'Ivoire étant la plus grande économie de la zone.
- Sur le taux de change de la Guinée Bissau : les effets sont marqués par une relation initiale négative non significative suivis d'un impact positif un mois après (ajustement lent). On parle d'effet de rebond même si la variation immédiate est non significative.

L'analyse de la qualité du modèle ARDL à court terme (Tableau 8-a) permet de déduire que :

- Le test de Fisher ( $\text{Prob} > F$ ) évalue si **au moins un des coefficients** du modèle est significativement différent de zéro. La faible valeur de la probabilité du test de Fisher indique que le modèle rendement est **globalement significatif à 5%**. Les variables explicatives ont un effet combiné sur les rendements de la BRVM.
- Le  $R^2$  de 0.1361 indique que le modèle explique environ 13.61% de la variable  $\Delta \ln \text{BRVM}$ .
- RMSE : C'est la racine de l'erreur (prédiction) quadratique moyenne (écart type des résidus). Plus c'est petit, meilleure est la précision. Ici, une erreur de 0,0465 signifie que la prédiction du rendement moyen s'écarte d'environ  $\pm 4,65\%$ .

**Tableau 8- a : Les effets à court terme sur les rendements à niveau de la BRVM (modèle ARDL, analyse par pays)**

VARIABLES	EFFETS A COURT TERME
L1. $\Delta \ln BRVM$	0.15698**
$\ln\_ipcci$	1.58439***
L1. $\ln\_ipcci$	0.30953
$\ln\_reer\_bf$	0.42870
L1. $\ln\_reer\_bf$	0.19777
$\ln\_reer\_bj$	-0.04427
L1. $\ln\_reer\_bj$	0.31687
$\ln\_reer\_ci$	-1.18141*
L1. $\ln\_reer\_ci$	0.08490
$\ln\_reer\_gw$	-0.39208
L1. $\ln\_reer\_gw$	0.72827*
$\ln\_reer\_sn$	0.27100
L1. $\ln\_reer\_sn$	-1.07270***
$\ln\_reer\_tg$	0.09499
L1. $\ln\_reer\_tg$	-0.33659
$\ln\_reer\_ne$	0.64272
L1. $\ln\_reer\_ne$	0.27169
$\ln\_reer\_ml$	0.43370
L1. $\ln\_reer\_ml$	-0.17891
Constant	0.00015
Observations	229
R-squared	0.13610
Adj R-squared	0.0576
Root MSE	0.0465
Prob > F	0.0330

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

**Tableau 8- b : Les effets des variables pays sur la volatilité de la BRVM, ARDL ECM (analyse par pays)**

VARIABLES	ADJ (AJUSTEMENT)	EFFETS A LONG TERME	EFFETS A COURT TERME
L0,ΔVΔlnBRVM			0.140**
L1Δ.ln_ipcci			-0.012
L1Δln_reer_bf			-0.020
L1Δln_reer_bj			-0.002
L1Δln_reer_ci			-0.019
L1Δln_reer_gw			-0.047**
L1Δln_reer_sn			0.026
L1Δ.ln_reer_tg			0.034*
L1Δln_reer_ne			0.00074
L1Δln_reer_ml			0.048**
ln_ipcci		-0.007	
ln_reer_bf		0.014	
ln_reer_bj		0.006	
ln_reer_ci		0.008	
ln_reer_gw		0.036**	
ln_reer_sn		-0.034**	
ln_reer_tg		0.002	
ln_reer_ne		-0.003	
ln_reer_ml		-0.035***	
L.VΔlnBRVM	-0.823***		
Constant	0.049	0.049	0.049
Observations	228	228	228
R-squared	0.415	0.415	0.415
Adj R-squared	0.35	0.35	0.35
Root MSE	0.0023	0.0023	0.0023
Log likelihood	1072.33	1072.33	1072.33

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Sur l'analyse des effets sur la volatilité**, nous déterminons dans un premier temps le retard optimal du modèle et des variables selon les critères AIC, FPE, SBIC et HQIC (Annexe 4). Nous procédons par la suite à un test de cointégration (Annexe 5). Le test révèle l'existence de cointégration et d'une relation à long terme dans le modèle. Le modèle ARDL ECM est donc utilisé pour analyser les relations entre la volatilité et les variables pays (Tableau 8-b).

Dans l'implémentation du modèle de régression ARDL/ECM, nous augmentons de 1 les retards optimaux de toutes les variables par rapport aux retards obtenus des critères AIC, FPE, SBIC et HQIC (Annexe 4) afin de mieux capter les effets retardés sans compromettre la qualité de nos coefficients.

Les résultats se présentent comme suit à **long terme** (Tableau 8-b) :

- La variable taux de change de la Guinée Bissau est positivement significatif : une appréciation du taux de change réel de la Guinée Bissau augmente légèrement la volatilité réalisée à long terme.
- **Le taux de change du Sénégal** présente une relation négative avec la volatilité de la BRVM : une appréciation du taux de change réel du Sénégal réduit la volatilité.
- **Le taux de change du Mali** a aussi une relation négative significative avec la volatilité BRVM : une appréciation du taux de change réel du Mali réduit la volatilité.

Les résultats se présentent comme suit à **court terme** (Tableau 8-b) :

- La volatilité passée influence encore la volatilité actuelle de manière positive à court terme : L0.  $\Delta V \Delta \ln brvm = 0.1401$  ( $p < 0,05$ ),
- La variation mensuelle du taux de change réel de la Guinée Bissau d'un mois de retard réduit significativement la volatilité immédiate : L1.  $\Delta \ln reergw = -0.0472$  ( $p < 0,05$ )
- La variation mensuelle (Un mois de retard) du taux de change réel du Mali augmente la volatilité immédiate : L1.  $\Delta \ln reerml = 0.0489$  ( $p < 0,05$ ).

**Sur les coefficients d'ajustement** (effets sur la volatilité) on peut déduire les conclusions suivantes (Tableau 8-b) :

- L1.  $V \Delta \ln brvm = -0.82$  ( $p < 0,01$ ) indique un fort effet de correction d'erreur : la volatilité réalisée revient rapidement vers l'équilibre de long terme après un choc. La valeur négative proche de -1 indique que près de 82% de l'écart par rapport au long terme est corrigé en un mois, ce qui montre une forte dynamique d'ajustement.

## **7.4 Résumé des relations empiriques entre variables**

Afin de faciliter la lecture et l'interprétation du résumé des résultats issus de nos analyses empiriques, il convient de préciser que la synthèse présentée ci-après se veut volontairement générale, dans l'objectif principal de mettre en évidence les tendances majeures observées. Elle englobe à la fois les résultats obtenus selon l'approche sous-régionale et ceux issus des analyses menées au niveau national.

Par ailleurs, il est nécessaire de rappeler l'existence de différences conceptuelles importantes entre les indicateurs de taux de change mobilisés. Dans l'analyse régionale, le taux de change USD/XOF est retenu, tandis que l'approche par pays repose sur le taux de change effectif réel (REER), lequel correspond au rapport entre le franc CFA (XOF) et un panier de devises représentant les principaux partenaires commerciaux de chaque économie. Étant donné que la structure des échanges varie d'un pays à l'autre, l'effet du taux de change ne peut être interprété de manière uniforme ni aisément généralisé.

Sur cette base, le résumé des résultats empiriques, confronté aux hypothèses de départ, peut être présenté comme suit :

Hypothèses initiales	Résultats empiriques de base		Conformité des résultats empiriques aux hypothèses initiales
	Régression quantile	ARDL	
L'inflation exerce un effet négatif sur les rendements de la BRVM composite (H1) : <b>relation négative</b>	Effets globalement non significatifs, avec des coefficients positifs observés à certains quantiles, sans tendance uniforme	Effets positifs non significatifs au niveau régional et positifs significatifs à court terme dans l'analyse par pays	Hypothèse non confirmée
Le taux de change exerce un effet négatif sur les rendements de la BRVM composite (H2) : <b>relation négative</b>	Effets majoritairement négatifs selon les pays, malgré quelques exceptions	Effets négatifs significatifs à court terme, avec un retard d'un mois	Hypothèse confirmée
L'inflation accroît la volatilité de la BRVM composite (H3) : <b>relation positive</b>	Effets non significatifs, sans orientation claire selon les quantiles	Effets négatifs et statistiquement significatifs à long terme	Hypothèse non confirmée
Le taux de change réduit la volatilité de la BRVM composite (H4) : <b>relation négative</b>	Effets non significatifs par région hétérogènes selon les pays, sans tendance dominante	Effets non significatifs au niveau régional et résultats hétérogènes selon les pays	Conclusion indéterminée

### ➤ **Impact sur les rendements**

Globalement, les résultats issus des modèles de régression quantile et ARDL suggèrent que l'inflation exerce des effets majoritairement positifs sur les rendements de la BRVM, bien que ces effets ne soient pas systématiquement significatifs ni uniformes selon les approches et les pays considérés. Cette tendance générale ne permet pas de valider l'hypothèse théorique d'une relation négative entre l'inflation et les rendements boursiers.

En revanche, le taux de change présente globalement des effets négatifs sur les rendements boursiers de la BRVM, en particulier à court terme. Ce résultat est conforme à l'hypothèse initiale postulant une relation négative entre les variations du taux de change et les rendements boursiers.

### ➤ **Impact sur la volatilité**

S'agissant de la volatilité, les résultats empiriques indiquent globalement une relation négative entre l'inflation et la volatilité boursière, notamment à long terme. Cette observation va à l'encontre de l'hypothèse théorique d'un effet inflationniste positif sur la volatilité des marchés financiers.

Enfin, dans l'ensemble, le taux de change USD/XOF ne présente pas d'effet significatif sur la volatilité de l'indice BRVM au niveau régional. Toutefois, les résultats révèlent une hétérogénéité notable entre les pays, sans orientation claire ni convergence des signes, ce qui ne permet pas de dégager une relation robuste et généralisable entre le taux de change et la volatilité boursière.

## Chapitre 8 : Tests de robustesse

Dans le but de conforter les résultats des modèles de base, nous mobilisons en outre deux autres modèles d'analyse que sont : le modèle « Dynamic autoregressive distributed lag simulations » (DSARDL) et le modèle « Non-linear autoregressive distributive lag » (NARDL).

### 8.1 Le modèle « Dynamic autoregressive distributed lag simulations (DSARDL) »

Il représente une autre forme d'extension du modèle ARDL classique. Il a été développé pour la première fois par Jordan & Philips (2018). L'auteur fait le constat que le modèle ARDL présente les limites principales suivantes :

- Ses coefficients sont interdépendants et statiques : car ils ne décrivent qu'un impact ponctuel à un retard donné, sans fournir d'information sur la trajectoire temporelle de l'effet. Par conséquent, leur interprétation isolée peut conduire à des conclusions dynamiques erronées,
- Ses effets long terme sont souvent mal estimés ou interprétés.

Jordan & Philips (2018) propose donc ce modèle afin de mieux capter et d'analyser l'évolution temporelle complète de la relation entre variables dépendantes et indépendantes. En effet, le modèle permet de simuler le comportement des variables dépendantes sous plusieurs scénarios dynamiques. On impose un changement permanent ou temporaire à une des variables explicatives tout en gardant le reste constant. Par la suite, on simule des milliers de trajectoires possibles, ce qui permet d'obtenir des intervalles de confiance (via des méthodes de type Monte Carlo ou bootstrap). Cela permet une visualisation de la manière dont un choc sur une variable explicative se transmet dans le temps à la variable dépendante.

Comme l'ARDL, son application est conditionnée aux mêmes différentes étapes :

- La stationnarité doit être confirmée à l'ordre 1 ou 0 et la stationnarité d'ordre 2 et plus seront rejetées. Un test de marche aléatoire doit donc être effectué (Augmented Dickey–Fuller et Phillips–Perron),
- Un test de sélection des retards optimaux est aussi nécessaire,

- La cointégration (relation à long terme) doit être aussi tester grâce aux test F comme dans le modèle ARDL classique,
- Un diagnostic des paramètres est aussi nécessaire comme discuté précédemment dans le modèle ARDL classique.

Le modèle DSARDL proposé par Jordan & Philips (2018) et Khan et al. (2023) peut prendre ainsi la forme suivante :

$$\Delta Y_t = \rho_0 + \beta_1 \Delta X_t + \alpha_0 Y_{t-1} + \alpha_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$$

Où

- ✓ Les coefficients  $\beta$  représentent les paramètres d'estimation des effets à long terme des variables explicatives,
- ✓ Les coefficients  $\alpha$  représentent les coefficients d'estimation des effets à court terme.

De ce modèle général, on peut proposer les modèles suivants adaptés à notre sujet de recherche :

➤ **Au niveau régional**

- **Pour les rendements de la BRVM**

$$\Delta \ln BRVM_t = \phi_0 + \psi_0 \ln BRVM_{t-1} + \psi_1 \ln IPCwaemu_{t-1} + \psi_2 \ln USDXOF_{t-1} + \rho_1 \Delta \ln IPCwaemu_t + \rho_2 \Delta \ln USDXOF_t + \varepsilon_t$$

Où

- ✓  $\Delta \ln BRVM_t$  : les rendements de l'indice BRVM au temps t
- ✓  $\ln BRVM_{t-1}$  : l'indice BRVM au temps t-1, permet d'expliquer la relation à court terme ;
- ✓  $\ln IPCwaemu_{t-1}$  : l'indice de prix à la consommation au temps t-1, permet d'expliquer la relation à court terme ;
- ✓ La relation à long terme est exprimée à travers  $\Delta \ln IPCwaemu_t$  et  $\Delta \ln USDXOF_t$
- ✓ Les coefficients  $\psi$  représentent les paramètres d'estimation des effets à court terme des variables explicatives ;
- ✓ Les coefficients  $\rho$  représentent les coefficients d'estimation des effets à court terme.

- **Pour la volatilité de la BRVM**

$$V \Delta \ln BRVM_t = \phi_0 + \psi_0 V \Delta \ln BRVM_{t-1} + \psi_1 \ln IPCwaemu_{t-1} + \psi_2 \ln USDXOF_{t-1} + \rho_1 \Delta \ln IPCwaemu_t + \rho_2 \Delta \ln USDXOF_t + \varepsilon_t$$

Où

- ✓  $V\Delta\ln BRVM_t$  : volatilité de l'indice BRVM au temps t
- ✓  $V\Delta\ln BRVM_{t-1}$  : volatilité de l'indice BRVM au temps t-1, permet d'expliquer la relation à court terme ;
- ✓  $\ln IPC_{waemu_{t-1}}$  : l'indice de prix à la consommation au temps t-1, permet d'expliquer la relation à court terme ;
- ✓ La relation à long terme est exprimée à travers  $\Delta\ln IPC_{waemu_t}$  et  $\Delta\ln USDXOF_t$
- ✓ Les coefficients  $\psi$  représentent les paramètres d'estimation des effets à court terme des variables explicatives ;
- ✓ Les coefficients  $\rho$  représentent les coefficients d'estimation des effets à court terme.

➤ **Au niveau pays**

- **Pour les rendements de la BRVM**

$$\Delta\ln BRVM_t = \phi_0 + \psi_0 \ln BRVM_{t-1} + \sum_{i=1}^8 \psi_{1,i} \ln IPC_{i,t-1} + \sum_{i=1}^8 \psi_{2,i} \ln REER_{i,t-1} + \sum_{i=1}^8 \rho_{1,i} \Delta\ln IPC_{i,t} + \sum_{i=1}^8 \rho_{2,i} \Delta\ln REER_{i,t} + \varepsilon_t$$

Où

- ✓  $\Delta\ln BRVM_t$  : les rendements de l'indice BRVM au temps t
- ✓  $\ln BRVM_{t-1}$  : l'indice BRVM au temps t-1, permet d'expliquer la relation à court terme ;
- ✓  $\ln IPC_{i,t-1}$  : l'indice de prix à la consommation au temps t-1 du pays i, permet d'expliquer la relation à court terme ;
- ✓  $\ln REER_{i,t-1}$  : le taux de change réel au temps t-1 du pays i, permet d'expliquer la relation à court terme ;
- ✓ La relation à long terme est exprimée à travers  $\Delta\ln IPC_{i,t}$  et  $\Delta\ln REER_{i,t}$  ;
- ✓ Les coefficients  $\psi$  représentent les paramètres d'estimation des effets à court terme des variables explicatives ;
- ✓ Les coefficients  $\rho$  représentent les coefficients d'estimation des effets à court terme.

- **Pour la volatilité de la BRVM**

$$V\Delta\ln BRVM_t = \phi_0 + \psi_0 V\Delta\ln BRVM_{t-1} + \sum_{i=1}^8 \psi_{1,i} \ln IPC_{i,t-1} + \sum_{i=1}^8 \psi_{2,i} \ln REER_{i,t-1} + \sum_{i=1}^8 \rho_{1,i} \Delta\ln IPC_{i,t} + \sum_{i=1}^8 \rho_{2,i} \Delta\ln REER_{i,t} + \varepsilon_t$$

Où

- ✓  $V\Delta\ln BRVM_t$  : la volatilité de l'indice BRVM au temps t,

- ✓  $V\Delta\ln BRVM_{t-1}$  : la volatilité de l'indice BRVM au temps t-1, permet d'expliquer la relation à court terme,
- ✓  $\ln IPC_{i,t-1}$  : l'indice de prix à la consommation au temps t-1 du pays i, permet d'expliquer la relation à court terme,
- ✓  $\ln REER_{i,t-1}$  : le taux de change réel au temps t-1 du pays i, permet d'expliquer la relation à court terme,
- ✓ La relation à long terme est exprimée à travers  $\Delta\ln IPC_{i,t}$  et  $\Delta\ln REER_{i,t}$ ,
- ✓ Les coefficients  $\psi$  représentent les paramètres d'estimation des effets à court terme des variables explicatives,
- ✓ Les coefficients  $\rho$  représentent les coefficients d'estimation des effets à court terme.

## 8.1.1 Résultats et interprétation selon le modèle DSARDL

### 8.1.1.1 L'analyse au niveau régional

- Pour l'analyse des effets sur les **rendements**, nous utilisons les mêmes niveaux de retards optimaux utilisés dans le modèle ARDL à court terme c'est-à-dire deux mois de retards pour chacune des variables. Rappelons que dans la section 7.3.1, il est démontré qu'il n'y a pas de cointégration entre les rendements de l'indice BRVM et les variables dépendantes dans le cadre d'analyse régionale. Un DSARDL à court terme sera donc nécessaire.

L'application du modèle DSARDL exige de préciser un choc simulé d'une des variables explicatives : nous choisissons d'inclure le choc simulé de l'inflation (+0.1 de choc). Le DS-ARDL est utilisé non pas pour estimer des coefficients statiques, mais pour simuler la trajectoire dynamique des rendements à la suite d'un choc exogène sur l'inflation, sur un horizon fini (8 mois). Le choix d'un horizon de simulation limité permet de capturer les mécanismes d'ajustement à court terme tout en évitant toute extrapolation hors échantillon.

#### Interprétation des coefficients à court terme sur les rendements (Tableau 9.a) :

Les résultats indiquent que les rendements de la BRVM présentent une inertie significative à court terme, traduisant une dynamique propre du marché. En revanche, les variations de l'inflation et du taux de change n'exercent pas d'effet direct statistiquement

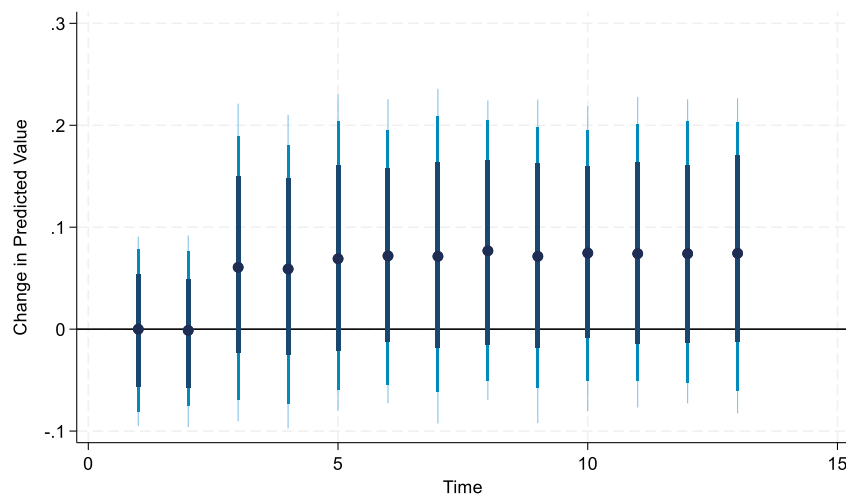
significatif sur les rendements. Toutefois, conformément à l'approche DS-ARDL, l'analyse ne se limite pas à l'interprétation des coefficients statiques, mais repose principalement sur les simulations dynamiques qui permettent d'évaluer la trajectoire temporelle des rendements à la suite d'un choc inflationniste.

**Tableau 9- a : Les effets à court terme sur les rendements à niveau de la BRVM (modèle DSARDL, analyse régionale)**

VARIABLES	EFFETS A COURT TERME
cons	.0024
L2 $\Delta \ln BRVM$	.183***
L2 $d \ln ipcwaemu$	.631
L2 $d \ln usdxof$	-.024
R-squared	0.040
Root MSE	0.028
N	228
F(3, 224)	3.18
Prob > F	0.0249

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Figure 1 : Intervalle de confiance d'un choc de l'inflation UEMOA (+0.1) sur les rendements de la BRVM (modèle DSARDL, analyse régionale)**



La figure 1 présente la fonction de réponse impulsionnelle des rendements de la BRVM à un choc positif de 0,1 de l'inflation UEMOA, accompagnée de ses intervalles de confiance sur l'horizon temporel considéré. On observe qu'à la suite du choc inflationniste, la variation prédite des rendements de la BRVM devient légèrement positive après les premières périodes et semble se stabiliser autour d'un niveau modérément supérieur à zéro. Cette dynamique suggère une réaction graduelle et persistante des rendements boursiers à un choc

d'inflation, plutôt qu'un ajustement brutal et immédiat. Cependant, il apparaît clairement que, sur l'ensemble de l'horizon d'analyse, les intervalles de confiance englobent la valeur nulle. Cela indique que l'effet estimé de l'inflation sur les rendements n'est pas statistiquement significatif, malgré son signe positif. Autrement dit, bien que l'inflation semble associée à une hausse des rendements en termes ponctuels, cette relation ne peut être affirmée avec un niveau de confiance statistique suffisant à court terme.

➤ **Sur la volatilité de la BRVM** (Tableau 9-b) : nous retenons également le niveau de retard optimal de deux périodes. Il faut aussi rappeler que le test F avait confirmé la cointégration à long dans la section ARDL. Les coefficients peuvent être interprétés comme suit :

#### **A court terme,**

- $\Delta \ln \text{ipcwaemu}$  : -0.0272 ( $p = 0.297$ ) : pas statistiquement significatif. Un choc positif de 1% de l'inflation UEMOA aujourd'hui ne change pas significativement la volatilité réalisée à court terme.
- $\Delta V \Delta \ln \text{BRVM}$ : 0.535 ( $p < 0.001$ ) : la variation de la volatilité réalisée au t-1 a un effet fort et positif sur la volatilité actuelle. Cela indique une persistante autocorrélation à court terme.
- $\Delta \ln \text{usdxof}$  : -0.0009 ( $p = 0.846$ ) : pas significatif. Un choc immédiat sur le taux de change n'influence pas la volatilité à court terme.
- Le court terme est donc surtout dominé par l'effet de la volatilité passée elle-même.

Les effets à **long terme** se calculent généralement via les lags en niveaux :

- $L1\_ \ln \text{ipcwaemu}$  : -0.00566 ( $p = 0.001$ ), une augmentation de 1% de l'IPC UEMOA est associée à une baisse de 0.566% de la volatilité réalisée. Cela suggère que lorsque l'inflation augmente de façon persistante, la volatilité des marchés tend à diminuer, ce qui peut indiquer un effet de stabilisation ou de couverture sur le long terme.
- $L2\_ V \Delta \ln \text{BRVM}$  : 0.1455 ( $p = 0.009$ ) : la volatilité réalisée de deux périodes passées a encore un effet positif sur le présent, ce qui montre **une persistance à moyen/long terme**, mais moins forte que l'effet court terme (0.535).

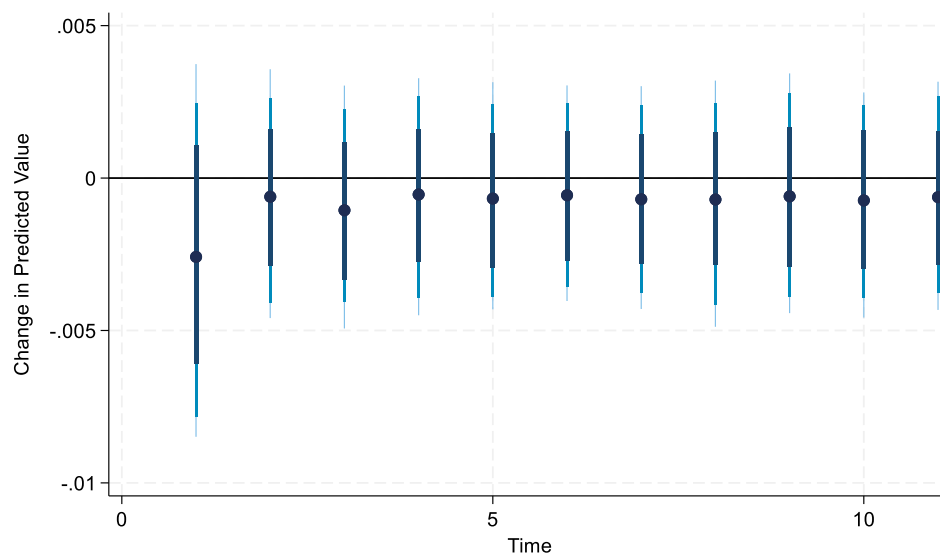
- L1\_inusdxof : 0.00153 (p = 0.349) : Non significatif à long terme. L'USD/XOF n'a pas d'effet notable sur la volatilité réalisée même sur le long terme.

**Tableau 9- b : Résultats des effets sur la volatilité de la BRVM selon « Dynamic Simulated ARDL » (approche régionale) à court et long terme**

VARIABLES	EFFETS A COURT TERME	EFFETS A LONG TERME
_cons	.0176 **	
L2_VΔlnBRVM		.145**
Δ_in_IPCwaemu	-.0272	
L1_in_IPCwaemu		-.0056***
Δ_VΔlnBRVM	.5349***	
Δ_in_USDXOF	-.00091	
L1_in_USDXOF		.0015
R-squared	0.412	0.412
Adj R-squared	0.396	0.396
Root MSE	.0019	.0019
N	228	228
F(6, 221)	25.85	25.85
Prob > F	0.0000	0.0000

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Figure 2 : : Intervalle de confiance d'un choc de l'inflation (+0.1) sur la volatilité de la BRVM (modèle DSARDL, analyse régionale)**



La figure 2 révèle que les simulations dynamiques indiquent qu'un choc inflationniste positif dans l'UEMOA n'a pas d'impact immédiat statistiquement significatif sur la volatilité réalisée. Cependant, cet effet devient durablement négatif au fil du temps, ce qui suggère que l'inflation exerce une influence stabilisatrice sur la volatilité des marchés à long terme.

### 8.1.1.2 L'analyse par pays

- **Concernant les rendements au niveau pays** (Tableau 10- a), nous effectuons également une régression DSARL à court terme comme dans l'approche pays dans le ARDL. Rappelons qu'il y a absence de cointégration dans ce modèle (Annexe 5). Une analyse à court terme est donc effectuée avec 2 comme retard optimal pour chaque variable et un choc de 0,1 sur l'inflation. Les résultats (Tableau 10-a) peuvent d'interpréter comme suit :

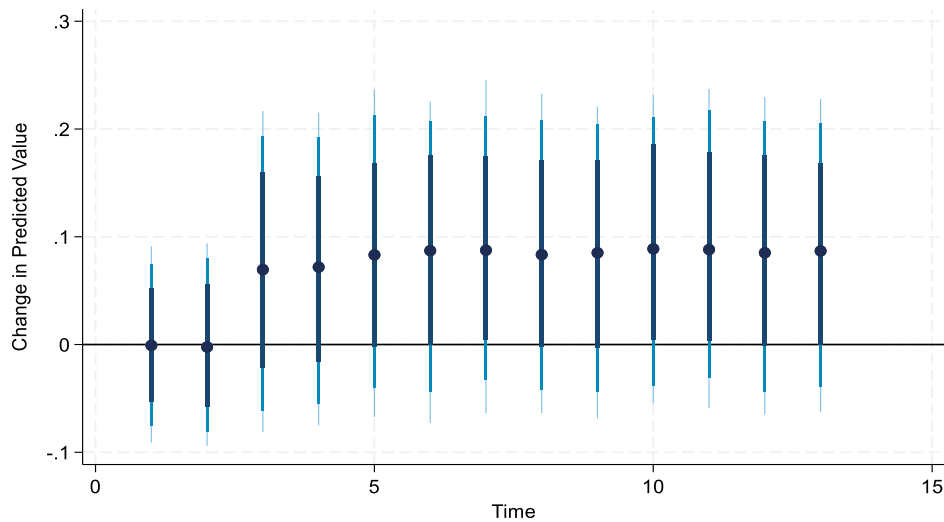
Les résultats de l'estimation indiquent que les rendements de la BRVM présentent une persistance significative à court terme, traduisant une dynamique propre du marché régional. En revanche, les variations de l'inflation et des taux de change effectifs réels des pays de l'UEMOA n'exercent pas d'effet direct statistiquement significatif sur les rendements.

**Tableau 10- a : Résultats des effets sur les rendements BRVM selon le modèle « Dynamic Simulated ARDL » (approche par pays)**

VARIABLES	EFFETS A COURT TERME
L2_ΔlnBRVM	.176**
L2_d_lnipcci	.758
L2_d_lnreerbf	-.193
L2_ln_reer_bj	-.153
L2_ln_reer_ci	-.704
L2_ln_reer_gw	.271
L2_ln_reer_ml	-.025
L2_ln_reer_ne	-.0194
L2_ln_reer_sn	.897
L2_ln_reer_tg	-.098
Constant	.0022
Observations	228
R-squared	0.0579
Adj R-squared	0.0144
F(10, 217)	1.33
Prob > F	0.2143

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Figure 3 : : Intervalle de confiance d'un choc de l'inflation (+0.1) sur les rendements de la BRVM (modèle DSARDL, analyse par pays)**



L'analyse de la figure 3 révèle un effet positif d'un choc simulé de l'inflation sur les rendements BRVM. Cependant l'intervalle de confiance englobe 0, ce qui ne permet pas de déduire un effet simulé significatif sur l'intervalle de confiance.

➤ **Concernant la volatilité au niveau pays** (tableau 10-b), on peut déduire les interprétations suivantes :

Les effets à **long terme** se calculent généralement à partir des variables retardées en niveaux, lesquelles capturent l'impact persistant des variables explicatives sur la volatilité réalisée :

- $L2\_V\Delta\ln BRVM : 0.0919$  ( $p = 0.090$ ), À long terme, la volatilité réalisée présente une persistance positive, bien que faiblement significative. Une augmentation de la volatilité deux périodes auparavant est associée à une hausse de la volatilité actuelle, ce qui indique que les chocs de volatilité mettent du temps à se dissiper. Toutefois, cet effet est moins marqué que l'effet de court terme, suggérant que l'inertie de la volatilité décroît progressivement dans le temps.

- $L2\_Inreerbf : 0.0201$  ( $p = 0.012$ ), À long terme, une augmentation de 1 % du taux de change effectif réel du Burkina Faso est associée à une hausse d'environ 2.01 % de la volatilité réalisée, ce qui indique une transmission différée mais significative des chocs de change burkinabè vers le marché financier régional. Ce résultat met en évidence l'importance des interconnexions macro financières au sein de l'UEMOA.

- $L2\_Inreerci$  : 0.0227 ( $p = 0.032$ ), à long terme, une dépréciation persistante du taux de change effectif réel de la Côte d'Ivoire entraîne une augmentation significative de la volatilité réalisée. Ce résultat est cohérent avec le rôle central de l'économie ivoirienne dans la BRVM, où les chocs macroéconomiques nationaux se transmettent plus fortement au marché financier régional.
- $L2\_Inreergw$  : 0.0359 ( $p = 0.001$ ), à long terme, le taux de change effectif réel de la Guinée-Bissau exerce un effet positif et fortement significatif sur la volatilité réalisée. Une dépréciation persistante du taux de change accroît la volatilité du marché, traduisant une sensibilité accrue aux déséquilibres externes de cet État membre.
- $L2\_Inreerml$  :  $-0.0312$  ( $p < 0.001$ ), à long terme, une augmentation de 1 % du taux de change effectif réel du Mali est associée à une baisse significative d'environ 3.12 % de la volatilité réalisée. Ce résultat suggère un effet stabilisateur différé, possiblement lié à des ajustements macroéconomiques ou à des mécanismes d'absorption des chocs.
- $L2\_Inreersn$  :  $-0.0260$  ( $p = 0.007$ ), à long terme, une dépréciation du taux de change effectif réel du Sénégal est associée à une réduction significative de la volatilité réalisée, ce qui suggère un effet de stabilisation différé du canal de taux de change sénégalais sur le marché boursier régional.
- $L2\_Inreertg$  :  $-0.0238$  ( $p = 0.021$ ), à long terme, le taux de change effectif réel du Togo exerce un effet négatif et significatif sur la volatilité réalisée. Une augmentation persistante du taux de change est associée à une baisse de la volatilité, traduisant un mécanisme d'ajustement progressif des marchés.

Les effets de **court terme** sont capturés par les variables en différences premières, lesquelles mesurent l'impact immédiat et transitoire des chocs macroéconomiques et financiers sur la volatilité réalisée du marché. (Tableau 10-b) :

- $\Delta V \Delta \ln BRVM$  : 0.5219 ( $p < 0.001$ ), à court terme, la volatilité réalisée présente une forte persistance, statistiquement très significative. Une hausse de la volatilité à la période précédente entraîne une augmentation d'environ 52.19 % de la volatilité actuelle. Ce résultat confirme l'existence d'un clustering de volatilité, caractéristique bien documentée des marchés financiers, où les périodes de forte volatilité tendent à se succéder.
- $\Delta \ln ipcci$  :  $-0.0460$  ( $p = 0.050$ ), à court terme, une augmentation de 1 % de l'inflation en Côte d'Ivoire est associée à une baisse significative d'environ 4.60 % de la volatilité réalisée.

Ce résultat suggère que les chocs inflationnistes exercent un effet apaisant immédiat sur le marché boursier, possiblement via des anticipations de politique monétaire ou une réallocation des portefeuilles vers des actifs moins risqués.

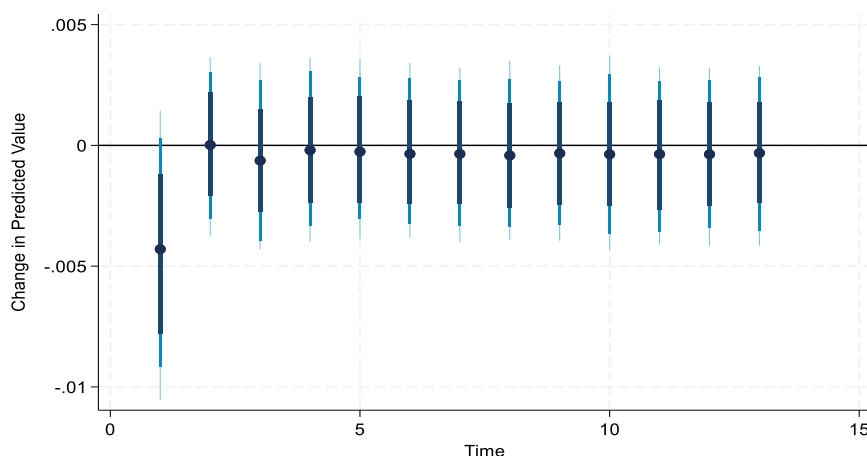
- $\Delta \ln \text{reerci}$  : 0.0471 ( $p = 0.075$ ), à court terme, une dépréciation du taux de change effectif réel de la Côte d'Ivoire est associée à une hausse de la volatilité réalisée, significative au seuil de 10 %. Ce résultat souligne le rôle central de l'économie ivoirienne, dont les chocs de change se transmettent rapidement au marché financier régional.

**Tableau 10- b : Résultats des effets sur la volatilité BRVM selon le modèle « Dynamic Simulated ARDL » (approche par pays)**

VARIABLES	EFFETS A COURT TERME	EFFETS A LONG TERME
L2 $\sqrt{\Delta \ln \text{BRVM}}$		0.091*
$\Delta \ln \text{ipcci}$	-0.046*	
L2 $\ln \text{ipcci}$		-0.003
$\Delta \sqrt{\Delta \ln \text{BRVM}}$	0.521***	
$\Delta \ln \text{reer bf}$	-0.018	
$\Delta \ln \text{reer bj}$	0.003	
$\Delta \ln \text{reer ci}$	0.047*	
$\Delta \ln \text{reer gw}$	-0.011	
$\Delta \ln \text{reer ml}$	0.016	
$\Delta \ln \text{reer ne}$	-0.018	
$\Delta \ln \text{reer sn}$	0.011	
$\Delta \ln \text{reer tg}$	-0.023	
L2 $\ln \text{reer bf}$		0.020**
L2 $\ln \text{reer bj}$		0.006
L2 $\ln \text{reer ci}$		0.022**
L2 $\ln \text{reer gw}$		0.035***
L2 $\ln \text{reer ml}$		-0.031***
L2 $\ln \text{reer ne}$		-0.004
L2 $\ln \text{reer sn}$		-0.025***
L2 $\ln \text{reer tg}$		-0.023**
Constant	0.018	0.018
Observations	228	228
R-squared	0.501	0.501
Adj R-squared	0.45	0.45
Root MSE	.0018	.0018
Prob > F	0.000	0.000
F(20, 207)	10.43	10.43

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

**Figure 4 : Intervalle de confiance d'un choc de l'inflation (+0.1) sur la volatilité de la BRVM (modèle DSARDL, analyse par pays)**



La figure 4 met en évidence une réponse négative de la volatilité à un choc d'inflation. Néanmoins, les intervalles de confiance incluant la valeur zéro, l'effet estimé apparaît globalement non significatif sur le plan statistique.

## 8.2 Le modèle « Non-linear autoregressive distributive lag (NARDL) »

Parmi les désavantages du modèle initiale ARDL, on peut citer le fait de postuler que les effets des variables explicatives sont symétriques sur la variable dépendante. Autrement dit, une hausse de la variable explicative aura le même niveau d'impact sur la variable indépendante qu'une baisse. Cependant comme nous l'avons évoqué précédemment dans le modèle quantile, les effets des phénomènes économiques et financières ne sont pas généralement symétriques. Le modèle NARDL a été donc développé afin de mieux capter les effets asymétriques des phénomènes.

Parmi les avantages à utiliser le modèle de régression NARDL, on peut citer les éléments suivants selon Mirza et al. (2023), Shin, Yu & Greenwood-Nimmo (2014) et Adabor (2022) :

- Applicable peu importe le niveau d'intégration entre les variables,
- Permet également d'obtenir des paramètres d'estimation plus précis,

- En plus de permettre de capturer les effets des variables indépendantes à court et long terme, le NARDL est également robuste pour atténuer le problème d'endogénéité (corrélation entre variables explicatives et terme d'erreur) : en effet le NARDL tolère les valeurs retardées des variables explicatives et intègre un terme de correction d'erreur. Les corrélations entre les variables explicatives (entre elles) et entre le terme d'erreur sont donc prise en compte.

Le modèle théorique et générale NARDL à long terme développé par Shin, Yu & Greenwood-Nimmo (2014) et Kumar, Kumar & Singh (2023) peut donc se présenter comme suit :

$$Y_t = \psi^+ X_t^+ + \psi^- X_t^- + \pi_t$$

Où

- ✓  $X_t^+$  représente les variations à la hausse de la variable indépendante X.
- ✓  $X_t^-$  représente les variations à la baisse de la variable indépendante X.
- ✓ Les coefficients  $\psi^+$  et  $\psi^-$  permettent de capter les effets respectifs d'un choc de variation positif et négatif de la variable indépendante X.

Nous pouvons réécrire le modèle théorique comme suit ;

$$\Delta Y_t = \psi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{p1} \phi_2 \Delta X_{t-i}^+ + \sum_{i=0}^{p2} \phi_3 \Delta X_{t-i}^- + \psi_1 Y_{t-1} + \psi_2 X_{t-1}^+ + \psi_3 X_{t-1}^- + \pi_t$$

Où

- ✓  $X_{t-1}^+$  représente les variations à la hausse de la variable X au temps t-1. Elle explique la relation à long terme,
- ✓  $X_{t-1}^-$  représente les variations à la baisse de la variable X au temps t-1. Elle explique la relation à long terme,
- ✓  $\Delta X_{t-i}^+$  et  $\Delta X_{t-i}^-$  sont les variations positives et négatives de la variable X au temps t-i (retard optimal). Elles expliquent les effets à court terme sur  $\Delta Y_t$
- ✓  $\psi_0$  représente la constante du modèle.
- ✓ Les coefficients  $\psi$  permettent de capter les effets à long terme.
- ✓ Les coefficients  $\phi$  permettent de capter les effets à court terme.

Développé par Shin, Yu & Greenwood-Nimmo (2014), l'application du NARDL obéit globalement aux mêmes conditions préalables que le modèle ARDL traditionnel :

- Tester la stationnarité des variables. Pour ce faire, un test de marche aléatoire est nécessaire : ADF (augmented Dickey–Fuller test) ou PP (Phillips–Perron test) :

$H_0$ : la variable présente une racine unitaire (elle n'est pas stationnaire à I (0) ou I (1).)

$H_A$ : la variable est stationnaire à I (0) ou I (1)

Si le p value des tests est inférieur à 5% (valeur critique), on rejette l'hypothèse nulle et on conclut à la stationnarité à I (0) ou I (1).

- Déterminer le nombre de retards optimaux : le niveau de retard optimal est obtenu pour le modèle et pour chaque variable à travers des critères de sélection de retard tels que AIC (Akaike Information Criterion) et BIC (Bayesian Information Criterion) etc
- Tester la cointégration avec les hypothèses suivantes :

$H_0$ : absence de cointégration

$H_A$ : présence de cointégration

Un F-test sera utilisé pour rejeter ou non l'hypothèse nulle comme le modèle ARDL traditionnel :

- ✓ Si F-statistique > à la valeur critique supérieur I (1) : rejet de l'hypothèse nulle et présence de cointégration.
- ✓ Si F-statistique < à la valeur critique inférieur I (0) : cela impliquera le non-rejet de l'hypothèse et absence de cointégration.
- Diagnostic du modèle utilisé : comme dans les modèles ARDL et DSARDL, il s'agit de tester par l'exemple la constance de la variance des résidus (Hétéroscédasticité), l'absence ou non d'autocorrélation résiduelle, présence de normalité ou non. Des tests tels que le test de Breusch/Pagan heteroskedasticity, le test Portmanteau, le test Ramsey RESET peuvent être utilisés.
- Un test d'asymétrie entre les variables peut être aussi effectué suivant Mirza et al. (2023). En effet grâce à un test WALD, les auteurs testent l'asymétrie ou non entre la variable dépendante et variables indépendantes : Une significativité du test statistique WALD impliquera la présence d'asymétrie entre les variables. En revanche, la non-significativité du test statistique WALD impliquera plutôt une symétrie entre les variables.

Ainsi nous pouvons spécifier le modèle NARDL à notre sujet d'étude de la façon suivante :

➤ **Au niveau régional**

- **Sur les rendements de la BRVM**

$$\Delta \ln BRVM_t = \psi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_1 \Delta \ln BRVM_{t-i} + \sum_{i=0}^{p1} \phi_2 \Delta \ln IPCwaemu_{t-i}^+ + \sum_{i=0}^{p2} \phi_3 \Delta \ln IPCwaemu_{t-i}^- + \sum_{i=0}^{p1} \phi_4 \Delta \ln USDXOF_{t-i}^+ + \sum_{i=0}^{p2} \phi_5 \Delta \ln USDXOF_{t-i}^- + \psi_1 \ln BRVM_{t-1} + \psi_2 \ln IPCwaemu_{t-1}^+ + \psi_3 \ln IPCwaemu_{t-1}^- + \psi_4 \ln USDXOF_{t-1}^+ + \psi_5 \ln USDXOF_{t-1}^- + \varepsilon_t$$

Où

- ✓  $\Delta \ln BRVM_t$  : rendement de la BRVM au temps t,
- ✓  $\Delta \ln IPCwaemu_{t-i}^+$  : représente les variations à la hausse du taux de d'inflation de l'UEMOA au temps t-i (retard optimal). Elle explique la relation à court terme,
- ✓  $\Delta \ln IPCwaemu_{t-i}^-$  : représente les variations à la baisse du taux de d'inflation de l'UEMOA au temps t-i (retard optimal). Elle explique la relation à court terme,
- ✓  $\Delta \ln USDXOF_{t-i}^+$  : représente les variations à la hausse du taux de change USDXOF au temps t-i (retard optimal). Elle explique la relation à court terme,
- ✓  $\Delta \ln USDXOF_{t-i}^-$  : représente les variations à la baisse du taux de change USDXOF au temps t-i (retard optimal). Elle explique la relation à court terme.
- ✓  $\psi_0$  représente la constante du modèle,
- ✓ Les coefficients  $\psi$  permettent de capter les effets à long terme,
- ✓ Les coefficients  $\phi$  permettent de capter les effets à court terme.

- **Sur la volatilité de la BRVM**

$$V \Delta \ln BRVM_t = \psi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_1 \Delta V \Delta \ln BRVM_{t-i} + \sum_{i=0}^{p1} \phi_2 \Delta \ln IPCwaemu_{t-i}^+ + \sum_{i=0}^{p2} \phi_3 \Delta \ln IPCwaemu_{t-i}^- + \sum_{i=0}^{p1} \phi_4 \Delta \ln USDXOF_{t-i}^+ + \sum_{i=0}^{p2} \phi_5 \Delta \ln USDXOF_{t-i}^- + \psi_1 V \Delta \ln BRVM_{t-1} + \psi_2 \ln IPCwaemu_{t-1}^+ + \psi_3 \ln IPCwaemu_{t-1}^- + \psi_4 \ln USDXOF_{t-1}^+ + \psi_5 \ln USDXOF_{t-1}^- + \varepsilon_t$$

Où

- ✓  $V \Delta \ln BRVM_t$  : volatilité des rendements de la BRVM au temps t,
- ✓  $\Delta \ln IPCwaemu_{t-i}^+$  : représente les variations à la hausse du taux de d'inflation de l'UEMOA au temps t-i (retard optimal). Elle explique la relation à court terme,

- ✓  $\Delta \ln \text{IPCwaemu}_{t-i}^-$  : représente les variations à la baisse du taux de d'inflation de l'UEMOA au temps t-i (retard optimal).. Elle explique la relation à court terme,
- ✓  $\Delta \ln \text{USDXOF}_{t-i}^+$  : représente les variations à la hausse du taux de change USDXOF au temps t-i (retard optimal). Elle explique la relation à court terme,
- ✓  $\Delta \ln \text{USDXOF}_{t-i}^-$  : représente les variations à la baisse du taux de change USDXOF au temps t-i (retard optimal). Elle explique la relation à court terme,
- ✓  $\psi_0$  représente la constante du modèle ;
- ✓ Les coefficients  $\psi$  permettent de capter les effets à long terme ;
- ✓ Les coefficients  $\phi$  permettent de capter les effets à court terme.

➤ **Au niveau pays**

- **Sur les rendements de la BRVM**

$$\begin{aligned} \Delta \ln \text{BRVM}_t = & \psi_0 + \sum_{i=1}^p \psi_1 \Delta \ln \text{BRVM}_{t-i} + \sum_{i=1}^8 \sum_{j=0}^{q_{\text{IPC}}^{(j)}} \beta_{1,i}^{(j)} \Delta \ln \text{IPC}_{j,t-i}^+ + \\ & \sum_{i=1}^8 \sum_{j=0}^{q_{\text{IPC}}^{(j)}} \beta_{2,i}^{(j)} \Delta \ln \text{IPC}_{j,t-i}^- + \sum_{i=1}^8 \sum_{j=0}^{q_{\text{REER}}^{(j)}} \rho_{1,i}^{(j)} \Delta \ln \text{REER}_{j,t-i}^+ + \sum_{i=1}^8 \sum_{j=0}^{q_{\text{REER}}^{(j)}} \rho_{2,i}^{(j)} \Delta \ln \text{REER}_{j,t-i}^- + \\ & \alpha_0 \ln \text{BRVM}_{t-1} + \sum_{j=1}^8 \alpha_1^{(j)} \ln \text{IPC}_{j,t-1}^+ + \sum_{j=1}^8 \alpha_2^{(j)} \ln \text{IPC}_{j,t-1}^- + \sum_{j=1}^8 \phi_1^{(j)} \ln \text{REER}_{j,t-1}^+ + \\ & + \sum_{j=1}^8 \phi_2^{(j)} \ln \text{REER}_{j,t-1}^- + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Où

- ✓  $\Delta \ln \text{BRVM}_t$ : rendement du marché BRVM,
- ✓  $\Delta \ln \text{IPC}^+$  et  $\Delta \ln \text{IPC}^-$  : variation positive et négative de l'inflation,
- ✓  $\Delta \ln \text{REER}^+$  et  $\Delta \ln \text{REER}^-$  : variation positive et négative du taux de change réel,
- ✓  $j=1, \dots, 8$ , index des 8 pays (ex. BF, TG, ...),
- ✓  $q_{\text{IPC}}^{(j)}$  et  $q_{\text{REER}}^{(j)}$  : nombre de retards choisis pour la variable  $\Delta \ln \text{IPC}$  et  $\Delta \ln \text{REER}$  du pays j (peuvent être égaux ou différents selon sélection par AIC/BIC),
- ✓  $\psi_{1,i}$  : coefficients des retards de  $\Delta \ln \text{BRVM}$  (court terme),
- ✓  $\beta_{1,i}^{(j)}$  et  $\beta_{2,i}^{(j)}$  : coefficients des retards en différences des variables inflation du pays j (court terme),
- ✓  $\rho_{1,i}^{(j)}$  et  $\rho_{2,i}^{(j)}$  : coefficients des retards en différences des variables taux de change réel du pays j (court terme),
- ✓  $\alpha_0$  : coefficients des retards de  $\ln \text{BRVM}$  (long terme),
- ✓  $\alpha_1^{(j)}$  et  $\alpha_2^{(j)}$  : coefficients des retards en différences des variables variation positive et variation négative de l'inflation du pays j (long terme),

- ✓  $\phi_1^{(j)}$  et  $\phi_2^{(j)}$  : coefficients des retards en différences des variables variation positive et variation négative du taux de change réel du pays j (long terme),
- ✓  $\varepsilon_t$ : terme d'erreur.

**- Sur la volatilité BRVM**

$$\begin{aligned} V\Delta\ln BRVM_t = & \psi_0 + \sum_{i=1}^p \psi_1 \Delta V\Delta\ln BRVM_{t-i} + \sum_{i=1}^8 \sum_{i=0}^{q_{IPC}^{(j)}} \beta_{1,i}^{(j)} \Delta\ln IPC_{j,t-i}^+ + \\ & \sum_{i=1}^8 \sum_{i=0}^{q_{IPC}^{(j)}} \beta_{2,i}^{(j)} \Delta\ln IPC_{j,t-i}^- + \sum_{i=1}^8 \sum_{i=0}^{q_{REER}^{(j)}} \rho_{1,i}^{(j)} \Delta\ln REER_{j,t-i}^+ + \sum_{i=1}^8 \sum_{i=0}^{q_{REER}^{(j)}} \rho_{2,i}^{(j)} \Delta\ln REER_{j,t-i}^- + \\ & \alpha_0 V\Delta\ln BRVM_{t-1} + \sum_{j=1}^8 \alpha_1^{(j)} \ln IPC_{j,t-1}^+ + \sum_{j=1}^8 \alpha_2^{(j)} \ln IPC_{j,t-1}^- + \sum_{j=1}^8 \phi_1^{(j)} \ln REER_{j,t-1}^+ \\ & + \sum_{j=1}^8 \phi_2^{(j)} \ln REER_{j,t-1}^- + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Où

- ✓  $V\Delta\ln BRVM_t$ : volatilité des rendements du marché BRVM,
- ✓  $\Delta\ln IPC^+$  et  $\Delta\ln IPC^-$  : variation positive et négative de l'inflation,
- ✓  $\Delta\ln REER^+$  et  $\Delta\ln REER^-$  : variation positive et négative du taux de change réel,
- ✓  $j=1, \dots, 8$ , index des 8 pays (ex. bf, tg, ...),
- ✓  $q_{IPC}^{(j)}$  et  $q_{REER}^{(j)}$  : nombre de retards choisis pour la variable  $\Delta\ln IPC$  et  $\Delta\ln REER$  du pays j (peuvent être égaux ou différents selon sélection par AIC/BIC),
- ✓  $\psi_{1,i}$  : coefficients des retards de  $\Delta\ln BRVM$  (court terme),
- ✓  $\beta_{1,i}^{(j)}$  et  $\beta_{2,i}^{(j)}$  : coefficients des retards en différences des variables inflation du pays j à court terme,
- ✓  $\rho_{1,i}^{(j)}$  et  $\rho_{2,i}^{(j)}$  : coefficients des retards en différences des variables taux de change réel du pays j à court terme,
- ✓  $\alpha_0$  : coefficients des retards de  $\ln BRVM$  (long terme),
- ✓  $\alpha_1^{(j)}$  et  $\alpha_2^{(j)}$  : coefficients des retards en différences des variables inflation du pays j (long terme),
- ✓  $\phi_1^{(j)}$  et  $\phi_2^{(j)}$  : coefficients des retards en différences des variables taux de change réel du pays j (long terme).

L'utilisation conjointe de plusieurs modèles économétriques dans cette étude ne constitue pas une contradiction, mais s'inscrit dans une démarche complémentaire visant à enrichir l'analyse empirique. En effet, l'approche adoptée est fondamentalement multidimensionnelle,

dans la mesure où elle permet d'appréhender les relations étudiées sous différents angles méthodologiques et temporels.

Dans cette perspective, le modèle de régression quantile permet d'analyser l'impact des variables explicatives sur les rendements selon les différentes conditions de marché, en tenant compte à la fois des effets symétriques et asymétriques. Le modèle ARDL offre un cadre d'analyse des effets moyens et symétriques, tout en distinguant les dynamiques du court et du long terme.

Dans le prolongement de cette approche, le modèle NARDL permet d'introduire une dimension supplémentaire en capturant les asymétries dans les relations de long et de court terme, notamment en différenciant les effets des variations positives et négatives des variables explicatives. Enfin, le modèle DS-ARDL est mobilisé afin d'analyser les réponses dynamiques des variables étudiées à la suite de chocs exogènes, en particulier les chocs inflationnistes, à travers des simulations.

Ainsi, la combinaison de ces différents modèles contribue à renforcer la robustesse des résultats et à fournir une compréhension plus complète des mécanismes à l'œuvre.

## **8.2.1 Résultats et interprétation de la méthode « NARDL »**

### **8.2.1.1 L'analyse au niveau régional**

L'application de la régression NARDL suit globalement les mêmes étapes que la régression ARDL (test de stationnarité, test de cointégration etc).

#### **➤ Pour les rendements de la BRVM :**

Le test cointégration de Pesaran/Shin/Smith montre (Annexe 8) que :

- $t_{BDM} = -2,9342$
- $F_{PSS} = 2,3117$

À un seuil de 5 %, ces valeurs se situent en dessous des seuils critiques usuels, suggérant l'absence de relation de long terme robuste entre les rendements et les variables macroéconomiques. Par conséquent, les effets long terme estimés doivent être interprétés avec précaution, et l'analyse doit se concentrer prioritairement sur le court terme et les asymétries.

L'analyse des effets sur les rendements à court terme montre (Tableau 11-a) que :

- Le retard de la variable dépendante ( $\Delta \ln \text{BRVM L1.}$ ) est significatif (coefficient = 0,134 ;  $p=0,041$ ), soulignant une dynamique d'ajustement partielle : les rendements actuels sont influencés par ceux du mois précédent.
- Les variations négatives retardées de l'inflation ( $\Delta \ln \text{IPCwaemu n L1.}$ , coefficient = -4,213 ;  $p = 0,018$ ) exercent un impact négatif significatif. Cela suggère qu'une baisse passée de l'inflation peut entraîner une correction baissière future sur les rendements, potentiellement liée à une prise de bénéfices des investisseurs suite à un regain antérieur.
- Les chocs positifs contemporains et retardés du taux de change ( $\Delta \ln \text{USDXOF p}$ ) sont significatifs et négatifs (respectivement -0,420 ;  $p=0,027$  et -0,381 ;  $p=0,047$ ), indiquant qu'une appréciation du dollar par rapport au FCFA détériore les rendements à court terme. Cela peut traduire une augmentation des coûts d'importation ou une fuite de capitaux vers des actifs libellés en devises fortes.

En résumé, le marché de la BRVM réagit négativement aux chocs défavorables liés au taux de change et aux épisodes spécifiques de désinflation retardée

**Tableau 11- a : Les estimations de l'approche NARDL sur les rendements BRVM (approche sous régionale)**

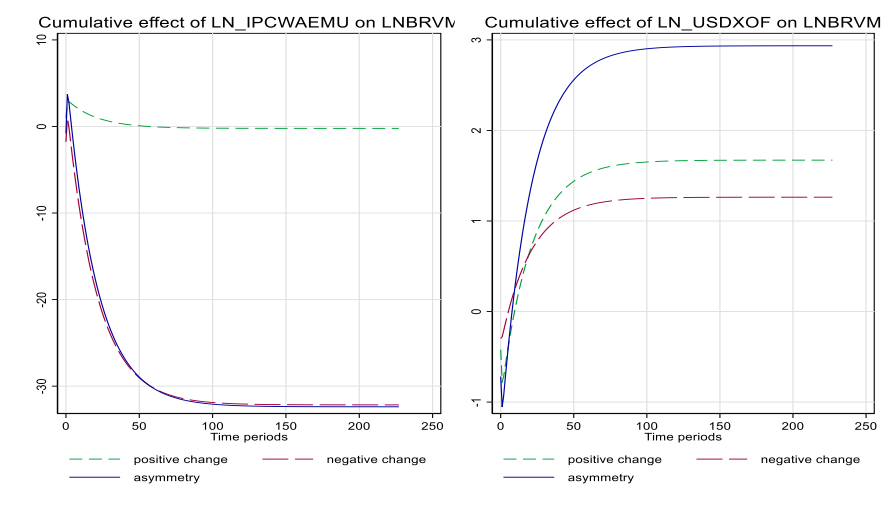
VARIABLES	EFFETS A LONG TERME	EFFETS A COURT TERME
L1._ lnBRVM	-0.040***	
L1._ lnIPCwaemu_p	-0.008	
L1._ lnIPCwaemu_n	1.310***	
L1._ lnUSDXOF p	0.068	
L1._ lnUSDXOF n	-0.051	
L1._ $\Delta \ln \text{BRVM}$		0.134**
$\Delta \ln \text{IPCwaemu}_p$		0.990
L1._ $\Delta \ln \text{IPCwaemu}_p$		1.663*
$\Delta \ln \text{IPCwaemu}_n$		1.777
L1._ $\Delta \ln \text{IPCwaemu}_n$		-4.213**
$\Delta \ln \text{USDXOF}_p$		-0.420**
L1._ $\Delta \ln \text{USDXOF}_p$		-0.381**
$\Delta \ln \text{USDXOF}_n$		0.296
L1._ $\Delta \ln \text{USDXOF}_n$		0.0058
Constant	0.229***	0.229***
Observations	228	228
R-squared	0.150	0.150
Adj R-squared	0.095	0.095
Root MSE	.045	.045
Prob > F	0.0011	0.0011
F(14, 213)	2.70	2.70

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Sur l'analyse de la nature de l'asymétrie (Annexe 8), les résultats confirment une réaction non linéaire des rendements :

VARIABLES	EFFETS A LONG TERME	EFFETS A COURT TERME
Inflation (ln_ipcwaemu)	Asymétrie significative (p=0,014)	Asymétrie marginale (p=0,090)
Taux de change (ln_usdxof)	Asymétrie significative (p=0,043)	Asymétrie significative (p=0,021)

**Figure 5 : Effets cumulés des asymétries négatives et positives de l'inflation et du taux de change USDXOF sur les rendements BRVM**



L'analyse de la figure 5, nous renseigne que l'asymétrie positive de l'inflation a des effets constants supérieurs mais proche de zéro. Quant à son asymétrie négative elle a un effet cumulé négatif plus prononcé mais qui se stabilise en dessous de -30% de perte sur les rendements. On peut en outre constater que les effets cumulés des variations positives et négatives du taux de change sur les rendements évoluent dans un intervalle de -3 à +1.

**Concernant le diagnostic du modèle**, l'analyse de l'Annexe 11, nous renseigne que :

- La valeur p-value de 0.0094 du test Portmanteau est inférieur à 0.05, ce qui signifie que l'on rejette l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation. Il existe donc une autocorrélation résiduelle. Le modèle peut donc être amélioré (par exemple ajuster les retards de variables).
- La valeur p-value de 0.5174 du Breusch/Pagan heteroskedasticity test (chi2) est supérieure à 0.05, ce qui signifie que l'on ne rejette pas l'hypothèse nulle d'absence d'homoscédasticité. Il n'y a pas de preuve forte d'hétéroscédasticité dans les résidus, ce

qui est une bonne nouvelle pour la fiabilité des estimations. La variance est donc constante.

- La p-value de 0.5174 du Ramsey RESET test (F) est supérieure à 0.05, ce qui signifie que l'on ne rejette pas l'hypothèse nulle de spécification correcte. Le modèle semble correctement spécifié, sans preuve de variables omises ou de formes fonctionnelles incorrectes.
- La p-value de 0.0002 du « Jarque-Bera test on normality (chi2) » est inférieure à 0.05, ce qui signifie que l'on rejette l'hypothèse nulle de normalité. Les résidus ne suivent pas une distribution normale, ce qui peut affecter la fiabilité des tests statistiques.

➤ **Pour la volatilité de la BRVM :**

**Concernant la cointégration** (Annexe 10) : Les statistiques de cointégration de « Bounds Test » ( $t_{BDM} = -9.7858$  et  $F_{PSS} = 19.3719$ ) dépassent largement les valeurs critiques usuelles aux seuils de 1 %, 5 % et 10 %. Par conséquent, l'hypothèse nulle d'absence de relation de long terme est rejetée. Il existe donc une relation d'équilibre de long terme entre la volatilité réalisée et les composantes asymétriques des variables explicatives.

**Concernant les dynamiques à court terme** (Tableau 11-b) : la plupart des coefficients associés aux variations positives et négatives des variables explicatives ( $\Delta \ln_{ipcwaemu\_p}$ ,  $\Delta \ln_{ipcwaemu\_n}$ ,  $\Delta \ln_{USDxOF\_p}$ ,  $\Delta \ln_{USDxOF\_n}$ ) ne sont pas significatifs. Cela suggère que les chocs immédiats de l'inflation et du taux de change ne génèrent pas d'ajustements instantanés de la volatilité réalisée. Seul le terme retardé de la variable dépendante ( $\_dy L1$ ), faiblement significatif au seuil de 10 %, indique une persistance modérée de la volatilité, traduisant un effet d'inertie.

**Concernant l'analyse de l'asymétrie à long et court terme** (annexe 10) : Le test d'asymétrie montre que les statistiques F (F-statistics) associées aux asymétries de long terme et de court terme affichent des p-values supérieures à 10 % pour toutes les variables. Cela implique l'absence d'asymétrie significative dans la transmission des chocs macroéconomiques : les effets des augmentations et diminutions de  $\ln_{ipcwaemu}$  et  $\ln_{usdxof}$  sur  $V\Delta \ln_{BRVM}$  sont statistiquement équivalents.

**Concernant les tests de diagnostic** (annexe 11) indiquent l'absence d'autocorrélation résiduelle, comme le montre le test Portmanteau ( $p = 0.9885$ ), ainsi qu'une bonne spécification fonctionnelle du modèle selon le test de Ramsey RESET ( $p = 0.5457$ ).

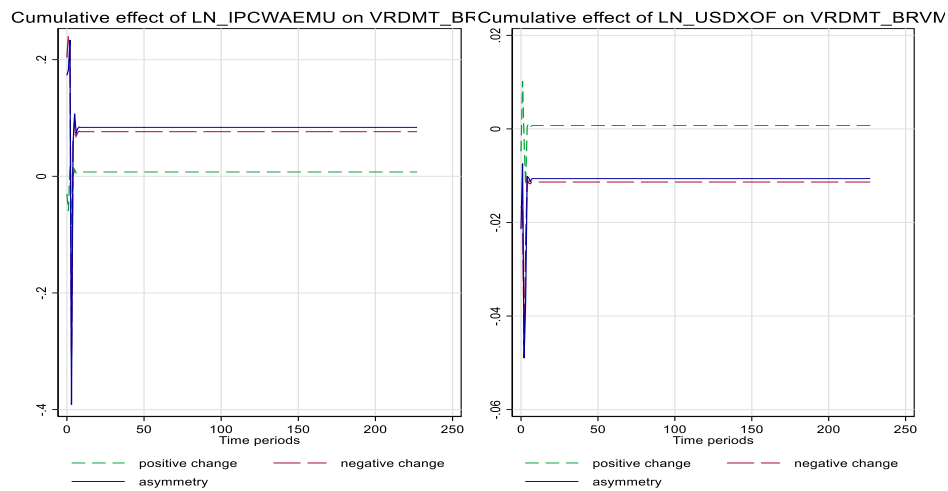
Toutefois, le test de Breusch-Pagan révèle une hétéroscédasticité significative ( $p = 0.0000$ ), et le test de normalité de Jarque-Bera détecte une non-normalité prononcée des résidus ( $p = 0.0000$ ). Ces éléments peuvent être pris en compte comme limites méthodologiques, et justifient éventuellement l'usage de variances robustes.

**Tableau 11- b : Les estimations du modèle NARDL sur la volatilité BRVM (analyse régionale)**

VARIABLES	EFFETS A LONG TERME	EFFETS A COURT TERME
L1._VΔlnBRVM	-0.790***	
L1._lnIPCwaemu_p	0.00081	
L1._lnIPCwaemu_n	-0.00963	
L1._lnUSDXOF p	0.002	
L1._lnUSDXOF n	0.004	
L1._ΔVΔlnBRVM		0.116*
_ΔlnIPCwaemu_p		-0.043
L1._ΔlnIPCwaemu_p		0.028
_ΔlnIPCwaemu_n		0.104
L1._ΔlnIPCwaemu_n		0.002
_ΔlnUSDXOF p		-0.001
L1._ΔlnUSDXOF p		-0.014
_ΔlnUSDXOF n		0.004
L1._ΔlnUSDXOF n		0.011
Constant	0.0028***	0.0028***
Observations	228	228
R-squared	0.379	0.379
Adj R-squared	0.339	0.339
Root MSE	.0023	.0023
Prob > F	0.0000	0.0000
F(14, 213)	9.32	9.32

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

**Figure 6 : Effets cumulés des asymétries négatives et positives de l'inflation et du taux de USDXOF sur la volatilité des rendements BRVM**



### 8.2.1.2 L'approche par pays

Rappelons que l'analyse de la multicollinéarité révèle que les variables inflations des différents pays sont fortement corrélées (Annexe 3). Nous décidons donc de la réduction de nos variables en choisissant le taux d'inflation de la Cote d'Ivoire comme l'inflation de référence des 8 pays de la zone

➤ **Pour les rendements :**

**Concernant la cointégration** (Annexe 13) : Le test de cointégration de type Bounds Testing proposé par Pesaran, Shin et Smith (2001), appliqué au modèle NARDL, révèle une absence de relation d'équilibre dynamique de long terme entre la variable dépendante et ses déterminants asymétriques. En effet, la statistique  $t_{BDM}$  ( $-1.5821$ ) ne dépasse pas en valeur absolue les seuils critiques de cointégration, suggérant l'impossibilité de rejeter l'hypothèse nulle d'absence de cointégration. De même, la statistique  $F_{PSS}$  ( $1.5095$ ) s'avère inférieure à la borne critique inférieure au seuil conventionnel de 5 %, indiquant une absence d'évidence statistique en faveur d'une relation stable de long terme. Ces résultats impliquent que les variations positives et négatives des variables explicatives n'induisent pas d'ajustement significatif du marché boursier ( $\ln BRVM$ ) vers un équilibre d'ordre supérieur. L'analyse du

modèle doit donc se concentrer principalement sur les dynamiques de court terme et les asymétries transitoires.

**Concernant les effets à court terme** (Tableau 12-a) : parmi l'ensemble des variables explicatives différenciées, seules quelques composantes présentent des coefficients statistiquement proches de la significativité, comme  $\Delta \ln\_reer\_sn\_negatif$ , dont le coefficient est positif et marginalement significatif au seuil de 10 % ( $t = 1.93$  ;  $p = 0.056$ ). Cela suggère que les dépréciations à court terme du taux de change effectif réel du Sénégal peuvent, dans une certaine mesure, contribuer à une augmentation de la volatilité du marché boursier.

Toutefois, la majorité des coefficients associés aux variations positives et négatives des autres variables ne sont pas significatifs. Cela met en évidence une faible sensibilité de la volatilité à l'effet immédiat des chocs de taux de change dans les autres pays de l'UEMOA et à l'indice des prix à la consommation.

Globalement, ces résultats témoignent de l'absence de réaction systématique et asymétrique de la volatilité boursière aux fluctuations des variables macroéconomiques à court terme, ce qui peut refléter une intégration limitée des marchés de change régionaux ou une faible efficacité informationnelle à court horizon.

**Sur l'analyse des coefficients asymétriques** (annexe 13) : on note l'absence d'effets de long terme statistiquement significatifs. En effet, les valeurs des statistiques F (F-statistics) associées aux effets de long terme sont largement inférieures aux seuils critiques usuels (5 %), ce qui empêche de conclure en faveur d'un comportement asymétrique durable du modèle. De plus, les tests d'asymétrie de court terme n'indiquent pas non plus de rupture significative entre les effets positifs et négatifs transitoires, à l'exception de la variable  $\lnreersn$  qui présente une asymétrie marginalement significative au seuil de 10 % ( $F = 3.925$  ;  $p = 0.049$ ). Cela suggère que les fluctuations du taux de change réel effectif du Sénégal peuvent susciter des réponses différenciées à court terme, bien que cet effet demeure fragile et issu d'un niveau de significativité limite. Ainsi, le modèle ne met pas en évidence une dynamique asymétrique robuste, ni à long terme ni de manière généralisée à court terme. L'attention analytique doit donc être portée sur l'ajustement global de court terme et non sur des mécanismes d'asymétrie structurelle.

**Tableau 12- a : Les estimation des effets sur les rendements de la BRVM selon le modèle NARDL (approche par pays)**

VARIABLES	EFFETS A LONG TERME	EFFETS A COURT TERME
L1. lnBRVM	-0.05892	
L1. ln ipcci p	0.17620	
L1. ln ipcci n	0.20699	
L1. ln reer bfp	-0.48065	
L1. ln reer bfn	0.38958	
L1. ln reer bjp	0.43821	
L1. ln reer bj n	-0.10481	
L1. ln reer cip	0.37856	
L1. ln reer cin	0.58958	
L1. ln reer gw p	-0.70207	
L1. ln reer gw n	-1.35612**	
L1. ln reer ml p	0.38140	
L1. ln reer ml n	-0.29989	
L1. ln reer nep	0.14300	
L1. ln reer ne n	-0.45524	
L1. ln reer sn p	-0.21351	
L1. ln reer sn n	1.42827*	
L1. ln reer tgp	0.03417	
L1. ln reer tg n	0.13414	
L1. ΔlnBRVM		0.02813
Δln ipcci p		1.68716*
L1. Δln ipcci p		0.20692
Δln ipcci n		1.84398
L1. Δln ipcci n		0.84993
Δln reer bfp		0.59281
L1. Δln reer bfp		0.91384
Δln reer bfn		0.53067
L1. Δln reer bfn		-0.24408
Δln reer bjp		0.10197
L1. Δln reer bjp		0.20734
Δln reer bj n		-0.03868
L1. Δln reer bj n		0.03625
Δln reer cip		-1.83931*
L1. Δln reer cip		-0.60182
Δln reer cin		-0.55422
L1. Δln reer cin		-0.37222
Δln reer gw p		-0.38995
L1. Δln reer gw p		0.93385
Δln reer gw n		-1.12828
L1. Δln reer gw n		1.46320*
Δln reer ml p		0.20700
L1. Δln reer ml p		-0.82298
Δln reer ml n		0.26332
L1. Δln reer ml n		-1.04909
Δln reer nep		0.81986
L1. Δln reer nep		0.12531
Δln reer ne n		-0.70542
L1. Δln reer ne n		-0.50270
Δln reer sn p		-0.84403
L1. Δln reer sn p		0.85097
Δln reer sn n		2.14612**
L1. Δln reer sn n		-0.64396
Δln reer tgp		0.85654
L1. Δln reer tgp		-0.94441
Δln reer tg n		0.19611
L1. Δln reer tg n		0.56947
Constant	0.28776	0.28776
Observations	228	228
R-squared	0.32726	0.32726
Adj R-squared	0.1069	0.1069
Root MSE	.04535	.04535

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

➤ **Sur la volatilité** (Tableau 12-b, Annexe 14 et 15) :

**Les statistiques de cointégration t\_BDM** (Annexe 16) = -9,7961 et  $F_{PSS} = 5,7278$  dépassent les seuils critiques des « tests Bounds de Pesaran, Shin & Smith (2001) », ce qui indique la présence d'une relation de long terme entre la volatilité réalisée et l'ensemble des variables explicatives. Cette conclusion contraste avec l'absence de significativité individuelle des effets à long terme (Annexe 15) suggérant que la cointégration existe au niveau du système global, mais que les contributions individuelles des variables sont faibles ou limitées.

En effet, **les effets à long terme** (long-run effect [+] et [-] de l'annexe 14) sont en grande majorité non significatifs ( $p > 0,05$ ). Cela suggère qu'un changement permanent dans le niveau des variables explicatives n'exerce pas d'impact durable sur la variable dépendante. Certaines exceptions apparaissent, comme **ln\_reer\_ci**, **ln\_reer\_gw** et **ln\_reer\_sn** qui montrent une significativité marginale pour l'effet [+] ou [-], ce qui pourrait indiquer de légers impacts asymétriques dans le long terme pour certains pays spécifiques.

**A court terme** : Les coefficients des variables retardées et différenciées (Variable dépendante et indépendantes) présentent majoritairement des p-values  $> 0,05$ , indiquant que les effets à court terme sont globalement non significatifs pour la plupart des chocs positifs et négatifs des variables explicatives. Quelques exceptions sont observées : par exemple, variations des taux de change du Togo sont significatives à 1 % et 0,1 %, suggérant des effets transitoires spécifiques mais isolés.

**Sur la qualité globale du modèle** (Annexe 16 et Tableau 12-b) : Le modèle NARDL présente un **R<sup>2</sup> ajusté** de 0,3707, indiquant que 37 % de la variation de la volatilité réalisée est expliquée par les variables explicatives retenues. La **statistique F** globale ( $F(56,171) = 3,39$ ,  $p < 0,001$ ) confirme que le modèle est significatif dans son ensemble, bien que certains coefficients individuels ne soient pas significatifs. Le racine de l'erreur (prédiction) quadratique moyenne (**Root MSE**) très faible (0,00228) suggère une bonne précision des prédictions du modèle pour la variable dépendante. Quant au **test de Portmanteau**, il suggère l'absence d'autocorrélation des résidus jusqu'au 40<sup>e</sup> retard ( $p = 0,9885$ ). Ainsi, le modèle ne présente pas de dépendance sérielle, ce qui indique une bonne spécification dynamique et la validité des statistiques de Student associées aux coefficients à court terme. Le **test de Breusch–Pagan** révèle une hétéroscédasticité significative ( $p = 0,0000$ ), indiquant une variance non constante des résidus. Ici, la valeur de la probabilité (p value) est inférieure à 5

%, donc on rejette  $H_0$  signalant la présence d'hétéroscédasticité. Cette hétéroscédasticité peut biaiser les écarts types estimés et compromettre la validité des tests t et F.

Le test de Ramsey RESET ne met pas en évidence de problème de spécification (p value = 0.5457 supérieure à 5%, on ne rejette pas  $H_0$ ).

Le modèle NARDL semble donc bien spécifié, sans omission majeure de variables explicatives ni forme fonctionnelle inappropriée.

**Tableau 12- b : Effets sur la volatilité BRVM, approche par pays, modèle NARDL**

VARIABLES	EFFETS A LONG TERME	EFFETS A COURT TERME
L1. $\Delta \ln \text{BRVM}$	-0.90860***	
L1. $\ln \text{ipcci p}$	-0.01306	
L1. $\ln \text{ipcci n}$	0.01365	
L1. $\ln \text{reer bf p}$	0.01715	
L1. $\ln \text{reer bf n}$	-0.01243	
L1. $\ln \text{reer bj p}$	-0.01301	
L1. $\ln \text{reer bj n}$	-0.00636	
L1. $\ln \text{reer ci p}$	0.04293*	
L1. $\ln \text{reer ci n}$	-0.01082	
L1. $\ln \text{reer gw p}$	0.02141	
L1. $\ln \text{reer gw n}$	0.07497***	
L1. $\ln \text{reer ml p}$	-0.03097	
L1. $\ln \text{reer ml n}$	-0.01442	
L1. $\ln \text{reer ne p}$	-0.00942	
L1. $\ln \text{reer ne n}$	0.03324	
L1. $\ln \text{reer sn p}$	-0.03457	
L1. $\ln \text{reer sn n}$	-0.05468*	
L1. $\ln \text{reer tg p}$	0.00983	
L1. $\ln \text{reer tg n}$	-0.02662	
L1. $\Delta V \Delta \ln \text{BRVM}$		0.10381
$\Delta \ln \text{ipcci p}$		0.03157
L1. $\Delta \ln \text{ipcci p}$		0.07469
$\Delta \ln \text{ipcci n}$		-0.10320
L1. $\Delta \ln \text{ipcci n}$		0.05107
$\Delta \ln \text{reer bf p}$		-0.02236
L1. $\Delta \ln \text{reer bf p}$		-0.02088
$\Delta \ln \text{reer bf n}$		-0.05375
L1. $\Delta \ln \text{reer bf n}$		-0.02350
$\Delta \ln \text{reer bj p}$		-0.02398
L1. $d \ln \text{reer bj p}$		-0.02434
$\Delta \ln \text{reer bj n}$		0.00386
L1. $\Delta \ln \text{reer bj n}$		0.02265
$\Delta \ln \text{reer ci p}$		-0.01897
L1. $\Delta \ln \text{reer ci p}$		-0.13021**
$\Delta \ln \text{reer ci n}$		0.03631
L1. $\Delta \ln \text{reer ci n}$		-0.01652
$\Delta \ln \text{reer gw p}$		-0.02381
L1. $\Delta \ln \text{reer gw p}$		-0.04226
$\Delta \ln \text{reer gw n}$		-0.01622
L1. $\Delta \ln \text{reer gw n}$		-0.04230
$\Delta \ln \text{reer ml p}$		0.05420
L1. $\Delta \ln \text{reer ml p}$		-0.02848
$\Delta \ln \text{reer ml n}$		0.01610
L1. $\Delta \ln \text{reer ml n}$		0.04422
$\Delta \ln \text{reer ne p}$		-0.01750
L. $\Delta \ln \text{reer ne p}$		0.00003

VARIABLES	EFFETS A LONG TERME	EFFETS A COURT TERME
$\Delta \ln \text{ reer ne n}$		0.02829
L1. $\Delta \ln \text{ reer ne n}$		0.01271
$\Delta \ln \text{ reer sn p}$		-0.03912
L1. $\Delta \ln \text{ reer sn p}$		0.00233
$\Delta \ln \text{ reer sn n}$		0.01576
L1. $\Delta \ln \text{ reer sn n}$		0.04087
$\Delta \ln \text{ reer tg p}$		0.09751***
L1. $\Delta \ln \text{ reer tg p}$		0.12361***
$\Delta \ln \text{ reer tg n}$		-0.01783
L1. $\Delta \ln \text{ reer tg n}$		0.02926
Constant		0.00335*
Observations	228	228
R-squared	0.52598	0.52598
Adj R-squared	0.3707	0.3707
Root MSE	.00228	.00228
Prob > F	0.0000	0.0000
F(56, 171)	3.39	3.39

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### 8.3 Résumé des relations entre variables (test de robustesse)

Les résultats empiriques des tests de robustesse en comparaison aux hypothèses initiales peuvent être synthétisés comme suit :

#### ➤ Effets sur les rendements

Les modèles d'analyse NARDL mettent en évidence, de manière statistiquement significative, un impact positif de l'inflation sur les rendements de la BRVM à court terme, au niveau sous régional et pays. Ces résultats confirment dans une moindre mesure les résultats des modèles de base (régression quantile et ARDL). Notre hypothèse initiale (Relation négative entre rendement et inflation) est une fois de plus remise en cause.

Par ailleurs, l'existence d'une relation négative entre le taux de change et les rendements boursiers de la BRVM est confirmée de façon significative par les estimations NARDL à court terme, tant au niveau régional qu'au niveau national, notamment à travers l'asymétrie négative du taux de change effectif réel du Sénégal. Ces résultats viennent ainsi conforter l'hypothèse de départ retenue dans ce travail. Ils sont aussi conformes avec les résultats de nos modèles de base.

#### ➤ Effets sur la volatilité

S'agissant de la volatilité, les estimations issues du modèle DSARDL révèlent une relation négative et statistiquement significative entre l'inflation et la volatilité des rendements

boursiers, observable à long terme dans le modèle régional et à court terme dans les modèles par pays. Ces conclusions s'écartent de l'hypothèse initiale, laquelle postulait un lien positif entre l'inflation et la volatilité de la BRVM. Elles sont par ailleurs conformes aux résultats des modèles de base (Régression quantile et ARDL)

En ce qui concerne la relation entre le taux de change et la volatilité, les modèles de robustesse mobilisés ne permettent pas d'identifier une relation statistiquement significative entre ces deux variables. En conséquence, les résultats obtenus ne permettent ni de rejeter ni de valider l'hypothèse initiale selon laquelle le taux de change exercerait un effet négatif sur la volatilité de la BRVM. Cette hétérogénéité des résultats est aussi observée dans nos modèles de régression de base (Régression quantile et ARDL).

Le résumé des relations entre les variables peut se présenter comme suit :

Hypothèses initiales	Résultats des modèles de robustesse		Conformité des résultats empiriques aux hypothèses initiales
	DSARDL	NARDL	
L'inflation exerce un effet négatif sur les rendements de la BRVM composite (H1) : <b>relation négative</b>	Absence d'effet statistiquement significatif	Effets positifs et statistiquement significatifs à court terme, tant au niveau régional qu'au niveau des pays	Hypothèse infirmée au regard des résultats du modèle NARDL
Le taux de change exerce un effet négatif sur les rendements de la BRVM composite (H2) : <b>relation négative</b>	Effets non significatifs	Effets négatifs observés à court terme (retard d'un mois)	Hypothèse confirmée selon les estimations du modèle NARDL
L'inflation accroît la volatilité de la BRVM composite (H3) : <b>relation positive</b>	Effets négatifs et statistiquement significatifs à court et à long terme	Effets non significatifs	Hypothèse rejetée au regard des résultats du modèle DS-ARDL
Le taux de change réduit la volatilité de la BRVM composite (H4) : <b>relation négative</b>	Effets globalement non significatifs au niveau régional, avec des résultats ponctuellement significatifs selon les pays, sans tendance claire	Effets non significatifs au niveau régional et hétérogènes selon les pays, sans orientation uniforme	Conclusion indéterminée

## Chapitre 9 : Discussion des résultats

### 9.1 Relation entre inflation et rendements (H1)

Nos résultats empiriques mettent en évidence globalement une **relation positive entre l'inflation et les rendements de la BRVM**. Ces résultats, bien que contraires à notre hypothèse initiale, sont conformes aux conclusions des auteurs tels que Asravor & Fonu (2021) et Kuwornu (2012). Cette relation suggère que les rendements boursiers s'ajustent à l'évolution du niveau général des prix, ce qui entraîne plusieurs implications pour les investisseurs et les décideurs économiques.

**Pour les investisseurs**, une telle relation signifie que les rendements de la BRVM tendent à augmenter en période de hausse de l'inflation. Le marché actions apparaît ainsi comme un instrument de protection partielle contre l'érosion du pouvoir d'achat. Dans ce contexte, les investisseurs peuvent réduire leur exposition aux actifs financiers fortement sensibles à l'inflation notamment les titres à revenu fixe. Les investisseurs peuvent donc privilégier une allocation accrue vers les actions cotées à la BRVM.

Par ailleurs, l'inflation devient une variable prédictive pertinente pour les rendements boursiers, que les investisseurs peuvent intégrer dans leurs modèles de prévision et de gestion du risque.

**Pour les décideurs économiques**, le fait que l'inflation soutienne les rendements boursiers confère une marge de manœuvre accrue à la politique monétaire. Une inflation modérée, voire relativement élevée, peut être tolérée dans la mesure où elle n'entrave pas la performance du marché financier. À l'inverse, des politiques anti-inflationnistes excessivement restrictives pourraient freiner la dynamique du marché boursier. La BRVM peut également être perçue comme un outil de mobilisation de l'épargne publique en période de hausse des prix, ces phases coïncidant avec des rendements boursiers plus élevés. Les autorités peuvent ainsi encourager les entreprises à recourir davantage au marché financier, notamment par des introductions en bourse ou des émissions d'actions nouvelles. Enfin, cette relation positive traduit une confiance des investisseurs dans la politique monétaire, l'inflation étant perçue comme transitoire et maîtrisable à long terme.

## 9.2 Relation entre taux de change et rendements (H2)

Nos résultats montrent globalement une **relation négative entre le taux de change et les rendements de la BRVM** : une dépréciation du franc CFA est associée à une baisse des rendements boursiers, tandis qu'une appréciation du FCFA s'accompagne d'une amélioration des performances du marché. Ces résultats sont également conformes à notre hypothèse initiale et sont par ailleurs confirmés par des auteurs tels que Kumar, Kumar & Singh (2023), Agenor (2000), Sohail et Hussain (2009), Asravor et al., (2021) et Salisu, Isah, & Ogbonnaya-Orji (2022).

**Pour les investisseurs**, cette relation négative suggère que les entreprises cotées à la BRVM présentent une forte dépendance aux importations de biens intermédiaires, tels que les intrants, les équipements ou l'énergie. Une dépréciation du FCFA accroît alors les coûts de production, réduit les marges bénéficiaires et, par conséquent, pèse sur les rendements boursiers.

Le taux de change constitue ainsi un facteur de risque systémique que les investisseurs doivent impérativement intégrer dans leurs modèles de valorisation. Il leur appartient de privilégier les entreprises faiblement exposées au risque de change et, lorsque cela est possible, de mettre en place des stratégies de couverture. En outre, la dépréciation du franc CFA réduit les rendements exprimés en devises étrangères, ce qui accroît l'incertitude et peut décourager les investissements étrangers.

**Pour les décideurs économiques**, ces résultats indiquent que la dépréciation du taux de change n'est pas favorable aux marchés financiers, remettant en question l'efficacité d'une politique de dévaluation comme levier de performance boursière. Les autorités doivent ainsi veiller à limiter la volatilité excessive du taux de change et à renforcer la crédibilité du régime de change, même si la parité fixe entre le FCFA et l'euro, dans le cadre des accords monétaires, joue déjà un rôle stabilisateur important.

## 9.3 Relation entre l'inflation et la volatilité (H3)

L'hypothèse initiale est rejetée à la lumière de nos résultats empiriques. Nos résultats stipulent une relation négative entre l'inflation et la volatilité. Ils sont donc contraires aux des

études antérieures : Milton Friedman (1977), Geske et Roll (1983), Bernanke & Kuttner (2005) et Vrugt (2009), Veldkamp (2006), Bachmann, Elstner & Sims (2013), Sims (2003), Christiano et al. (2005).

**Pour les investisseurs,** l'inflation constitue généralement une source d'incertitude macroéconomique susceptible d'affecter la valorisation des actifs financiers, comme le suggère une large littérature empirique. Mais dans le cadre de notre étude, le lien négatif entre inflation et volatilité peut suggérer que les investisseurs accordent une confiance à la politique monétaire dans l'UEMOA traduisant une confiance dans la capacité des autorités à maîtriser l'inflation à long terme. Il peut ainsi être donc recommandé d'accroître l'exposition aux actions en période d'inflation modérée, voire relativement élevée. Par ailleurs, la baisse de la volatilité facilite une meilleure planification et gestion de portefeuille, permettant l'adoption de stratégies d'investissement de long terme de type acheter et détenir. L'inflation devient alors une variable informationnelle plutôt qu'un facteur de panique.

**Pour les décideurs économiques,** ces résultats suggèrent que l'inflation ne constitue pas un facteur de déstabilisation du marché boursier. Les autorités monétaires, notamment la BCEAO, peuvent ainsi éviter des politiques monétaires excessivement restrictives. La nature de cette relation traduit également une forte crédibilité de la politique monétaire, les investisseurs ayant confiance dans la capacité du cadre institutionnel, notamment l'arrimage du FCFA à l'euro, à assurer la stabilité des prix à long terme.

#### **9.4 Relation entre le taux de change et la volatilité (H4)**

Les résultats de cette étude ne sont pas unanimes sur la relation entre le taux de change et la volatilité de la BRVM. L'analyse par pays et par modèle révèle une hétérogénéité des effets, suggérant que le taux de change ne constitue pas un déterminant robuste et systématique de la volatilité boursière au niveau du marché régional.

**Pour les investisseurs,** cette absence de significativité implique que le risque de change ne représente pas la principale source de volatilité de la BRVM. Il ne convient donc pas de surpondérer le taux de change dans les modèles de prévision de la volatilité. En revanche, l'hétérogénéité observée selon les pays indique que le risque de change peut affecter certaines entreprises ou économies spécifiques, sans concerner l'ensemble du marché. Les investisseurs sont ainsi invités à privilégier une analyse microéconomique, afin d'identifier les entreprises

fortement exposées au dollar, notamment celles dépendantes des importations ou présentant un endettement libellé en devises étrangères.

**Pour les décideurs économiques**, les résultats suggèrent que les fluctuations du taux de change ne constituent pas une source directe d'instabilité pour la BRVM. Les autorités ne sont donc pas tenues de cibler explicitement la volatilité boursière par le canal du taux de change. L'absence de significativité peut s'expliquer par le régime de change fixe du FCFA arrimé à l'euro, ainsi que par la crédibilité du cadre monétaire en vigueur pour la BRVM. Par ailleurs, la diversité des effets observés selon les pays souligne la nécessité d'adapter les politiques économiques aux spécificités nationales, une approche uniforme à l'échelle régionale pouvant s'avérer sous-optimale.

# Chapitre 10 : Conclusion

## 10.1 Conclusion générale

La Bourse Régionale des Valeurs Mobilières (BRVM) se distingue des autres marchés financiers par son caractère supranational, regroupant huit pays membres de l'UEMOA partageant une monnaie commune, le franc CFA (FCFA), au sein d'une union économique et monétaire. L'un des objectifs fondamentaux de cette organisation est d'assurer la stabilité des prix, tout en favorisant l'intégration financière et le développement économique régional. Toutefois, le franc CFA fait l'objet de débats récurrents, notamment en raison de son régime de change fixe et de son arrimage à l'euro, souvent perçus comme des contraintes potentielles au développement économique de la zone. Dans ce contexte, ce mémoire a pour **objectif** d'évaluer les effets l'inflation et les taux de change sur la performance du marché boursier régional.

Les résultats empiriques de notre étude sont globalement conformes à ceux des études empiriques portant sur les marchés émergents qui sont moins liquides. Toutefois, ces résultats sont différents de ceux des études portant sur les marchés développés qui sont plus liquides. Il s'agit ici d'une implication importante : les hypothèses construites sur la base des théories développées dans le cadre des marchés développés et plus liquides ne sont pas directement transposables dans les marchés émergents qui sont moins liquides.

En effet, Les **résultats empiriques** montrent globalement que l'inflation dans la zone UEMOA entretient une relation positive et statistiquement significative avec les rendements de la BRVM. Ce constat est cohérent avec l'hypothèse de Fisher (1930), selon laquelle les investisseurs exigent une compensation nominale plus élevée en période de hausse de l'inflation afin de préserver leurs rendements réels. Ce résultat n'est pas conforme à notre hypothèse de base qui stipule une relation négative entre inflation et les rendements.

Ainsi, à la question de savoir si la BRVM peut jouer un rôle de couverture contre l'inflation, les résultats suggèrent une réponse globalement affirmative. Néanmoins, la faible profondeur du marché financier régional peut limiter la capacité de la BRVM à offrir des rendements nominaux pleinement ajustés aux épisodes inflationnistes. Cette situation peut s'expliquer, d'une part, par la composition sectorielle de l'indice BRVM, dominée par des entreprises relativement résilientes à l'inflation, telles que celles opérant dans les matières premières et

les services publics, et, d'autre part, par la conduite graduelle de la politique monétaire de la BCEAO, qui tend à éviter des réactions excessives face aux pressions inflationnistes, contribuant ainsi à la stabilité des conditions de crédit et à l'attractivité relative du marché boursier.

En ce qui concerne le taux de change, les résultats issus des différents modèles convergent de manière générale vers une relation négative et significative entre le taux de change USD/XOF et les rendements boursiers, suggérant que la dépréciation du franc CFA constitue un facteur défavorable à la performance de la BRVM. En ce qui concerne le taux de change par pays, les résultats divergent selon le pays.

Par ailleurs, les rendements passés exercent globalement un effet positif sur les rendements courants, traduisant une dynamique d'inertie du marché boursier régional.

S'agissant de la volatilité, les estimations issues des modèles tendent vers l'existence d'une relation négative et significative entre l'inflation et la volatilité de la BRVM, confirmant l'hypothèse d'un effet stabilisateur de l'inflation dans le contexte de la zone UEMOA. En revanche, la relation entre le taux de change et la volatilité apparaît statistiquement non significative, et varie selon les pays et les modèles, ce qui ne permet ni de rejeter ni d'accepter formellement l'hypothèse initiale correspondante. Enfin, la volatilité passée influence positivement la volatilité courante, soulignant la persistance des épisodes d'instabilité sur le marché.

Dans l'ensemble, cette étude montre que les rendements et la volatilité de la BRVM peuvent être partiellement anticipés à partir des variables macroéconomiques régionales, en particulier l'inflation et le taux de change. Les investisseurs gagneraient ainsi à intégrer l'évolution de ces variables, ainsi que les orientations de la politique monétaire de la BCEAO, dans leurs stratégies d'allocation d'actifs, en tenant compte des horizons d'investissement et des différentes phases du marché. Les résultats suggèrent notamment qu'une exposition accrue aux actions peut être pertinente en période d'inflation élevée.

Pour les décideurs économiques, les conclusions mettent en évidence une certaine confiance des investisseurs dans le cadre monétaire actuel, tout en soulignant une sensibilité accrue aux politiques susceptibles de conduire à une dévaluation ou à une dépréciation du franc CFA.

## 10.2 Contribution à la recherche

La première contribution à la recherche de ce travail est son apport à la vulgarisation de la BRVM qui dispose d'un fort potentiel. Ce travail contribue ainsi à enrichir la recherche sur les marchés frontières.

La contribution principale de cette recherche réside dans l'adoption d'une approche économétrique plurielle, regroupant les modèles de régression quantile et ARDL, complétés par les modèles DSARDL et NARDL, afin de renforcer la robustesse des résultats. Cette méthodologie permet d'examiner simultanément les effets symétriques et asymétriques, de court et de long terme, les effets simulés ainsi que les dynamiques spécifiques aux différentes phases du marché. Une analyse désagrégée par pays a également été menée afin de tenir compte de l'hétérogénéité structurelle au sein de la zone UEMOA.

## 10.3 Limites et perspectives de la recherche

Enfin, cette recherche comporte certaines **limites** qui ouvrent des perspectives de recherche futures.

Elle ne tient pas compte des interactions possibles entre inflation et taux de change, alors même que la politique monétaire agit simultanément sur ces deux variables.

Par ailleurs l'intégration de variables supplémentaires, telles que les cours du pétrole, les facteurs de risque politique ou encore des indicateurs de liquidité, pourrait permettre d'enrichir l'analyse et d'approfondir la compréhension des déterminants de la performance et de la volatilité de ce marché boursier.

Ce travail utilise la volatilité réalisée pour mesurer la volatilité du marché boursier. Il serait intéressant d'explorer d'autres mesures alternatives, notamment, celles basées sur le modèle GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity). En outre, le modèle GARCH permettra d'estimer simultanément les effets sur les rendements et la volatilité.

Compte tenu de la faible liquidité de la BRVM, il serait intéressant également d'explorer l'utilisation de données à haute fréquences afin de mieux capter la volatilité de la BRVM. Cependant l'utilisation de ces données requiert l'utilisation de modèles économétriques adaptés permettant de nettoyer les bruits dans ces données à haute fréquence.

## Bibliographie

Agenor, P.-R. (2000). Monetary policy under flexible exchange rates: An introduction to inflation targeting. *The World Bank*.

Asravor, R. K., & Fonu, P. D.-D. (2021). Dynamic relation between macroeconomic variables, stock market returns and stock market development in Ghana. *International Journal of Finance & Economics*, 26, 2637–2646.

Campbell, J. Y., & Ammer, J. (1993). What moves the stock and bond markets? A variance decomposition for long-term asset returns. *Journal of Finance*, 48(1), 3–37.

Bachmann, R., Elstner, S., & Sims, E. R. (2013). Uncertainty and economic activity: Evidence from business survey data. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 5(2), 217–249.

Bernanke, B. S., & Kuttner, K. N. (2005). What explains the stock market's reaction to Federal Reserve policy? *Journal of Finance*, 60(3), 1221–1257.

Boudoukh, J., & Richardson, M. (1993). Stock returns and inflation: A long-horizon perspective. *American Economic Review*, 83(5), 1346–1355.

Bartov, E., & Bodnar, G. M. (1994). Firm valuation, earnings expectations, and the exchange-rate exposure effect. *Journal of Finance*, 49(5), 1755–1785.

Baur, D. G. (2013). The structure and degree of dependence: A quantile regression approach. *Journal of Banking & Finance*, 37, 786–798.

Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO). Histoire du franc CFA. <https://www.bceao.int/fr/content/histoire-du-franc-cfa>

Banque du Canada. Comprendre l'inflation. <https://www.banqueducanada.ca/grandes-fonctions/politique-monetaire/inflation/>

Banque du Canada. (2023). Comprendre les causes de la forte inflation. <https://www.banqueducanada.ca/2023/03/comprendre-les-causes-de-la-forte-inflation/>

Banque du Canada. (2023). Enquête sur le volume d'opérations de change – octobre 2022. <https://www.banqueducanada.ca/2023/02/enquete-volume-operations-change-realisee-octobre-2022/>

Bigerna, S. (2023). Energy price shocks, exchange rates and inflation nexus. *Energy Economics*, 128, 107156.

Bouri, E., Hammoud, R., & Abou Kassm, C. (2023). The effect of oil implied volatility and geopolitical risk on GCC stock sectors under various market conditions. *Energy Economics*, 120, 106617.

- Calvo, G. (1998). Capital flows and capital-market crises: The simple economics of sudden stops. *Journal of Applied Economics*, 1(1), 35–54.
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (2005). Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy. *Journal of Political Economy*, 113(1), 1–45.
- Campbell, J. Y., & Vuolteenaho, T. (2004). Bad beta, good beta. *American Economic Review*, 94(5), 1249–1275.
- Darvas, Z. (2021). Timely measurement of real effective exchange rates (Working Paper 2021/15). *Bruegel*. <https://www.bruegel.org/>
- Das, D., Dutta, A., Jana, R. K., & Ghosh, I. (2023). The asymmetric impact of oil price uncertainty on emerging market financial stress: A quantile regression approach. *International Journal of Finance & Economics*, 28, 4299–4323.
- Dornbusch, R. (1976). Expectations and exchange rate dynamics. *Journal of Political Economy*, 84(6), 1161–1176.
- Dornbusch, R., & Fischer, S. (1980). Exchange rates and the current account. *American Economic Review*, 70(5), 960–971.
- Eichengreen, B., Hausmann, R., & Panizza, U. (2005). The Pain of Original Sin. In B. Eichengreen & R. Hausmann (Eds.), *Other People's Money: Debt Denomination and Financial Instability in Emerging Market Economies* (pp. 13–47). *University of Chicago Press*.
- Engel, C. (1996). The forward discount anomaly and the risk premium: A survey of recent evidence. *Journal of Empirical Finance*, 3(2), 123–192.
- Fama, E. F. (1981). Stock returns, real activity, inflation and money. *American Economic Review*.
- Fama, E. F. (1984). Forward and spot exchange rates. *Journal of Monetary Economics*, 14(3), 319–338.
- Fisher, I. (1930). *The Theory of Interest*. *Macmillan*.
- Friedman, M. (1977). Nobel lecture: Inflation and unemployment. *Journal of Political Economy*, 85(3), 451–472.
- Geske, R., & Roll, R. (1983). The fiscal and monetary linkage between stock returns and inflation. *Journal of Finance*, 38(1), 1–33.
- Gang Tian, G., & Ma, S. (2010) The relationship between stock returns and the foreign exchange rate: the ARDL approach, *Journal of the Asia Pacific Economy*, 15:4, 490-508.

- Yun Qin, Y., Kairong Hong, K., Jinyu Chen, J., & Zitao Zhang, Z. (2020). Asymmetric effects of geopolitical risks on energy returns and volatility under different market conditions. *Energy Economics*, 90, 104851.
- Jihong Xiao, Hu, C., Ouyang, G., & Wen, F. (2019). Impacts of oil implied volatility shocks on stock implied volatility in China. *Energy Economics*, 80, 297–309.
- Jorion, P. (1990). The exchange-rate exposure of U.S. multinationals. *Journal of Business*, 63(3), 331–345.
- Jordan, S., & Philips, A. Q. (2018). Cointegration testing and dynamic simulations of autoregressive distributed lag models. *The Stata Journal*, 18(4), 902–923.
- Koenker, R., & Bassett, G. (1978). Regression quantiles. *Econometrica*, 46, 33–50.
- Kumar, S., Kumar, A., & Singh, G. (2023). Causal relationship among international crude oil, gold, exchange rate, and stock market: Evidence from NARDL. *International Journal of Finance & Economics*, 28, 47–57.
- Kuwornu, J. K. (2012). Effect of macroeconomic variables on the Ghanaian stock market returns: A co-integration analysis. *Agris On-line Papers in Economics and Informatics*.
- Khan, M. K., Teng, J.-Z., Khan, M. I., & Khan, M. F. (2023). Stock market reaction to macroeconomic variables: A dynamic ARDL simulation. *International Journal of Finance & Economics*, 28, 2436–2448.
- Modigliani, F., & Cohn, R. (1979). Inflation, rational valuation, and the market. *Financial Analysts Journal*, 35(2), 24–44.
- Nasir, M. A., Shahbaz, M., Mai, T. T., & Shubita, M. (2021). Development of Vietnamese stock market: Influence of domestic macroeconomic environment and regional markets. *International Journal of Finance & Economics*, 26, 1435–1458.
- Naifar, N., Shahzad, J., & Hammoudeh, S. M. (2020). Dynamic nonlinear impacts of oil price returns and financial uncertainties on credit risks of oil-exporting countries. *Energy Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104747>
- Nubukpo, K. (2013). Cinquante ans d'Union monétaire ouest africaine : qu'avons-nous appris ? *Revue d'économie financière*, 110(2), 145-164.
- Nubukpo, K. (2015). Le franc CFA, un frein à l'émergence des économies africaines ? *L'Économie politique*, 68(4), 71-79.
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1995). The mirage of fixed exchange rates. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 73–96.
- Pesaran, M.H., Shin, Y., & Smith, R.J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326.

Reinhart, C. M., & Rogoff, K. S. (2009). *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*. Princeton University Press.

Rey, H. (2015). Dilemma not trilemma: The global financial cycle and monetary policy independence. *NBER Working Paper No. 21162*.

Salisu, A. A., Isah, K., & Ogbonnaya-Orji, N. (2022). A firm level analysis of asymmetric response of U.S. stock returns to exchange rate movements. *International Journal of Finance & Economics*, 27, 1220–1239.

Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modeling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In *Festschrift in Honor of Peter Schmidt* (pp. 281–314). Springer.

Sims, C. A. (2003). Implications of rational inattention. *Journal of Monetary Economics*, 50(3), 665–690.

Nadeem Sohail, N., & Zahir Hussain, Z. (2009). Long-run and short-run relationship between macroeconomic variables and stock prices in Pakistan: The case of Lahore Stock Exchange. *Pakistan Economic and Social Review*, 47(2), 183–198.

Veldkamp, L. (2006). Information markets and the comovement of asset prices. *Review of Economic Studies*, 73(3), 823–845.

Vrugt, E. B. (2009). Monetary policy and financial markets. *Journal of Empirical Finance*, 16(2), 195–208.

## Annexes

### Annexe 1 : Retards optimaux par variable a I(0) (analyse régionale, modèle ARDL)

#### Panel A : Pour les rendements

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	443.657				4.1e-06	(3.899)	(3.88)	(3.854)
1	1741.45	2595.6	9	0.000	4.5e-11	(15.30)	(15.23) *	(15.12) *
2	1755.27	27.635*	9	0.001	4.3e-11*	(15.34) *	-15.21	(15.02)

#### Panel B : Pour la volatilité

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	1485.43				4.0e-10	(-13.1188)	-13.1005	-13.0734
1	2423.36	1875.9	9	0.000	1.1e-13	(-13.1188)	-21.2662*	-21.1578
2	2433.82	20.924*	9	0.013	1.1e-13*	-21.3524*	-21.2241	-21.0345

### Annexe 2 : Test de cointégration (analyse par pays, modèle ARDL)

#### Panel A : Pour les rendements

Test	Modèle	Niveau de significativité	Lower	Upper	Décision
F-statistics = 1.962	lnBRVM I(1)	10%	3.190	4.136	Pas de cointégration
		5%	3.831	4.858	Pas de cointégration
		1%	5.244	6.417	Pas de cointégration
T-statistics = - 2.103	lnBRVM I(1)	10%	-2.568	-3.224	Pas de cointégration
		5%	-2.868	-3.544	Pas de cointégration
		1%	-3.450	-4.153	Pas de cointégration

#### Panel B : Pour la volatilité

Test	Variable dépendante	Niveau de significativité	Lower bound (I0)	Upper bound (I1)	Statistique observée	Décision
F-statistic	VΔlnbrvm	1%	5.248	6.414	40.858	Cointégration présente
F-statistic	VΔlnbrvm	5%	3.835	4.858	40.858	Cointégration présente
F-statistic	VΔlnbrvm	10%	3.193	4.137	40.858	Cointégration présente
t-statistic	VΔlnbrvm	1%	-3.451	-4.155	-11.068	Cointégration présente
t-statistic	VΔlnbrvm	5%	-2.870	-3.547	-11.068	Cointégration présente
t-statistic	VΔlnbrvm	10%	-2.570	-3.227	-11.068	Cointégration présente

### Annexe 3 : Matrice de corrélation entre les variables

Variables	lnREERbf	lnREERbj	lnREERci	lnREERgw	lnREERml	lnREERne	lnREERsn	lnREERTg	lnIPCbf	lnIPCbj	lnIPCci	lnIPCml	lnIPCgw	lnIPCne	lnIPCSn	lnIPCtg
lnREERbf	1.000															
lnREERbj	0.160	1.000														
lnREERci	0.570	0.579	1.000													
lnREERgw	0.653	0.690	0.775	1.000												
lnREERml	0.653	0.520	0.655	0.760	1.000											
lnREERne	0.536	0.710	0.794	0.827	0.632	1.000										
lnREERsn	0.584	0.711	0.690	0.890	0.542	0.781	1.000									
lnREERTg	0.769	0.344	0.785	0.755	0.726	0.666	0.640	1.000								
lnIPCbf	0.359	-0.769	-0.157	-0.204	-0.029	-0.336	-0.314	0.213	1.000							
lnIPCbj	0.121	-0.728	-0.165	-0.304	-0.063	-0.417	-0.444	0.133	0.920	1.000						
lnIPCci	0.189	-0.808	-0.148	-0.299	-0.119	-0.408	-0.410	0.144	0.963	0.967	1.000					
lnIPCml	0.269	-0.760	-0.169	-0.234	0.020	-0.381	-0.378	0.193	0.978	0.951	0.968	1.000				
lnIPCgw	0.244	-0.770	-0.150	-0.189	-0.056	-0.354	-0.321	0.192	0.972	0.949	0.979	0.976	1.000			
lnIPCne	0.267	-0.750	-0.101	-0.197	-0.065	-0.235	-0.317	0.221	0.963	0.923	0.959	0.953	0.968	1.000		
lnIPCSn	0.305	-0.725	-0.120	-0.141	-0.084	-0.306	-0.185	0.231	0.953	0.892	0.940	0.936	0.968	0.941	1.000	
lnIPCtg	0.207	-0.803	-0.176	-0.292	-0.102	-0.401	-0.404	0.180	0.969	0.965	0.991	0.970	0.977	0.960	0.938	1.000

## Annexe 4 : Retard optimaux, analyse par pays

### Panel A : Pour les rendements de la BRVM

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	4838.02				1.3e-31	-42.7259	-42.6648	-42.5745
1	7338.6	5001.1	100	0.000	7.8e-41*	-63.9699*	-63.298*	-62.305*

### Panel B : Pour la volatilité de la BRVM

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	5830.29				2.0e-35	-51.507	-51.4459	-51.3556
1	8006.01	4351.4	100	0.000	2.1e-43*	-69.8762*	-69.2043*	-68.2113*

## Annexe 5 : Test de cointégration ARDL (analyse par pays)

### Panel A : Pour les rendements de la BRVM

Test	Modèle	Niveau de significativité	Lower	Upper	Décision
F-statistic = 3.326	lnBRVM I(1)	1%	2.738	4.072	Pas de cointégration
		5%	2.174	3.375	Conclusif (proche du seuil)
		10%	1.908	3.039	Cointégration faible
t-statistic = -0.159	lnBRVM I(1)	1%	-3.456	-5.550	Pas de cointégration
		5%	-2.862	-4.894	Pas de cointégration

### Panel B : Pour la volatilité de la BRVM

Test	Modèle	Niveau de significativité	Lower	Upper	Décision
F-statistic = 12.490	$\Delta \ln \text{BRVM}$ I(1)	1%	2.738	4.072	Cointégration confirmée
		5%	2.174	3.375	Cointégration confirmée
		10%	1.908	3.039	Cointégration confirmée
t-statistic = -10.938	$\Delta \ln \text{BRVM}$ I(1)	1%	-3.456	-5.550	Cointégration confirmée
		5%	-2.862	-4.894	Cointégration confirmée
		10%	-2.557	-4.545	Cointégration confirmée

## Annexe 6 : Définition des retards optimaux communs aux variables dépendantes et indépendantes (analyse régionale, rendements BRVM, modèle DSARDL)

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	811.043				1.6e-07	-7.11932	-7.10106	-7.07406
1	1749.01	1875.9	9	0.000	4.5e-11	-15.304	-15.231*	-15.123*
2	1761.83	25.647*	9	0.002	4.4e-11*	-15.3377*	-15.2099	-15.0209
3	1764.62	5.5713	9	0.782	4.6e-11	-15.283	-15.1003	-14.8303
4	1767.71	6.1899	9	0.721	4.9e-11	-14.9935	-14.9935	-14.6425

**Annexe 7 : Définitions des retards optimaux communs aux variables dépendantes et indépendantes (approche sous régionale, volatilité BRVM, DSARDL)**

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	1369.69				1.2e-09	-12.0413	-12.023	-11.996
1	2304.47	1869.6	9	0.000	3.4e-13	-20.1979	-20.1249*	-20.0169*
2	2313.74	18.546*	9	0.029	3.4e-13*	-20.2003*	-20.0725	-19.8835
3	2315.74	3.9984	9	0.912	3.6e-13	-20.1387	-19.956	-19.686
4	2318.35	5.218	9	0.815	3.8e-13	-20.0823	-19.8449	-19.4939

**Annexe 8 : Les statistiques de l'asymétrie, modèle sur les rendements BRVM, approche sous régionale, NARDL**

Exog. var.	Long-run effect [+]			Long-run effect [-]		
	coef.	F-stat	P>F	coef.	F-stat	P>F
lnIPCwaemu	-0.220	.005242	0.942	-32.164	7.255	0.008
lnUSDFOX	1.672	2.034	0.155	1.263	.6868	0.408
Long-run asymmetry			Short-run asymmetry			
	F-stat	P>F	F-stat	P>F		
lnIPCwaemu	6.149	0.014	2.904	0.090		
lnUSDFOX	4.142	0.043	5.404	0.021		

Note: Long-run effect [-] refers to a permanent change in exog. var. by -

Cointegration test statistics:	Stat.
t_BDM	-2.9342
F_PSS	2.3117

**Annexe 9 : Diagnostic du modèle sur les rendements BRVM, approche sous régionale, méthode NARDL**

Diagnosctics	stat.	p-value
Portmanteau test up to lag 40 (chi2)	63.99	0.0094
Breusch/Pagan heteroskedasticity test (chi2)	.4191	0.5174
Ramsey RESET test (F)	1.842	0.5174
Jarque-Bera test on normality (chi2)	17.36	0.0002

**Annexe 10 : Diagnostics du modèle sur la volatilité BRVM, approche sous régionale, NARDL**

Exog. var.	Long-run effect [+]			Long-run effect [-]		
	coef.	F-stat	P>F	coef.	F-stat	P>F
lnIPCwaemu	0.001	.01649	0.898	0.012	.1838	0.669
lnUSDXOF	0.003	.8724	0.351	-0.006	2.003	0.158
Long-run asymmetry			Short-run asymmetry			
	F-stat	P>F	F-stat	P>F		
lnIPCwaemu	.175	0.676	.6407	0.424		
lnUSDXOF	.5572	0.456	1.845	0.176		

Note: Long-run effect [-] refers to a permanent change in exog. var. by -

Cointegration test statistics:	Stat.
t_BDM	-9.7858
F_PSS	19.3719

**Annexe 11 : Diagnostique du modèle sur la volatilité BRVM, approche sous régionale, NARDL**

Diagnosctics	stat.	p-value
Portmanteau test up to lag 40 (chi2)	22.48	0.9885
Breusch/Pagan heteroskedasticity test (chi2)	48.11	0.0000
Ramsey RESET test (F)	.7121	0.5457
Jarque-Bera test on normality (chi2)	183469	0.0000

**Annexe 12 : Statistiques de l'asymétrie : estimation NARDL sur les rendements de la BRVM, approche par pays, NARDL**

Exog. var.	Long-run effect [+]			Long-run effect [-]		
	coef.	F-stat	P>F	coef.	F-stat	P>F
lnIPCci	<b>2.991</b>	<b>.2021</b>	<b>0.654</b>	<b>-3.513</b>	<b>.1076</b>	<b>0.743</b>
lnREERbf	-8.158	.7171	0.398	-6.612	.5719	0.451
lnREER_bj	7.438	.7229	0.396	1.779	.05767	0.811
lnREERci	6.425	.64	0.425	-10.007	.5527	0.811
lnREERgw	-11.916	.643	0.424	23.018	2.91	0.090
lnREERml	6.474	.3459	0.557	5.090	.4079	0.524
lnREERne	2.427	.2782	0.599	7.727	.7835	0.377
lnREERsn	-3.624	.1295	0.719	-24.242	2.754	0.099
lnREERTg	0.580	.003288	0.954	-2.277	.0759	0.783

	Long-run asymmetry		Short-run asymmetry	
	F-stat	P>F	F-stat	P>F
lnIPCci	.001298	0.971	.1025	0.749
lnREERbf	1.479	0.226	.6417	0.424
lnREERbj	.6759	0.412	.0481	0.827
lnREERci	.07419	0.786	.4849	0.487
lnREERgw	1.168	0.281	.01616	0.899
lnREERml	.8373	0.361	.01358	0.907
lnREERne	.9682	0.327	2.855	0.093
lnREERsn	3.925	0.049	.4779	0.490
lnREERTg	.0252	0.874	.3214	0.572

Note: Long-run effect [-] refers to a permanent change in exog. var. by -1

**Annexe 13 : Diagnostics du modèle : estimation NARDL sur les rendements de la BRVM, approche par pays, NARDL**

Diagnosctics	stat.	p-value
Portmanteau test up to lag 40 (chi2)	60.85	0.0183
Breusch/Pagan heteroskedasticity test (chi2)	.001709	0.9670
Ramsey RESET test (F)	.323	0.8087
Jarque-Bera test on normality (chi2)	16.32	0.0003

Cointegration test statistics:	Stat.
t_BDM	-1.5821
F PSS	1.5095

**Annexe 14 : Statistiques de l'asymétrie : effets sur la volatilité BRVM (approche pays, NARDL)**

Exog. var.	Long-run effect [+]			Long-run effect [-]		
	coef.	F-stat	P>F	coef.	F-stat	P>F
lnIPCci	-0.014	.4738	0.492	-0.015	.1983	0.657
lnREERbf	0.019	.5651	0.453	0.014	.2424	0.623
lnREER_bj	-0.014	.2888	0.592	0.007	.08445	0.772
lnREERci	0.047	4.036	0.046	0.012	.08343	0.773
lnREERgw	0.024	.6161	0.434	-0.083	9.061	0.003
lnREERml	-0.034	.9651	0.327	0.016	.4063	0.525
lnREERne	-0.010	.4765	0.491	-0.037	1.74	0.189
lnREERsn	-0.038	1.501	0.222	0.060	2.675	0.104
lnREERTg	0.011	.1209	0.728	0.029	1.256	0.264

	Long-run asymmetry		Short-run asymmetry	
	F-stat	P>F	F-stat	P>F
lnIPCci	.4308	0.512	1.536	0.217
lnREERbf	1.123	0.291	.2047	0.652
lnREERbj	.04445	0.833	1.093	0.297
lnREERci	1.918	0.168	2.34	0.128
lnREERgw	3.132	0.079	.008612	0.926
lnREERml	.2325	0.630	.2237	0.637
lnREERne	2.035	0.156	.8309	0.363
lnREERsn	.2833	0.595	.735	0.392
lnREERTg	1.336	0.249	7.399	0.007

Note: Long-run effect [-] refers to a permanent change in exog. var. by -1

**Annexe 15 : Diagnostique du modèle : effets sur la volatilité BRVM, approche pays, NARDL**

Diagnosctics	stat.	p-value
Portmanteau test up to lag 40 (chi2)	27.72	0.9290
Breusch/Pagan heteroskedasticity test (chi2)	38.53	0.0000
Ramsey RESET test (F)	14.79	0.0000
Jarque-Bera test on normality (chi2)	405.3	0.0000

Cointegration test statistics:	Stat.
t_BDM	-9.7961
F PSS	5.7278

## Annexe 16 : Résumé des études sur les effets du taux de change et de l'inflation sur le rendement et la volatilité du marché boursier

Auteurs	Zone / Marché	Variables étudiées	Relation observée	Horizon	Méthodologie / Approche	Commentaire
Fisher (1930)	Théorique	Inflation – Rendements	Positive	Long terme	Théorie de Fisher	Les actions couvrent l'inflation
Asravor & Fonu (2021)	Ghana	Inflation – Rendements	Positive	Long terme	Empirique	Confirme l'effet de couverture
Kuwornu (2012)	Ghana	Inflation – Rendements	Positive	Long terme	Empirique	Résultat cohérent avec Fisher
Zvi Bodie (1976)	États-Unis	Inflation – Rendements réels	Négative	Court terme	Empirique	Contradiction avec Fisher
Modigliani & Cohn (1979)	États-Unis	Inflation – Rendements	Négative	Court terme	Illusion monétaire	Mauvaise perception des investisseurs
Eugene Fama (1981)	États-Unis	Inflation – Rendements	Négative	Court terme	Approche macro	Inflation = ralentissement économique
Campbell & Ammer (1993)	États-Unis	Inflation – Rendements	Négative	Mixte	Décomposition des rendements	Effet via taux d'actualisation
Dasgupta (2012)	Inde	Inflation – Rendements	Négative	Court terme	Empirique	Impact défavorable
Sohail & Hussain (2009)	Pakistan	Inflation – Rendements	Négative	Long terme	Empirique	Impact macro négatif
Asravor & Fonu (2021)	Ghana	Inflation – Rendements	Négative	Court terme	Empirique	Effet transitoire
Bernanke & Kuttner (2005)	États-Unis	Inflation – Volatilité	Positive	Court terme	Chocs monétaires	Hausse de volatilité
Vrugt (2009)	International	Inflation – Volatilité	Positive	Court terme	Empirique	Volatilité événementielle
Veldkamp (2006)	Théorique	Inflation – Volatilité	Positive	-	Information	Incertitude accrue
Bachmann, Elstner & Sims (2013)	États-Unis	Inflation – Volatilité	Positive	-	Empirique	Confusion nominal/réel
Sims (2003) ; Christiano et al. (2005)	Théorique	Inflation – Volatilité	Positive	-	Rigidités nominales	Déséquilibres sectoriels
Kumar, Kumar & Singh (2023)	Inde	Taux de change – Rendements	Négative	Court terme	NARDL	Effet asymétrique
Sohail & Hussain (2009)	Pakistan	Taux de change – Rendements	Négative	Long terme	Empirique	Impact défavorable
Asravor & Fonu (2021)	Ghana	Taux de change – Rendements	Négative	Long terme	Empirique	Impact défavorable
Salisu, Isah, & Ogbonnaya-Orji (2022)	États-Unis (S&P 500)	Taux de change – Rendements	Négative (asymétrique)	Court terme	NARDL	Effets non linéaires
Gang Tian & Ma (2010)	Chine	Taux de change – Rendements	Positive	Long terme	Empirique	Après libéralisation
Khan et al. (2023)	États-Unis	Taux de change – Rendements	Positive	Long terme	Empirique	Effet favorable
Fama (1984) ; Engel (1996)	Théorique	Taux de change – Volatilité	Positive	Court terme	Uncovered Interest Rate Parity - UIP	Chocs de change → volatilité
Jorion (1990) ; Bartov & Bodnar (1994)	International	Taux de change – Volatilité	Positive	-	Exposition au taux de change	Entreprises exposées
Dornbusch (1976) ; Obstfeld & Rogoff(1995)	Théorique	Taux de change – Volatilité	Positive	-	Macro	Prime de risque
Calvo (1998)	Pays émergents	Taux de change – Volatilité	Positive	-	Empirique	Chocs de change → Hausse du taux d'intérêt → Volatilité
Reinhart & Rogoff (2009)	Pays émergents	Taux de change – Volatilité	Positive	-	Empirique	Dette libellée en devise étrangère