



HAL
open science

Harmonisation de politiques économiques et dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne

Kouakou N' Guessan Jean Claude Brou

► **To cite this version:**

Kouakou N' Guessan Jean Claude Brou. Harmonisation de politiques économiques et dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne. Economies et finances. Université de Pau et des Pays de l'Adour, 2019. Français. NNT : 2019PAUU2079 . tel-04647710

HAL Id: tel-04647710

<https://theses.hal.science/tel-04647710v1>

Submitted on 15 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

THÈSE DOCTORALE

Harmonisation de politiques économiques et dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne

Auteur :

Jean Claude Kouakou
BROU

Directeur de thèse :

Pr. Jamal BOUOYOUR

Membres du jury :

Pr. Alain Alcouffe	Université de Toulouse 1	Rapporteur
Pr. Michel Mouchart	Université de Louvain-la-Neuve	Rapporteur
Pr. J.-M. Uhaldeborde	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Suffragant

*Thèse de doctorat pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences Économiques
présentée et soutenue publiquement*

au

Centre d'Analyse Théorique et de Traitement des données
économiques
Département d'économie

17 décembre 2019

Déclaration de l'auteur

Jean Claude Kouakou Brou, je déclare que cette thèse intitulée **Harmonisation de politiques économiques et dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne** et les travaux qui y sont présentés sont les miens. Je le confirme :

- Ce travail a été effectué entièrement ou principalement lors de la candidature à un diplôme de recherche dans cette université.
- Lorsqu'une partie de cette thèse a déjà été soumise pour un diplôme ou toute autre qualification dans cette université ou tout autre établissement, cela a été clairement indiqué.
- Lorsque j'ai consulté les travaux publiés d'autres personnes, cela est toujours clairement attribué.
- Lorsque j'ai cité des travaux d'autres personnes, la source est toujours indiquée. À l'exception de ces citations, cette thèse est entièrement mon œuvre.
- J'ai reconnu toutes les principales sources d'aide.

Signature :

Date :

« L'ignorance d'un homme n'est pas seulement utile, mais belle aussi, tandis que son prétendu savoir se révèle souvent pire qu'utile en plus d'être laid. À quel homme vaut-il mieux avoir affaire, à celui qui ne sait rien sur un sujet et, ce qui est extrêmement rare, sait qu'il ne sait rien, ou bien celui qui sait vraiment quelque chose dans ce domaine, mais croit tout savoir ? »

Henry David Thoreau

UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

Résumé

Faculté Droit-Économie-Gestion
Département d'économie

Docteur en Sciences Économiques

Harmonisation de politiques économiques et dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne

L'objectif de cette thèse est triple. Il s'agit dans un premier temps de lier l'endettement au contexte régional gouverné par les critères de convergence. Après avoir confronté la situation des pays d'Afrique subsaharienne de façon générale à celle des Communautés économiques régionales, nous analysons la relation entre la dette publique et la croissance économique et évaluons la pertinence des critères de limitation de la dette. Nous nous interrogeons sur le rôle de l'appartenance à un regroupement régional dans la réduction du niveau de l'endettement. Dans un second temps, nous menons une analyse centrée sur la convergence et l'explosivité de la dette, afin de suggérer des regroupements à partir du niveau d'endettement. Nous parvenons, à partir de méthodes récentes, à proposer un ensemble de recommandations pertinentes. Dans un troisième temps, nous appliquons des méthodes innovantes, initialement utilisées dans l'analyse des fréquences cardiaques, de la segmentation de l'ADN, des neurones ou de la structure des nuages, pour examiner la problématique de la dette. Ces méthodes, qui n'ont encore jamais été appliquées à cette problématique, nous ont permis de mettre en lumière des aspects importants de l'endettement public dans le contexte régional des pays d'Afrique subsaharienne. Il apparaît ainsi que les critères de limitation instaurés dans les CER sont bel et bien justifiés. L'hétérogénéité au sein même de ces pays nous a conduit à préconiser des regroupements basés sur la règle budgétaire et sur la convergence budgétaire. Il est dès lors possible de douter de la pertinence de la mise en place d'une politique commune ou unique au niveau continentale. D'autant plus qu'il est mis en exergue que les seuils d'endettement ne sont pas figés et dépendent des caractéristiques propres à chaque pays. Par ailleurs, le regroupement régional ne devrait plus être exclusivement géographique mais plutôt politique. L'application de la méthode récente MF-DFA révèle que la dette publique sud-africaine est caractérisée par un effet de mémoire longue débouchant sur un caractère multifractal.

Mots clés : dette publique, dépendance à long terme, ruptures structurelles, MF-DFA, GSADF, SADF, RADF, regroupement économique, explosivité, tests de racine unitaire, Afrique subsaharienne, CEDEAO, SADC.

Abstract

Harmonization of economic policies and public debt in sub-Saharan African countries

The objective of this thesis is threefold. First, we link debt to the regional context governed by the convergence criteria. After comparing the situation of sub-Saharan African countries in general with that of the Regional Economic Communities, we analyze the relationship between public debt and economic growth and assess the relevance of the debt limitation criteria. We question the role of membership in a regional grouping in reducing the level of debt. In a second step, we conduct an analysis focused on the convergence and explosiveness of the debt, in order to suggest re-groupings based on the level of indebtedness. In a third step, we apply innovative methods, initially used in the analysis of heart rates, DNA segmentation, neurons or cloud structure, to examine the debt problem. These methods, which have never before been applied to this problem, have enabled us to highlight important aspects of public debt in the regional context of sub-Saharan African countries. It thus appears that the limitation criteria in place in the RECs are well and truly justified. The heterogeneity even within these countries has led us to recommend groupings based on fiscal regulation and fiscal convergence. It is therefore possible to doubt the relevance of setting up a common or single policy at the continental level. All the more so since it is emphasized that debt thresholds are not fixed and depend on the specific characteristics of each country. Moreover, regional grouping should no longer be exclusively geographical but rather political. The application of the recent MF-DFA methodology reveals that South Africa's public debt is characterized by a long memory effect leading to a multifractal character.

Keywords : public debt, long-term dependence, structural breaks, MF-DFA, GSADF, SADF, RADF, economic grouping, explosiveness, unit root tests, sub-saharan Africa, ECOWAS, SADC.

Remerciements

Mes sincères remerciements vont d'abord à mon directeur de thèse, Jamal Bouoiyour, pour son implication tout au long de ce travail doctoral. L'aboutissement de ce travail est en grande partie dû à sa disponibilité, ses encouragements et sa promptitude qui n'ont jamais tari depuis le premier jour de thèse.

Je remercie par la même occasion tous les membres du jury pour avoir accepté de se prononcer sur ce travail, lui manifestant ainsi leur intérêt.

Mes remerciements s'adressent également à toutes les personnes physiques et morales ayant contribué à la réalisation de cette étude. Je pense particulièrement au CATT et aux enseignants-chercheurs qui le composent.

Je ne pourrai aborder la question des remerciements sans manifester ma profonde gratitude à mes collègues de laboratoire pour les échanges forts intéressants. Mon attention se dirige particulièrement vers mes collègues devenus des frères et des amis. Je pense à Mohamed Sacko, Mamadou Thiam, Andrade Varela, Refk Selmi, Kamal Kasmaoui, Oussama Ben Atta, Yassine Derrabi, Maxime Bouter, Mamoudou Bah, Addi Abdelhamid, Tchapo Gbandi, Fahd, George, Bruno, Rosette Khalil, Sai Bravo Melgarejo, Asma Ata, Nafta, Camille Contreras, Marie Gauthier et bien d'autres que je n'oublie pas de remercier.

Je ne peux oublier les amis de longue date qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de ce projet : Yacou Kane, Yann Delatour, Laeticia Simo, Marie-paule Valerie, Aziz Traoré, Stephane Koffi, Bertrand Abolé, Djibril Ouattara, Coulibaly Cyrille...

Enfin, mes remerciements s'adressent à ma famille. Mes parents, mes grands-parents, mes frères, sœurs, mes oncles et mes tantes ont toujours été présents pour moi malgré la distance.

Table des matières

Déclaration de l'auteur	ii
Résumé	v
Remerciements	vii
Introduction générale	1
1 Harmonisation de politiques économiques, dette publique et croissance économique dans les pays d'Afrique subsaharienne	11
1.1 Introduction	11
1.2 Bref état de l'art	14
1.3 Faits stylisés	17
1.4 Méthodologie et spécification	21
1.4.1 Croissance économique et dette, quelles interactions?	21
1.4.2 Modèles non linéaires	22
1.4.2.1 Modèle quadratique	22
1.4.2.2 Modèle de Hansen	23
1.4.2.3 Modèle semi-paramétrique	24
1.5 Résultats d'estimations	25
1.5.1 Effets linéaires	25
1.5.2 Effets non linéaires	27
1.5.3 Seuil de la dette	28
1.5.4 Analyse semi-paramétrique	31
1.6 Conclusion	32
2 Une harmonisation vers les clubs de convergence?	37
2.1 Introduction	37
2.2 Bref état de l'art	40
2.3 Stratégie empirique et données	42
2.3.1 Relation dette publique et croissance économique : linéaire <i>versus</i> non linéaire	42
2.3.1.1 Estimation de la régression de la croissance économique	42
2.3.1.2 Modèles à seuil	43
2.3.2 Méthode de Phillips et Sul (2007)	44
2.3.3 Description des données	46
2.4 Résultats empiriques	47
2.4.1 Une harmonisation guidée par le seuil d'endettement	47
2.4.2 Clubs de convergence de la dette publique	52
2.4.3 Pacte de stabilité et de croissance face à la convergence	55
2.5 Conclusion	57

3	Explosivité de la dette publique dans les pays d’Afrique subsaharienne	59
3.1	Introduction	59
3.2	Méthodologie	63
3.3	Données et résultats	67
3.3.1	Données	67
3.3.2	Résultats	68
3.3.2.1	Comportement explosif de la dette publique	69
3.3.2.2	Les CER face à l’explosion de la dette publique	70
3.3.2.3	Gestion de l’explosion de la dette et politique budgétaire	74
3.4	Conclusion	77
4	La dette publique de l’Afrique du Sud : dépendance de long terme, ruptures structurelles et multifractalité	79
4.1	Introduction	79
4.2	Contexte sud-africain	81
4.3	Méthodologie	84
4.3.1	Méthode classique	85
4.3.1.1	Intégration fractionnelle	85
4.3.1.2	Ruptures structurelles	86
4.3.2	Méthode nouvelle (MF-DFA)	90
4.4	Résultats	92
4.4.1	Dépendance de long terme	93
4.4.2	Explosivité	93
4.4.3	Multifractalité	96
4.4.3.1	Résultat multifractal	96
4.4.3.2	Source de multifractalité	98
4.5	Conclusion	100
	Conclusion générale	103
A	Une harmonisation vers les clubs de convergence ?	107
A.1	Statistiques descriptives de base	107
A.2	Classification des clubs de convergence des pays d’Afrique subsaharienne	109
B	Explosivité de la dette publique dans les pays d’Afrique subsaharienne	111
B.1	Liste des pays	111
B.2	Statistiques descriptives sur le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB	112
B.3	Test de racine unitaire	114
B.4	Périodes de bulles d’horodatage dans la zone CEDEAO pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF	116
B.5	Périodes de bulles d’horodatage dans la zone SADC pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF	119
B.6	Périodes de bulles d’horodatage dans la zone RASS pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF	122
B.7	Structure du commerce en Afrique subsaharienne	125
B.8	Périodes de bulles par le test GSADF et initiative en faveur de la réduction de la dette publique dans la zone CEDEAO	126

B.9	Périodes de bulles par le test GSADF et initiative en faveur de la réduction de la dette publique dans la zone SADC	127
B.10	Périodes de bulles par le test GSADF et initiative en faveur de la réduction de la dette publique dans la zone RASS	128
C	La dette publique de l’Afrique du Sud : dépendance de long terme, ruptures structurelles et multifractalité	129
C.1	Inverse AR and MA Roots	129
C.2	Résidus du modèle ARFIMA (1, d, 4)	130
C.3	Fonction de réaction	130
C.4	Périodogramme	131
C.5	Exposant de Hurst Généralisé	132
	Bibliographie	133

Table des figures

1	Les principaux regroupements régionaux d’Afrique subsaharienne . . .	4
1.1	Évolution de la dette publique	17
1.2	Sigma convergence	19
1.3	Seuil de la dette publique	30
1.4	Ajustement semi-paramétrique respectif de l’Afrique subsaharienne, de la CEDEAO et de la SADC	31
2.1	Seuil de la dette publique	49
2.2	Ajustement quadratique de la dette publique	50
2.3	Regroupement et seuil de la dette publique	51
2.4	Répartition spatiale des clubs de convergence initiaux (à gauche) et finaux (à droite).	54
3.1	Illustration de la procédure ADF	64
3.2	Illustration de la procédure RADF	64
3.3	Illustration de la procédure SADF	65
3.4	Illustration de la procédure GSADF	66
4.1	Historique de la dette publique sud-africaine	82
4.2	Illustration de la procédure SADF	87
4.3	Illustration de la procédure GSADF	88
4.4	Évolution de la dette publique en pourcentage du PIB	92
4.5	Périodes de bulles d’horodatage pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF	95
4.6	Analyse multifractale par la méthode MF-DFA	97
4.7	Source de multifractalité	99
A.1	Classification des clubs de convergence des pays d’Afrique subsaha- rienne	109

Liste des tableaux

1.1	<i>Critères de convergence des zones de libre-échange</i>	12
1.2	<i>Seuil d'endettement en pourcentage du PIB</i>	29
1.3	<i>Régression de la croissance linéaire, échantillon d'Afrique subsaharienne</i> . . .	33
1.4	<i>Régression de la croissance non linéaire, échantillon d'Afrique subsaharienne</i>	34
1.5	<i>Régression de la croissance linéaire, échantillon d'Afrique subsaharienne (robustesse)</i>	35
1.6	<i>Régression de la croissance non linéaire, échantillon d'Afrique subsaharienne (robustesse)</i>	36
2.1	<i>Dettes publiques et croissance économique</i>	47
2.2	<i>Test de convergence</i>	52
2.3	<i>Clubs de convergence de la dette publique sur la période 1985-2016</i>	53
2.4	<i>Test de convergence</i>	56
2.5	<i>Clubs de convergence de la dette publique sur la période 1985-2003</i>	56
2.6	<i>Clubs de convergence de la dette publique sur la période 2004-2016</i>	57
3.1	<i>Résultats des tests ADF, RADF, SADF, GSADF dans la région de la CEDEAO</i>	70
3.2	<i>Résultats des tests ADF, RADE, SADF, GSADF dans la région de la SADC</i> .	71
3.3	<i>Résultats des tests ADF, RADF, SADF, GSADF dans la région de la RASS</i> .	72
3.4	<i>Périodes d'explosion de la dette publique en pourcentage du PIB.</i>	75
4.1	<i>Statistiques descriptives</i>	92
4.2	<i>Test de racine unitaire</i>	92
4.3	<i>ARFIMA</i>	93
4.4	<i>Résultats des tests SADF et GSADF</i>	94
4.5	<i>Périodes d'explosivité</i>	96
A.1	<i>Statistiques descriptives de base</i>	107
B.1	<i>Statistiques descriptives sur le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB</i>	112
B.2	<i>Test de racine unitaire</i>	114

*À ma mère, mon père, mes grands-parents, mes
frères et sœurs...*

Introduction générale

Contexte général

Les agences de notation n'ont cessé ces dernières années de tirer la sonnette d'alarme. Le constat est le même, que nous soyons dans les pays en développement ou dans les pays développés, en passant par les pays émergents, le niveau d'endettement atteint celui qui prévalait au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Une situation particulièrement embarrassante pour des pays qui ont des ambitions en matière de croissance durable, de stabilité et d'équité intergénérationnelle. Les pays en voie de développement, et spécifiquement les pays d'Afrique subsaharienne, se retrouvent une fois de plus, dos au mur. Ils doivent non seulement faire face aux problèmes d'endettement, mais aussi réagir efficacement à la demande grandissante en services publics tels que la santé, l'éducation, les infrastructures...

Pour l'essentiel, ces pays ont axé leur modèle de croissance sur le financement extérieur. Ils sont également tributaires du marché des matières premières. La littérature économique traitant de la problématique de la croissance économique a connu son apogée avec les travaux pionniers de SOLOW (1956) et SWAN (1956). Cette littérature a connu un renouvellement remarquable durant les années 1990 avec les travaux de BARRO (1995) mettant en évidence le rôle des dépenses publiques dans l'accélération de la croissance, suivis de ceux de RIVERA-BATIZ et ROMER (1991) traitant des effets d'entraînement de l'ouverture sur l'extérieur. AUBIN (1994) affirme que l'ouverture seule ne suffit pas ; au-delà de l'intégration des marchés, la mise en place de politiques économiques coordonnées entre les pays améliorerait les gains de l'ouverture en matière de croissance.

En dépit d'une littérature abondante sur la dette publique, presque toutes les études ne se sont intéressées qu'au lien entre la croissance économique et la dette publique. Cette thèse est motivée par la question de la dette publique¹ en Afrique subsaharienne particulièrement, mais plus encore dans le cadre d'une union économique. Les ambitions fédératrices de l'Afrique subsaharienne conduisent nécessairement à tenir compte des questions de l'endettement et à suggérer un regroupement utile pour l'aboutissement du projet de l'Union africaine. Le défi réside dans la capacité des pays à multiplier leurs sources de financement au regard des nombreuses contraintes nationales et supranationales. La dette publique suscite davantage l'intérêt et la curiosité ; elle constitue une source importante pour alimenter des secteurs phares du processus de développement de l'Afrique subsaharienne.

1. La dette publique est une obligation légale de la part d'un gouvernement d'effectuer des paiements d'intérêts et/ou d'amortissement aux détenteurs de créances désignées conformément à un calendrier temporel défini. La dette publique est créée par l'emprunt de l'État auprès de particuliers, de sociétés, d'institutions et d'autres administrations publiques (EATWELL, MILGATE et NEWMAN, 1988).

Notre choix de traiter cette problématique dans cette partie du monde (ie l'Afrique subsaharienne), en relation avec les regroupements régionaux, fait suite à la recrudescence du phénomène du surendettement public dans cette partie du monde, mais aussi à l'envie des peuples africains de s'unir au-delà de leurs différences et particularismes. Ce choix est justifié également par la fragilité du continent du fait de la volatilité du PIB et du caractère aléatoire des recettes publiques engendrant un déséquilibre budgétaire. De même, les fluctuations du taux de change accentuent cette fragilité. Historiquement, la crise de l'endettement de 1982 a également marqué les esprits dans les pays d'Afrique subsaharienne. La mauvaise gestion des finances publiques et l'endettement excessif ont alimenté cette crise qui reste gravée dans les mémoires comme un fait économique marquant du continent.

Cette thèse contribue à l'analyse de la dynamique de la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne, mais dans une optique différente de ce qui se fait habituellement dans la littérature. Nous nous sommes, en effet, attaqués à la dette publique dans un contexte guidé par l'harmonisation de politiques économiques sur le continent. Si les pays d'Afrique subsaharienne ont entrepris de se regrouper en CER (Communauté Économique et Régionale), il convient d'analyser la situation des finances publiques en amont d'une union monétaire. Bien que de précédentes études aient abordé la question de la dette, peu d'entre elles se sont penchées sur les questions de la dette publique dans les CER. Cette thèse ne prétend pas aborder toutes les questions, loin de là, toutes les questions relatives à l'endettement public, et encore moins à des questions qui ont été largement discutées dans la littérature. Nous nous proposons d'aborder la question de la dette publique dans une analyse favorisant un regroupement économique. Nous considérons également les données sur la dette publique comme complexes et regorgeant d'un certain nombre d'informations. Nous mettons en avant des méthodes récentes capables de les mettre en lumière, à la différence des méthodes classiques largement employées dans la littérature, les caractéristiques cachées des séries macroéconomiques.

Commençons d'abord par aborder le cadre théorique de la dette publique pour appréhender le phénomène et mieux approcher la problématique.

La dette publique : considération théorique

Les questions

De façon générale, la littérature sur la problématique du développement s'est particulièrement articulée sur les sources de la croissance économique, mais aussi sur les différences entre pays en termes de performances économiques. L'une des contributions les plus importantes est celle de SOLOW (1956) et SWAN (1956). Le modèle de Solow-Swan s'appuie sur le capital et le travail comme des facteurs de production dans l'expansion des économies. Fût reproché, par les néoclassiques, de ne pas tenir compte du progrès technique (ROMER, 1986 ; MANKIW, ROMER et WEIL, 1992). SOLOW (1956) considère le changement technologique comme étant exogène. D'autres études portant sur la croissance économique ont suivi en s'appuyant sur les articles de ROMER (1986) et LUCAS JR (1986). Plusieurs aspects de l'économie tels que la productivité, la politique fiscale et monétaire, les dépenses budgétaires apparaissent comme déterminants pour la croissance économique. BARRO (1990) montre que l'investissement public a un impact positif sur la croissance économique.

NGUYEN, CLEMENTS et BHATTACHARYA (2003) signalent qu'un endettement public élevé est susceptible de réduire la croissance économique dans les pays à faible revenu. REINHART et ROGOFF (2010), dans leur article à succès, indiquent qu'un haut niveau du ratio de la dette publique en pourcentage du PIB, c'est-à-dire plus de 90 % du PIB, est associé à un taux de croissance économique faible. Cette étude a fait l'objet de plusieurs critiques. On peut citer, entre autres, les travaux de HERNDON, ASH et POLLIN (2014). Ils relèvent les erreurs dans la récolte des données et nuancent les résultats de REINHART et ROGOFF (2010).

Pour mener à bien notre entreprise, qui consiste à étudier la dette publique dans un contexte d'harmonisation de politiques économiques, nous faisons un saut au cœur des CER d'Afrique subsaharienne. L'engouement en faveur de ces CER et pour le processus d'intégration de manière plus générale, a pour origine des motivations politiques, mais aussi économiques. Face à la mondialisation, les pays d'Afrique subsaharienne veulent accroître leur influence dans les négociations internationales. Sous l'impulsion de l'Union africaine (UA), les pays d'Afrique subsaharienne ont un projet d'union monétaire² au niveau régional puis continental. Elle se sert des zones de libres échanges, notamment la CEDEAO (Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest) et la SADC (Southern African Development Community), comme point de départ du projet d'union monétaire. À terme, on aboutira à un bloc commercial continental unique. Les CER d'Afrique subsaharienne se chevauchent, comme on peut le constater à partir de la figure 1. Le renouveau pour l'intégration régionale a entraîné la mise en place de plusieurs projets de zone de libre-échange. Or, les résultats de ces projets dans les pays en voie de développement n'ont pas eu l'effet escompté (DE MELO, PANAGARIYA et RODRIK, 1992). Cependant, la CEDEAO et la SADC se démarquent en jouant un rôle important sur le continent et affichent des progrès significatifs en matière de convergence. C'est principalement sur ces deux CER qui ont connu une évolution intéressante que nous nous appuyerons dans l'analyse de la dette publique à contrario des études qui se focalisent uniquement sur les unions monétaires.

2. Prévu par le plan d'Action de Lagos pour le développement économique de l'Afrique et le traité d'Abuja de 1991.

Étant donné les caractéristiques de la dette publique, gage de croissance économique, facteur d'intégration économique et source de vulnérabilité, il est légitime de s'interroger sur la prépondérance de chacun de ces éléments au cours de ces dernières années dans les pays d'Afrique subsaharienne. La réponse à cette question permettrait de formuler des politiques appropriées, faire des recommandations et éviter, autant que faire se peut, les déboires des années passées.

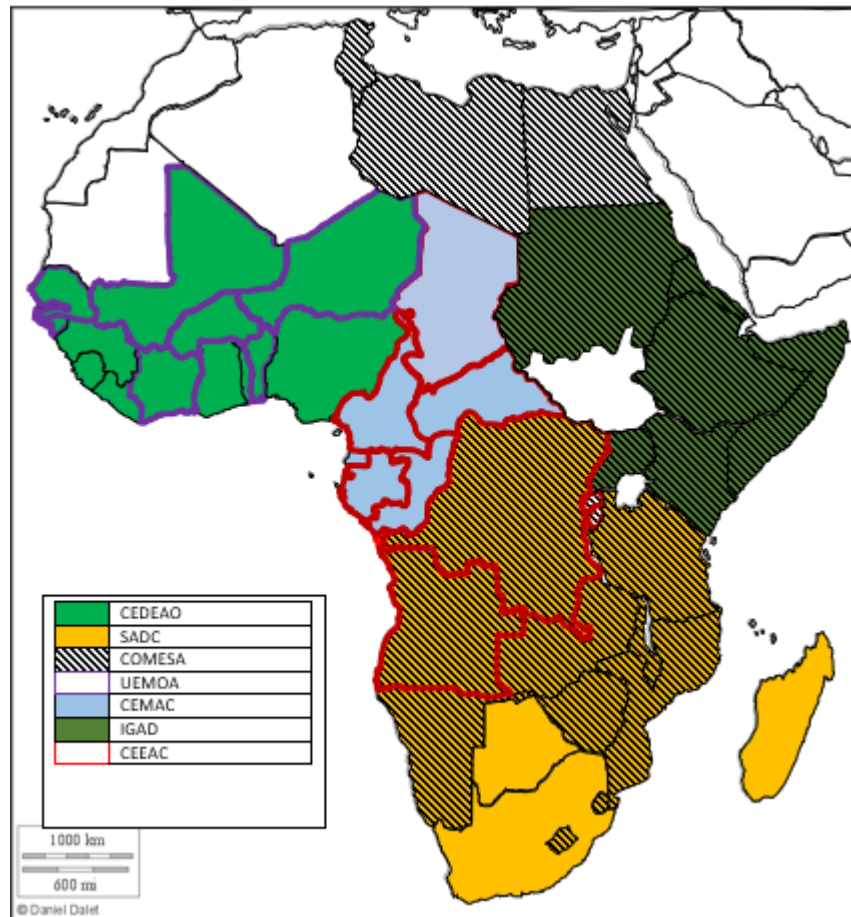


FIGURE 1 – Les principaux regroupements régionaux d'Afrique subsaharienne

Question de recherche n° 1 : Quel est l'impact de la dette publique sur la croissance économique dans les CER d'Afrique subsaharienne? Ce lien, s'il est avéré, est-il linéaire ou non ?

La dette publique, comme moteur de la croissance économique, constitue notre première préoccupation de recherche. Les keynésiens considèrent que l'endettement a des effets bénéfiques sur l'économie. Grâce à son effet accélérateur, il favorise, en effet, une hausse du niveau de production et, *in fine*, une amélioration de la productivité. L'endettement entraîne une relance de la demande qui, par son effet accélérateur, entraîne une augmentation plus que proportionnelle de l'investissement. Il s'ensuit une hausse de la production permettant la création d'emploi. Ainsi, le déficit auquel correspond l'emprunt stimule la demande et permet d'alléger le coût

de son remboursement. Cet argument reste efficace tant que le sous-emploi des ressources productives existe. À cet argument s'ajoute celui de HARROD (1939) et DOMAR (1946), il n'y pas de croissance sans investissement. Le taux de croissance serait une fonction croissante du capital. Harrod et Domar sont les précurseurs dans la formalisation du rôle de l'investissement au travers de la mobilisation des ressources financières locales et étrangères. C'est un approfondissement de la théorie générale de Keynes où l'épargne joue un rôle essentiel. Celle-ci finance l'investissement qui favorise la croissance. Face à la dépréciation du capital, il faut de nouveaux investissements, ce qui sous-entend une capacité d'épargne assez conséquente. En fait, le modèle d'Harrod était très proche de celui de Domar. C'est pourquoi les analystes présentent fréquemment un modèle dit Harrod-Domar. Il faut cependant rappeler que les deux auteurs n'avaient initialement pas les mêmes préoccupations. D'un côté, Domar insiste sur l'effet de l'investissement sur le plein-emploi au-delà du court terme. Et de l'autre, Harrod part de l'objectif de « dynamiser » la théorie keynésienne pour en faire un modèle de croissance qui dépasse le court terme. Harrod et Domar développent le modèle de Keynes en insistant sur le rôle de l'investissement et de la demande afin d'assurer la stabilité de la croissance.

Les classiques privilégient une approche différente. La dette constitue pour eux un impôt futur. Les agents, par anticipation, épargnent davantage et consomment moins. Elle joue alors sur l'accumulation du capital et sur la consommation des générations présentes et futures (RICARDO, 1821). Ils conçoivent par ailleurs une limitation de l'emprunt public afin d'éviter un effet boule de neige, accompagné d'une destruction de richesse et de la valeur de l'économie de marché (SAY, 1803).

Les néo-classiques leur emboîtent le pas. Ils considèrent que l'accumulation de dette n'est pas bénéfique, car elle pousse à la hausse des taux d'intérêts et conduit à déprimer l'investissement privé. Les recettes créées ne servent alors qu'à régler la charge de la dette.

L'école des monétaristes présente la dette comme favorisant le secteur public au détriment des activités du secteur privé. En effet, l'emprunt détourne l'épargne privée vers le secteur public, engendrant une augmentation de la demande des fonds prêtables disponibles sur les marchés. L'État émet donc des bons de trésors à des taux d'intérêts supérieurs à celui du marché, conduisant à une hausse de l'inflation, une baisse de l'investissement et donc un ralentissement de l'activité économique (BAILLY et CAIRE, 2006).

Pour terminer, les libéraux considèrent toute intervention de l'État comme inefficace, mise à part pour sa mission régaliennne.

Le lien entre la dette publique et la croissance économique dans les pays en développement crée une polémique et est sujet à discussion. Deux conceptions s'opposent, l'une qui considère que la dette est bénéfique pour la croissance et l'autre qui estime le contraire. La dette a un effet bénéfique sur l'épargne, l'investissement et la croissance. Elle constitue en réalité un complément pour l'épargne, fait grimper l'investissement et participe à la croissance. En revanche, en situation où la dette contractée est supérieure à la capacité de remboursement, elle affecte négativement la croissance, conduisant à un surendettement. KRUGMAN (1988) définit cette situation comme celle où le stock de la dette tend à dépasser les capacités de remboursement. Cela se produit lorsque le coût de la dette se combine avec une baisse des

échanges commerciaux d'un pays, ce qui aboutit à une diminution des dépenses d'éducation, de santé et d'infrastructure, qui met le pays dans une mauvaise situation économique.

Le développement économique, au cœur des discussions sur le continent africain, implique une croissance économique subséquente. Mais le cadre institutionnel doit être adéquat pour soutenir l'expansion économique (ACEMOGLU et GUERRIERI, 2008). Et c'est là où le bât blesse dans le cas de l'Afrique. La qualité des institutions constitue, en effet, un problème récurrent que ces pays ont du mal à résoudre. Au-delà, on assiste depuis quelque temps à une accélération des regroupements économiques dans l'Afrique subsaharienne. Ainsi, plusieurs organisations ont vu le jour sous l'égide de l'Organisation de l'unité africaine (OUA), avec pour objectif d'accélérer l'unification dans tous les domaines. On recense trois principales zones de libre-échange gouvernées par des critères de convergence : la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), la Communauté de développement d'Afrique australe (SADC) et le Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA).

L'analyse de l'impact de la dette publique sur la croissance économique constitue notre première problématique de recherche, une question qui renvoie nécessairement à la forme de ladite relation. La plupart des travaux empiriques fournissent la preuve d'une relation négative et bidirectionnelle entre la dette et la croissance économique (FERREIRA, 2009 ; KUMAR et WOO, 2010). La preuve de la non linéarité a été introduite par REINHART et ROGOFF (2010) dans un échantillon de 44 pays couvrant une période de plus de 200 ans. Ils constatent un effet variable de la dette publique au-dessus de la barre des 90 % du PIB pour les pays avancés et émergents. Les travaux précurseurs de COHEN (1993), et plus récemment ceux de BAUM, CHECHERITA-WESTPHAL et ROTHER (2013), corroborent ces résultats.

Nous essayons dans le cadre de cette thèse de clarifier cette question. En l'occurrence, nous cherchons à examiner le lien et l'intensité de la relation, mais aussi sa forme et son sens.

Question de recherche n° 2 : En partant du postulat que le traitement du problème de la dette est un préalable de la mise en place d'accords commerciaux, quels regroupements faut-il suggérer en tenant compte du niveau d'endettement ?

Après avoir tenté de comprendre la relation entre la dette publique et la croissance économique, il s'agit de s'appuyer sur la coordination des politiques budgétaires d'une part, et sur la convergence vers une valeur cible d'autre part, pour suggérer un regroupement économique. La dette publique apparaît comme un déterminant important du régionalisme. Les déterminants classiques du régionalisme africain, axé essentiellement sur le critère géographique, semblent dépassés. En effet, certains pays comme le Maroc, la Tunisie ou encore l'Égypte se sont engagés dans un processus d'intégration dans des zones de libre-échange géographiquement éloignées. Si le critère politique l'emporte sur d'autres critères, il convient de revenir aux fondamentaux de l'intégration régionale. Les pays membres d'un regroupement

économique gagneraient à être homogènes, à avoir une identité et une spécificité propres. Une intégration forte et poussée engendrerait des gains importants et favoriserait la mise en place d'une politique monétaire commune et un marché de capitaux intégré. Encore faut-il qu'un minimum de cohésion soit respecté. Cependant, en présence de problèmes liés à la dette, il est préférable de les résoudre avant de mettre en place des accords commerciaux (BERTHÉLEMY et GIRARDIN, 1993). La volonté des pays de s'ajuster ne suffit pas face à l'ouverture commerciale, qui risque de fragiliser la situation financière au point où le traitement de la dette deviendrait problématique.

Nous avançons comme hypothèse de travail, dans cette thèse, que l'un des déterminants du regroupement régional est le niveau de la dette publique. Pour ce faire, toujours en considérant à la fois la règle budgétaire et la convergence budgétaire, nous examinons la forme de la relation entre les deux variables (linéaire, non linéaire, linéaire par morceaux, ...), tout en prenant en compte le critère de la convergence, deux approches différentes, mais tout aussi intéressantes, qui traitent de façon originale la question du regroupement régional face aux problèmes de la dette publique.

Question de recherche n° 3 : La dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne a-t-elle eu un comportement explosif ? Si oui, les CER aident-elles les pays à s'affranchir de ce comportement ? Une politique budgétaire stricte réduirait-elle le phénomène ?

Les différentes crises financières récurrentes ont contribué à la dégradation des finances publiques et à une hausse significative des déficits publics. Il s'en est suivi une explosion de la dette publique remettant en cause sa soutenabilité. La soutenabilité de la dette publique est analysée à l'aide d'une méthode récente de détection de bulle explosive. Puissante et efficace, cette méthode, proposée par PHILLIPS, SHI et YU (2015), est très intéressante, car elle est capable non seulement d'identifier de multiples bulles en croissance, mais elle peut aussi estimer les points d'origine et de terminaison de ces bulles. Nous parvenons, grâce à elle, à faire des analyses plus fines et à capter l'explosion de la dette sur des périodes relativement courtes. Il s'agit d'analyser le caractère explosif de la dette publique des pays d'Afrique subsaharienne dans leur globalité, mais aussi de confronter la situation des CER au cas général. Nous en déduisons les facteurs explicatifs du phénomène et tenterons de faire des recommandations dans ce sens.

Question de recherche n° 4 : Quelles sont les propriétés statistiques de la dette publique ? A-t-elle eu un comportement explosif ? Le caractère multifractal de la dette publique est-il lié à un effet de mémoire longue ?

Pour répondre à ces questions, notre choix s'est porté sur la dette publique de l'Afrique du Sud. Le choix de l'Afrique du Sud correspond à un triple objectif. Tout d'abord, une explication rigoureuse des propriétés de la dette publique nécessite des données fines qui sont quasi absentes en Afrique subsaharienne. Ensuite, il s'agit de combler le vide littéraire sur l'analyse préliminaire de la stationnarité et de mémoire longue (SYSSOYEVA-MASSON et ANDRADE, 2017). Enfin, l'analyse spécifique de la

dette publique sud-africaine est importante en raison de la vulnérabilité de cette dernière, même si le niveau d'endettement demeure relativement modeste. Pour exploiter efficacement ces données, nous avons mis à profit une méthode classique s'appuyant sur la littérature relative à la stationnarité des séries, à la moyenne mobile fractionnée et aux tests récursifs de racine unitaire. Puis, nous avons opté pour une nouvelle méthode peu appliquée dans le domaine de l'économie, la Multifractal Detrended Fluctuation Analysis (MF-DFA). Cette dernière méthode était à l'origine appliquée aux domaines de la médecine et de la physique des solides avant d'entrer dans le domaine de l'économie.

Apport et originalité de l'étude

Les études relatives à la dette publique s'intéressent essentiellement à son effet sur la croissance économique dans les pays en développement. La littérature abonde dans ce sens et suscite l'intérêt particulier des chercheurs (EBERHARDT et PRESBITERO, 2015; VEIGA, FERREIRA-LOPES et SEQUEIRA, 2016; OWUSU-NANTWI et ERICKSON, 2016; PANIZZA et PRESBITERO, 2014; ÉGERT, 2015). Si la littérature semble riche, il existe peu d'études s'intéressant spécifiquement à la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne (OWUSU-NANTWI et ERICKSON, 2016). L'Afrique subsaharienne compte à son actif deux unions monétaires, l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) et la Communauté économique et monétaire d'Afrique centrale (CEMAC), deux zones monétaires qui captent toute l'attention de littérature sur la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne (AÏDA, 2014; OUEDRAOGO, 2015; AMADOU, 2010; NDIEUPA, 2018). Les travaux sur la dette publique de ces sous-ensembles de pays d'Afrique subsaharienne sont vastes. La plupart des études s'articulent principalement autour de la dette extérieure et la croissance économique. Les études récentes ont été également réalisées sous l'impulsion des travaux de REINHART et ROGOFF (2010). Cependant, plusieurs pistes dans le domaine restent à explorer. Nous faisons allusion aux propriétés statistiques de la dette publique et à son analyse dans un contexte de regroupement économique. En effet, les pays d'Afrique subsaharienne se sont lancés dans un projet d'union monétaire au niveau continental. Pour y parvenir, ils s'appuient sur les Communautés économiques régionales comme point de départ.

Nous sommes conscients que la dette publique peut jouer un rôle important dans l'aboutissement d'un tel projet. Cette étude tente d'apporter un certain nombre de contributions à la littérature sur le sujet de la dette publique. L'étude s'appuie sur un vaste ensemble de données courant de 1975 à 2017 pour 47 pays d'Afrique subsaharienne. Elle contribue à la littérature sur la relation dette-croissance. La relation trouvée dans cet exercice entre la dette publique et la croissance économique est assurément non linéaire. L'utilisation progressive d'une batterie de méthodes a conduit peu à peu à nuancer le concept de seuil de l'endettement dans les CER et au sein de l'Afrique en général. Nous partons d'un modèle linéaire, puis nous utilisons la méthode semi-paramétrique, en passant par un modèle quadratique. Le modèle de HANSEN (2000) permet de déterminer de façon endogène le seuil optimal de l'endettement public.

L'étude contribue à la littérature sur la convergence et la création de clubs de convergence dans l'analyse de la dette publique. Nous proposons plusieurs regroupements

économiques en fonction de la nature de la relation entre la dette publique et la croissance. Un premier regroupement s'accompagne de recommandations en matière de risque de surendettement. Nous nous sommes alors appuyés sur la mise en place de règles budgétaires favorables à l'émergence d'un processus d'intégration. Un second regroupement s'appuie plutôt sur la convergence de la dette publique, dette qui, en réalité, ne manifeste pas de convergence absolue. Elle suggère plutôt l'émergence de clubs de convergence.

Les travaux empiriques sur l'explosivité de la dette sont quasiment inexistantes dans le cas de l'Afrique subsaharienne. La méthode récente de PHILLIPS, SHI et YU (2015) surpasse les méthodes antérieures dans le cas de la dette publique des pays d'Afrique subsaharienne. Nous parvenons à identifier, à priori, les facteurs du comportement explosif qui semblent exogènes. Notre démarche, qui consiste à privilégier des méthodes récentes, met en avant la complexité des propriétés statistiques de la dette publique et des informations qu'elle pourrait contenir. La littérature à ce propos n'accorde que peu d'intérêt à ce sujet. Si l'effet de mémoire avait été abordé dans le cadre de la dette publique, le caractère multifractal est une nouveauté dans l'étude des propriétés de la dette publique.

Aperçu de la thèse

La thèse est organisée en 4 chapitres.

Le **chapitre 1** s'intéresse à l'impact de la dette publique sur la croissance économique dans les pays d'Afrique subsaharienne. Deux types d'analyse sont effectués sur les données en panel de l'Afrique subsaharienne. Dans la première, nous imposons une forme fonctionnelle à l'équation dynamique de la croissance pour la relation dette publique et croissance économique. Nous partons d'un modèle linéaire et nous dirigeons vers un modèle quadratique. Nos estimations sont effectuées sur un panel de 43 pays d'Afrique subsaharienne, sur un ensemble de moyennes de cinq ans sur la période 1975-2015. La méthode des moments généralisés de BLUNDELL et BOND (1998) est utilisée sur les données quinquennales. À l'issue du modèle quadratique, le modèle de HANSEN (2000) permet d'obtenir le seuil optimal d'endettement public. Nous constatons que la dette publique a un impact significatif dans tous nos échantillons, que ce soit dans les CER ou dans l'échantillon de l'Afrique subsaharienne. En moyenne, la dette publique a un impact négatif sur la croissance économique. La forme quadratique révèle une relation en forme de U inversé. La détermination du seuil révèle un point critique en dessous de celui en vigueur dans les CER étudiés.

Après avoir analysé l'impact de la dette publique sur la croissance économique, nous tentons de suggérer des regroupements économiques avec, comme déterminant, le niveau d'endettement public. Ce second **chapitre (2)** fait deux propositions en faveur d'un processus d'intégration durable. La méthode des moments généralisés de BLUNDELL et BOND (1998) permet de s'assurer de la relation non linéaire et supposée quadratique entre la dette publique et la croissance économique. Les résultats nous permettent de suggérer quatre regroupements en fonction du risque de surendettement. Nous faisons une seconde proposition en matière de regroupement, également avec une méthode relativement récente proposée par PHILLIPS et SUL (2007). La dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne ne converge pas au

même rythme. Cette méthode nous a permis de proposer des clubs de convergence de la dette publique. Ce chapitre fait des propositions en faveur de la création de CER à partir de critères autres que géographique ou politique.

Le **chapitre 3** tente de capter le comportement explosif de la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne. La dette publique fait l'objet, de façon individuelle, d'un test de racine unitaire récursif basé sur une fenêtre mobile et glissante. La nature de la série, ainsi que ses propriétés statistiques très importantes dans son analyse, ont révélé notamment la présence de ruptures structurelles dans la série. Le comportement explosif de la dette publique fait l'objet de discussions et de recommandations en matière de politique budgétaire et monétaire.

Le **chapitre 4** approfondit les interrogations qu'ont suscité le chapitre précédant pour le cas de l'Afrique du Sud. Il introduit une nouvelle méthode capable d'aller au-delà d'une simple analyse du comportement de la dette. Nous faisons allusion à l'existence d'une dépendance au sein même de la série qui permettrait également de réduire le caractère aléatoire du phénomène. Une analyse rigoureuse de la série renseignerait sur la nature des chocs pour justifier la nature du phénomène. Nous entamons notre analyse par la méthode ARFIMA capable de détecter un effet de mémoire longue. À celle-ci, en guise de robustesse, nous intégrons la méthode MF-DFA capable de mesurer non seulement la corrélation de long terme, mais aussi les caractéristiques multifractales ainsi que l'asymétrie (BOUOYOUR, SELMI et WOHAR, 2018).

Nous achevons notre travail par la conclusion générale présentant les principaux résultats et quelques recommandations politiques.

Chapitre 1

Harmonisation de politiques économiques, dette publique et croissance économique dans les pays d'Afrique subsaharienne

1.1 Introduction

La crise de l'endettement de 1982, provoquée par l'effet conjugué de la hausse des taux d'intérêt et de la baisse des prix des matières premières, a entraîné une profonde récession économique dans les pays en développement. Il a fallu faire face aux intérêts de la dette avec des revenus en baisse. Cette situation a bouleversé la santé des finances publiques dans les pays en développement, à tel point qu'il a fallu l'intervention du Fonds monétaire international (FMI) avec son plan d'ajustement structurel. Ce dernier visait l'équilibre des variables macroéconomiques, et s'est traduite par la dévaluation de la monnaie et l'élévation des taux d'intérêt à l'intérieur des pays ainsi que par des réformes structurelles (privatisation, réforme fiscale...).

Les principaux travaux académiques et institutionnels se sont évertués à déterminer un seuil optimal de la dette publique, un contexte particulièrement guidé par les travaux de REINHART et ROGOFF (2010). Les auteurs ont démontré, à l'aide de simples statistiques descriptives, qu'un endettement public au-delà de 90 % du PIB freinerait la croissance économique.

Le récent rapport semestriel du FMI (2016) réanimait le débat en tirant la sonnette d'alarme sur la reprise vertigineuse de l'endettement public des pays développés aussi bien qu'en développement, une reprise marquée par des niveaux d'endettement public avoisinant ceux du lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Face à cette reprise, et contrairement aux travaux précédents, nous cherchons à lier l'endettement public à la convergence permise par l'appartenance à un regroupement régional. En effet, particulièrement sur le continent africain, les Communautés économiques régionales (CER) se sont dotées de critères de convergence. Depuis le traité d'Abuja (1991), l'objectif commun est de fédérer ces CER pour aboutir à la Communauté économique africaine (AEC). Il est le prolongement du plan d'action de Lagos de 1980 relatif à l'intégration régionale puis continentale. Les CER servent de blocs de construction. Il apparaît que l'intégration économique est un levier susceptible d'accroître la richesse des pays pauvres sous condition de critères de convergence.

En revanche, une mauvaise coordination de politiques budgétaires entraînerait des effets de débordement. VAN DER PLOEG et DE ZEEUW (1992) parlent de comportements stratégiques et de dépenses publiques excessives ou insuffisantes selon les priorités des gouvernements¹.

Une harmonisation des politiques économiques par le biais de la limitation de l’endettement mettrait donc à l’abri des déboires des années 1980. Elle jouerait un rôle de stabilisateur et de soutien de l’activité économique qui favoriserait l’émergence d’une union. L’objectif fédérateur de l’Afrique subsaharienne est gouverné par trois principales zones de libre-échange gouvernées par des critères de convergence. Il s’agit de la Communauté économique des états de l’Afrique de l’Ouest (CEDEAO), la Communauté de développement d’Afrique australe (SADC) et le Marché commun de l’Afrique orientale et australe (COMESA). Le tableau 1.1 présente ces critères de convergence par zone. La plupart de ces zones ont adopté des programmes d’intégration monétaire inspirés de l’expérience de l’Union monétaire européenne. Ces critères portent sur les variables monétaires, budgétaires et sectorielles réelles calquées sur le traité de Maastricht (1991) comme garantie de stabilité et de soutenabilité. Des rapports périodiques destinés à faciliter la surveillance et l’évaluation sont soumis aux organes de surveillance. En cas de non-respect, l’organe pourrait recommander des mesures correctives pour rectifier la situation. À travers ce processus de convergence, les CER visent à réduire le risque que la politique budgétaire exerce indirectement une pression sur la politique monétaire. Les critères de second rang ont pour but de faciliter la réalisation et la soutenabilité des critères de base. Ces critères varient légèrement d’une zone de libre-échange à une autre, comme recommandé par le programme de l’Association des banques centrales africaines (ABCA), en matière de coopération monétaire en Afrique. La limitation de l’inflation en dessous de 10 % s’écarte de la tendance des autres zones.

TABLEAU 1.1 – *Critères de convergence des zones de libre-échange*

	Inflation	Équilibre budgétaire	Dettes publiques	Réserves extérieures
SADC	< 10%	≤ -5 %	≤ 60 %	≥ 3 %
CEDEAO	≤ 5 %	≤ -4 %	≤ 70 %	≥ 6 %
COMESA	≤ 5 %	≤ -5 %	Sustain	≥ 4 %

Source : FMI

Ce chapitre jette un regard nouveau sur la relation entre la dette publique et la croissance économique. Loin des travaux précédents qui s’entêtent à trouver un seuil optimal dans les unions monétaires, nous nous accordons à traiter l’endettement public dans un contexte régional gouverné par les critères de convergence. Notre contribution à la littérature est triple. Premièrement, nous partons d’une forme linéaire pour analyser la dette dans les principales CER de l’Afrique subsaharienne. Deuxièmement, nous tentons de saisir la relation non linéaire entre la croissance économique et la dette publique. Nous partons de la méthode quadratique, à priori *ad hoc*, vers une méthode endogène (HANSEN, 2000). Sans pour autant contester les approches en amont, nous questionnons les données sans imposer une quelconque forme par la méthode semi-paramétrique. Troisièmement, nous appliquons notre analyse dans un cadre économétrique récent sur un échantillon plus large.

1. Chômage ou balance commerciale.

Le chapitre est organisé comme suit. La première section retracera les travaux théoriques et empiriques au cœur du débat concernant la relation dette et croissance économique. La seconde section abordera la question de convergence et d'harmonisation de notre critère clé. La troisième section se consacrera à la spécification du modèle et la méthodologie économétrique. Ensuite, la quatrième section présentera les résultats et leur interprétation. Enfin, la dernière section conclura le document.

1.2 Bref état de l'art

Théoriquement, l'impact de la dette publique sur la croissance économique reste ambigu. Selon les courants de pensée, les conceptions ne se rejoignent pas. Avant tout, deux courants s'opposent sur la théorie de la croissance et l'endettement public, celui des néoclassiques et celui des keynésiens. Les keynésiens admettent que l'endettement est bénéfique pour la croissance économique en raison des investissements qu'il génère. En revanche, les classiques considèrent l'endettement comme un impôt futur et l'imputent à l'État. D'après eux, l'endettement public a un effet négatif sur l'accumulation du capital et la consommation des générations futures et présentes. Les inquiétudes soulevées par la relation entre la dette publique et la croissance économique ont poussé les gouvernements à adopter des mesures en faveur de la soutenabilité de la dette publique. Cette tendance budgétaire suggère en réalité qu'un niveau d'endettement public élevé est susceptible de ralentir la croissance économique. L'étude pionnière de cette littérature est celle de REINHART et ROGOFF (2010). Les deux auteurs suggèrent l'existence d'une corrélation négative entre la dette publique et la croissance économique qui se renforcerait lorsque l'endettement passe la barre des 90 % du PIB. En d'autres termes, les politiques expansionnistes peuvent éventuellement stimuler l'activité économique à court terme, mais la hausse subséquente du ratio dette sur PIB peut réduire la croissance économique et, finalement, annuler les effets positifs de la relance budgétaire. Une étude constate que la dette a un impact positif sur la croissance à court terme (BAUM, CHECHERITA-WESTPHAL et ROTHER, 2013). Elle est particulièrement importante dans le débat autour de l'endettement et des mesures d'austérité, car elle compile les données de 44 pays (20 pays avancés et 24 pays émergents) au cours de deux siècles. Un endettement de plus de 90 % du PIB coïncide avec une croissance moyenne négative et avec la chute d'un pourcent de la croissance médiane. Un accroissement de la dette publique réduirait l'épargne et l'accumulation de capital et constitue un fardeau pour les générations futures (MODIGLIANI, 1961 ; BUCHANAN, 1958). Les dépenses publiques ne devraient pas être financées par les gouvernements pour accroître la productivité, car l'accumulation de la dette entraînera à terme une réduction du bien-être et de la croissance économique (AIZENMAN, KLETZER et PINTO, 2007). MODIGLIANI et MILLER (1958) considèrent que le fardeau de la dette nationale peut être compensé en partie ou totalement lorsque la dette finance des dépenses publiques pouvant contribuer au revenu réel des générations futures, telles que la formation de capital public productif. Cependant, plusieurs réserves ont été émises à l'égard de cette étude. La première s'adresse au lien de causalité qui semble être bidirectionnel. La dette publique influence la croissance économique, mais il ne faut pas oublier qu'une faible croissance économique mène à un creusement des déficits. La seconde réserve concerne les plans d'austérité qui, lors des récessions, réduirait la croissance économique en favorisant une augmentation du niveau d'endettement. En raison de certaines erreurs de codage, d'exclusion sélective des données disponibles et de pondération non conventionnelle des statistiques, la relation entre la dette publique et la croissance économique a été inexactement représentée. Malgré les réserves émises, l'article de REINHART et ROGOFF (2010) demeure le socle de la réflexion de ces dernières années dans le débat sur l'endettement public.

Toute une littérature empirique récente s'appuie sur les résultats de REINHART et ROGOFF (2010). Il n'y pas de conformité en ce qui concerne le modèle de non-linéarité

et au niveau de l'endettement faible ou élevé. L'analyse empirique réalisée par différents chercheurs aboutit généralement à des résultats différents, ce qui complique davantage la question. Plusieurs études conviennent d'un seuil optimal au-dessus duquel la dette affecte négativement la croissance économique. En d'autres termes, ces études conviennent d'un modèle non linéaire plutôt que d'un modèle linéaire.

CHECHERITA-WESTPHAL et ROTHER (2012), dans leur étude sur douze pays de la zone euro, concluent à des effets néfastes d'une dette élevée sur la croissance à partir de 70 % du PIB. GRENNES, CANER et KOEHLER-GEIB (2010) montrent un point de basculement à 77 % pour un ensemble de 99 pays, tandis qu'ELMESKOV et SUTHERLAND (2012) à 66 % pour douze pays de l'organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). KUMAR et WOO (2010) constatent un même changement dans le comportement du taux de croissance du PIB, de la productivité globale des facteurs et de l'investissement par rapport au taux d'endettement. L'effet non monotone de la dette signifie qu'une augmentation modérée de la dette contribue à l'investissement et engendre une croissance plus rapide, tandis qu'au-dessus du seuil, un endettement supplémentaire réduirait la croissance économique. Une augmentation de 10 % du ratio dette publique sur PIB est associée à une réduction de 0,2 point de pourcentage de la croissance annuelle du PIB réel par habitant. Cependant, leur analyse est limitée à un horizon temporel court et couvre un échantillon limité de 38 économies avancées et émergentes. Dans la même lancée que KUMAR et WOO (2010), FERREIRA (2009) montre qu'une hausse de l'endettement a un effet négatif sur la croissance de vingt pays de l'OCDE sur la période 1988-2001. Il constate qu'un fort endettement public réduit la croissance économique et qu'une croissance affaiblie aggrave l'endettement.

ÉGERT (2013), à l'aide de modèles à seuils non linéaires, fournit des preuves en faveur d'une relation non linéaire entre la dette et la croissance beaucoup plus faible, entre 20 % et 60 % du PIB. L'auteur souligne une non linéarité très sensible à la dimension temporelle, à la couverture géographique considérée et aux conditions économiques. Dans l'ensemble, ÉGERT (2015) indique que la relation non linéaire entre la dette et la croissance n'est pas très robuste et que l'idée d'un seuil optimal doit être prise avec des pincettes. À partir d'une spécification de panel-ARDL sur 40 pays, CHUDIK et al. (2017) démontrent qu'aucun effet de seuil d'application universelle n'existe une fois que les facteurs globaux ont été pris en compte.

HERNDON, ASH et POLLIN (2014), en utilisant les données de ces derniers, suggèrent une relation non linéaire entre la dette et la croissance du PIB. Ils obtiennent, pour un endettement supérieur à 90 %, un taux de croissance moyen du PIB moyen de 2,2 % et non -0,1 % comme annoncé par REINHART et ROGOFF (2010). Les pays ayant une dette inférieure à 30 % du PIB ont une croissance plus élevée, à contrario d'un endettement nuisible. En reprenant les mêmes données, MINEA et PARENT (2012) précisent qu'une augmentation de la dette publique peut être associée à moins de croissance à certains moments, mais aussi qu'à d'autres moments, une dette publique élevée peut être associée à plus de croissance. Une corrélation négative entre la dette et la croissance n'implique pas de liens de causalité, car une croissance plus faible peut impliquer un ratio de dette publique plus élevé (PANIZZA et PRESBITERO, 2014). La méthode Panel Smooth Threshold Regression (PSTR), utilisée par ces derniers, permet de déduire qu'au-delà d'un seuil de 115 %, on observe en moyenne un taux de croissance supérieur à celui dont le ratio se situe entre 90 et 115 %.

MEGERSA (2015) conclut à une relation du type « courbe de Laffer » entre la dette et la croissance dans les pays d'Afrique subsaharienne à faibles revenus et attire l'attention sur la nécessité d'assurer la viabilité de la dette. La courbe de Laffer, dans sa forme initiale, confronte la situation de différents taux d'imposition et les montants de recettes publiques (NOVALES et RUIZ, 2002; HEIJMAN et VAN OPHEM, 2005). Elle est devenue par la suite un concept en rapport avec la relation en forme de cloche, concept introduit par SACHS (1989) sous le nom de « debt-overhang ». Il s'agit d'un scénario dans lequel les pays en développement qui contractent des emprunts plus élevés et insoutenables les exposent à des pertes d'efficacité. Une augmentation des impôts pour faire face au paiement des intérêts entraînerait une réduction de l'épargne disponible des contribuables ainsi que de leur consommation et donc du stock de capital (DIAMOND, 1965). À l'aide des MMG (Méthode des Moments Généralisés), BOUKHATEM et KAABI (2015) aboutissent à une relation non linéaire entre la dette publique et la croissance économique dans les pays du MENA (Moyen-Orient et Afrique du Nord). La dette favorise la croissance lorsque le pays est doté de politiques saines et d'une bonne qualité institutionnelle.

TANIMOUNE, COMBES, PLANE et al. (2005) parviennent à une relation non linéaire entre la dette et la croissance avec un seuil de 83 % du PIB dans l'UEMOA sur la période 1986-2002. À l'aide de la méthode de HANSEN (1996) et HANSEN (1999), ils rejoignent la théorie du surendettement et concluent qu'un emprunt supplémentaire au-delà d'un certain seuil est néfaste pour la croissance économique. AJAYI et OKE (2012) révèlent que la dette extérieure affecte négativement le revenu national et le revenu par habitant au Nigeria. Selon une étude de l'UEMOA (2013), toute accumulation de la dette au-delà de 51 % du PIB constitue un obstacle à la croissance économique. L'accumulation de paiements des intérêts pourrait affecter la croissance économique et l'investissement. Celui-ci absorbe une part importante des recettes publiques (insuffisantes) réduisant ainsi les ressources disponibles pour financer des investissements publics dans les infrastructures (COHEN, 1993).

Ces nombreuses études empiriques ont permis de déterminer un seuil au-delà duquel la dette publique compromet les performances économiques. Il est intéressant de rappeler que la théorie de la croissance préconise l'emprunt pour financer le développement (LEVINE, 2005; GRENNES, CANER et KOEHLER-GEIB, 2010). Le message sous-jacent à l'orée de ces études fait résonner la sonnette d'alarme quant à l'accumulation trop lourde de la dette destinée à financer les investissements productifs. Un endettement raisonnable est bénéfique à la croissance économique tandis que, dans certaines proportions, il constitue un frein. Les ressources sont affectées au règlement du service de la dette plutôt qu'à des investissements ou à des dépenses intérieures propices à la croissance. Les auteurs suggèrent notamment une limitation de la dette à la capacité de remboursement pour ainsi donner un bon signal aux investisseurs. Cette analyse, en référence à la courbe de Laffer, voudrait que l'alourdissement de la dette amenuise la probabilité de son remboursement. Notre analyse s'intéresse spécifiquement aux pays d'Afrique subsaharienne et aux zones de libre-échange noyaux d'une éventuelle union monétaire.

1.3 Faits stylisés

Les unions économiques du continent africain ont mis en place un mécanisme de surveillance multilatérale à la suite du pacte de convergence et de stabilité macroéconomique². L'objectif était d'accélérer le processus de convergence et ainsi réaliser le projet d'union monétaire. Nous jetons un regard sur la crédibilité et l'efficacité du dispositif, tant sur l'indicateur clé que sur la limitation en vigueur. La critique récurrente face à la limitation est son caractère parfois arbitraire et absolu (FOUDA OWOUNDI, 2009; POWELL et YANG, 2005). La limitation de l'endettement semble obsolète au vu des analyses récentes sur l'endettement. À ce jour, de façon pratique, aucune sanction n'a été prise vis-à-vis des pays qui ne respectent pas le dispositif de surveillance multilatérale. Nos zones de libre-échange se sont dotées de mécanismes de surveillance multilatérale. Ces mécanismes ont pour but de favoriser la convergence des objectifs tant de politique économique que budgétaire. Dans notre étude, il s'agira de mettre l'accent sur la gestion financière, notamment sur la gestion de la dette publique. C'est un élément important du dispositif, mais aussi de prévention d'une éventuelle crise de la dette. Il représente également un moyen d'éviter les effets boule de neige et d'établir les conditions d'endettement soutenable. Une harmonisation économique en son sein reposerait essentiellement sur les critères de limitation et mettrait à l'abri des passagers solitaires. La figure 1.1 présente les résultats de l'évolution de la dette au regard des critères institués dans les différentes zones.

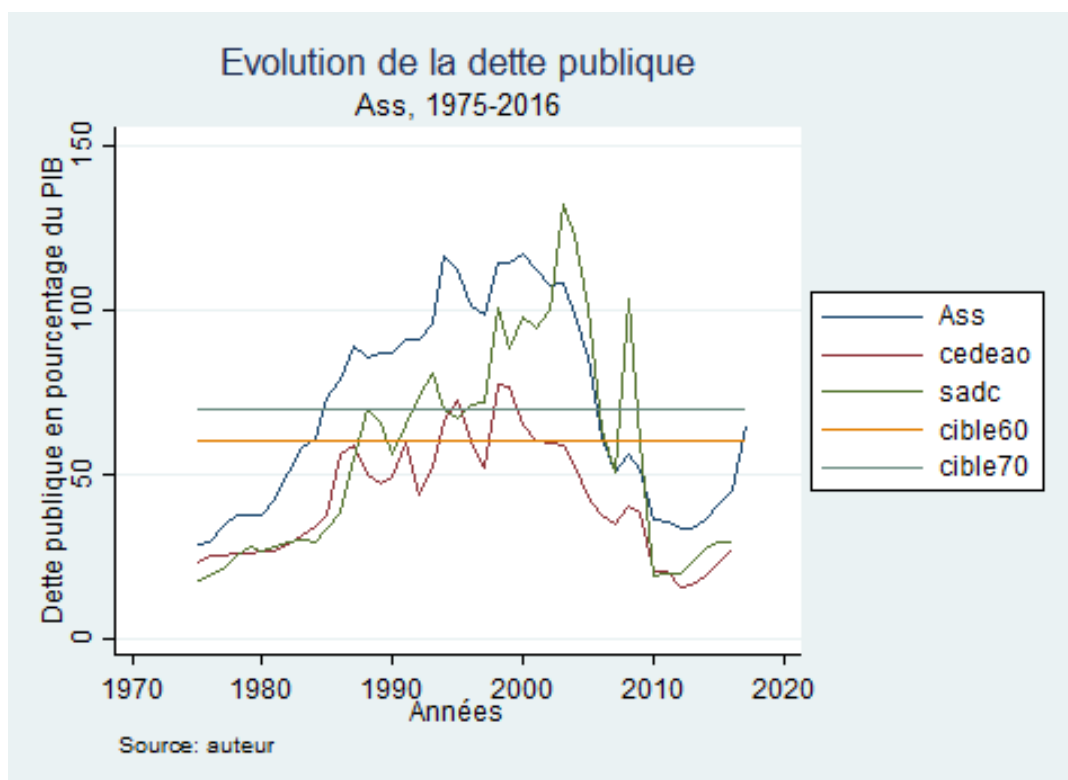


FIGURE 1.1 – Évolution de la dette publique

2. 2002 dans la CEDEAO et 2004 dans la SADC.

L'évolution du ratio de la dette laisse transparaître trois sous-périodes caractérisées par deux tendances contrastées. Sur la période 1975-2001, on observe une augmentation du niveau d'endettement, tandis que la seconde période (2001-2009) est marquée par la tendance contraire. Rappelons que l'année 1996 marque le début de l'initiative en faveur des pays pauvres très endettés (PPTE)³ dont les principaux bénéficiaires sont les pays d'Afrique subsaharienne. L'encours de la dette depuis cette période a continué à grimper jusqu'en 1999, date de la mise en place des critères de convergence. Aux critères de convergence se sont ajoutées les réformes des pays d'Afrique subsaharienne en vue d'accéder à l'initiative PPTE. Le niveau de la dette publique n'a cessé de grimper, en partie sous l'effet de la dépréciation de la monnaie nationale en 1994 (dévaluation du FCFA). L'amélioration est plus prononcée dans la zone CEDEAO qui affiche plutôt un respect de la cible de 70 %. La zone SADC affiche également ces deux sous-périodes, et la zone de rupture se situe autour de 2003. Quant à la zone SADC, elle présente un respect de la norme à partir de 2009. Le niveau d'endettement tend à baisser de plus en plus, certainement en raison de la combinaison des critères de limitation, des allègements PPTE et de l'Initiative d'allègement de la dette multilatérale⁴ (IADM). La troisième période est marquée par la reprise de la trajectoire ascendante du niveau de la dette autour de 2010. Cette tendance mondiale faramineuse, avoisinant le niveau d'endettement au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, montre que l'État a davantage recours à l'endettement.

Au regard des résultats plutôt encourageants, la question est maintenant de savoir si ce critère favorise une convergence économique des pays de la zone CEDEAO et SADC. Nous nous appuyons sur les tests classiques de convergence pour soutenir l'analyse précédente et justifier la pertinence de nos observations. L'importance de la mesure de la convergence pour une zone économique traduit la manifestation d'une harmonisation des politiques intra-communautaires.

La convergence économique est définie, suivant LEBLANC et NGUYEN (1996), comme étant la réduction des écarts entre plusieurs pays. L'étude de la convergence, qu'elle soit nominale, réelle ou structurelle, est basée sur une caractérisation des écarts. Dans notre étude, nous nous intéressons aux variables macroéconomiques de stabilité, donc à la convergence nominale. Dans le cas d'espèce, il s'agit d'une convergence en matière de réduction des écarts et de rapprochement d'une valeur de référence. L'indicateur de dispersion retenu est l'écart-type dont la formule se présente comme suit :

$$\sigma x_t = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{i,t} - w)^2} \quad (1.1)$$

où $w = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i,t}$.

Nous nous appliquons à déterminer si les économies convergent entre elles, donc si les écarts par rapport à la moyenne de la zone diminuent. Cependant, la moyenne étant calculée de façon arithmétique, il suffit que quelques pays ne représentant qu'un poids faible dans la zone aient des valeurs élevées pour faire déplacer la

3. L'initiative vise l'allègement de la dette extérieure des pays pauvres dont le fardeau de la dette est non viable.

4. En supplément de l'initiative PPTE, elle vise un allègement additionnel autour de 2005.

moyenne (DIARRA, 2016). Ainsi, l'utilisation de la norme permet d'éviter le problème de fausses convergences. La référence vers laquelle le resserrement doit s'opérer est alors prédéterminée.

Une tendance à la baisse traduirait un bon processus de convergence au cours du temps. Un processus de convergence dirigé vers les moins endettés ou vers la cible aurait les mêmes attributs. Nous considérons également, dans notre analyse, que lorsque la norme est respectée, l'écart est nul⁵. Il est alors plus aisé de juger des performances par le respect des normes. Notre approche permet de cerner les efforts en faveur du respect du critère au fil du temps.

La figure 1.2 représente l'évolution de la dispersion entre les pays de la zone, mais également par rapport à la norme fixée dans celle-ci. Nos résultats corroborent nos observations et laissent paraître une baisse de la dispersion au fil du temps pour la CEDEAO à partir de 1999, et de 2003 pour la SADC, une allure de convergence qui prend forme dans la période de la signature du pacte de convergence et de stabilité macroéconomique. Au regard de l'écart comparatif entre zones, la CEDEAO converge beaucoup mieux. Des efforts sont consentis en direction des moins endettés et vers la norme régionale. La CEDEAO est le bon élève tandis que la zone SADC a connu une période de divergence brusque.

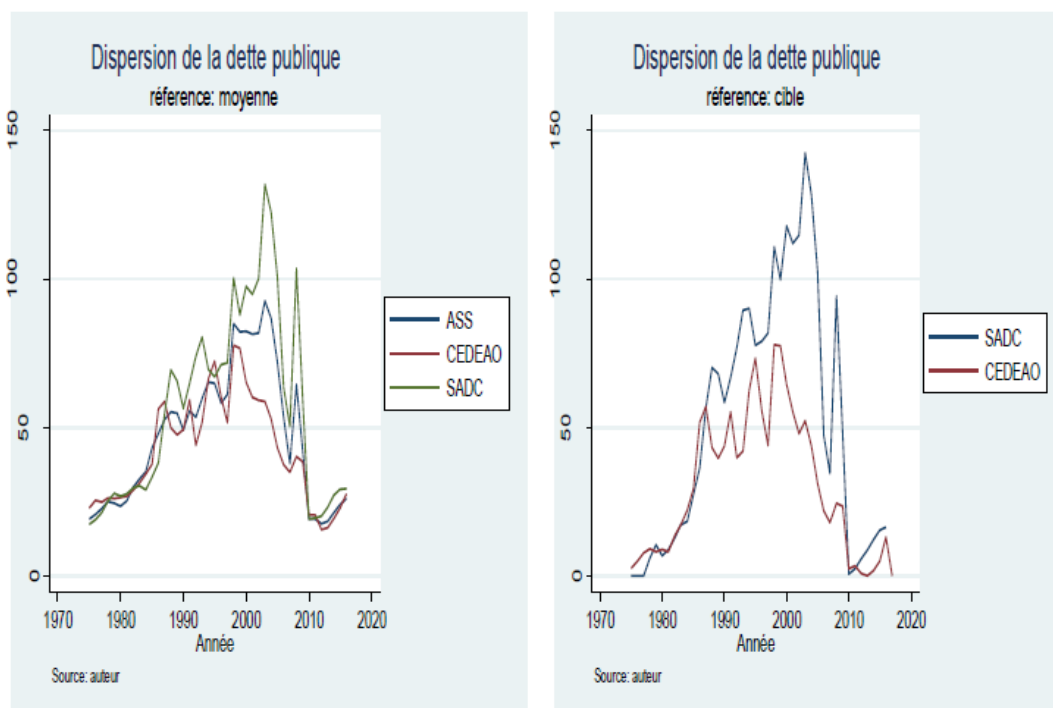


FIGURE 1.2 – Sigma convergence

5. On considère l'écart à la norme que lorsqu'elle n'est pas respectée.

La zone CEDEAO parvient à réduire à la fois l'écart à la moyenne et à la norme fixée. La convergence nominale est plus affirmée en CEDEAO que dans la zone SADC. De façon générale, les pays d'Afrique subsaharienne n'ont pas véritablement réussi à respecter les critères de convergence de la dette. Leur adhésion à l'initiative PPTE et IADM est en partie responsable du respect de la norme. L'objectif supranational s'en trouve ébranlé. La reprise vertigineuse apparaît au lendemain du point d'achèvement de cette même initiative. La volonté politique tend davantage vers cette adhésion que vers une cure interne des finances publiques. Avec la reprise de l'endettement massif et les faits saillants de la décennie passée, il convient de s'interroger sur le seuil fixé.

L'analyse de sigma convergence montre une convergence plus prononcée à partir de la mise en place des critères de limitation de l'endettement. Cependant, les inquiétudes apparaissent à l'horizon 2020 quant à la convergence dans les CER. Afin de maintenir le cap de la convergence, l'accent devrait être mis sur le mécanisme de surveillance multilatérale en renforçant son suivi et en assurant l'application des recommandations. Des missions régulières dans les pays pourraient être effectuées pour détecter à temps les pays en difficulté et proposer les mesures correctives. Le mécanisme de sanction des CER en cas de non-respect des critères de convergence devrait également être appliqué.

1.4 Méthodologie et spécification

1.4.1 Croissance économique et dette, quelles interactions ?

Conformément à la littérature sur les modèles de croissance standards, la régression de la croissance prend en compte les variables explicatives telles que le capital physique représenté par l'investissement en pourcentage du PIB, le capital humain désigné par le taux de scolarisation et l'ouverture commerciale. Les variables contenues dans nos régressions sont sous forme de logarithme népérien. La spécification utilisée peut être élargie en ajoutant un indicateur de développement financier (crédit accordé au secteur privé en pourcentage du PIB). Les études empiriques qui s'interrogent sur la relation dette-croissance ne peuvent se passer du traitement de la problématique d'endogénéité. Elle est souvent induite par la causalité inverse et la probable non prise en compte de variables potentiellement déterminantes dans cette relation. Cette endogénéité peut entraîner une fausse interprétation des paramètres d'estimation et par la même occasion engendrer des conclusions fallacieuses. KUMAR et WOO (2010), par exemple, utilisent la méthode des MMG. Cette dernière est utilisée généralement quand on ne dispose pas d'instruments externes. CHECHERITA-WESTPHAL et ROTHER (2010) proposent d'instrumenter la dette par le ratio de la dette en pourcentage du PIB des pays partenaires. CHECHERITA-WESTPHAL et ROTHER (2012) utilisent ultérieurement les valeurs retardées de la dette en pourcentage du PIB. De nombreuses critiques ont été adressées à ces instruments témoignant de la difficulté de proposer un instrument qui fasse l'unanimité.

Dans notre étude, nous nous intéressons particulièrement à la proposition de PANIZZA et PRESBITERO (2014). Ces derniers instrumentent le ratio de la dette en pourcentage du PIB par l'interaction de la dette en monnaie étrangère avec la variation du taux de change. L'effet de valorisation, ainsi qu'ils l'ont appelé, se définit comme suit :

$$VE_{i,t} = \frac{\sum_{j=1}^{j=N} D_{ij,t} (e_{ij,t+1} - e_{ij,t})}{\sum_{j=1}^{j=N} D_{ij,t}} \quad (1.2)$$

où $D_{ij,t}$ représente le stock de la dette du pays i libellé en monnaie j et $e_{ij,t}$ le taux de change entre la devise i et j .

La stratégie argumentative en faveur de l'instrument et de sa qualité repose sur deux hypothèses. L'instrument doit être corrélé à la dette publique et également être exogène (critère de rang et d'exclusion). Au regard de la construction de l'instrument, la première hypothèse semble être vérifiée. L'effet de valorisation (VE) semble particulièrement intéressant pour notre échantillon. Les pays d'Afrique subsaharienne ont leur dette libellée en devises étrangères. Les mouvements de taux de change garantissent la pertinence de notre instrument. Cependant, on pourrait penser que le taux de change fixe de certains pays conduise à un effet de valorisation égal à zéro. Ce cas se présenterait lorsque le pays a la totalité de sa dette libellée dans la devise à laquelle le pays fixe sa monnaie.

La seconde hypothèse d'exogénéité de cet instrument, quant à elle, pourrait être violée pour deux raisons. L'effet de valorisation pourrait avoir un effet sur la croissance économique par l'intermédiaire de la dette en monnaie étrangère et du taux

de change réel. La dette en monnaie étrangère pourrait réduire la capacité d'un pays à mettre en œuvre des politiques macroéconomiques anticycliques et donc accroître la volatilité et réduire la croissance (HAUSMANN et PANIZZA, 2011; HAUSMANN, PANIZZA et RIGOBON, 2006). Le taux de change réel pourrait être également corrélé à la VE. RODRIK (2008) montre que le taux de change réel est un moteur important de la croissance économique. Il est associé à une croissance économique plus forte en cas de sous-évaluation. De ce fait, PANIZZA et PRESBITERO (2014) proposent, en matière de robustesse, de contrôler les canaux de transmission, de respecter donc l'hypothèse d'absence de corrélation entre l'instrument et les résidus. On élimine par le contrôle de ces deux canaux la corrélation directe ou indirecte entre la VE et la croissance économique.

1.4.2 Modèles non linéaires

1.4.2.1 Modèle quadratique

Au travers de notre étude, nous émettons l'hypothèse que l'impact de la dette publique sur la croissance économique dépendrait du niveau d'endettement. L'effet non linéaire de la dette sur la croissance dans les zones économiques est étudié au travers de la Méthode des Moments Généralisés. Nous nous appuyons sur un modèle de croissance standard en panel dynamique sous forme d'équation quadratique. Un modèle dynamique est un modèle dans lequel un ou plusieurs retards de la variable dépendante figurent comme variables explicatives (SEVESTRE, 2002). L'économétrie des données de panel apporte un ensemble d'avantages dont le plus important est le contrôle de l'hétérogénéité inobservée des pays. À la suite de ce modèle, il sera question de tester l'existence d'une relation non linéaire et la présence d'un seuil.

Notre échantillon porte sur les pays d'Afrique subsaharienne de 1975-2016. Les zones de libre-échange retenues sont la CEDEAO et la SADC. En raison du manque de données, nous avons écarté la COMESA. Nos données proviennent de la base de données WDI, FMI et UNCTAD. Les modèles à estimer sont spécifiés sous forme linéaire et quadratique et s'écrivent ainsi :

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \beta_1 Debt_{it} + \delta X_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1.3)$$

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \beta_1 Debt_{it} + \beta_2 Debt_{it}^2 + \delta X_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1.4)$$

où y_{it} est la variable dépendante du pays i à l'instant t , $y_{i,t-1}$ est la variable dépendante retardée. μ_i représente les effets fixes spécifiques au pays, γ_t désigne les effets spécifiques temporels et X_{it} représente les variables explicatives. Le terme d'erreur ε_{it} est indépendamment et identiquement distribué. Les indices i et t désignent respectivement le pays et le temps. L'hypothèse de convergence conditionnelle implique une valeur négative et significative du coefficient de la valeur retardée du PIB par tête.

Suite aux argumentations présentées sur la possible présence d'endogénéité, les estimations par les Moindres Carrés Ordinaires (MCO) produiraient des coefficients biaisés. Une première vague d'estimateurs des moments généralisés est proposée

par ARELLANO et BOND (1991). Elle présente un avantage particulier, car elle corrige l'endogénéité de l'ensemble des variables explicatives du modèle. Elle est également adéquate face aux problèmes de biais de simultanéité, de causalité inverse et de variables omises. Cette méthode se base sur les conditions d'orthogonalité entre la variable endogène retardée et le terme d'erreur. Le MMG en différence première permet d'éliminer les effets individuels spécifiques et l'utilisation des valeurs retardées de la variable dépendante comme instruments. Une seconde vague, présente des estimateurs plus efficaces proposés par ARELLANO et BOVER (1995) et BLUNDELL et BOND (1998). Le MMG en système combine l'équation en différences premières et en niveau. Sa cohérence dépend toutefois de la validité des instruments internes et externes.

Les effets individuels non observés et la structure dynamique d'un modèle peuvent également conduire les estimateurs obtenus par les MCO et les effets fixes biaisés (BALTAGI, 2008). Le MMG permet non seulement de pallier ces différents biais, mais est adapté aux panels relativement courts (ROODMAN, 2009). Les variables explicatives sont instrumentées par leur retard tandis que la variable VE sert d'instrument exogène pour l'ensemble des estimations.

Le test de suridentification de Sargan/Hansen permettra de tester la validité des variables retardées comme instruments. Pour s'assurer de la fiabilité des tests de Sargan/Hansen, il est préférable que le nombre d'instruments total ne soit pas supérieur au nombre de pays. Le test d'autocorrélation d'Arellano et Bond, quant à lui, vérifiera l'absence d'autocorrélation des erreurs de l'équation.

1.4.2.2 Modèle de Hansen

De façon générale, il existe une asymétrie dans la dynamique des variables. Il est alors important de tenir compte de différences en fonction du cycle à l'aide de la méthode économétrique adéquate. Les modèles à seuil ont retenu particulièrement notre attention, car ils tiennent compte de changements de régime. Ils permettent de capter les effets non linéaires dans une relation où la variable d'intérêt a des coefficients différents selon sa position vis-à-vis d'un seuil donné.

Nous utiliserons la modélisation des seuils endogènes initialement développée par HANSEN (1999), représentée par la relation suivante :

$$y_{it} = \alpha_1 + \beta X_{it} + \delta Debt_{it} * I(Debt_{it} \leq \gamma) + \theta Debt_{it} * I(Debt_{it} > \gamma) + \varepsilon_{it} \quad (1.5)$$

où y_{it} est la variable dépendante, X_{it} représente les variables de contrôle, α_1 représente les effets spécifiques pays. ε_{it} est le bruit blanc iid de moyenne nulle et la variance constante. γ représente le seuil commun au pays, $I(.)$ prend 1 si la condition est respectée sinon 0. i et t représentent respectivement les différents pays et la période d'observation.

Cette équation sous-entend l'existence de deux régimes⁶ tels que montrés par HANSEN (2000). Un premier régime traduit une dette inférieure au seuil et un second une dette supérieure au seuil. Un niveau de dette en dessous du seuil (régime normal)

6. On a alors une relation linéaire par morceaux dépendant des valeurs de transition. Il peut cependant exister plusieurs seuils.

affecterait positivement la croissance économique relative à la théorie keynésienne. Une dette au-delà du seuil (régime critique) réduirait la croissance économique.

D'un régime à un autre, les effets marginaux de la dette diffèrent. Autrement dit, notre équation peut donc être réécrite sous la forme :

$$\begin{cases} y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \delta Debt_{it} + \varepsilon_{it} & \text{si } Debt \leq \gamma. \\ y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \delta Debt_{it} + \varepsilon_{it} & \text{si } Debt > \gamma. \end{cases} \quad (1.6)$$

Les variables de contrôle utilisées lors de l'équation précédente sont ajoutées à celle-ci en tant que variables linéaires.

1.4.2.3 Modèle semi-paramétrique

Les régressions paramétriques peuvent présenter des limites du fait d'une mauvaise spécification du modèle, d'où l'intérêt d'un modèle non paramétrique. Cependant, le modèle non paramétrique est rattaché à de fortes contraintes (normalité des distributions, égalité des variances). Les conditions d'application ne sont pas satisfaites pour appliquer la méthode non paramétrique, particulièrement avec une taille d'échantillon relativement faible⁷. Les tests non paramétriques sont plus puissants lorsque leurs conditions sont remplies. Pour déterminer la forme de la linéarité entre la dette publique et la croissance économique, nous penchons pour une régression semi-paramétrique introduite par ROBINSON (1988). Les modèles semi-paramétriques sont composés d'une partie paramétrique et d'une autre non paramétrique. Ils présentent l'avantage de ne pas imposer à priori de forme fonctionnelle. Notre modèle de régression partiellement linéaire se présente sous la forme suivante :

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_k X_{it} + f(Debt_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (1.7)$$

où $\beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_k X_{it}$ représente la partie paramétrique et $f(Debt_{it})$ la partie non paramétrique. La composante non paramétrique $f(Debt)$ est estimée à l'aide des courbes de fonction de base optimale (KEELE, 2008).

L'approche paramétrique a l'avantage de fournir une meilleure spécification. Néanmoins, dans le cas où la forme fonctionnelle serait mal spécifiée, les estimations et les tests pourraient être faussés. Cette approche alternative, contrairement à l'approche paramétrique, ne s'appuie pas à priori sur une forme fonctionnelle. Elle ne formule pas la relation sous forme algébrique et sa représentation nécessite souvent l'emploi de méthodes graphiques. L'interprétation peut cependant être plus difficile à exposer.

7. Il est possible d'utiliser le modèle non paramétrique pour une taille d'échantillon faible quand la nature exacte de la distribution est précisément connue.

1.5 Résultats d'estimations

1.5.1 Effets linéaires

Les résultats de nos régressions découlant des spécifications linéaires basées sur l'équation (1.3) sont présentés dans les tableaux 1.3 et 1.5. Pour l'ensemble de nos échantillons, le coefficient lié au ratio de la dette publique est statistiquement significatif et négatif. Cela implique que la dette publique est associée à un ralentissement de l'activité économique. Les estimations ont été effectuées pour trois échantillons : l'Afrique subsaharienne, la CEDEAO et la SADC. La dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne est essentiellement extérieure. Par définition, il s'agit d'une obligation d'État souscrite et acquise par une entité ou un gouvernement étranger. Il s'agit, dans cette zone du monde, d'un complément de l'épargne nationale. Conformément à la littérature, la dette freine l'expansion économique (KUMAR et WOO, 2010; CECCHETTI, MOHANTY et FABRIZIO, 2011; PANIZZA et PRESBITERO, 2014). Cela corrobore la théorie classique selon laquelle la dette constitue un impôt futur freinant la croissance et décourageant les investisseurs. Le coefficient négatif de la dette reflète des investissements dans les secteurs les moins productifs. Une autre raison résiderait dans ce qu'on qualifie de dette odieuse, la dette contractée par les pouvoirs dictatoriaux qui n'ont pour finalité que l'enrichissement de ces derniers.

L'hypothèse de convergence conditionnelle est confirmée avec un coefficient du PIB initial négatif et significatif dans l'ensemble des cas (BARRO, 1995; MANKIW, ROMER et WEIL, 1992). Le coefficient du taux de scolarisation est positif et significatif en Afrique subsaharienne et dans la zone CEDEAO. Le niveau de l'éducation contribue énormément à la croissance économique conformément à la théorie. Dans la zone SADC, la variable de scolarisation n'a pas d'impact significatif sur la croissance économique. Cela pourrait être dû à la qualité de l'éducation trop faible pour contribuer à la croissance économique.

Le coefficient de l'investissement n'est significatif que dans la zone CEDEAO, et il est négatif. Ce résultat montre que l'investissement, contrairement à nos attentes, n'est pas un moteur de la croissance dans la zone CEDEAO. Son impact dans l'ensemble des zones est le reflet d'investissements dans les secteurs les moins productifs.

L'ouverture commerciale a un impact positif et significatif dans les pays d'Afrique subsaharienne. Elle permet le transfert et le développement de technologie et, par conséquent, stimule la croissance. Les résultats montrent un effet négatif dans la zone CEDEAO et un effet positif dans la zone SADC, mais non significatif. L'ouverture commerciale peut être inefficace quand elle est réalisée à un stade prématuré de développement.

En ce qui concerne la variable du développement financier (crédit accordé au secteur privé), les résultats indiquent un impact négatif de façon générale, mais uniquement significatif dans l'échantillon de l'Afrique subsaharienne.

La robustesse des estimations est vérifiée en contrôlant par la dette en monnaie étrangère et le taux de change réel (Tableau 1.5). Nous avons introduit simultanément ces variables à notre équation de base. Les résultats obtenus pour l'ensemble des

échantillons d'Afrique subsaharienne ne sont pas très différents pour l'échantillon complet d'Afrique subsaharienne et de la CEDEAO. L'effet négatif de la dette publique semble beaucoup moins élevé dans la SADC. Les conditions de convergence conditionnelle sont vérifiées. L'ouverture commerciale a finalement un impact négatif dans la zone CEDEAO et SADC. Il est seulement significatif dans la zone SADC. L'effet de l'investissement devient négatif et non significatif dans la SADC en ajoutant les variables de contrôle en raison des agitations politiques qui y prévalent. Le coefficient négatif du crédit accordé au secteur privé, quant à lui, devient significatif.

Le taux de change réel a un impact positif et significatif sur l'Afrique subsaharienne, tandis que la majorité des régressions montrent un effet non significatif. De même, le coefficient de la dette en monnaie étrangère influence positivement et significativement la croissance économique de la SADC. En ce qui concerne l'indicateur d'endettement, les résultats obtenus sont les mêmes que ceux obtenus dans les spécifications précédentes.

La cohérence de l'estimateur des moments généralisés dépend de la validité des instruments. Deux tests ont été suggérés par ARELLANO et BOVER (1995) et BLUNDELL et BOND (1998) pour s'en assurer. Le premier test est celui de Hansen sur les restrictions de suridentification qui permettent de valider les instruments en analysant les conditions du processus d'estimation. Dans notre cas, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les conditions d'orthogonalité sont valides pour tous nos échantillons. Le test (Arrelano-Bond) sur l'autocorrélation permet de rejeter l'hypothèse nulle d'absence de corrélation en série du second ordre dans les termes d'erreur de premières différences.

La littérature théorique aussi bien qu'empirique est unanime sur le fait que la spécification linéaire est incomplète pour appréhender l'impact de la dette et la croissance.

1.5.2 Effets non linéaires

Les régressions linéaires limitent la perception de l'influence du financement extérieur par le biais de la dette publique sur la croissance économique. Cependant, l'effet de la dette publique dépendrait du niveau de la dette elle-même. Pour mieux répondre au concept de non-linéarité, nous examinons les régressions des tableaux 1.4 et 1.6. Afin d'approfondir l'étude sur la relation dette et croissance, nous avons introduit le carré de la variable d'intérêt.

Les coefficients de la dette publique et de son carré ont des signes opposés. Ce résultat confirme l'existence d'une relation non linéaire entre la dette et la croissance, conformément aux travaux de BOUKHATEM et KAABI (2015), qui ont également conclu à une relation non linéaire entre la dette publique et la croissance économique. Cette relation est en forme de U inversé appuyant ainsi notre hypothèse de base. L'impact de la dette publique diffère d'un échantillon d'une zone de libre-échange à celui de l'Afrique subsaharienne en général. Comme annoncé par PATILLO, POIRSON et RICCI (2002), l'accumulation trop importante de la dette a un impact négatif sur la croissance. Ce constat, parallèlement au nôtre, pourrait justifier les initiatives en faveur de la réduction de la dette publique et légitimer les critères de limitation de la dette publique retenus dans les unions économiques. L'augmentation du stock de la dette n'entraîne que la réduction de capacités de remboursement futures. Les agents considèrent l'emprunt comme un impôt différé dans le temps. En conséquence, ils seront guidés par une anticipation à la hausse des impôts. Les ménages épargneront ainsi davantage pour se prémunir, au détriment de la consommation. Le niveau d'endettement est également un indicateur important pour les potentiels investisseurs. De cette spécification non linéaire contenue dans les tableaux 1.4 et 1.6, le fardeau de la dette semble moins lourd dans les zones de libre-échange. L'hypothèse d'un seuil au-dessus duquel la dette affecte négativement la croissance se trouve confirmée.

Les variables de contrôle font l'objet d'une interprétation particulière en raison des spécificités de chacune des zones étudiées. L'investissement en pourcentage du PIB n'a aucun effet significatif en Afrique subsaharienne et en SADC. En revanche, dans la CEDEAO, il a un impact négatif et significatif. Ce constat révèle que les investissements sont en majorité alloués à des projets improductifs, d'où l'effet nul voire négatif.

Le capital humain a un effet négatif, mais non significatif dans la zone SADC. L'Afrique subsaharienne ne subit pas non plus les retombées du capital humain. Cette situation trouve son explication dans la qualité de l'éducation certainement insuffisante pour l'impacter. En revanche, dans la zone CEDEAO, le niveau d'éducation a un impact significatif sur l'activité économique. Il affecte positivement la croissance et, conformément à la théorie, il est un facteur clé de la croissance. Nous n'obtenons pas de preuves solides de l'impact positif et significatif de l'ouverture commerciale dans les pays d'Afrique subsaharienne et dans la SADC. Cela traduit la concurrence rude à laquelle la zone doit faire face en raison, sûrement, de son niveau de développement. Cependant, il convient de rappeler que l'ouverture favorise les transferts de technologie dans les pays en développement.

Le crédit accordé au secteur privé favorise la croissance économique. Néanmoins, il n'a pas d'impact significatif dans la zone CEDEAO, conformément aux résultats

de RIOJA et VALEV (2004) ainsi que DEIDDA et FATTOUH (2002). Les effets négatifs du crédit accordé au secteur privé sont le résultat du taux d'intérêt pratiqué et du niveau de rentabilité des entreprises locales.

La variable dépendante retardée est négative et significative dans la plupart de nos estimations. On accepte donc l'hypothèse de convergence conditionnelle, conformément aux travaux de MANKIW, ROMER et WEIL (1992); et ARTADI et MARTIN (2003).

L'ajout des variables de contrôle pour tester la robustesse de nos résultats a conduit à améliorer la significativité de nos coefficients dans l'ensemble. Le taux de scolarisation a désormais un impact significatif dans la zone CEDEAO et l'Afrique subsaharienne. L'ouverture commerciale devient positive et significative en Afrique subsaharienne. Le crédit accordé au secteur privé reste négatif et significatif pour la SADC.

Le taux de change réel influence positivement tous nos échantillons, mais est significatif dans la zone SADC et l'Afrique subsaharienne. La SADC est la seule zone qui présente une influence significative de la dette en monnaie étrangère.

1.5.3 Seuil de la dette

Méthode quadratique

Nos résultats précédents ont suggéré le double impact de la dette publique sur la croissance économique dans nos échantillons. Ils conduisent à répondre à la question du seuil optimal au-delà duquel l'activité économique ralentit. À partir de nos estimations en MMG, nous déterminons le seuil optimal de la dette publique par la méthode quadratique. Rappelons l'équation quadratique de base :

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \beta_1 Debt_{it} + \beta_2 Debt_{it}^2 + \delta X_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}. \quad (1.4)$$

L'équation suggère que le seuil d'endettement optimal est celui qui maximise la croissance économique. D'un point de vue mathématique, le seuil correspond au niveau de la dette qui annule la dérivée première d'y par rapport à la dette. Nous pouvons alors écrire :

$$\frac{\partial y_{it}}{\partial Debt_{it}} = 0 \Leftrightarrow \beta_1 + 2\beta_2 Debt_{it} = 0 \quad (1.8)$$

d'où

$$Debt_{it} = \frac{-\beta_1}{2\beta_2}. \quad (1.9)$$

Il faut tenir compte du fait que la dette est exprimée en logarithme. L'expression de la détermination du seuil est donc :

$$Debt_{it} = \exp\left(\frac{-\beta_1}{2\beta_2}\right). \quad (1.10)$$

Le tableau présente le seuil du niveau de la dette impliquant deux régimes. Dans

TABLEAU 1.2 – Seuil d'endettement en pourcentage du PIB

	Afrique subsaharienne	CEDEAO	SADC
Spécification (2), (5) et (8)	38,08	49,19	44,40
Spécification (2)', (5)' et (8)'	37,20	46,09	36,27

un premier régime, une dette publique a un effet positif sur la croissance économique, et dans le second, l'effet contraire. Les seuils obtenus paraissent peu appropriés au regard du niveau d'endettement des différents échantillons. L'utilisation de la méthode de HANSEN (2000) semble adéquate pour obtenir un seuil robuste et représentatif de nos différents échantillons.

Méthode de Hansen (2000)

La figure 1.3 présente les résultats graphiques de la détermination du seuil par la méthode de HANSEN (2000). Nous avons testé le seuil optimal avec notre modèle de base et introduisons les variables de contrôle pour la robustesse. Les résultats respectifs, pour la SADC, la CEDEAO, et l'Afrique Subsaharienne, sont de 25,24 % et 37,05 %; 57,29 % et 56,79 %; et 58,82 %.

L'existence d'une relation non linéaire entre la dette publique et la croissance économique dans les pays d'Afrique subsaharienne a conduit à s'interroger sur le niveau du seuil d'endettement. La méthode de HANSEN (2000) permettra de trouver le seuil optimal maximisant la croissance économique.

Se référant à la courbe de Laffer (1970), la dette maximise la croissance dans certaines proportions. Cependant, cette tendance change lorsque la dette est élevée. Il existe alors un point de retournement se traduisant par un effet négatif sur la croissance avec une charge de la dette élevée. L'intervalle de confiance de nos seuils confirme les résultats de la méthode mathématique. L'Afrique subsaharienne et la CEDEAO présentent un seuil relativement plus stable que celui de la zone SADC. Face à la contrainte asymptotique de 95 % fixée sur le graphique, l'existence d'un seuil semble donc trouver des preuves raisonnables d'une spécification à deux régimes. Toutefois, la valeur du seuil s'avère ne pas être aussi claire en SADC qu'en Afrique subsaharienne et en CEDEAO.

La limitation de la dette instituée semble justifiée, comme tel est le cas dans la CEDEAO et la SADC, respectivement de 70 % et 60 %. La question que soulève également notre étude est celle de l'exactitude du point de retournement. Nos résultats suggèrent plutôt un point de retournement en dessous de celui en vigueur. La prévention de défaut et de crise financière exigerait de trouver le point optimal qui, lui, est fonction de la taille de l'économie, du niveau de développement, de la profondeur financière, de la monnaie, de l'équilibre budgétaire, de l'histoire de défaillance et de la situation financière internationale. En somme, tel que montré dans notre étude, le seuil doit prendre en compte une certaine catégorisation.

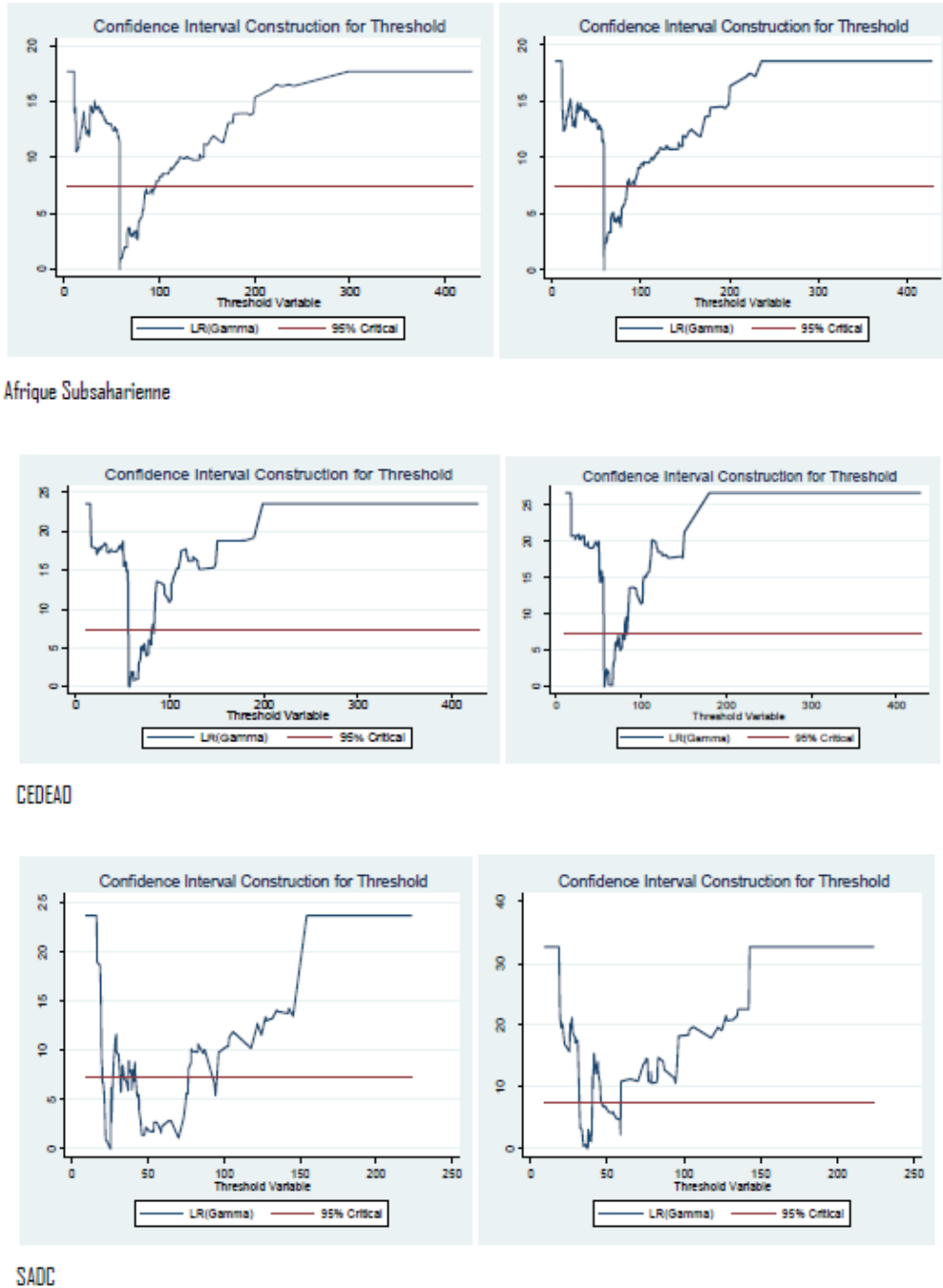


FIGURE 1.3 – Seuil de la dette publique

1.5.4 Analyse semi-paramétrique

Nous cherchons à confirmer la relation non linéaire entre la dette publique et la croissance économique. Les estimations sont basées sur le modèle (1.7) appliquant la méthode de ROBINSON (1988) sur l'estimateur semi-paramétrique à double résiduel de ROBINSON (1988). La relation entre la dette publique et la croissance obtenue par la spécification semi-paramétrique est illustrée à la figure 1.4. En effet, cette figure montre les ajustements semi-paramétriques à double résiduel de ROBINSON (1988) dans les pays d'Afrique subsaharienne. Les points du graphique sont des résidus partiels de la croissance économique dans la spécification. La courbe représente la valeur ajustée des effets des autres covariables du modèle semi-paramétrique et la zone ombrée correspond à l'intervalle de confiance de 95 %.

La figure montre spécifiquement que la relation entre la dette publique et la croissance est susceptible d'être non linéaire et a plus d'un point de retournement dans les zones SADC et CEDEAO. L'Afrique subsaharienne présente une relation non linéaire mitigée. Les figures relatives aux estimations semi-paramétriques mettent en évidence la non-linéarité entre la croissance économique et la dette publique. Nous remarquons une forte non-linéarité en Afrique subsaharienne et en zone CEDEAO. Dans le cas de la SADC, les preuves d'une non-linéarité sont relativement proches d'un polynôme du second degré. Les représentations graphiques montrent bien que les courbes de niveau tiennent compte de la corrélation positive qui existe entre la croissance économique et la dette publique. Elles révèlent également la corrélation négative qui subsiste entre ces derniers, ce qui confirme notre hypothèse d'une relation non linéaire. Il y a de ce fait un changement de pente à partir d'un point optimal. Le passage d'une relation positive à une relation négative entre la dette publique et la croissance économique présente différents seuils. De manière générale, toute augmentation supplémentaire de la dette publique tend à ralentir la croissance économique, en particulier pour des valeurs élevées. La méthode semi-paramétrique semble plus efficace, car elle capte mieux les changements de régime. Elle n'impose pas une non-linéarité particulière, contrairement à la méthode quadratique qui est *ad hoc*.

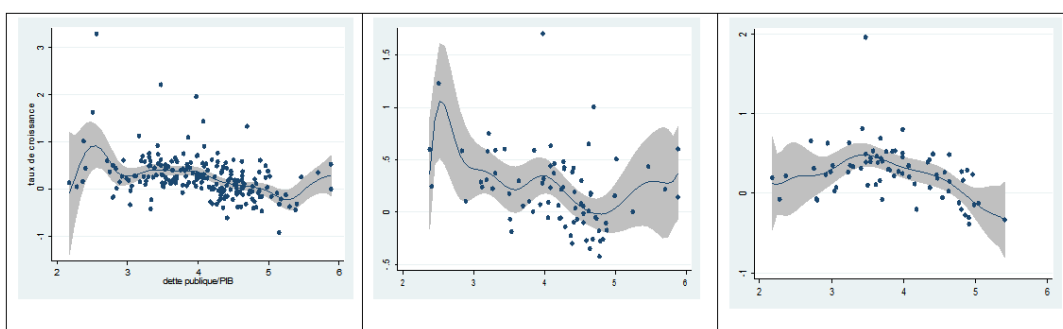


FIGURE 1.4 – Ajustement semi-paramétrique respectif de l'Afrique subsaharienne, de la CEDEAO et de la SADC

Dans l'ensemble, les résultats confirment que la relation entre la dette publique et la croissance économique n'est pas monotone. La spécification paramétrique pourrait souffrir d'un problème de formulation si l'on n'y prend pas garde. Le constat présente une relation plutôt complexe avec plusieurs points de retournement.

1.6 Conclusion

L'objectif de notre travail était d'analyser la relation dette publique et croissance économique dans le cadre d'une harmonisation de la politique économique. Il s'agissait de confronter l'harmonisation des politiques publiques aux problèmes de la dette publique et de la croissance économique. Ce travail s'inscrit dans la même ligne que le projet régional d'une union monétaire africaine. En effet, les zones étudiées n'ont pas fait l'objet de travaux de recherche dans ce domaine. Cette étude s'appuie sur la méthode semi-paramétrique pour traiter de la relation dans les différents échantillons. Nos résultats d'estimations nous permettent de confirmer une relation non linéaire entre la dette publique et la croissance économique pour chacun de nos échantillons. Ils confirment l'existence de seuils pour les différents regroupements régionaux, mais montrent également que la recherche de seuils ne donne que des indications qui peuvent orienter les politiques publiques pour corriger les dérives de l'endettement excessif. Rappelons qu'à l'intérieur de nos regroupements régionaux ont été instaurés des critères de limitation de l'endettement. L'évaluation de la pertinence du critère de limitation a conduit à l'utilisation des méthodes classiques d'estimation non seulement, mais aussi de celle, plus pertinente, de HANSEN (2000). Ces méthodes ont permis de déterminer le seuil de la dette et la nécessité de revoir les critères à la baisse suivant les conclusions de notre étude. Le critère révisé pour la CEDEAO est de 46 % à 57 % du PIB et, pour la SADC, de 25 % à 44 % du PIB. Cette limitation de l'endettement est un facteur essentiel au maintien de la rigueur budgétaire et favorise un ré-endettement soutenable. Mais ces seuils ne sont pas des fins en soi. D'ailleurs, en changeant de spécifications, ces seuils varient aussi. Il est donc important de nuancer l'importance de ces seuils et de s'attarder plutôt sur la capacité d'absorption de chaque pays (ou regroupement) considéré. Nos travaux ont également permis d'analyser la relation entre dette publique et croissance dans les zones de libre-échange et d'évaluer la pertinence des critères de limitation. Il existe une véritable volonté de tenir ce processus d'harmonisation qui s'est traduit par une convergence. Les pays africains, au-delà de leur besoin de fédérer, tiennent à se mettre à l'abri d'une éventuelle crise. L'harmonisation des politiques publiques, à travers des critères de limitation de l'endettement dans les zones de libre-échange, est bel et bien justifiée et les zones d'intégration beaucoup plus avancées en tirent un meilleur profit. Il est intéressant de convenir d'une politique en faveur de la gestion de la dette. Cette politique devient bénéfique à condition que la limitation de la dette soit respectée. Tenir compte du niveau de dette et favoriser sa réduction semblent importants afin d'assurer la croissance à long terme, la stabilité et l'équité intergénérationnelle. L'impact de la dette diverge et est difficile à capter pour diverses raisons. Il est spécifique à chaque cas et pourrait changer rapidement, par exemple, en fonction de la structure de la dette (investissements productifs, consommation courante, dépense de fonctionnement). Plutôt que de chercher l'épure du seuil d'endettement, il conviendrait plutôt de déterminer à quoi sert la dette contractée et comment elle est utilisée. Nous avons essayé de répondre indirectement, et même partiellement à cette question, en nous attardant sur la convergence au sein de ces regroupements. Nous découvrons que l'appartenance à une zone monétaire peut être un levier pour les pays concernés afin de réduire leur dette. Autrement dit, la réduction de la dette n'est pas liée à la bonne gouvernance, mais plutôt aux contraintes imposées par les normes des regroupements. Cela constitue un débat fort intéressant qu'il s'agit de creuser. Nous devrions, à l'avenir, plus nous questionner quant à l'utilisation de la dette avant que celle-ci ne soit contractée.

TABLEAU 1.3 – Régression de la croissance linéaire, échantillon d'Afrique subsaharienne

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Échantillon complet			CEDEAO			SADC		
PIB initial	-0,23** (0,09)	-0,39*** (0,08)	-0,29*** (0,08)	-0,28** (0,11)	-0,44** (0,18)	-0,45** (0,19)	-0,29*** (0,08)	-0,39*** (0,08)	-0,23** (0,09)
Dette/PIB	-0,24*** (3,84)	-0,44*** (5,00)	-0,45*** (5,87)	-0,25** (2,87)	-0,41*** (4,07)	-0,36*** (4,73)	-0,23** (2,25)	-0,12* (2,07)	-0,12* (1,81)
Taux de scolarisation	0,22* (1,90)	0,37** (2,59)	0,27** (2,53)	0,28*** (3,12)	0,27** (2,42)	0,24* (1,97)	-0,287 (1,44)	-0,06 (0,58)	-0,01 (0,11)
Ouverture commerciale	0,40*** (3,13)	0,65*** (3,83)	0,70*** (5,06)	0,15 (1,22)	0,39 (1,17)	0,37 (1,53)	0,05 (0,53)	0,07 (0,61)	-0,04 (0,41)
Invest/PIB		-0,18 (1,16)	-0,16 (1,03)		-0,35** (2,55)	-0,31*** (3,42)		0,004 (0,04)	0,12 (1,19)
Crédit accordé au secteur privé			-0,19*** (2,71)			0,01 (0,11)			-0,06* (1,90)
Constante	0,52 (1,15)	1,47** (2,23)	1,48** (2,10)	1,50* (1,87)	3,37* (1,96)	3,21** (2,28)	0,91 (1,05)	0,27 (0,51)	-0,08 (0,15)
Obs	225	219	217	83	78	78	77	76	75
Groupe	42	41	40	15	15	15	15	14	14
AR2(p-value)	0,27	0,22	0,21	0,05	0,21	0,14	0,65	0,62	0,19
Hansen(p-value)	0,33	0,22	0,30	0,45	0,98	1,00	0,93	0,97	1,00

Note : (***) , (**) et (*) indiquent respectivement la significativité au seuil de 1 %, 5 % et 10 %.

TABLEAU 1.4 – Régression de la croissance non linéaire, échantillon d'Afrique subsaharienne

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Échantillon complet			CEDEAO			SADC		
PIB initial	-0,22** (0,10)	-0,19** (0,09)	-0,24* (0,12)	-0,37* (0,18)	-0,28** (0,10)	-0,55* (0,26)	-0,22*** (0,10)	-0,19** (0,09)	-0,24*** (0,12)
Dette/PIB	2,90** (2,05)	2,47* (1,91)	2,08* (2,01)	2,10* (1,98)	1,49* (1,79)	0,67* (1,95)	0,93*** (3,03)	1,35** (2,96)	0,98** (2,33)
Dette/PIB au carré	-0,39** (2,28)	-0,34** (2,16)	-0,29** (2,35)	-0,27* (2,07)	-0,19* (1,95)	-0,10** (2,39)	-0,12*** (3,37)	-0,17*** (3,02)	-0,14** (2,72)
Taux de scolarisation	0,13 (1,20)	0,20 (1,01)	0,18 (1,05)	0,16** (2,71)	0,16*** (3,29)	-0,08 (0,79)	0,01 (0,04)	-0,17* (2,07)	-0,07 (0,61)
Ouverture commerciale	0,48*** (2,94)	0,16 (0,82)	0,25 (1,47)	0,13 (0,47)	-0,02 (0,07)	0,13 (1,06)	-0,02 (0,23)	0,13 (1,06)	0,26** (2,96)
Invest/PIB		-0,07 (0,44)	-0,06 (0,42)		0,08 (0,91)	0,18 (1,46)		-0,01 (0,10)	0,08 (1,34)
Crédit accordé au secteur privé			0,02 (0,25)			-0,10 (1,31)			-0,09** (2,76)
Constante	-5,60* (1,80)	-3,86 (1,32)	-3,06 (1,21)	-3,31 (1,25)	-2,96 (1,66)	-2,74** (2,27)	-2,04** (2,47)	-3,36*** (3,31)	-2,47** (2,83)
Obs	225	219	217	84	79	78	77	76	75
Groupe	42	41	40	15	15	15	15	14	14
AR2(p-value)	0,28	0,32	0,36	0,62	0,88	0,88	0,83	0,43	0,24
Hansen(p-value)	0,26	0,11	0,16	0,08	0,24	0,99	0,95	0,20	1,00

Note : (***) , (**) et (*) indiquent respectivement la significativité au seuil de 1 %, 5 % et 10 %.

TABLEAU 1.5 – Régression de la croissance linéaire, échantillon d'Afrique subsaharienne (robustesse)

	(1)'	(2)'	(3)'	(4)'	(5)'	(6)'	(7)'	(8)'	(9)'
	Échantillon complet			CEDEAO			SADC		
PIB initial	-0,27** (0,08)	-0,27** (0,09)	-0,25** (0,10)	-0,37* (0,18)	-0,28* (0,10)	-0,55* (0,26)	-0,07 (0,07)	-0,27** (0,09)	-0,25** (0,10)
Dettes/PIB	-0,26*** (4,54)	-0,24*** (2,78)	-0,26*** (3,26)	-0,28*** (3,43)	-0,21*** (3,12)	-0,20** (2,62)	-0,09** (2,61)	-0,11** (2,40)	-0,19** (2,42)
Taux de change réel	-0,003 (0,29)	-0,001 (0,16)	0,02* (1,89)	0,02 (0,55)	-0,01 (0,42)	0,06 (1,23)	0,16 (1,19)	0,001 (0,02)	0,05 (0,23)
Dettes en monnaie étrangère	0,008 (0,26)	-0,009 (0,28)	0,0005 (0,01)	-0,02 (1,05)	-0,002 (0,31)	-0,01 (0,62)	0,21* (1,78)	0,20* (2,01)	0,32*** (3,31)
Taux de scolarisation	0,25** (2,13)	0,33** (2,41)	0,35*** (3,22)	0,32** (2,19)	0,35* (2,13)	0,56** (2,23)	0,001 (0,05)	-0,003 (0,16)	-0,01 (0,62)
Ouverture commerciale	0,34*** (3,13)	0,35* (1,82)	0,34** (2,05)	-0,0004 (0,00)	-0,12 (0,41)	-0,28 (0,75)	-0,01*** (3,06)	-0,006 (1,49)	-0,003 (0,80)
Invest/PIB		-0,10 (0,72)	-0,02 (0,16)		0,01 (0,10)	-0,28* (1,87)		-0,11 (1,25)	-0,02 (0,22)
Crédit accordé au secteur privé			-0,20** (2,37)			0,20 (0,99)			-0,05 (1,44)
Constante	0,83* (1,81)	1,02** (2,02)	1,01 (1,44)	2,688 (1,59)	2,16* (1,92)	3,75* (1,94)	0,81 (0,97)	1,20 (1,45)	0,73 (0,64)
Obs	225	219	217	83	78	78	77	76	75
Groupe	42	41	40	15	15	15	15	14	14
AR2(p-value)	0,26	0,43	0,30	0,15	0,23	0,10	0,53	0,94	0,39
Hansen(p-value)	0,09	0,23	0,45	0,87	0,92	1,00	0,97	1,00	0,82

Note : (***) , (**) et (*) indiquent respectivement la significativité au seuil de 1 %, 5 % et 10 %.

TABLEAU 1.6 – Régression de la croissance non linéaire, échantillon d'Afrique subsaharienne (robustesse)

	(1)'	(2)'	(3)'	(4)'	(5)'	(6)'	(7)'	(8)'	(9)'
	Échantillon complet			CEDEAO			SADC		
PIB initial	-0,26** (0,08)	-0,28*** (0,08)	-0,15 (0,15)	-0,18 (0,22)	-0,05 (0,12)	0,03 (0,08)	0,16** (0,06)	-0,01 (0,01)	-0,00*** (0,09)
Dette/PIB	2,63** (2,34)	2,01** (2,38)	1,20 (1,52)	1,42* (1,96)	0,95* (1,92)	0,76* (1,92)	0,86** (2,42)	0,75** (2,42)	0,98** (2,76)
Dette/PIB au carré	-0,35** (2,58)	-0,27** (2,68)	-0,17* (1,78)	-0,19* (2,00)	-0,12* (1,98)	-0,100* (1,91)	-0,11** (2,68)	-0,11** (2,99)	-0,13*** (3,16)
Taux de change réel	0,01 (1,17)	0,02* (1,98)	0,02*** (2,98)	0,01 (0,47)	0,008 (0,30)	0,03 (1,17)	0,18* (2,01)	-0,04 (0,41)	0,004 (0,03)
Dette en monnaie étrangère	0,003 (0,10)	-0,005 (0,15)	-0,02 (1,26)	-0,01 (1,16)	-0,009 (1,00)	-0,01 (1,41)	0,09 (1,64)	0,33** (2,69)	0,21** (2,69)
Taux de scolarisation	0,30*** (2,85)	0,38*** (3,06)	0,34** (2,03)	0,13* (1,97)	0,12** (2,27)	0,11*** (3,05)	0,01 (0,52)	-0,02 (1,56)	-0,02 (0,91)
Ouverture commerciale	0,33** (2,24)	0,42** (2,09)	0,18 (1,24)	0,02 (0,14)	-0,06 (0,42)	-0,09 (0,73)	-0,004 (1,42)	-0,001 (0,24)	0,004 (0,65)
Invest/PIB		-0,16 (1,24)	-0,17 (1,00)		0,11 (1,64)	0,08 (1,01)		-0,02 (0,23)	0,01 (0,23)
Crédit accordé au secteur privé			-0,11 (1,34)			0,006 (0,12)			-0,08** (2,37)
Constante	-5,05** (2,14)	-3,73** (2,15)	-1,56 (0,83)	-1,60 (0,96)	-1,78* (2,01)	-1,87** (2,49)	-1,47 (1,71)	-1,71* (1,89)	-1,83 (1,75)
obs	225	219	217	84	79	78	77	76	75
groupe	42	41	40	15	15	15	15	14	14
AR2(p-value)	0,25	0,40	0,36	0,39	0,94	0,76	0,32	0,44	0,33
Hansen(p-value)	0,14	0,27	0,25	0,30	0,87	1,00	0,97	1,00	1,00

Note : (***) , (**) et (*) indiquent respectivement la significativité au seuil de 1 %, 5 % et 10 %.

Chapitre 2

Une harmonisation vers les clubs de convergence ?

2.1 Introduction

Au lendemain de leur indépendance, les pays africains se sont regroupés en zones économiques. Deux types de regroupements ont été observés qui obéissent à des logiques différentes. On distingue ainsi, d'une part, les regroupements de pays ayant des frontières communes et des conceptions politiques et économiques proches, créant ainsi les premiers noyaux de regroupements ; et, de l'autre, l'élargissement de ces regroupements à l'échelle continentale. Le regroupement régional est le résultat d'un échec au niveau continental, mais constitue le noyau d'un regroupement plus large. Il existe de ce fait une confrontation entre les regroupements régionaux et les regroupements continentaux. Les premiers sont limités dans l'espace, mais étendus à de nombreuses compétences étatiques, tandis que les seconds ont une dimension géographique plus large et des compétences plus restreintes. Les regroupements issus des organisations de l'époque coloniale présentent une réelle efficacité. On peut songer à la zone franc qui a vu naître par la suite la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). La plupart des regroupements sur le continent sont inspirés des découpages antérieurs et peuvent créer un décalage avec les réalités actuelles de la régionalisation. Les structures existantes, comme l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) et l'Union douanière d'Afrique australe (SACU¹), font preuve d'une efficacité et d'une avancée réelles dans l'intégration. Les pays membres de ces structures ont consenti des efforts conséquents quant au transfert de souveraineté.

Plusieurs organisations ont vu le jour sous l'égide de l'Organisation de l'unité africaine (OUA), ayant pour but d'accélérer l'unification dans tous les domaines. De l'OUA à l'UA (Union Africaine), depuis 2002, les organisations annexes telles que la CEDEAO, SADC (Southern African Development Community) et COMESA (Common Market for Eastern and Southern Africa) multiplient les tentatives pour accélérer l'intégration politique. L'impulsion de blocs régionaux est intensifiée par les pôles dominants. Cette régionalisation s'active principalement autour de pays forts comme l'Afrique du Sud et, dans une moindre mesure, le Nigeria, le Kenya et la Côte d'Ivoire.

1. Southern African Customs Union.

Conscient des contraintes² liées au processus d'intégration régionale qui, par définition, présente des avantages supérieurs aux inconvénients, nous nous intéressons particulièrement à un regroupement régional basé sur la dette publique. Le régionalisme africain est fondé sur le regroupement de pays sur la base objective du critère géographique, politique, idéologique ou autre. Les regroupements régionaux répondent généralement à une proximité suggérée par les frontières géographiques. Tel est notamment le cas de la CEDEAO et de la SADC. On constate cependant que peu à peu le régionalisme politique l'emporte sur le régionalisme géographique bien que celui-ci semble demeurer le socle. On assiste à une nouvelle tendance moins traditionnelle dans les pays d'Afrique subsaharienne. Le regroupement n'est plus exclusivement frontalier. Le Maroc, la Tunisie ou encore l'Égypte sont activement engagés dans le processus d'intégration de plusieurs zones de libre-échange. L'intégration est plus aisée entre pays semblables. Cependant, les pays d'Afrique subsaharienne ne sont pas homogènes, comme on pouvait le penser a priori. Ces pays sont regroupés en Communautés économiques et régionales qui ne sont pas nécessairement disjointes des autres. Il existe entre des pays appartenant à des regroupements régionaux des différences structurelles. Le processus de regroupement des pays d'Afrique répond à l'effet de la mondialisation, mais aussi, du mimétisme et passe nécessairement par une intégration économique³. Le fait de se mettre ensemble ne suffit pas pour promouvoir le développement dans les pays membres de l'union. Pour obtenir un regroupement fort, chaque regroupement doit avoir une identité et une spécificité qui lui est propre. Cela revient à réduire les divergences et accroître la stabilité macroéconomique. Une intégration régionale poussée conduirait à une politique monétaire commune et un marché de capitaux intégré au niveau régional puis continental. Elle présente des opportunités réelles impliquant une libéralisation du commerce souvent défavorable à la stabilité macro-économique (RODRIG, 1992). Il est alors important, dans un tel contexte, de tenir compte du niveau d'endettement public qui peut contribuer à fragiliser davantage l'économie tout entière. Au regard des gains éventuels, il est convenable de traiter des problèmes de la dette. BERTHÉLEMY et GIRARDIN (1993) recommandent de traiter d'abord des problèmes de la dette avant de mettre en place les accords commerciaux. La volonté des pays de s'ajuster ne suffit pas face à l'ouverture commerciale qui risque de fragiliser la situation financière au point où le traitement de la dette soit impossible. Une intégration régionale peut conduire à court terme à un déséquilibre de la balance commerciale fragilisant ainsi toute l'économie. Dans un contexte de surendettement initial du secteur public, une telle situation, malgré une balance rééquilibrée par la dévaluation, pourrait entraîner une déstabilisation des finances publiques et une crise de confiance. Le plan Brady a conduit au traitement de la dette du Mexique avant que les accords commerciaux ne soient signés avec les États-Unis. Si le traitement des problèmes de la dette peut être considéré comme un préalable à la mise en place des accords commerciaux, il serait intéressant de se poser la question de la possibilité de construire des regroupements en se basant sur le niveau de la dette. Les politiques communes seraient plus en adéquation avec les problèmes communs de la dette et donneraient plus de crédibilité à l'abandon de la souveraineté des États.

De façon générale, seul le respect des critères de convergence permet d'intégrer une

2. On distingue trois contraintes : les contraintes économiques, les contraintes politiques et les contraintes sociales.

3. La SADC et l'UEMOA sont des exemples d'une bonne avancée dans le domaine.

union. La zone euro en est l'exemple le plus parlant, avec le traité de Maastricht et le respect des règles budgétaires. L'Italie, pour se conformer aux critères de Maastricht, a réduit significativement son déficit budgétaire, qui excédait 10 % du PIB en 1992. Il est passé à moins de 2 % en 1999. La CEDEAO a utilisé un autre mécanisme n'ayant pas de critères sélectifs à l'entrée, mais basé sur une volonté de coordination des politiques afin d'atteindre les objectifs préétablis. Ce chapitre s'interroge sur les regroupements des pays d'Afrique subsaharienne en mettant l'accent sur le niveau d'endettement public.

L'objectif de ce chapitre est d'examiner le rôle de la dette dans la convergence au sein de regroupements régionaux en Afrique. Notre analyse porte sur la coordination des politiques budgétaires d'une part, et sur la convergence vers une cible établie de l'autre. Il s'agit, dans la présente étude, de suggérer un regroupement des pays d'Afrique subsaharienne en prenant pour déterminant la relation entre la croissance économique et la dette publique, ainsi que le processus de convergence basé sur l'endettement. Nous déterminerons le seuil à partir duquel la dette publique⁴ peut affecter réellement la croissance. Pour ce faire, nous nous appuyons sur la méthode BLUNDELL et BOND (1998) et celle de HANSEN (2000) en tenant compte des déterminants standard de la croissance économique tels que le PIB initial, le capital humain et l'ouverture commerciale. Notre analyse utilise une méthodologie différente de celles des analyses classiques. Les études précédentes s'appuyaient sur la sigma-convergence ou encore sur les propriétés et l'évolution de la distribution des séries pour traiter de la convergence de politiques budgétaires. Notre étude contribue à la littérature en fournissant une analyse rigoureuse basée sur l'approche relativement nouvelle des tests de convergence en panel de PHILLIPS et SUL (2007). Cette méthode a l'avantage indéniable de surmonter le biais lié aux variables omises ainsi que celui de l'endogénéité. Elle est particulièrement adéquate pour examiner l'hypothèse des clubs de convergence de pays, d'États ou de régions. Cette méthode permet aussi de se passer des questions de stationnarité de la variable d'intérêt tout en l'interprétant comme un test de cointégration asymptotique sans souffrir des problèmes de taille de l'échantillon que posent les tests de racine unitaire et de cointégration. La méthode repose sur une forme assez générale du modèle factoriel non linéaire variant dans le temps, dans lequel les tendances stochastiques communes employées permettent des co-mouvements à long terme du comportement global sans nécessiter la présence d'une cointégration. Cela permet, *in fine*, d'obtenir des résultats qui restent solides en présence d'hétérogénéité et de non-stationnarité.

À notre connaissance, il n'existe pas encore d'études qui traitent du regroupement régional en Afrique subsaharienne en s'appuyant sur la dette publique et sur des outils économétriques récents. Cette étude tente de classer les pays d'Afrique subsaharienne en fonction de leur dynamique d'endettement et des différents niveaux d'équilibre. Elle apporte donc un nouvel éclairage dans le champ du regroupement des pays en développement. Les résultats de notre analyse peuvent conduire à des politiques spécifiques à chaque regroupement pour favoriser une unification de tous les pays à long terme et atteindre ainsi les objectifs continentaux. Le reste du chapitre est organisé comme suit. La section 2.2 fait état de la littérature sur le sujet. La section 2.3 présente la stratégie empirique et les données utilisées. La section 2.4 est dédiée aux résultats et à leurs implications. La section 2.5 conclut.

4. Justifiant ainsi de la mise en place d'un critère de limitation de la dette publique à l'intérieur des CER.

2.2 Bref état de l'art

Le traité de Maastricht (1992) et le pacte de stabilité et de croissance de l'Union européenne posent, de façon pratique, les critères de convergence qui constituent un préalable à la formation des unions économiques et monétaires. Ces critères et normes fixés sont exclusivement d'ordre monétaire et budgétaire. Ils concernent les politiques en matière d'inflation, de taux de change, de déficit budgétaire, de taux d'intérêt et de la dette publique dans le but de rapprocher les pays. Cependant, la théorie traditionnelle des Zones Monétaires Optimales développe plusieurs critères afin de garantir la pérennité d'une union monétaire sans relation évidente avec les critères de Maastricht. Les normes de l'endettement public et celles du déficit budgétaire semblent être les plus importantes et les plus contraignantes. Ainsi, un plafond en pourcentage du PIB est fixé et les pays doivent le respecter sous peine de sanctions fortes. Nous nous intéressons dans cette recherche tout particulièrement à celle de la dette publique.

Il est à signaler que la stabilité des finances publiques est garantie par la mise en place de certains critères afin de limiter les pressions sur la Banque centrale commune (BEETSMA et BOVENBERG, 1999 ; BUTI et GIUDICE, 2002). Comme le soulignent GAMMADIGBE et al. (2018), l'instauration de règles budgétaires contribue à asseoir la crédibilité de la politique budgétaire et contribue à l'amélioration des performances budgétaires⁵. Les conflits d'objectifs entre les pays membres d'une union survenant très vite, il est impératif pour ces pays de coordonner leur politique économique, d'où l'adoption de règles budgétaires claires et précises. Le respect scrupuleux des règles budgétaires assure ainsi la stabilité de l'équilibre macroéconomique. Malgré les vertus reconnues à l'adoption de règles et à l'avancée en matière de convergence de la politique budgétaire, QUIROS (1999) émet des critiques concernant la soutenabilité du pacte de stabilité et de croissance, notamment dans le cas d'une union monétaire. D'après l'auteur, une accumulation stratégique de la dette conduira la Banque centrale commune à desserrer son régime monétaire strict. Face à la perte de souveraineté, les pays pourraient faire usage de la politique budgétaire comme rempart aux chocs asymétriques favorisant ainsi une divergence budgétaire.

Spécifiquement dans le cas des pays africains, les critères de convergence inspirés du traité de Maastricht servent de base pour promouvoir l'intégration économique et monétaire dans les Communautés économiques régionales (CER). Les unions monétaires, au travers de l'UEMOA et de la CEMAC, ne sont pas restées en marge en renforçant la stabilité de leur monnaie par la mise en place de ces critères de convergence et des mécanismes de surveillance.

Les études empiriques sur les CER visent essentiellement à analyser la convergence des économies. Elles concernent essentiellement la convergence nominale et/ou réelle des économies (BOOGAERDE et TSANGARIDES, 2005 ; GUILLAUMONT et TAPSOBA, 2009). En utilisant l'approche de la sigma-convergence, BAMBA (2004) trouve que les performances de l'UEMOA se sont améliorées depuis la dévaluation de 1994 malgré des phases de divergence et de convergence sur la période 1980-2001. L'auteur a mis l'accent dans son étude sur les critères du pacte de convergence dans l'UEMOA.

5. Conformément aux travaux de BUSEMEYER (2004).

A l'aide du modèle de Solow, WANE (2004) examine les déterminants de la croissance dans la zone UEMOA. Il étudie également la sigma-convergence du revenu par habitant des économies de la zone. Ses résultats montrent une forte dispersion du revenu dans les années 1980 et, par conséquent, un faible ajustement des pays de la zone vers un état stationnaire commun, ainsi qu'une faible convergence des pays pauvres vers les pays riches.

NDIAYE (2007) analyse les critères de convergence et conclut à une convergence absolue médiocre et un progrès significatif pour la convergence conditionnelle.

BOOGAERDE et TSANGARIDES (2005) ne trouvent aucune preuve de convergence et estiment que l'accumulation de facteurs de production classiques (capital et travail) ne suffit pas à expliquer les différences de croissance dans la zone. Cela pourrait s'expliquer par des spécificités des pays telles que la politique économique et les variations de la productivité totale des facteurs, ou encore l'aide au développement, les dépenses gouvernementales, le crédit au secteur privé, le degré d'ouverture sur l'extérieur...

SARR et NDIAYE (2011), s'appuyant sur la sigma-convergence des politiques budgétaires, montrent, d'une part, la convergence de la plupart des variables budgétaires au cours de la période correspondant à la mise en œuvre des critères de convergence (1995-2005) et, d'autre part, l'existence d'une hétérogénéité politique caractérisée par des asymétries dans la conduite des politiques budgétaires nationales.

Les méthodes traitant de la convergence vont de tests de convergence globale d'un échantillon à un même niveau ou à des états stationnaires différents à des tests analysant l'évolution de la distribution des séries dans le temps, en passant par l'analyse de la stabilité des séries et leur propriété de retour à la moyenne. La méthode relativement récente développée par PHILLIPS et SUL (2007) permet la détermination endogène des clubs de convergence. Quelques études ont abordé la question de la convergence budgétaire et des finances publiques à l'aide de cette méthode. APERGIS et COORAY (2014) ont examiné la convergence des ratios de l'endettement pour certains pays de la zone euro. Ils ont abouti à la conclusion de l'existence de plusieurs clubs de convergence et suggèrent ainsi qu'un programme d'assainissement budgétaire uniforme pourrait être insuffisant pour établir la convergence de la dette dans les pays en difficulté. ARČABIĆ (2018) analyse la convergence des politiques budgétaires et teste la soutenabilité des finances publiques dans 28 pays de l'UE utilisant des données sur la dette, les recettes et les dépenses publiques. Il n'existe pas de convergence absolue des politiques budgétaires. Cependant, il trouve des preuves solides de l'existence de clubs de convergence. Il propose des règles budgétaires plus précises et des mesures correctives incitatives afin d'améliorer la qualité de l'information vers des politiques budgétaires similaires et la convergence budgétaire au sein de l'UE.

L'analyse est effectuée en deux étapes. Elle portera, dans un premier temps, sur le seuil de l'endettement qui pourrait a priori constituer une garantie contre les problèmes éventuels d'insolvabilité et d'illiquidité. Cependant, le cas du Bénin, évoqué par TANIMOUNE, COMBES, PLANE et al. (2005), nous a conduit à opter pour une seconde analyse basée sur la convergence de la dette publique. En effet, le Bénin a été convoqué plusieurs fois devant le Club de Paris sans pour autant avoir franchi le seuil des 70 %, contrairement à certains pays ayant dépassé le seuil sans pour autant

connaître les mêmes difficultés.

2.3 Stratégie empirique et données

Nous exposerons le modèle de croissance économique reflétant la relation entre la dette publique et la croissance économique. Il s'agira d'utiliser la méthode BLUNDELL et BOND (1998) et celle de HANSEN (2000) pour corroborer les résultats de REINHART et ROGOFF (2010). La première méthode permet de tenir compte de l'endogénéité potentielle tandis que la seconde permet de déterminer de façon endogène le seuil optimal d'endettement public. Les deux méthodes visent à suggérer un regroupement en fonction du seuil d'endettement. La méthodologie qui a coutume d'être utilisée dans la littérature dans le cas des pays d'Afrique est la sigma-convergence. Cette méthode descriptive permet de tester l'hypothèse selon laquelle la dispersion des valeurs prises par la variable d'intérêt est réduite au cours de la période considérée. Notre analyse consistera à dépasser l'analyse descriptive classique et à soumettre un regroupement à travers une méthode relativement récente proposée par PHILLIPS et SUL (2007). À l'aide de cette méthode, nous proposons des regroupements régionaux inspirés des clubs de convergence de la dette publique.

2.3.1 Relation dette publique et croissance économique : linéaire *versus* non linéaire

2.3.1.1 Estimation de la régression de la croissance économique

Une littérature abondante existe concernant la relation entre la dette publique et la croissance économique. Il serait quasiment impossible de soulever toutes les interrogations et les nuances de la littérature traitant de cette problématique. Toutefois, nous nous intéressons particulièrement aux questions de non-linéarité et au seuil de la dette publique. La relation entre la dette publique et la croissance économique est fonction de la composition de la dette, des éléments structurels et cycliques de l'économie ainsi que de la période concernée. Outre cette relation, nous analysons la pertinence d'un regroupement régional guidé par le seuil de l'endettement étant donné la relative hétérogénéité du panel. La modélisation économétrique de base envisageait une relation linéaire, mais des études récentes abordent l'idée d'une relation non linéaire (KOURTELLOS, STENGOS et TAN, 2013 ; PANIZZA et PRESBITERO, 2014). Nous commencerons par une étude linéaire, puis nous entamerons une estimation non linéaire afin de cerner au mieux cette relation complexe, tout en essayant de faire des préconisations en matière de politiques économiques.

Nous testons l'impact de la dette publique sur la croissance économique en Afrique subsaharienne en spécifiant le modèle suivant :

$$y_{it} = \alpha + \beta Debt_{it} + \varphi X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2.1)$$

où y_{it} représente la croissance du PIB réel par habitant, $Debt_{it}$ représente la dette publique en pourcentage du PIB du pays i à la période t . Nous tenons compte des déterminants courants X_{it} de la croissance économique inspirés de la littérature. Les

études relatives à la croissance économique et la dette publique utilisent couramment ces variables (KOURTELLOS, STENGOS et TAN, 2013; PANIZZA et PRESBITERO, 2014). ε_{it} représente le terme d'erreur.

Nous imposons par la suite une forme fonctionnelle quadratique pour détecter une relation en forme de U entre la dette publique et la croissance économique. De façon pratique, cela revient à introduire dans l'équation 2.1 la dette publique au carré, comme indiqué dans l'équation ci-dessous :

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 Debt_{it} + \beta_2 Debt_{it}^2 + \varphi X_{it} + \varepsilon_{it}. \quad (2.2)$$

Afin d'analyser l'équation 2.1 et 2.2, nous nous appuierons sur la Méthode des Moments Généralisés (MMG) dans le modèle de base. Les techniques standards, comme les Moindres Carrés Ordinaires (MCO), ne tiennent pas compte de la probable endogénéité (KATHAVATE et MALLIK, 2012). Les estimations standards semblent incohérentes et inadéquates pour faire face aux problèmes de l'endogénéité. La question de la causalité inverse entre la dette publique et la croissance économique pourrait être à l'origine de ce biais. Un endettement public élevé induirait une croissance étiolée, mais une croissance cotonneuse peut causer un endettement public élevé. Les MMG s'attaquent à ces problèmes. Les résultats d'estimation sont plus fiables pour les panels transnationaux pour tenir compte des effets fixes des pays, de l'endogénéité des variables explicatives et la structure dynamique du modèle.

2.3.1.2 Modèles à seuil

Les effets non linéaires peuvent être saisis par les modèles à seuil qui permettent de capter les effets variant de la variable d'intérêt. Ces modèles présentent la particularité de déterminer la valeur seuil de façon endogène. Nous utiliserons la modélisation des seuils endogènes initialement développée par HANSEN (2000).

La spécification du modèle de régression de seuil se présente comme suit :

$$y_{it} = \alpha_1 + \beta X_{it} + \delta Debt_{it} * I(Debt_{it} \leq \gamma) + \theta Debt_{it} * I(Debt_{it} > \gamma) + \varepsilon_{it} \quad (2.3)$$

où y_{it} est la variable dépendante, X_{it} représente les variables de contrôle, α_1 représente les effets spécifiques pays. ε_{it} est le bruit blanc iid de moyenne nulle et la variance constante. γ représente le seuil commun au pays, $I(.)$ prend 1 si la condition est respectée, sinon 0. i et t représentent respectivement les différents pays et la période d'observation. L'équation 2.2 peut être réécrite comme un système à deux équations, dans lesquelles la première représente le régime en-dessous du seuil et la seconde représente le régime au-dessus du seuil.

Formellement, le modèle à seuil à deux régimes peut s'écrire comme suit :

$$\begin{cases} y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \delta Debt_{it} + \varepsilon_{it} & si \quad Debt \leq \gamma \\ y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \delta Debt_{it} + \varepsilon_{it} & si \quad Debt > \gamma \end{cases} \quad (2.4)$$

où γ est la valeur seuil de la variable d'intérêt. Les variables de contrôle utilisées lors

de l'équation précédente sont ajoutées à celle-ci en tant que variables linéaires.

Pour suggérer un regroupement régional, nous déterminerons le seuil en utilisant la méthode de HANSEN (2000) beaucoup plus robuste.

2.3.2 Méthode de Phillips et Sul (2007)

Nous utilisons la méthode de test de régression log t basée sur le modèle de facteur non linéaire variant dans le temps et l'algorithme de regroupement de clubs proposé par PHILLIPS et SUL (2007) pour étudier la convergence de la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne. Elle permet de surmonter le problème d'estimations biaisées et incohérentes causées par des variables omises ainsi que l'endogénéité. Elle ne nécessite pas d'hypothèses particulières telles que de stabilité de tendance ou non-stationnarité aléatoire. Le rejet de l'hypothèse de convergence globale pour l'ensemble des pays pourrait cacher un rythme de convergence spécifique à différents sous-groupes de l'échantillon global. L'analyse s'orienterait alors vers la détermination de clubs de convergence.

Supposons qu'il existe une variable de données de panel X_{it} , où $i = 1, 2, \dots, N$ et $t = 1, 2, \dots, T$. N et T sont respectivement le nombre d'individus et la période. Nous désignons par X_{it} la dette publique en pourcentage du PIB où i et t représentent le pays et la période. Tout d'abord, X_{it} peut être décomposé comme suit :

$$X_{it} = g_{it} + a_{it} \quad (2.5)$$

où g_{it} est la composante permanente dans le système ; et a_{it} est la composante transitoire, qui ne dépend d'aucune hypothèse spécifique. Pour séparer la composante transitoire de X_{it} , l'équation peut être convertie en facteur dynamique de la manière suivante :

$$X_{it} = \left(\frac{g_{it} + a_{it}}{u_t} \right) u_t = \delta_{it} u_t \quad (2.6)$$

où u_t est une composante commune unique, δ_{it} est une composante hétérogène variant dans le temps qui mesure la distance hétérogène entre X_{it} et u_t . La composante commune peut être éliminée par la méthode suivante proposée par PHILLIPS et SUL (2007) :

$$h_{it} = \frac{X_{it}}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{it}} = \frac{\delta_{it}}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \delta_{it}} \quad (2.7)$$

où h_{it} est le paramètre de transition relatif qui mesure la valeur de l'individu i par rapport à la valeur moyenne transversale de la période t . Pendant ce temps, la valeur moyenne transversale de l'impact est 1 via l'équation 2.7. Si $\delta_{it} \rightarrow \delta$ et $t \rightarrow \infty$, alors tous les individus peuvent remplir les conditions suivantes :

$$H_{it} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (h_{it} - 1)^2 \rightarrow 0 \quad (2.8)$$

Afin d'obtenir l'hypothèse nulle de convergence, nous devrions faire quelques hypothèses techniques sur δ_{it} :

$$\delta_{it} = \delta_i + \sigma_{it} \varphi_{it}, \sigma_{it} = \frac{\sigma_i}{L(t)t^\alpha}, t \geq 1, \sigma_i > 0 \quad (2.9)$$

où δ_{it} et σ_i sont fixés dans le temps; α indique le taux de convergence; $L(t)$ est une fonction variant lentement (si $t \rightarrow \infty$ alors $L(t) \rightarrow \infty$), qui peut garantir que δ_{it} est toujours convergent même si $\alpha = 0$, $\varepsilon \sim \text{iid}(0,1)$. À partir de ces hypothèses, PHILLIPS et SUL (2007) proposent l'hypothèse nulle et l'hypothèse alternative de convergence comme suit :

$$H_0 : \delta_i = \delta \text{ et } \alpha \leq 0 \text{ contre } H_1 : \delta_i \neq \delta \alpha < 0 \quad (2.10)$$

Si l'hypothèse nulle est acceptée, alors l'ensemble de l'échantillon tend à converger. Si ce n'est pas le cas, plusieurs clubs de convergence peuvent exister, où des individus sont divergents. Ensuite, nous établissons l'équation de régression suivante pour tester l'hypothèse nulle :

$$\log \left(\frac{H_1}{H_t} \right) - 2 \log \{ \log (t) \} = \alpha + b \log (t) + \varepsilon_t \quad (2.11)$$

$$t = [rT], [rT] + 1, \dots, T \text{ pour tout } r > 0$$

où $r \in (0, 2; 0, 3)$. De plus, le test robuste d'hétéroscédasticité et de corrélation sérielle d'un côté t est effectué pour b . Si la statistique t indique que b est significativement supérieur ou égal à 0, alors l'échantillon entier tend à converger. Sinon, l'ensemble de l'échantillon ne converge pas si $t < -1,65$ (la valeur critique du niveau significatif de 5 %).

Même si l'hypothèse de convergence sur l'ensemble de l'échantillon est rejetée, la convergence du club peut exister pour la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne. Ainsi pour tenir compte de cette possibilité, PHILLIPS et SUL (2009) proposent un algorithme de regroupement de clubs basé sur les caractéristiques des données. L'algorithme original fut amélioré par SCHNURBUS, HAUPT et MEIER (2017); et DU (2017). Les étapes de l'algorithme de regroupement de clubs sont les suivantes :

(1) Tri : construire la version lissée de X_{it} en utilisant le filtre de HODRICK et PRESCOTT (1997) et trier les individus du panel par ordre décroissant en fonction de leur observation de la dernière période. Si la volatilité est importante, le tri peut être effectué en fonction de la moyenne de la série chronologique de la dernière moitié des observations.

(2) Formation du noyau : trouver le premier k de telle sorte que la statistique de la régression de $\log t$ soit $t_k > -1,65$ pour le sous-groupe avec les individus $\{k, k + 1\}$. S'il n'y a pas de $t_k > -1,65$, quitter l'algorithme et conclure à la non-convergence de sous-groupe du panel. Commencer à identifier comme précédemment puis effectuer une régression $\log t$ pour les sous-groupes. Choisir j de telle sorte que le sous-groupe des individus donne les valeurs les plus élevées de la statistique du test.

(3) Tamisage des membres du club : former un groupe complémentaire G_j^c avec des individus qui ne font pas partie du groupe central. Ajouter un individu à G_j^c et exécuter $\log t$ si la statistique t du test supérieure à la valeur critique $c^* = -1,65$. Effectuer le $\log t$ pour le groupe de pays du club identifié à (3). Si $t_b > -1,65$, on obtient le club de convergence initial. Dans le cas contraire, répéter l'opération jusqu'à l'obtenir. SCHNURBUS, HAUPT et MEIER (2017) l'ajustent en ajoutant un pays à la valeur la plus élevée t_b pour obtenir un noyau étendu. Dans la pratique, lorsqu'on ajoute un individu, l'on s'assure que t_b le plus élevé soit supérieur à $-1,65$ sinon on arrête la procédure.

(4) Règle de récursivité et d'arrêt : former un sous-groupe des individus restants et effectuer un $\log t$ pour le sous-groupe. Si la statistique du test $t > -1,65$, le sous-groupe forme un autre club de convergence, sinon répéter (1)-(3).

(5) Fusionner les clubs : effectuer le $\log t$ pour toutes les paires de clubs initiaux. Fusionner celles qui répondent conjointement à l'hypothèse de convergence.

2.3.3 Description des données

L'étude couvre 47 pays d'Afrique subsaharienne sur la période 1985-2016. L'idée est de couvrir l'ensemble de la zone. Nous avons recueilli les données de la dette publique en pourcentage du PIB sur la base de données du FMI. Les données sur la variable dépendante et les variables de contrôle sont tirées de la base de données de la Banque mondiale (WDI) et de celle d'UNCTAD. Cette section présente l'analyse descriptive de la variable d'intérêt avant d'aborder les résultats des estimations économétriques.

Le tableau A.1 présente les statistiques sommaires du ratio de la dette publique rapporté au PIB pour les pays du panel. Les moyennes nationales pour le ratio de la dette publique par rapport au PIB varient énormément d'un pays à l'autre. Le ratio de la dette moyenne rapporté au PIB pour l'ensemble de l'échantillon est de 80,12 % avec une augmentation annuelle moyenne du niveau d'endettement de 1,09 %. Ces statistiques descriptives doivent être analysées avec prudence, car elles cachent des écarts importants entre les pays. Alors que le Ghana et le Cap-Vert ont des niveaux d'endettement public d'environ 80 % du PIB, des pays comme le Congo et la Zambie ont une dette moyenne beaucoup plus élevée que la moyenne globale (140 % du PIB).

2.4 Résultats empiriques

2.4.1 Une harmonisation guidée par le seuil d'endettement

Cette sous-section est une extension de la question de la non-linéarité entre la dette publique et la croissance économique. Nous tentons de suggérer de façon *ad hoc* des regroupements régionaux en fonction du seuil optimal d'endettement. Plus précisément, il s'agit de s'assurer de la relation en forme de U inversée en déterminant le point de retournement et de classer les pays selon leur niveau d'endettement. Dans l'ensemble, les résultats du tableau 2.1 suggèrent effectivement une relation non linéaire entre la dette publique et la croissance économique.

Les résultats des modèles à effets fixes et en MMG des spécifications linéaires et

TABLEAU 2.1 – Dette publique et croissance économique

	Effets fixes			MMG		
PIB initial	-0,12** (2,16)	-0,10* (1,84)	0,03 (0,48)	0,10 (1,32)	0,11* (1,87)	0,22** (2,67)
Dette/PIB	-0,11*** (5,09)		0,50*** (3,89)	-0,15* (1,92)		0,86*** (2,74)
Dette/PIB au carré		-0,01*** (5,92)	-0,08*** (4,85)		-0,01*** (2,91)	-0,14*** (3,37)
Taux de scolarisation	0,01 (0,41)	0,006 (0,17)	0,008 (0,23)	-0,004 (0,05)	-0,02 (0,33)	-0,05 (0,64)
Ouverture commerciale	0,161** (2,32)	0,151** (2,25)	0,108* (1,67)	0,112 (0,90)	0,097 (0,83)	0,158 (1,14)
Invest/PIB	0,041 (0,81)	0,04 (0,81)	0,042 (0,91)	0,256* (1,70)	0,202 (1,46)	0,062 (0,47)
Crédit accordé au secteur privé	-0,102*** (2,99)	-0,114*** (3,41)	-0,148*** (4,51)	-0,241*** (3,92)	-0,222*** (3,46)	-0,300*** (2,86)
Constante	0,966* (1,88)	0,71 (1,52)	-0,97 (1,58)	-0,58 (0,81)	-0,69 (1,53)	-2,45** (2,31)
R ²	0,29	0,33	0,40			
Nbre d'obs	175	175	175	175	175	175
Nbre de pays	41	41	41	41	41	41
Nbre d'instruments				35	30	29
Test de Hansen (p-value)				0,75	0,53	0,55
AR2(p-value)				0,09	0,12	0,09

Note : (***) , (**) et (*) indiquent respectivement la significativité au seuil de 1 %, 5 % et 10 %.

non linéaires sont présentés dans le tableau 2.1. Il existe une relation positive entre la croissance et l'ouverture commerciale. Conformément à la littérature, l'investissement favorise également la croissance économique. Les résultats montrent également une relation négative entre la croissance économique et la dette publique. De même, il existe une relation négative entre les crédits accordés au secteur privé et la croissance.

L'estimation linéaire est en conformité avec la littérature concernant l'impact de la

dette publique sur la croissance économique.

Le coefficient quadratique de la dette publique pris isolément est négatif et significatif, rejoignant les résultats du coefficient la dette publique. Lorsque les deux variables sont intégrées dans l'équation de base, la première a un coefficient positif et significatif et la seconde a un coefficient négatif et significatif confirmant l'hypothèse d'une relation non linéaire.

L'implication principale conduit à une courbe concave dont le point de basculement pourrait être obtenu par la maximisation de l'équation 2.2. Pour s'assurer de la robustesse de nos estimations du seuil, nous effectuons le test de HANSEN (2000).

Compte tenu de la relation non linéaire globale entre la dette publique et la croissance économique, nous nous sommes évertué à rechercher le seuil de l'endettement public dans la zone subsaharienne. À partir de l'approche de HANSEN (2000), il s'agissait d'identifier ce point de retournement⁶ justifiant d'une relation en forme de U inversée. Ce dernier pourrait aisément répondre au critère de limitation d'une part, en réduisant les risques d'une éventuelle crise de l'endettement, et de l'autre, en favorisant une harmonisation des politiques économiques. La figure 2.1 présente le graphique de la séquence normalisée du rapport des vraisemblances LR(Gamma) en fonction du seuil. En rouge, on retrouve la ligne de la valeur critique à 95 % conduisant à un intervalle de confiance entre 19,19 % et 20,15 % du PIB. Il apparaît que le seuil de la dette publique est de 19,19 % du PIB pour l'ensemble de l'échantillon de 43 pays. Nous obtenons des preuves robustes en faveur d'une spécification à deux régimes. Dans le premier régime, une dette publique a un effet positif sur la croissance économique et, dans le second, l'effet contraire. L'incertitude liée au point de retournement est relativement faible. Nous pouvons en conclure, conformément aux résultats précédents, que des niveaux d'endettement public modérés sont favorables à l'économie. L'existence d'une relation non linéaire entre la dette publique et la croissance économique pour l'ensemble des pays d'Afrique subsaharienne constitue une première étape de l'analyse d'une harmonisation guidée par le seuil d'endettement public. La seconde étape consistera à suggérer un regroupement graphique des pays d'Afrique subsaharienne.

La deuxième étape de notre sous-section s'est traduite par une représentation graphique de la relation quadratique entre la dette publique en pourcentage du PIB et la croissance économique. La figure 2.2 présente la répartition du taux de croissance économique en fonction du seuil de la dette publique ainsi que la prévision quadratique.

Une analyse détaillée du graphique de la dette publique et de la croissance économique des pays d'Afrique subsaharienne révèle que la relation n'est pas linéaire, mais se rapproche davantage d'une relation concave (Figure 2.2). Cette courbe en U inversé rejoint les résultats des estimations obtenus précédemment. Une dette publique relativement faible ou élevée peut être associée à un niveau de croissance

6. La maximisation de l'équation 2.2 permet également d'obtenir le point de retournement qui permet de déduire que : $Debt = \frac{-\beta_1}{2\beta_2}$. On obtient ainsi respectivement un seuil de la dette publique égal à 21,32 % du PIB et 23 % du PIB pour le modèle MMG et le modèle à effets fixes.

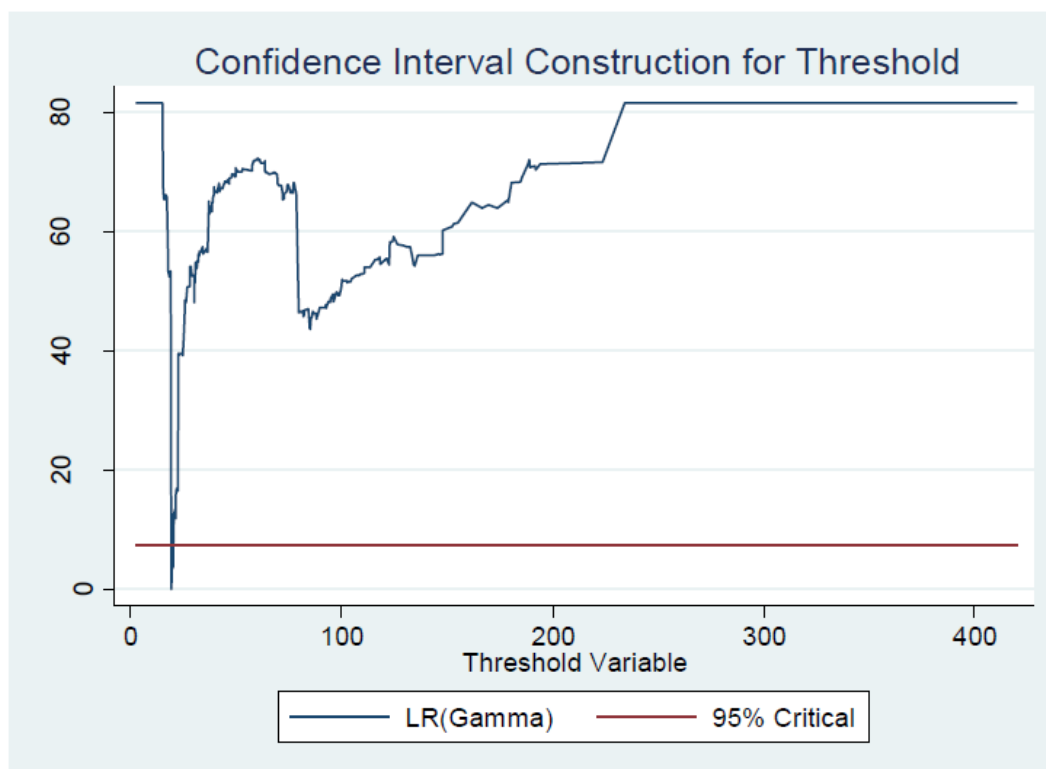


FIGURE 2.1 – Seuil de la dette publique

faible. Les raisons émanant de cette situation relèvent des dépenses publiques consacrées au capital humain et aux infrastructures relativement faibles ou du poids excessif des charges d'intérêts de la dette publique qui détournent les fonds des secteurs les plus déterminants du développement économique. La prédiction quadratique de la relation non linéaire de la dette publique et de la croissance économique évoque un seuil d'endettement situé autour de 20 % du PIB. La disposition des pays sur le graphique est conforme au niveau d'endettement actuel. Plus on se déplace vers la droite du graphique, plus la dette publique est élevée et plus elle ralentit la croissance économique. On retrouve à cet effet des pays en moyenne très endettés comme le Congo, la Guinée-Bissau et la Zambie.

Comparés aux estimations en MMG, les résultats correspondent à ceux obtenus plus haut avec un seuil d'endettement situé autour de 22 % du PIB. Cependant, les pays étudiés présentent des profils différents de la dette publique et de la croissance économique. Par conséquent, un seuil d'endettement devrait être reçu avec beaucoup de précaution. Deux pays ayant des taux de croissance identiques n'ont certainement pas des seuils d'endettement public similaires, les spécificités des pays jouant énormément dans la capacité d'absorption des différents pays.

Selon ces dernières, à seuil identique, l'influence de la dette publique peut être beaucoup plus prononcée et aggraver une situation déjà critique. En revanche, cela serait relativement moins critique pour un pays justifiant d'une croissance soutenue⁷. Les pays représentés sur la figure 2.2 justifient d'un point de retournement. Cependant,

7. Surtout dans les pays en développement.

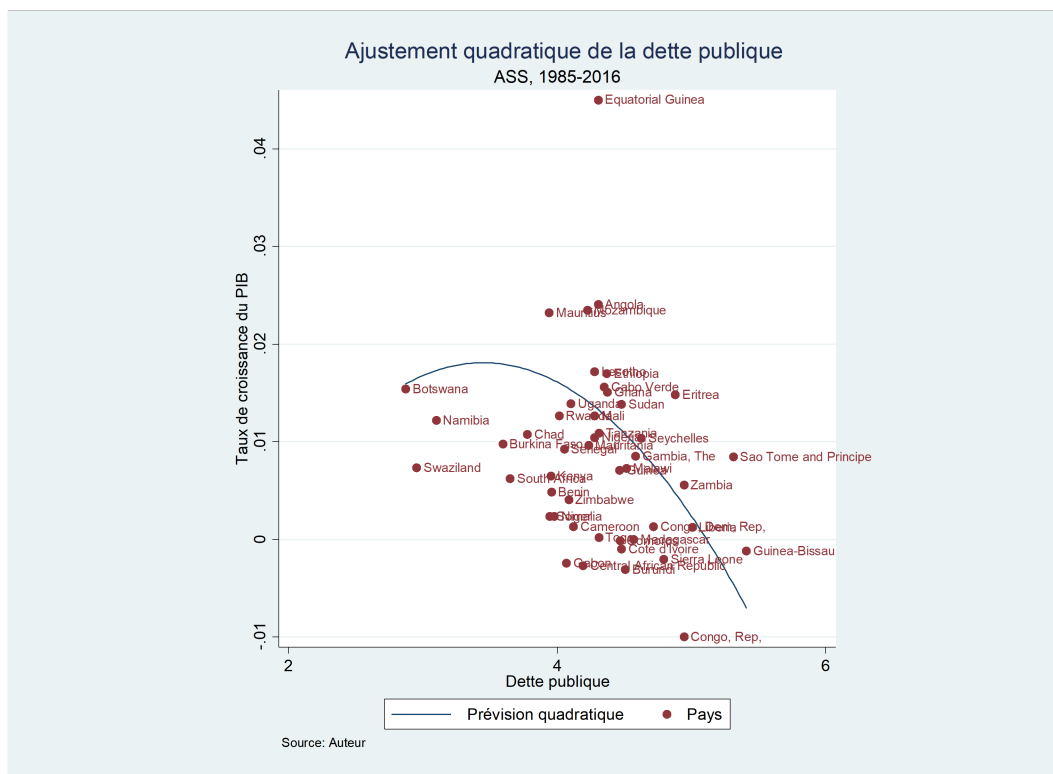


FIGURE 2.2 – Ajustement quadratique de la dette publique

il est intéressant d'analyser de plus près la nature de ce point de retournement. Le Gabon et le Sénégal ont sensiblement le même niveau d'endettement, mais le Gabon serait beaucoup plus affecté par une augmentation de la dette publique. En résumé, la trajectoire d'endettement élevé ou faible en présence d'une croissance faible ou négative augmente le risque de surendettement. La vulnérabilité des pays s'en trouve amplifiée.

L'idée de proposer un regroupement en fonction du seuil de l'endettement public et de la croissance économique, nous conduit à la figure 2.3. Elle présente la distribution de la croissance économique en fonction du seuil de la dette en segmentant le graphique en quatre parties. Nous choisissons deux éléments de référence, le taux de croissance du PIB nul et un niveau d'endettement de 21,31 % du PIB⁸. Il résulte de cette répartition quatre quadrants en fonction du seuil optimal de la dette publique (avant ou après le point de retournement) et le taux de croissance du PIB (inférieur ou supérieur à zéro). Le premier quadrant (en haut à gauche) correspond à un seuil faible et une croissance positive, le second quadrant (en haut à droite) indique un seuil élevé et une croissance positive, le troisième quadrant (en bas à gauche) désigne un seuil faible et une croissance négative et le quatrième quadrant (en bas à droite) traduit un seuil élevé et une croissance négative. Les résultats renseignent le risque encouru par chaque groupe de pays. Comme on pouvait s'y attendre, un endettement plus faible ou plus élevé peut être associé à un taux de croissance faible ou élevé. Cela dépendrait de la spécificité de chaque pays, de l'hétérogénéité du

8. Correspondant à 3,05 en logarithme népérien. Celui-ci correspond au seuil optimal de la dette publique en Afrique subsaharienne.

panel et de la période considérée. Madagascar, la Sierra Leone, les Comores, le Cameroun, le Gabon et la Guinée-Bissau présentent un risque élevé de surendettement et nécessitent très certainement un respect strict de la limitation de la dette publique. L'impact négatif du dépassement du seuil serait relativement plus alarmant dans ce regroupement. Aucun pays dans le troisième quadrant (en bas à gauche) ne permet de suggérer un regroupement avec un niveau d'endettement public faible et représentant un risque élevé. Les quadrants I et II présentent respectivement un risque faible et modéré. Le risque est relativement faible pour le Botswana et le Swaziland. Les différents quadrants regroupent des pays qui, géographiquement, peuvent appartenir au centre, au sud, à l'est ou à l'ouest.

Les conclusions sur le regroupement des pays distincts de la combinaison de la dette publique et de la croissance dépendent des caractéristiques des pays, de leur hétérogénéité, de leur capacité d'absorption et de la période d'étude considérée.

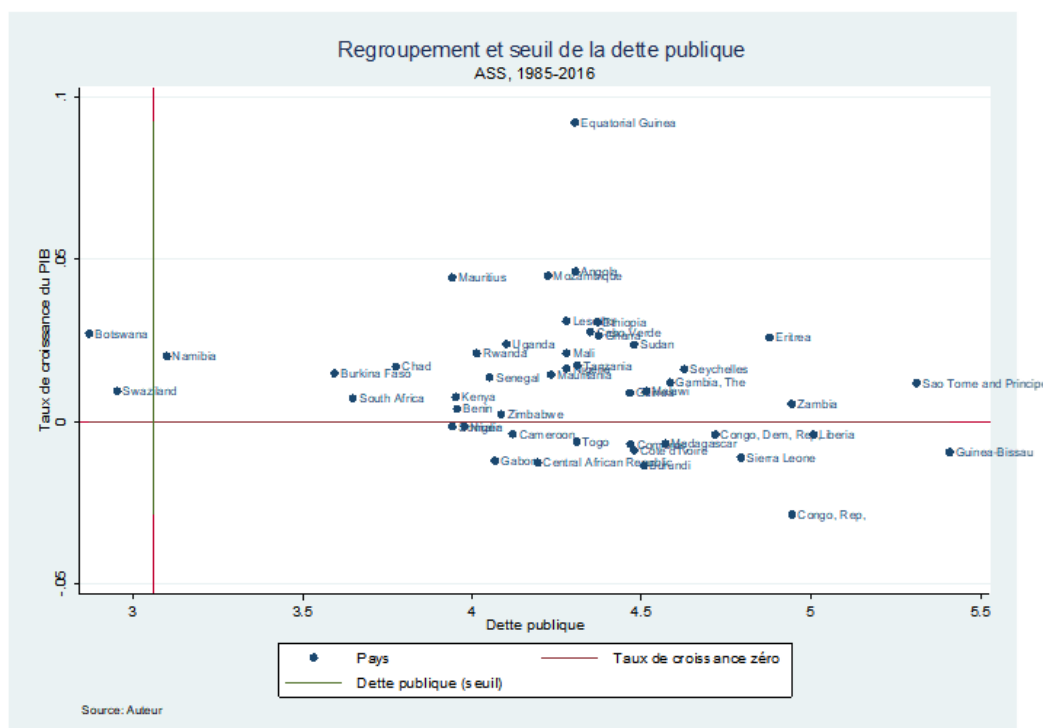


FIGURE 2.3 – Regroupement et seuil de la dette publique

Cependant, nous proposons un regroupement très utile en associant le seuil d'endettement au taux de croissance afin d'avertir quant à la nécessité de maintenir la dette dans les proportions suggérées par notre document. Les zones avec une croissance économique négative impliquent une politique rigide pour éviter une crise de la dette et assurer une viabilité de celle-ci, tandis que celles associées à une croissance positive pencheraient pour des mesures plus flexibles. Les résultats encourageants sur le regroupement suggèrent de prendre en compte tous les pays d'Afrique subsaharienne, ce qui conduit à la sous-section suivante relative à la convergence. Cette analyse vient renforcer les recommandations portant sur la gestion de la dette publique. Elle s'appuie sur le seuil de la dette publique qui n'est pas figé, car dépendant de plusieurs paramètres. La position relative d'un pays sur le graphique

justifie cependant l'adéquation de la politique économique suggérée. Les différents regroupements sous-entendent des politiques économiques et budgétaires, voire des programmes d'assainissement à l'intérieur de ces groupes qui ne soient pas uniformes. Une politique unique ou commune au niveau continental n'aurait pas les effets escomptés en raison des caractéristiques de chaque pays. Cependant, un regroupement régional comme celui évoqué dans nos résultats permettrait d'être plus précis dans les règles et les politiques budgétaires, favorisant ainsi l'abandon de la souveraineté et la convergence au sein de ces groupes.

2.4.2 Clubs de convergence de la dette publique

Cette sous-section vise à examiner les propriétés de la convergence de la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne sur la période 1985-2016⁹. Pour y parvenir, nous nous appuyons sur l'approche de PHILLIPS et SUL (2007) pour tester la convergence de la dette publique et identifier les clubs de convergence.

Nous avons choisi l'ensemble des pays d'Afrique subsaharienne en raison des ambitions fédératrices régionales puis continentales. Il est donc dans cet objectif de tenir compte du comportement et de la dynamique de la dette publique de chaque pays. D'un point de vue global, une divergence entre les pays de la zone pourrait subsister. Cela pourrait cependant cacher une convergence vers des clubs. La limitation de l'endettement fixée par les CER pour atteindre l'objectif d'une union monétaire risquerait alors d'échouer. Il existerait ainsi une multiplicité d'équilibres vers lesquels chaque groupe de pays converge.

Les pays d'Afrique subsaharienne ont connu une inversion de tendance relative aux initiatives PPTTE (Pays Pauvres Très Endettés) et à la mise en place du critère de limitation de la dette. Celle-ci montre une fracture autour de 2001 dans la tendance de la dette publique. Cette tendance découplée suggérerait plusieurs niveaux d'équilibre et par la même occasion de clubs de convergence. Le tableau 2.2 présente les résultats des tests logarithmiques de convergence pour la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne.

TABLEAU 2.2 – Test de convergence

Groupe	Période	Coefficient	t-statistique
Échantillon complet	1985-2016	-1,05* (0,03)	-26,76

Note : (*) rejet de l'hypothèse nulle de la convergence de la dette publique significatif au seuil de 5 %.

Sur l'ensemble de la période, le t-statistique ($t_b = -26,76$) est unilatéralement inférieure à la valeur critique (-1,65). On peut alors déduire le rejet de l'hypothèse nulle de convergence au seuil de significativité de 5 %. La dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne ne converge donc pas dans l'ensemble. Par conséquent, il convient de s'interroger, à l'aide de la procédure de regroupement, sur les clubs de convergence. Pour ce faire, nous utilisons l'algorithme de classification de club pour ainsi vérifier s'il peut exister une convergence de clubs dans notre échantillon.

9. Afin de sélectionner le maximum de pays en Afrique subsaharienne.

TABLEAU 2.3 – Clubs de convergence de la dette publique sur la période 1985-2016

Classification initiale	Tests de fusion de clubs					Classification finale
Club 1 [7] -0,22	-0,23*					Club 1 [7] -0,22
Club 2 [25] 0,08	(0,07)	$-4,10^{-4}$ (0,10)				Club 2 [33] $-4,10^{-4}$
Club 3 [8] 0,07			-1,08* (0,11)			Club 3 [3] 1,11
Club 4 [3] 1,11				-4,50* (0,11)		Club 4 [3] -5,17
Club 5 [3] -5,17					-5,10* (0,16)	
Groupe 6 [1]						Groupe 5 [1]

Note : (*) rejet de l'hypothèse nulle de la convergence de la dette publique significatif au seuil de 5%.

Les chiffres contenus dans les crochets [] représentent le nombre de pays dans le groupe.

Le tableau 2.3 présente les résultats sur l'existence de clubs de convergence de la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne. La première colonne affiche les résultats des tests de convergence totale entre les 47 pays de notre échantillon. La première colonne indique que, au cours de la période, cinq clubs de convergence ont été formés. Les statistiques de log t permettent d'accepter l'existence de clubs de convergence. Puisque la méthodologie de PHILLIPS et SUL (2007) peut entraîner une surestimation du nombre de clubs, il convient de s'assurer que les clubs obtenus dans la première colonne ne peuvent fusionner entre eux. Les colonnes 2 à 6 présentent le processus de regroupement des différents clubs de convergence préalablement obtenus. Les résultats empiriques montrent qu'il n'y a aucune preuve de fusion des clubs d'origine à l'exception du club 2 et du club 3. La colonne 6 présente les clubs de convergence corrigés de la surestimation. On a pu identifier finalement quatre clubs de convergence et un groupe de non-convergence. Chaque club converge vers différents points d'équilibre et à un niveau d'endettement différent. La vitesse de convergence pour l'ensemble des pays de l'Afrique subsaharienne a véritablement baissé, que l'on passe du club 1 au club 5.

L'analyse de la convergence de la dette publique a conduit à l'utilisation de la méthode de PHILLIPS et SUL (2007). Les résultats empiriques impliquent que la dette publique d'Afrique subsaharienne ne forme pas un club de convergence homogène.

La distribution spatiale des cinq clubs de convergence et du groupe divergent est illustrée à la figure 2.4. Le club 1 est composé de sept pays couvrant les régions de l'ouest, du centre et de l'est de l'Afrique subsaharienne. Ces pays se classent comme les plus endettés sur l'ensemble de la période. Le Zimbabwe a été classé dans la catégorie des pays non convergents. Le premier club a la vitesse de convergence la plus élevée de la dette publique et se compose de pays tels que la Guinée-Bissau, le Cap-Vert et la Zambie. Les autres clubs ont une composition mitigée en ce sens qu'ils incluent des économies de différentes tailles et géographiquement distantes. Le deuxième club de 25 pays, qui a une vitesse inférieure à celle du premier, mais une

vitesse supérieure à celle du quatrième club de convergence avec trois pays, est composé de pays comme Madagascar, la Guinée, la République démocratique du Congo, la Côte d'Ivoire, la Gambie, l'Éthiopie, l'Ouganda et le Mozambique. Le club ayant la vitesse de convergence la plus faible regroupe le Bénin, le Burkina Faso et le Niger. Les clubs de convergence sur cette période font ressortir des regroupements régionaux inspirés des regroupements géographiques des CER, et qui, pour certains, vont au-delà. Le club 2 regroupe le plus grand nombre de pays sur la période. Il regroupe les pays d'Afrique centrale et australe à l'exception du Gabon, la Guinée équatoriale, le Zimbabwe, la Zambie, la Tanzanie et le Tchad. Il compte également des pays proches de cette zone comme le Kenya, l'Éthiopie et l'Ouganda. Ce constat est le même pour le club 4. Un effet zone apparaît dans les clubs laissant prédominer une tendance à regrouper les pays de la même zone géographique. Cela est également valable pour l'Afrique de l'Ouest. Cette évidence paraît moins perceptible lorsque l'on se rapproche des deux derniers clubs de convergence. Il convient alors de noter que la formation des clubs de convergence répond à un regroupement spatial, mais est aussi de nature substantive. Cela vient confirmer partiellement le regroupement initié par les CER et gouverné par les critères de convergence. Le découplage entre pays permet d'observer les pays qui partagent les mêmes tendances. Les résultats clarifient la situation économique en Afrique subsaharienne, plutôt hétérogène sur la question de la dette publique à long terme.

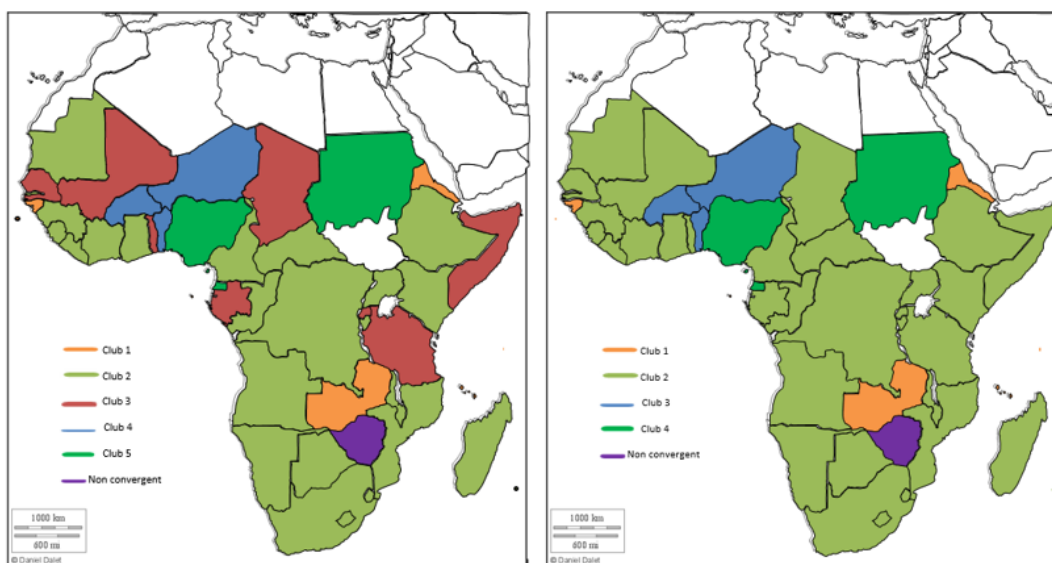


FIGURE 2.4 – Répartition spatiale des clubs de convergence initiaux (à gauche) et finaux (à droite).

Nous avons analysé la possibilité d'une transition des pays membres d'un club à l'autre ou d'une fusion de clubs pour les périodes étudiées. Cela nous a permis d'observer les pays qui partagent des tendances et des dynamiques de transition communes à long terme. Il s'agit de vérifier s'il n'existe pas de clubs potentiels qui peuvent être fusionnés. À l'aide de la méthode modifiée par SCHNURBUS, HAUPT et MEIER (2017), la statistique de $\log t$ contenue dans la dernière colonne du tableau 2.3 du troisième club et du second club a donné $-0,004$, ce qui signifie qu'ils pourraient fusionner. Les tests de fusion des autres clubs ont été inférieurs à $-1,65$. On obtient

alors quatre clubs impliquant un sous-groupe plus large de clubs de convergence de la dette publique et un groupe divergent. Comme le montre la figure 2.4, le club 2 comprend les deux tiers des pays de la CEDEAO et trois cinquièmes des pays de la SADC. Les clubs de convergence finaux 1, 2, 3, et 4 représentent respectivement le club à haut niveau d'endettement, le club à moyen niveau d'endettement supérieur et inférieur, et le club à faible niveau d'endettement. Les pays de la CEDEAO, pour leur ensemble, et ceux de l'Afrique centrale ne faisant pas partie intégrante de la SADC semblent présenter une même dynamique et tendance de la dette publique. Ces résultats sont plutôt encourageants au regard de l'objectif fédérateur de la zone subsaharienne. Les zones de libre-échange présentées comme point de départ pourraient fusionner entre elles et s'étendre à d'autres pays du continent.

La classification des clubs de convergence chevauche la division géographique des CER. La situation géographique est un facteur déterminant dans la formation des clubs de convergence dans les pays d'Afrique subsaharienne, mais celui-ci ne constitue sûrement pas le principal. La littérature existante n'a pas accordé d'attention particulière à la convergence de la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne en général. Les études se rapprochant le mieux du sujet ont considéré un seul point d'équilibre réduisant la portée de celles-ci. Cette étude contribue à évaluer la convergence en suggérant plusieurs points de stabilité ou clubs de convergence au niveau continental. Le degré de mobilité entre les clubs est assez faible. Les pays ont tendance à rester dans leur club d'origine. L'hétérogénéité entre les pays d'Afrique subsaharienne semble persister malgré les critères de limitation et les initiatives en faveur des PPTE. La méthode de régression de log t et celle de « clustering » de clubs développées par PHILLIPS et SUL (2007), nous permettent de faire des propositions politiques relatives au regroupement des pays. L'élaboration de ces politiques doit considérer bien évidemment ce facteur géographique mais l'étendre aux caractéristiques du pays qui font que le Botswana peut intégrer un regroupement en Afrique de l'Ouest comme la CEDEAO. Il est nécessaire d'adopter des politiques économiques en fonction des caractéristiques hétérogènes des pays d'Afrique subsaharienne en contribuant au processus d'intégration régionale tout en respectant les critères de convergence. Notre analyse constitue une recommandation sur les politiques économiques relatives à la dette qui doivent être spécifiques aux clubs de convergence afin de réduire l'hétérogénéité et aboutir à un seul club.

2.4.3 Pacte de stabilité et de croissance face à la convergence

Il serait intéressant de tester l'introduction du pacte de stabilité et de croissance dans la convergence de la dette publique des pays d'Afrique subsaharienne. Ce pacte a été signé respectivement en 1999 et 2003 dans la zone CEDEAO et SADC. Il convient alors de retenir 2003 comme la date de signature du pacte dans les zones phares du continent. Nous avons tenu compte dans notre analyse de la période de mise en place du critère de convergence, ce qui conduit à deux périodes d'étude (1985-2003 et 2004-2016).

Le tableau 2.4 présente les résultats de la convergence de la dette publique pour les sous-périodes 1985-2003 et 2004-2016. Les tests de convergence sur l'ensemble des sous-périodes révèlent une absence de convergence globale de la dette publique. En

TABLEAU 2.4 – Test de convergence

Période	Coefficient	t-statistique
1985-2003	-1,41*	-23,33
2004-2016	-0,87*	-6,27

Note : (*) rejet de l'hypothèse nulle de la convergence de la dette publique significatif au seuil de 5 %.

effet, l'hypothèse nulle de la convergence dans les deux sous-échantillons est rejetée car la statistique du log t est inférieure à -1,65. Ce résultat suggère l'existence de clubs de convergence.

TABLEAU 2.5 – Clubs de convergence de la dette publique sur la période 1985-2003

Classification initiale	Tests de fusion de clubs				Classification finale
Club 1 [11] - 0,47	-1,24 (0,05)				Aucun club ne peut merger!
Club 2 [27] -0,85		-0,83 (0,02)			
Club 3 [3] -0,79			-0,80 (0,07)		
Club 4 [4] 0,15*				-0,69 (0,07)	
Groupe 5 [2] -2,54					

Note : (*) rejet de l'hypothèse nulle de la convergence de la dette publique significatif au seuil de 5%.

Les chiffres contenus dans les crochets [] représentent le nombre de pays dans le groupe.

Les résultats relatifs aux clubs de convergence sont présentés dans les tableaux 2.5 et 2.6. Dans ces deux tableaux, la première colonne montre que quatre clubs de convergence ont été formés. Les tests de surestimation au travers de la fusion des clubs initiaux, contenus dans les colonnes 2 à 5, ne sont concluants que pour la période 2004-2016. Les clubs 1 et 2 initiaux du tableau 2.6 convergent avec la statistique de log t supérieure à -1,65. La période d'après la mise en place du pacte de stabilité et de croissance a finalement entraîné la formation de trois clubs de convergence (colonne 6). Le processus de regroupement des pays semble ne pas avoir véritablement évolué sur la période 1985-2016.

Le test des clubs de convergence révèle l'inefficacité de l'introduction du pacte de stabilité et de croissance dans le processus de convergence de façon globale. Cependant, il a favorisé la création de clubs de convergence, signe que le fédéralisme se fera d'abord au niveau régional puis continental (Figure A.1).

TABLEAU 2.6 – Clubs de convergence de la dette publique sur la période 2004-2016

Classification initiale	Tests de fusion de clubs			Classification finale
Club 1 [7] 0,39	0,43 (0,09)	-0,80* (0,21)	0,71* (0,21)	Club 1 [17] 0,43
Club 2 [10] 0,57				Club 2 [22] -0,43*
Club 3 [22] -0,43*				Club 3 [6] -0,52*
Club 4 [6] -0,52**			-2,39* (0,22)	Groupe 4 [2] 5,23
Groupe 5 [2] 5,23				

Note : (*) rejet de l'hypothèse nulle de la convergence de la dette publique significatif au seuil de 5%.

Les chiffres contenus dans les crochets [] représentent le nombre de pays dans le groupe.

2.5 Conclusion

La construction d'une union économique, voire d'une zone monétaire, passe par la prise en compte des problèmes de la dette afin d'assurer la pérennité de ces regroupements. Une accumulation de la dette conduit à faire usage de la politique budgétaire et entraîne une divergence budgétaire. Notre analyse a consisté à proposer un regroupement de pays en s'appuyant à la fois sur les règles budgétaires, sur la limitation de la dette publique et sur la convergence budgétaire liées à l'endettement public. Il s'agissait d'examiner le regroupement inspiré du seuil de l'endettement public et du processus de convergence.

Les résultats ont montré, dans un premier temps, qu'un regroupement inspiré du niveau de l'endettement et de la croissance économique permettrait de construire des zones beaucoup plus solides, marquées par des règles budgétaires précises assurant une viabilité de la dette. Nous préconisons des politiques rigides ou flexibles dans les regroupements que nous suggérons, en fonction de nos deux déterminants, le seuil de l'endettement et le taux de croissance.

Dans un second temps, les résultats du processus de convergence permettent de faire des propositions sur le regroupement des pays d'Afrique subsaharienne au-delà du facteur géographique et de l'étendre aux caractéristiques individuelles de chaque pays. Les politiques et les règles budgétaires au sein de ces regroupements sont spécifiques à ceux-ci et suivront, de fait, les recommandations d'une harmonisation de politiques économiques guidée par le seuil de l'endettement. Le regroupement de pays géographiquement éloignés est également frappant dans notre analyse. Ces résultats semblent aller dans le sens des politiques récemment mises en place sur le continent. La création de l'espace économique transsaharien n'est qu'un exemple parmi tant d'autre de cette volonté de rapprocher des pays géographiquement éloignés, mais aux caractéristiques communes. Le Maroc, la Tunisie et l'Égypte continuent de manifester leur intérêt pour l'adhésion aux CER d'Afrique subsaharienne.

Chapitre 3

Explosivité de la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne

3.1 Introduction

La crise financière mondiale de 2007-2008 n'a pas été sans conséquences sur l'économie mondiale et, par conséquent, sur le niveau d'endettement des pays. La vague de crise de la dette, qui a notamment balayé l'Union européenne, a aussi nui à la situation économique de nombreux pays et a eu des conséquences néfastes sur leur situation financière. Cette situation a multiplié les inquiétudes sur le niveau de l'endettement public. Une attention particulière a été accordée à la viabilité budgétaire à long terme, tandis que dans les milieux politiques et les débats publics, les déclarations mettaient l'accent sur l'accumulation du déficit budgétaire et de la dette publique. Tel a été le cas, à juste titre, lorsque la dette mondiale a atteint son plus haut niveau. Tant dans les pays développés que dans les pays en développement, les finances publiques se sont détériorées et le déficit public et la dette publique ont augmenté. Les statistiques pour la France montrent que la dette publique est proche de 100 % du PIB, et ce, malgré les règles régissant la zone euro. En effet, le traité de Maastricht recommande un seuil d'endettement de 60 % du PIB, ce qui place le niveau de la dette publique de la France bien au-dessus. En général, il est préférable de juger une telle situation avec prudence. Un niveau élevé de la dette publique entraînerait des conséquences négatives sur la croissance économique et la stabilité à long terme. Cela conduirait à des réactions imprévues du marché, à une réduction de la capacité à faire face aux crises futures et à investir avec succès dans la croissance future. Le niveau d'endettement se traduirait également par une baisse des dépenses publiques consacrées à l'éducation ainsi qu'aux dépenses d'infrastructure pour faire face aux services de la dette. Sa réduction est d'autant plus importante pour assurer la croissance, la stabilité et l'équité intergénérationnelle à long terme. La notion d'insoutenabilité de la dette publique ne fait pas nécessairement référence à un niveau élevé de la dette publique. Elle varie considérablement en fonction de la taille de l'économie, du niveau de développement, de la monnaie, de l'équilibre budgétaire et de la situation financière. Il est donc très difficile de trouver un modèle à part entière permettant de prévoir un seuil unique de la dette publique. En 2001, l'Argentine a fait défaut avec une dette publique de 50 % du PIB, tandis que la Lettonie et la Roumanie ont perdu l'accès aux marchés en 2008 avec une dette publique inférieure à 20 % du PIB. En revanche, le Japon, malgré son niveau d'endettement public de 237 % du PIB, maintient son accès aux marchés. En effet, il n'existe en fait

que deux seuils naturels d'une crise financière, à savoir la perte d'accès au marché international du crédit et la situation de défaut.

Les pays développés bénéficieraient d'un accès privilégié aux marchés internationaux du crédit, qui serait presque illimité par rapport aux pays en développement. Paradoxalement, les pays en développement, qui souffrent d'une quasi-absence de marché local, n'ont pas bénéficié d'un accès prioritaire. La France et l'Allemagne empruntent actuellement à un taux négatif. Cela favorise l'accumulation de la dette publique à destination des générations futures. Le problème majeur de l'endettement ne serait pas son niveau élevé, mais plutôt la capacité d'absorption du pays concerné. Toute la dette publique devrait produire des rendements au moins supérieurs aux dépenses engagées. Par conséquent, il est nécessaire d'investir dans les secteurs de l'avenir, en particulier l'énergie et l'intelligence artificielle, plutôt que de répondre aux besoins de fonctionnement.

Principalement inspirés par l'exemple européen, les pays d'Afrique subsaharienne et, par extension, les principales unions économiques du continent ont fixé un plafond de la dette publique à 70 % et 60 % respectivement pour la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) et la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC). Depuis le traité d'Abuja (1991), l'objectif commun est de fédérer ces Communautés économiques régionales (CER) dans la Communauté économique africaine (AEC). Ces CER servent de bloc pour la construction d'une zone monétaire régionale puis continentale. Cependant, le niveau de la dette n'a cessé d'augmenter et d'étonner la communauté internationale, comme dans le cas du scandale de la dette cachée au Mozambique et au Tchad, qui a récemment emprunté pour payer les salaires et les pensions des fonctionnaires.

Le point d'achèvement des initiatives PPTE et IADM, ainsi que la crise mondiale de 2008, se sont accompagnés d'une résurgence de politiques budgétaires actives caractérisées par une augmentation significative des déficits publics. La dette publique de l'Afrique subsaharienne s'est élevée en moyenne à 57 % du PIB à la fin de 2017, six pays à faible revenu (PFR) de la région ayant un surendettement et neuf autres étant classés comme présentant un risque élevé de surendettement (ALLARD, 2018).

Un contexte guidé par la résurgence du phénomène de l'explosion de la dette publique est politiquement, économiquement et statistiquement pertinent dans les pays d'Afrique subsaharienne pour au moins trois raisons principales. Premièrement, les pays d'Afrique subsaharienne sont plus motivés que jamais pour s'unir autour des CER avec des critères de convergence, y compris le critère de limitation de la dette publique. Deuxièmement, le terme explosion fait référence à une accumulation soudaine, voire brutale, de la dette publique. Le niveau d'endettement s'éloignerait de la valeur fondamentale de la dette. Il s'agit de remettre en cause la viabilité de la politique budgétaire critiquée lors de la crise de la dette de 1982. Cette viabilité de la politique budgétaire dans les pays d'Afrique subsaharienne est examinée à travers le déficit budgétaire ou la dette (Voir, entre autres, CHORTAREAS, KAPETANIOS et UCTUM (2008); WESTERLUND et PROHL (2010)). Troisièmement, la nature explosive de la dette publique conduit à des prévisions biaisées (ABBAS, PIENKOWSKI et ROGOFF, 2019; KRUEGER, 1987). La distribution de la série varie fortement au fil du temps. Il en résulte une distorsion entre le passé, le présent et l'avenir. Il peut être difficile de faire des prédictions lorsque les données passées et futures ne sont pas similaires. Inversement, l'hypothèse de la stationnarité conduit à une distribution

constante et à des prévisions efficaces. Dans un tel environnement politique, économique et statistique, la dette publique s'est-elle comportée de manière explosive? L'appartenance à un groupement économique entraîne-t-elle une baisse de la dette? L'explosion varie-t-elle d'une zone stricte à une zone beaucoup plus flexible? Nous tenterons de répondre également à la question de savoir comment expliquer l'explosion de la dette publique¹.

Des études antérieures ont tenté d'analyser la stabilité budgétaire des pays développés en ce qui concerne le ratio de la dette publique. L'un des plus anciens tests de variance pour détecter les périodes de rationalité explosive est celui proposé par SHILLER et al. (1983). La méthode suppose qu'une période d'explosion rationnelle se produit lorsque la variance dépasse la limite imposée par la variance de la valeur fondamentale. Cependant, elle a fait l'objet de nombreuses critiques de la structure des périodes explosives et aussi de l'exclusion de la structure en raison du même test (YIU, YU et JIN, 2013). Dans la même vague apparaît la méthode proposée par WEST (1987). La méthode consiste à comparer les estimations respectives des impacts de la valeur fondamentale sur le prix de l'actif dans le modèle d'équilibre sous-jacent dans un modèle linéaire simple en supposant l'absence d'une composante de période explosive. L'efficacité du test dépend de la force du modèle d'équilibre. Des erreurs dans les spécifications du modèle pourraient conduire au rejet de l'hypothèse d'une période explosive. DIBA et GROSSMAN (1988) ont fourni des preuves que les tests de racine unitaire et de cointégration sont des outils utiles pour détecter les écarts entre la valeur fondamentale et les valeurs observées et donc pour détecter les périodes d'explosion. LILY, TIONG, RAMCHAND et al. (2012) ont effectué une approche par grappes, qui est sensible aux allocations initiales et aux mises à jour des données. Il est courant de l'examiner à l'aide de tests de racines unitaires. Lorsque le déficit ou la dette est stationnaire, la politique budgétaire est considérée comme viable. À l'aide d'un test de racine unitaire récursif proposé par PHILLIPS, WU et YU (2011), YOON (2012) a montré que la dette publique des États-Unis était explosive au cours de la période 1791-2009. Contrairement au test standard de racine unitaire qui suggère que la dette publique suit un processus de racine unitaire, YOON (2012) trouve des résultats très différents avec plusieurs épisodes explosifs. La politique budgétaire n'est donc pas viable. La mise en œuvre d'une nouvelle politique budgétaire devrait permettre de réduire le niveau d'endettement. YOON (2012) montre que bien avant les débats sur la viabilité de la dette, la dette était explosive. GOEDL et ZWICK (2018) suggèrent que la forte augmentation du ratio de la dette au PIB, à la suite de la récente crise financière, devrait être considérée comme un événement temporaire plutôt que comme un signe d'insoutenabilité à long terme. Ils montrent également que l'existence d'une répartition stable à long terme dépend de la tendance persistante de la politique budgétaire à s'appuyer sur la dette en réduisant le déficit primaire face à l'augmentation de la dette. LIU et LEE (2018) font valoir, en utilisant la méthode PHILLIPS, SHI et YU (2015), que la plupart des pays de l'OCDE ont connu des périodes de dette publique explosive, à l'exception d'Israël, du Luxembourg et de la Turquie, et que la situation de la dette publique varie d'un pays à l'autre. Environ les deux tiers des périodes explosives examinées ont pris fin en 2012.

Ce chapitre est le premier qui, à notre connaissance, cherche à tester l'explosivité de la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne. La nouveauté de notre

1. En plus du FMI, la BRI (Banque des règlements internationaux) et la S&P (Standard and Poor's) tirent également la sonnette d'alarme sur l'explosion de la dette.

document est qu'il va au-delà de l'examen de la stabilité des politiques budgétaires en Afrique, en plongeant dans les principaux domaines de libre-échange dans le but d'évaluer la viabilité de la dette. Les études précédentes n'ont pas été en mesure de déterminer avec précision les dates de début et de fin des bulles de la dette. Elles n'ont pas détecté l'existence de ruptures structurelles dans les politiques budgétaires ni les points de départ et de fin de la stabilité de la politique budgétaire en qualité d'écarts par rapport à la valeur de référence (AYALA et BLAZSEK, 2013; CUESTAS et REGIS, 2018). EVANS (1991) réussit à démontrer que les tests de racines unitaires standard ne détectent pas les comportements explosifs en présence de bulles explosives récurrentes. Pour résoudre ce problème, PHILLIPS, WU et YU (2011) ont mis au point une nouvelle procédure récursive qui a prouvé son efficacité et sa puissance contre des alternatives légèrement explosives. Néanmoins, cette technique semble moins efficace dans le cas d'un seul épisode de comportement explosif, car il manque de puissance s'il y a des épisodes récurrents, plus courts de comportement explosif dans les séries chronologiques. L'insoutenabilité budgétaire peut se produire sur des périodes plus courtes en raison d'événements imprévus ou inhabituels tels que des guerres, des catastrophes naturelles, la sécheresse ou des mesures prises par des gouvernements irresponsables. Cette étude applique une nouvelle méthode de détection de période explosive développée par PHILLIPS, SHI et YU (2015), capable de capturer plusieurs périodes explosives. Cet outil économétrique nous permettrait d'identifier de manière appropriée les fluctuations des politiques budgétaires dans les pays d'Afrique subsaharienne et les périodes explosives et stables. Dans l'ensemble, après CASPI (2013), cette étude vise à déterminer les périodes explosives et stables et leurs déterminants dans différents pays d'Afrique subsaharienne.

Dans cette étude, nous montrons que la plupart des pays d'Afrique subsaharienne ont connu une période explosive de dette publique sur la période 1975-2017, à l'exception du Liberia, du Congo, du Mali, de la Namibie, du Swaziland, du Gabon, de la Mauritanie et de Djibouti. Les principales zones de libre-échange n'ont pas été épargnées par le comportement explosif de la dette publique malgré les critères de convergence qui les régissent. En effet, l'établissement d'un seuil de dette n'exclut pas son caractère explosif. Cette étude vise également à ombrager les concepts de seuil d'endettement et d'explosivité. En matière d'implications économiques, l'introduction de critères de limitation de la dette favorise la convergence entre les pays et réduit le risque de défaut de paiement, mais ne protège pas contre l'explosivité. La nature explosive de la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne est principalement due à des facteurs externes tels que la récession économique mondiale, les prix des produits de base, les guerres, les catastrophes naturelles, l'instabilité sociale et politique, le cycle électoral et les relations internationales avec les institutions financières. En revanche, l'absence de dette explosive apparaît à la suite des initiatives PPTE et IADM. Nos résultats suggèrent également que la politique budgétaire pourrait être temporairement insoutenable et que les niveaux d'endettement devraient être réduits.

Le chapitre est organisé comme suit. La section 3.2 décrit la méthodologie suivie et traite de certaines questions économétriques. La section 3.3 rapporte les données utilisées et discute des résultats obtenus. La section 3.4 conclut.

3.2 Méthodologie

Au début de l'effondrement financier mondial, la question de la meilleure façon de déterminer les bulles spéculatives en temps réel est restée en suspens. Cela est principalement attribué à la difficulté de différencier l'exubérance irrationnelle des réactions rationnelles des acteurs du marché face aux risques. Les tests de racine unitaire standard ne détectent pas le comportement explosif en présence des bulles explosives récurrentes (EVANS, 1991). PHILLIPS, WU et YU (2011) ont mis au point un test suffisamment puissant face à des alternatives légèrement explosives. YOON (2012) n'a pas atteint un résultat concluant lors de l'utilisation de la procédure de PHILLIPS, WU et YU (2011) pour détecter un seul épisode de comportement explosif. Cela est dû au manque de puissance de ce test. S'il y a des épisodes récurrents plus courts de comportement explosif dans une série chronologique, il est dans l'incapacité de les capter.

Selon PHILLIPS, SHI et YU (2015), supposons le processus de marche aléatoire suivant avec une dérive totalement négligeable :

$$y_t = dT^{-\eta} + \theta y_{t-1} + e_t, \quad e_t \sim N(0, \sigma^2), \quad \theta = 1 \quad (3.1)$$

où d est la constante, η est un coefficient de localisation qui contrôle l'ampleur de la dérive lorsque la taille de l'échantillon, T , s'approche de l'infini et e_t est le terme d'erreur.

La spécification du modèle (3.1) est généralement complétée par une dynamique transitoire afin d'effectuer des tests d'exubérance, tout comme dans le test standard de racine unitaire de Dickey-Fuller (ADF) contre la stationnarité. L'approche récursive avec la fenêtre de roulement proposée par PHILLIPS, SHI et YU (2015) peut alors s'écrire :

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \phi_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

où y_t est le temps testé pour l'explosivité, μ est l'interception, ρ est le coefficient autorégressif, n est le nombre maximum de décalages, Δ est l'opérateur de différence, ϕ_i pour $i = 1 \dots n$ sont les coefficients de la première différence décalée et ε_t est le terme d'erreur.

Dans le test classique de la bulle, nous nous appuyons sur une variation du côté droit du test standard de racine unitaire ADF où l'hypothèse nulle est une racine unitaire et l'hypothèse alternative, un coefficient autorégressif légèrement explosif. Il s'agit d'un test :

$$\begin{aligned} H_0 : \rho &= 1 \\ H_a : \rho &> 1. \end{aligned}$$

Pour simplifier l'exposition, nous normalisons la taille de l'échantillon par T correspondant à $[0, 1]$. Notons par ρ_{r_1, r_2} et ADF_{r_1, r_2} , le coefficient estimé par l'équation (3.2) et les statistiques ADF normalisées à $[r_1, r_2]$. Notons également r_w la taille de la fenêtre de régression définie par $r_w = r_2 - r_1$ et r_0 la taille de la fenêtre initiale (fixe). La différence entre les tests réside dans la manière dont r_2 et r_1 sont définis.

Test ADF standard

Le premier de cette génération est le test standard de l'ADF. Il ne comprend que r_2 et r_1 correspondant aux première et dernière observations. Selon la figure 3.1, on obtient $r_w = r_0 = 1$. Ce test diffère du test de racine unitaire habituel parce que les différentes valeurs critiques utilisent la queue droite de la distribution non standard de la statistique.

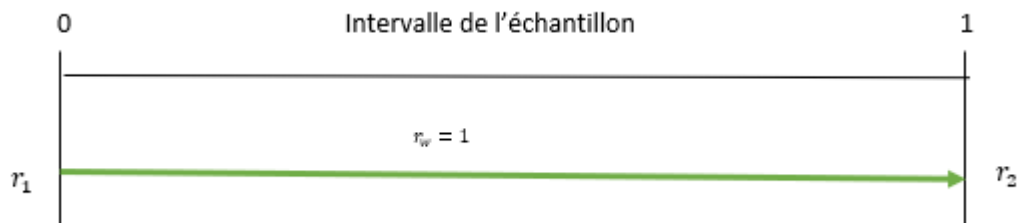


FIGURE 3.1 – Illustration de la procédure ADF

Test RADF (Rolling ADF)

Le deuxième test de cette génération est le RADF qui est une version mobile ou progressive² de la précédente. La statistique du RADF est obtenue en faisant glisser la fenêtre fixe $r_w = r_0$ pour toutes les estimations. Le début et la fin de la fenêtre sont incrémentés à chaque observation à la fois (Figure 3.2).

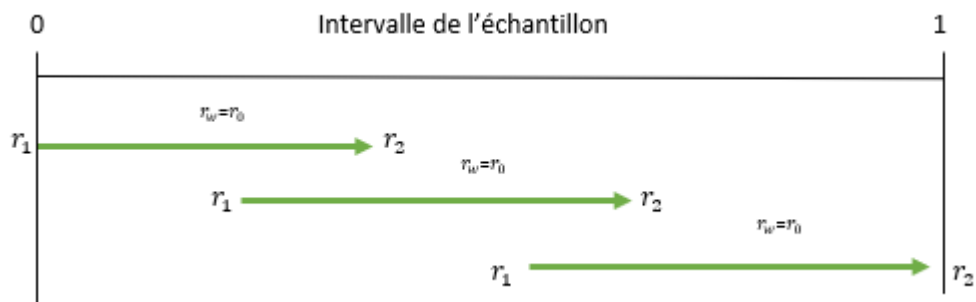


FIGURE 3.2 – Illustration de la procédure RADF

2. Les fenêtres de la procédure RADF se chevauchent

Test SADF (Supremum ADF)

Le test développé par PHILLIPS, WU et YU (2011) est très sensible aux changements de racines unitaires. Comme les bulles peuvent s'effondrer périodiquement, les tests de racine unitaire classiques ont un pouvoir limité pour détecter les bulles. Le test a été appliqué par YOON (2012) pour tester la nature explosive de la dette américaine. La méthode est définie comme un calcul récursif avec un point de départ fixe et une fenêtre d'expansion. La taille initiale de la fenêtre est définie de manière aléatoire. La première observation $r_0 = 0$ et le point final r_2 sont définis selon un choix minimum de la fenêtre tel que $r_w = r_2$ et r_w est la taille de la fenêtre fractionnaire de la régression en normalisant l'échantillon initial $[0, 1]$. Le test est effectué de manière séquentielle sur différents sous-échantillons. Le premier sous-échantillon contient les observations de l'échantillon initial et est ensuite étendu jusqu'à ce que toutes les observations de l'échantillon complet soient incluses dans les tests. Chaque estimation donne une statistique ADF appelée ADF_{r_2} et la statistique SADF est la valeur de la limite supérieure de la séquence ADF_{r_2} . Cette statistique peut être notée :

$$SADF_{(r_0)} = \sup_{r_2 \in [r_1, 1]} \{ADF_{r_2}\}. \quad (3.3)$$

Cette technique est utilisée pour identifier les périodes où la propriété explosive de la bulle devient dominante dans le processus de la dette publique. Le début de la bulle est estimé à la première date à laquelle la statistique de l'ADF est supérieure à la valeur critique correspondante du test de racine unitaire. La fin de la bulle spéculative sera déterminée comme la première période où la statistique de l'ADF est inférieure à la valeur critique. La limite du test SADF réside dans son incapacité à détecter une deuxième bulle lorsque la première domine. Elle est limitée par la taille de la fenêtre initiale qui est fixe.

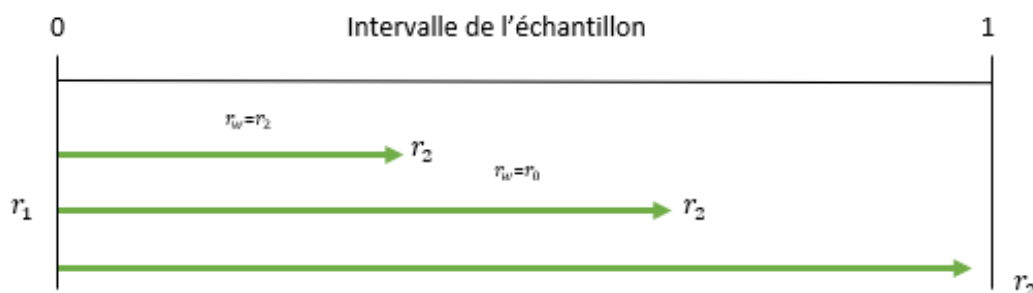


FIGURE 3.3 – Illustration de la procédure SADF

Test GSADF (Generalized SADF)

Combinaison des méthodes précédentes, la fenêtre est plus souple et le point de départ varie dans la fourchette de $[0, r_2 - r_1]$. Il s'agit d'un test de régression ADF récursif via une procédure de fenêtre glissante. Au lieu de fixer le point de départ de l'échantillon, le test GSADF modifie le point de départ et le point d'arrivée de l'échantillon sur une gamme possible de fenêtres. Ce test d'échantillon mobile (GSADF) prend en compte plusieurs ruptures structurelles à des dates inconnues, ce qui permet une détection cohérente des bulles (BALDACCI, GUPTA et MULASGRANADOS, 2015). La flexibilité de la fenêtre permet des gains d'efficacité et de puissance par rapport aux tests précédents. Le test déplace progressivement le cadre de la fenêtre vers la fin de l'échantillon et améliore considérablement le pouvoir discriminant de la détection de plusieurs bulles. C'est une réponse à la limite du test des SADF. La statistique GSADF est exprimée comme suit :

$$GSADF_{(r_0)} = \sup_{\substack{r_2 \in [r_1, 1] \\ r_1 \in [0, r_2 - r_0]}} \{ADF_{r_1}^{r_2}\} \quad (3.4)$$

La principale raison de l'utilisation de cette statistique est que les bulles peuvent s'effondrer temporairement et que, par conséquent, les tests de racine unitaire standard limitent la période de capture des bulles (CASPI, 2016). HOMM et BREITUNG (2012) en ont déduit que ce test est adapté à la détection des bulles, notamment lorsqu'il s'agit d'un ou deux épisodes de bulles. Sur la base de cette méthode, les bulles sont détectées de manière constante, y compris avec des échantillons plus petits (PHILLIPS, SHI et YU, 2015; CASPI, 2013).

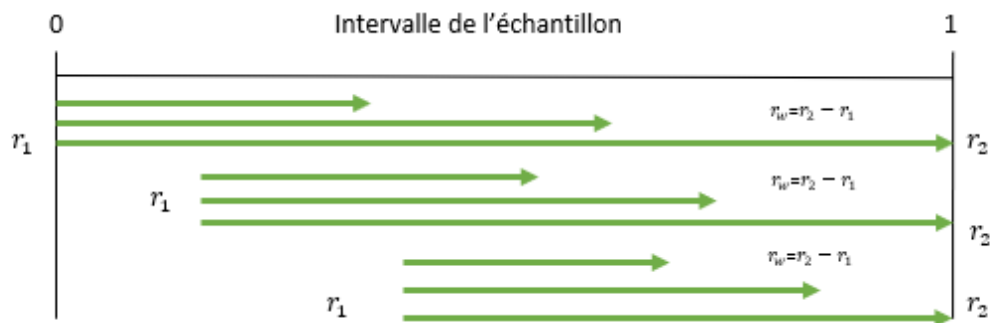


FIGURE 3.4 – Illustration de la procédure GSADF

Lorsque le test GSADF est significatif, c'est-à-dire lorsque l'hypothèse nulle d'absence de bulle est rejetée, il existe des périodes explosives qui sont également datées avec un point de départ et une date de fin du processus explosif. Le point de départ d'une bulle est la date, exprimée sous la forme T_{r_e} , à laquelle la séquence ADF sup arrière croise la valeur critique par le bas. De même, le point d'arrivée d'une bulle est également défini comme la date, exprimée sous la forme T_{r_f} , à laquelle la séquence ADF sup arrière franchit la valeur critique mais par le haut. En fin de compte, sur la base de la GSADF, les périodes explosives peuvent être désignées comme :

$$\hat{r}_e = \inf_{r_2 \in [r_0, 1]} \left\{ r_2 : ADF_{r_2} > CV_{r_2}^{\beta T} \right\} \quad (3.5)$$

$$\hat{r}_f = \inf_{r_2 \in [\hat{r}_e, 1]} \left\{ r_2 : ADF_{r_2} < CV_{r_2}^{\beta T} \right\} \quad (3.6)$$

où $cv_{r_2}^{\beta T}$ est 100 $(1 - \beta T)$ % valeur critique de la statistique ADF standard basée sur les observations de la fenêtre. De même, les estimations de la période de bulle basées sur la GSADF sont données par :

$$\hat{r}_e = \inf_{r_2 \in [r_0, 1]} \left\{ r_2 : BSADF_{r_2}(r_0) > CV_{r_2}^{\beta T r_2} \right\} \quad (3.7)$$

$$\hat{r}_f = \inf_{r_2 \in [\hat{r}_e, 1]} \left\{ r_2 : BSADF_{r_2}(r_0) < CV_{r_2}^{\beta T r_2} \right\} \quad (3.8)$$

où $cv_{r_2}^{\beta T}$ est 100 $(1 - \beta T)$ % valeur critique de la statistique standard de l'ADF basée sur les observations de la fenêtre. $BSADF_{r_2}(r_0)$ pour $r_2 \in [r_0, 1]$, est la statistique ADF sup rétrospective qui se rapporte à la statistique GSADF par la relation suivante :

$$GSADF_{(r_0)} = \sup_{r_2 \in [r_2, 1]} \{ BSADF_{r_2}(r_0) \} \quad (3.9)$$

Dans chaque sous-échantillon, la longueur du décalage dans l'équation ADF (3.2) est sélectionnée à l'aide du critère d'information d'Akaike (AIC).

3.3 Données et résultats

3.3.1 Données

Dans notre étude, nous utilisons des données annuelles sur la dette publique en pourcentage du PIB pour les pays d'ASS sur la période 1975-2017 en raison de la disponibilité des données. Nous recueillons nos données à partir de la base de données historiques sur la dette publique. Notre objectif est d'identifier les périodes explosives de la dette publique pour l'ensemble des 48 pays de notre échantillon et, plus particulièrement, de mener une analyse de la dynamique de la dette publique dans les principales zones économiques du continent, notamment la CEDEAO et la SADC, en ce qui concerne les projets au niveau régional mais aussi continental (Annexe B.1). Le rapport semestriel du FMI (2016) a tiré la sonnette d'alarme sur le niveau de la dette.

Toutefois, certains pays n'ont pas été sélectionnés en raison de données manquantes. Les pays de ces zones économiques ont signé un pacte de stabilité et de croissance basé sur le traité de Maastricht. Les arguments en faveur de ce principe sont doubles, à savoir l'intégration en matière de convergence et la réduction du déficit public, mais aussi de la dette publique. L'ambition retardée de la monnaie commune au niveau régional puis continental requiert nécessairement un minimum de fédéralisme. Les espaces économiques doivent être fondés sur une harmonisation des politiques fiscales et budgétaires soutenue par la convergence économique. Les efforts de la CEDEAO et de la SADC devraient assurer une certaine stabilité de la dynamique de la dette publique et protéger contre les chocs exogènes.

Le tableau B.1 présente les statistiques descriptives de notre échantillon pour la dette publique annuelle en pourcentage du PIB. Les résultats du test de Shapiro-Wilk révèlent que la plupart de nos données ne suivent pas une distribution normale à un niveau de signification de 1 %, sauf pour le Kenya, la Somalie, les Seychelles, la Namibie, le Mozambique, Maurice et le Lesotho. Le ratio de la dette en pourcentage du PIB est généré par un mécanisme non linéaire dans la plupart des pays d'ASS. Les séries de la CEDEAO montrent une asymétrie mixte tandis que la SADC et les autres pays d'ASS montrent une tendance positive à l'asymétrie (distribution à droite). Dans l'ensemble, l'aplatissement est modéré (densité plus plate que la loi normale) sauf en Angola, au Botswana et au Kenya. Les pays les plus endettés de notre échantillon sont le Liberia, la République démocratique du Congo et Sao Tomé-et-Principe, respectivement membres de la CEDEAO, de la SADC, et d'autres pays d'ASS. Elle est également volatile dans tous les pays en ce qui concerne l'écart-type et le coefficient de variation. La volatilité dans chaque zone est approximativement la même. Certains pays se distinguent, tels que le Nigeria, l'Angola et la Guinée équatoriale, avec une forte volatilité dans leurs zones respectives.

3.3.2 Résultats

Les tests de racine unitaire standard sont indiqués dans le tableau B.2.

Les tests Augmented Dickey-Fuller (ADF) et Phillips-Perron (PP) portent sur une hypothèse nulle en faveur d'une racine unitaire, tandis que le test Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) examine l'hypothèse nulle de stationnarité. Les résultats de ces tests fournissent la preuve de la présence d'une racine unitaire, sauf dans le cas de la Guinée-Bissau, de l'Angola, du Soudan et de la Guinée équatoriale où la preuve est mitigée. Dans l'ensemble, les tests ADF et PP ne rejettent pas la présence d'une racine unitaire, tandis que le test KPSS rejette la stationnarité.

Les annexes B.4, B.5 et B.6 présentent les courbes des séries chronologiques des pays connaissant des périodes d'explosion de la dette publique ainsi que les graphiques des statistiques BSADF et les valeurs critiques correspondantes.

Le tableau 3.4 résume les périodes significativement explosives de l'ensemble de l'échantillon sur la période d'étude. Il montre les principaux pays qui ont connu des périodes d'explosion depuis les années 1970.

3.3.2.1 Comportement explosif de la dette publique

Les résultats des tests d'explosion sont présentés dans les tableaux suivants qui montrent les preuves du comportement explosif de la dette publique pour chacun des pays de notre échantillon. Nous avons donc utilisé les tests ADF, RADF, SADF, GSADF pour vérifier s'il existe une bulle explosive à long terme. Les valeurs critiques de nos échantillons sont obtenues via la simulation de Monte-Carlo³ avec 2000 réplifications. Pour tester l'efficacité des différents tests utilisés, nous les avons effectués en utilisant les mêmes échantillons. L'aspect intéressant de ce résultat est qu'en utilisant des méthodes différentes, nous obtenons des résultats légèrement différents (RADF, SADF, GSADF), notamment en termes de longueur de bulle (HOU (2010); JIANGLIN (2010); WU, GYOURKO et DENG (2012); SHEN, HUI et LIU (2005); CHEN, GANESAN et JIA (2005); BYSTROV et MACKEWICZ (2016)). Le test ADF n'est pas puissant pour détecter un processus légèrement explosif. L'hypothèse de l'explosivité de la dette est fortement rejetée au Liberia, en Namibie, en République démocratique du Congo, au Congo, au Gabon, à Djibouti et en Mauritanie. Conformément aux travaux de PHILLIPS, SHI et YU (2015), le diagnostic de l'échantillon mobile de la GSADF dépasse le test des SADF basé sur une taille d'échantillon croissante pour la détection d'un comportement explosif sur plusieurs périodes explosives. En effet, le test des SADF génère parfois des faux positifs pour des échantillons relativement courts. Le test GSADF couvre un plus grand nombre de sous-échantillons de données, permet une plus grande flexibilité et calcule le nombre de périodes d'explosion ainsi que la date de début et de fin.

Les résultats des tests GSADF, SADF, RADF et ADF sont présentés dans les tableaux 3.1, 3.2 et 3.3. Ces méthodologies sont utilisées pour déterminer les périodes d'explosion de la dette publique dans les pays de l'ASS. La taille initiale de la fenêtre a été définie entre 0,09 et 0,27. Elles comprennent les séries de la dette publique et la courbe statistique BSADF ainsi que les valeurs critiques correspondantes. La dette publique des pays de l'ASS a connu des périodes d'explosion au cours de la période 1975-2017.

Les économies de l'Afrique subsaharienne reposent sur un seul secteur. Ces économies sont très dépendantes de leurs exportations avec un prix des matières premières difficile à prévoir. Les pays exportateurs de pétrole dont la rente est supérieure à 20 % du PIB ont généré suffisamment de ressources pour réduire l'accumulation de leur dette. Les pays exportateurs de matières premières sont affectés par des chocs externes par rapport aux pays exportateurs de pétrole. La volatilité des prix des matières premières, principalement pour les produits d'exportation, est susceptible de ralentir la croissance économique, de réduire l'assiette fiscale et de diminuer les recettes fiscales dans les pays d'ASS (RAMEY et RAMEY, 1994; BLATTMAN, HWANG et WILLIAMSON, 2007). La faiblesse du secteur manufacturier ne permet pas non plus de surmonter cet obstacle au développement. Les pays qui n'ont pas connu d'explosion de la dette publique ont une valeur ajoutée dans le secteur manufacturier supérieure à 10 % du PIB. La valorisation des produits transformés est une alternative pour les pays exportateurs de ressources naturelles. L'absence d'une industrie de transformation nécessite souvent une technologie de pointe.

3. Les simulations de Monte-Carlo montrent que la méthodologie bootstrap fonctionne bien et nous permettent d'identifier les processus explosifs et les périodes d'effondrement des explosifs (HOMM et BREITUNG, 2012; PHILLIPS, SHI et YU, 2015).

TABLEAU 3.1 – Résultats des tests ADF, RADF, SADF, GSADF dans la région de la CEDEAO

Pays	GSADF	SADF	RADF	ADF
Bénin	3,03**	3,03***	1,54*	-1,57
Burkina Faso	2,39*	2,17**	2,17*	-1,72
Cap-Vert	3,07**	-0,06	2,68**	-0,06*
Côte d'Ivoire	2,29**	1,36**	0,96*	-1,53
Gambie	1,85*	1,85**	1,85*	-1,90
Ghana	6,06*	3,94**	5,45*	-1,40
Guinée	2,48**	0,17	2,48**	-0,45
Guinée-Bissau	1,75*	-0,25	1,56**	-0,44
Liberia	0,64	0,43	0,41	-0,42
Mali	1,32	1,26**	1,24*	-0,94
Nigeria	10,13**	3,69**	10,13**	-1,35
Niger	5,97*	2,43**	5,97*	-1,33
Sénégal	3,50**	3,26***	3,50**	-1,72
Sierra Leone	3,24**	1,37**	3,24***	-1,45
Togo	3,65**	3,65***	3,65**	-1,50

Notes : (***) , (**) et (*) indiquent respectivement la significativité au seuil de 1 %, 5 % et 10 %.

3.3.2.2 Les CER face à l'explosion de la dette publique

Dans la suite, nous avons divisé notre échantillon en trois groupes. Il s'agit de la CEDEAO et de la SADC, qui représentent les principales CER d'ASS relativement bien avancées, et des autres pays de l'échantillon. Ces chiffres révèlent le rôle central des chocs extérieurs dans l'accumulation de la dette publique dans les pays d'ASS. On peut citer la crise de la dette, les chocs pétroliers⁴, la baisse des prix des matières premières et la hausse des taux d'intérêt. En revanche, la dette publique en pourcentage du PIB a généralement diminué avec la mise en place du pacte de stabilité de la croissance, de l'initiative PPTE et de l'IADM. L'historique de la dette des pays en développement, en particulier des pays d'Afrique subsaharienne, suscite également quelques inquiétudes. Cela permettrait de mettre en évidence les erreurs du passé et les éléments qui ont conduit à une explosion de la dette publique. Tous les pays d'Afrique subsaharienne, tant ceux des CER inclus dans notre étude que ceux non inclus, ont connu une explosion de la dette publique au cours de la période 1981-1989. Ce mouvement conjoint semble synchroniser l'évolution de la dette sensible aux chocs dus principalement à une augmentation soudaine du taux d'intérêt mondial et à l'effondrement marqué des prix des matières premières. La situation économique des pays d'ASS devient insoutenable sous l'effet combiné de l'augmentation des emprunts et de la baisse des recettes. La structure des échanges commerciaux de tous les pays les rend dépendants des fluctuations des prix du marché mondial et des précipitations. Les groupements économiques de l'ASS échangent principalement avec le reste du monde. La SADC et la CEDEAO ont respectivement 80 % et 91 % de leurs échanges avec le reste du monde (Annexe B.7).

4. 1973 et 1979.

TABLEAU 3.2 – Résultats des tests ADF, RADF, SADF, GSADF dans la région de la SADC

Pays	GSADF	SADF	RADF	ADF
Angola	1,77**	-1,79	1,77**	-3,54
Botswana	1,91*	-1,26	1,86*	-2,58
RDC	0,71	0,18	0,71	-1,66
Swaziland	0,30	-0,24	-0,03	-1,64
Lesotho	2,88**	2,88***	2,34*	-1,66
Madagascar	2,03*	1,21**	1,78**	-1,20
Malawi	2,40*	2,29**	1,42	-2,10
Île Maurice	0,55	0,51	0,55	-2,50
Mozambique	3,64***	-0,26	3,64***	-1,47
Namibie	0,82	-0,01	0,82*	-0,98
Seychelles	2,65*	2,65***	2,65**	-1,74
Afrique du Sud	6,62***	-0,18	6,10***	-1,22
Tanzanie	6,13*	0,91	5,13*	-1,44
Zambie	3,68***	3,28***	3,68***	-1,21
Zimbabwe	2,08*	1,73***	1,73**	-1,56

Note : (***) , (**) et (*) indiquent respectivement la significativité au seuil de 1 %, 5 % et 10 %.

Ils sont principalement exportateurs de minerais et de produits agro-pastoraux. Le taux d'intérêt auquel la dette est contractée est plus élevé que le taux de croissance des exportations. Il faut rappeler que l'origine de la dette massive se situe entre les deux chocs pétroliers (1974-1979). Les pétrodollars et les eurodollars des banques occidentales sont massivement empruntés à des taux d'intérêt bas afin d'encourager l'emprunt. Cette période voit l'émergence de la notion d'aide liée où les prêts d'État à État sont caractérisés par une incitation à acheter des produits surévalués au pays prêteur. Le Tchad, le Togo et le Zimbabwe ont vu leur dette publique gonfler. En revanche, avant les années 1980, la dette était relativement stable en raison de la faiblesse des taux d'intérêt, de la production, des exportations et des investissements productifs. Cette première période explosive a été le résultat de perturbations économiques externes. Malgré la conduite d'un plan d'ajustement structurel (PAS), les problèmes d'endettement persistent et même explosent. La deuxième période, 1990-1999, est stable dans les pays de la SADC en dehors du Zimbabwe, avec une légère explosion en 1995. Malgré un seuil significatif par rapport aux autres CER, elle n'est pas vraiment marquée par une explosion. Un seuil important ne reflète généralement pas une explosion de la dette publique. Il est à noter que les origines de l'explosion varient selon les pays du reste de l'Afrique subsaharienne (RASS). Dans le cas du Rwanda, on observe une montée de l'instabilité, qui plonge le pays dans une situation précaire nécessitant d'énormes ressources pour financer la guerre mais aussi pour répondre à la famine. Le pays connaît également une dépréciation de sa monnaie pendant cette période. La perte de confiance des investisseurs et la perte de ressources entraînent une augmentation des emprunts. Plus précisément, les prêts contractés sont destinés au financement des forces armées et des milices (1990-1994). À cette époque, le Rwanda poursuit le plan d'ajustement structurel, qui est en principe destiné aux dépenses civiles. Cependant, les dépenses militaires absorbent une part importante des recettes publiques et des financements extérieurs

au détriment de l'éducation, de la santé, des infrastructures et du soutien à la production. Depuis 1992, on constate une famine dans plusieurs régions, une prestation effrontée des services publics, une augmentation du chômage et un climat d'instabilité sociale accrue. Une situation qui n'a cessé de s'aggraver avec les mouvements

TABLEAU 3.3 – Résultats des tests ADF, RADE, SADE, GSADF dans la région de la RASS

Pays	GSADF	SADF	RADE	ADDF
Burundi	2,77***	2,77***	2,77***	-1,30
Tchad	7,16**	1,26	5,81*	-1,26
Cameroun	2,71**	2,31***	2,45**	-1,21
République centrafricaine	1,95**	1,95**	1,77*	-1,47
Comores	9,15***	-0,04	9,15***	-1,69
Congo	-0,12	-0,12	-0,16	-1,15
Éthiopie	3,90**	3,82***	2,30**	-1,41
Gabon	0,46	-1,10	0,46	-1,89
Érythrée	2,53**	2,53***	2,53***	-2,06
Sao Tomé-et-Principe	1,98**	-0,02	1,80**	-0,58
Guinée équatoriale	2,31**	1,12**	1,77**	-1,22
Kenya	7,01***	1,01**	7,01***	-2,34
Rwanda	9,59***	3,46***	9,59***	-1,36
Somalie	3,93**	3,81***	3,93	-1,76
Ouganda	1,72*	1,72**	1,00	-1,33
Soudan	5,29***	-1,89	5,29	-4,24
Djibouti	0,63	0,32	0,27	-1,22
Mauritanie	-0,70	-0,70	-0,70	-2,22

Note : (***) , (**) et (*) indiquent respectivement la significativité au seuil de 1 % , 5 % et 10 %.

de détournement de fonds. Naturellement, l'atmosphère économique a été minée par les pressions inflationnistes et la baisse des revenus, accompagnée d'une augmentation des combustibles et des biens essentiels. Le Tchad a également connu une transition militaire de 1990 à 1995. Elle s'est inscrite dans le cycle électoral de la dette à la veille des élections. La stabilité politique s'est accompagnée d'une période d'explosion de la dette, comme le montre l'annexe B.10 sur la République centrafricaine et la Somalie. Les pays de l'UEMOA, qui font partie intégrante de la zone CEDEAO, en l'occurrence des pays tels que le Burkina Faso, le Niger et le Togo, ont connu une explosion de la dette en 1994, date à laquelle la monnaie nationale a été dévaluée. Le changement de parité a d'abord entraîné une augmentation du ratio de la dette publique, puis une diminution de son niveau initial. La seule période de stabilité saisie est associée au renforcement de la construction des CER visant à coordonner la convergence des structures économiques et des politiques macroéconomiques nationales. La troisième période explosive, dans notre domaine d'étude, fait quelque peu référence à l'efficacité des différentes initiatives internationales, mais aussi régionales, pour traiter la question de la dette. L'allègement accordé à la plupart des pays d'Afrique subsaharienne dans le cadre des initiatives PPTE et IADM a permis d'assurer la stabilité de la période allant du point de décision PPTE à l'IADM, en passant par le point d'achèvement PPTE. Les conclusions s'étendent des CER aux différents pays considérés tout au long de notre analyse. Le Lesotho n'a bénéficié

d'aucun allègement de sa dette. Il a connu une explosion de sa dette publique au cours de la période 2000-2001. Cela pourrait être dû à des perturbations climatiques qui ont réduit de plus de moitié la récolte céréalière prévue. Les précipitations ont été très bien réparties sur la période, mais avec une sécheresse accrue accompagnée d'une vague de chaleur en mi-saison, de fortes gelées hors saison et de quelques tempêtes de grêle. Les besoins en céréales ont été entièrement couverts par des importations d'environ 329 000 tonnes. Les ménages ruraux pauvres ont reçu une aide sous forme de nourriture et de semences. Le poids de l'agriculture a diminué depuis 1980 car le pays a souffert de mauvaises conditions climatiques et de la dégradation des terres due au surpâturage. D'autre part, le gouvernement malgache, malgré les différentes mesures d'allègement de la dette dont il bénéficie, a assisté à une explosion de sa dette publique. La baisse des recettes publiques, combinée à la sous-estimation des crédits budgétaires alloués aux régimes de retraite des fonctionnaires et à l'augmentation des intérêts sur la dette intérieure, a entraîné une augmentation du niveau de la dette. L'année 2006 a été un tournant important pour l'Ouganda, qui a connu ses premières élections multipartites dans le pays. Le cycle politique révèle que le lendemain des élections a été marqué par une dette importante (PARRA et al., 2008). En effet, la démocratie peut entraîner des problèmes dans la gestion de la dette publique. Le parti au pouvoir, pour obtenir un soutien politique, a multiplié les dépenses au détriment des performances économiques post-électorales. On suppose que dans une démocratie, les électeurs ne sont pas indifférents aux conditions économiques qui prévalent avant un vote. La seule motivation de la politique est d'augmenter la probabilité de rester au pouvoir. Les politiciens optent alors pour des réformes qui ont des chances de gagner l'approbation des électeurs. Les élections sont donc un déterminant important de la politique économique (NORDHAUS, 1975 ; LINDBECK, 1976).

La crise financière mondiale de 2007-2008, bien qu'enracinée dans les politiques financières des pays développés, en particulier des États-Unis, n'a pas épargné les pays en développement. Ils ont connu un ralentissement économique plus sévère que les pays industrialisés⁵. Cela a entraîné d'importants déficits commerciaux et de la balance des paiements et une augmentation des niveaux d'endettement et des déficits budgétaires. La baisse de la demande de leurs exportations, des IDE et des transferts de fonds a eu un impact important sur leurs performances économiques. Certains donateurs continuent à ne pas respecter leurs engagements. Les principaux pays d'ASS ont vu leurs recettes d'exportation diminuer considérablement avec la baisse des prix et des volumes des exportations (UNCTAD, 2009). Les pays d'ASS sont extrêmement dépendants de leurs exportations. Les recettes douanières représentent 40 à 50 % du budget public de la Côte d'Ivoire ou de la République centrafricaine (IMF, 2009). D'après les résultats de notre test GSADE, les pays les plus touchés par cette crise financière qui a conduit à une explosion de la dette publique sont l'Afrique du Sud, la Tanzanie, la Zambie, l'Ouganda, le Burundi et Sao Tomé-et-Principe.

Pour assurer la robustesse de nos résultats, nous avons augmenté la taille de la fenêtre initiale de 0,1944 à 0,5. La longueur du délai dans chaque sous-échantillon est

5. Pour plus de détails, veuillez vous référer aux Perspectives de l'économie mondiale (WEO) du FMI d'avril 2009 : <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2016/12/31/World-Economic-Outlook-April-2009-Crisis-and-Recovery-22575>.

sélectionnée par le critère d'information d'Akaike (AIC)⁶. Cela n'a pas d'incidence sur la significativité des résultats.

Force est de constater que la période d'après-crise a fait place à une certaine stabilité; cependant, certains pays se sont lancés dans des programmes de construction d'infrastructures à grande échelle et de diversification économique qui justifient l'explosion de la dette publique. C'est notamment le cas du Cap-Vert, de l'Angola et du Nigeria. Le projet de ville administrative et de sauvetage de la TACV (Transport Aérien Cap-Vert) a permis la rénovation de l'aéroport de Praia et la construction de routes, d'écoles et d'universités. L'Angola a également augmenté le financement d'activités telles que l'agriculture et l'industrialisation locale. La situation de surendettement la plus récente en Afrique subsaharienne est celle du Mozambique, avec un niveau de dette publique de 118 % du PIB en 2016. La forte baisse des prix du pétrole a considérablement réduit les revenus de l'État du Mozambique et de la Guinée équatoriale, qui ont également connu une explosion de la dette publique entre 2014 et 2016. Pour justifier l'explosion dans cet environnement relativement stable, les pays sont souvent confrontés à des rébellions ou des guerres qui mettent les finances publiques sous pression. Le Mozambique, avec l'insurrection RENAMO⁷, et le Nigeria, avec la rébellion armée du nord, ont connu une forte augmentation de leur niveau d'endettement. L'explosion de la dette durant cette période s'explique par le fait que ces pays ont longtemps bénéficié d'un meilleur accès aux marchés financiers internationaux en raison de leur croissance économique rapide.

Les pays d'ASS ont progressivement connu une facilité d'emprunt moindre. Le tableau 3.4 montre, par zones, les pays qui ont connu des périodes explosives après leur indépendance. Le renforcement des politiques au sein des CER a contribué à la convergence mais n'a pas empêché une explosion de la dette publique. Cela a été renforcé par la mise en œuvre d'initiatives visant à réduire la dette publique. Toutefois, la crise mondiale a sapé les résultats encourageants obtenus dans ces pays. L'évolution de la dette publique est très sensible aux chocs extérieurs, principalement liés aux prix des matières premières, aux précipitations, aux relations extérieures avec les institutions financières et au modèle de développement basé sur la dépendance du Sud vis-à-vis du Nord. Les guerres civiles, la famine et le cycle électoral sont également des raisons de l'explosion de la dette. Ces éléments contribuent au non-respect des critères de limitation de la dette publique dans les CER.

3.3.2.3 Gestion de l'explosion de la dette et politique budgétaire

L'appartenance à un groupement économique ne protège pas contre une explosion de la dette et n'implique pas qu'un pays ne connaîtra pas une explosion de sa dette. Les CER d'Afrique subsaharienne ont adopté des critères de limitation de la dette publique, qui constituent un seuil d'endettement maximal. Cela est conforme aux objectifs de convergence budgétaire. Si des progrès ont été réalisés dans la région de la CEDEAO avec un mécanisme de surveillance multilatérale pour les critères de convergence, la région de la SADC dispose d'un mécanisme flexible avec des références plus indicatives que contraignantes. Les notions de seuil de la dette publique et d'explosivité doivent être nuancées.

6. MEDEL et SALGADO (2013) montrent que les procédures AIC et BIC conduisent aux mêmes résultats. Le critère BIC prévaut sur l'AIC lorsqu'il s'agit d'un contexte d'échantillon long.

7. Résistance nationale mozambicaine, qui au départ était un groupe de guérilla armé. Depuis 1992, il s'est transformé en parti politique.

TABLEAU 3.4 – Périodes d'explosion de la dette publique en pourcentage du PIB.

Pays	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
CEDEAO				
Bénin	1981-1984	2005-2006		
Burkina Faso	1982-1985	1994-1995	2006-2007	
Cap-Vert	1994	2012-2016		
Côte d'Ivoire	2010			
Gambie	1983-1987	2003	1999-2000	2005-2006
Ghana	1986-1988	1992-1995	2006	2002
Guinée	1999			
Guinée-Bissau	2005			
Liberia				
Mali				
Niger	1981-1986	1993-1995	2005-2007	
Nigeria	1982-1988	2004-2007	2015-2016	
Sénégal	1981-1985	2003-2007		
Sierra Leone	1988-1989	2006-2007		
Togo	1978-1979	1994	2005	
SADC				
Angola	2004	2015		
Botswana	1999-2002			
Lesotho	1981-1984	1986-1988	2000-2001	
Madagascar	1987	2001	2006	
Malawi	1982	1986-1988	2006	
Île Maurice	1986-1990	2005-2007	2010-2012	
Mozambique	2014-2016			
Namibie				
Swaziland				
Tanzanie	1985	2008-2011	2015-2017	
République démocratique du Congo	1998-2001	2010-2014		
Seychelles	1983-1984	1986	2001-2003	
Afrique du Sud	1983-1986	2002	2006-2008	
suite à la page suivante				

suite de la page précédente				
Pays	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
Zambie	1983-1987	2005-2007		
Zimbabwe	1978	1995		
RASS				
Burundi	1983-1990	1992-1997	1999-2000	2007-2010
Tchad	1979	1990-1995		
Cameroun	1989-1995	2003	2012-2015	
République centrafricaine	1984	1993-1996	2009	
Comores	1989-1991			
Congo				
Djibouti				
Guinée équatoriale	2015-2016			
Érythrée	1999-2000			
Éthiopie	1981-1983			
Gabon				
Kenya	1996-1998			
Mauritanie				
Rwanda	1986-1989	1990-1995	2005-2007	
Sao Tomé-et-Principe	2007			
Somalie	1983-1987	1995-1997	2002	2006-2008
Soudan	2003-2006			
Ouganda	1988-1993	2007		

Les critères de limitation de la dette publique contribuent à accroître la viabilité des finances publiques et à renforcer la stabilité financière. Le plafonnement de la dette publique implique une discipline budgétaire stricte qui favorise la convergence au sein des groupements économiques. Cependant, malgré le respect des critères de limitation de la dette dans certains pays comme le Bénin, le Burkina Faso, le Nigeria, le Sénégal, le Botswana, Madagascar et la Tanzanie, la dette publique a été explosive. L'application des critères de limitation ne protège donc pas contre l'explosion de la dette publique. Un pays (la Namibie) pourrait remplir ce critère et être explosif tandis qu'un autre (la République démocratique du Congo) serait dans la situation inverse. Une discipline stricte conduit à une stabilisation macroéconomique. Les critères de convergence fixent un niveau maximum de dette et de déficit publics. En période de « boom », les pays pourraient réduire leur dette et leur déficit afin d'augmenter leur marge de manœuvre en cas de récession. La nature stricte de la politique budgétaire ne protège donc pas contre une explosion de la dette publique. Une discipline budgétaire souple, due à un ensemble hétérogène et à des conditions macroéconomiques, peut manquer de crédibilité et d'efficacité. Nos résultats suggèrent que ni une politique budgétaire stricte ni une politique budgétaire flexible ne peuvent protéger contre une explosion de la dette publique. Si la politique budgétaire ne semble pas être efficace pour faire face au comportement explosif de la dette publique, la politique monétaire peut jouer un rôle important dans l'explosion de la dette. Le risque d'une explosion augmenterait dans une situation de régime de taux de change fixe où le pays n'est pas en mesure de fixer des taux d'intérêt suffisamment bas pour la consolidation budgétaire. Comme la politique monétaire se limite à stabiliser l'économie, un comportement explosif de la dette publique peut en effet se produire. En pratique, la discipline préconisée dans les groupements économiques empêcherait une augmentation du taux d'intérêt due à un endettement excessif. Cependant, le manque de coordination entre la politique budgétaire et la

politique monétaire entraîne une augmentation continue des taux d'intérêt et du déficit public.

3.4 Conclusion

Cette étude montre que la dette publique a été de nature explosive au cours de la période 1975-2017. L'explosion de la dette dans les années 1980 est en partie due à la détérioration des termes de l'échange pour un continent qui représente 34 pays sur 50 pays les moins avancés, principalement des exportateurs de produits primaires non transformés et des importateurs de produits manufacturés. La dette a eu tendance à augmenter pendant la période où les prix des produits de base agricoles, miniers ou énergétiques ont augmenté et ont eu tendance à diminuer en faveur des initiatives PPTTE et IADM. La politique de la dette de l'Afrique n'est pas viable et de nouvelles politiques fiscales doivent être mises en œuvre pour réduire la dette. Dans l'ensemble, les résultats indiquent qu'un pays sur cinq n'a pas connu de période d'explosion de la dette publique. Les périodes de stabilité sont le résultat d'accords visant à réduire le niveau de la dette publique avec les institutions financières internationales. La dette publique tend à synchroniser l'évolution des regroupements économiques régionaux, ce qui augmente la connectivité des zones. Les mouvements conjoints de la dette publique sont dus à la perturbation de la structure de la dette à la suite d'un choc exogène qui pourrait entraîner des effets de contagion. Cette situation pourrait entraver la convergence au sein des Communautés économiques régionales en raison du manque de coordination entre les politiques budgétaires et monétaires. La méthode proposée par PHILLIPS, SHI et YU (2015), qui est beaucoup plus efficace, permet de déterminer avec précision les périodes explosives de la dette publique. Sa stratégie basée sur la fenêtre mobile et coulissante permet de surmonter les problèmes de capture d'une bulle explosive après son effondrement.

Chapitre 4

La dette publique de l’Afrique du Sud : dépendance de long terme, ruptures structurelles et multifractalité

4.1 Introduction

La récente augmentation de l’endettement public dans de nombreux pays, à des niveaux parfois jamais atteint dans le passé, a soulevé de nombreuses questions quant à la viabilité des finances publiques et à la stabilité de la dette publique. La menace d’un éventuel défaut de paiement dû à la dégradation des finances publiques pourrait contribuer à entretenir une crise ou déboucher sur une dynamique insoutenable de la dette. Les travaux récents de REINHART et ROGOFF (2010) ont montré que des niveaux d’endettement élevés peuvent freiner la croissance économique en orientant les ressources vers le service de la dette plutôt que vers des investissements productifs. Une trajectoire explosive de la dette entraînerait des conséquences négatives, mais pourrait également nuire aux objectifs de prospérité future. Cette situation est d’autant plus critique lorsque le taux d’intérêt augmente et/ou quand la croissance économique baisse. Ce constat a conduit certains chercheurs (PANIZZA et PRESBITERO, 2014) à analyser les causes et les conséquences de l’augmentation de la dette publique, tandis que d’autres ont plutôt tenté de répondre à la question de l’optimalité du taux de la dette publique (ÉGERT, 2015).

À l’instar d’autres pays, l’ensemble des pays d’Afrique subsaharienne connaît une montée vertigineuse de sa dette publique malgré les programmes d’allègement de celle-ci (PPTE et IADM)¹. Ce contexte de vulnérabilité économique est exacerbé par une hausse de l’endettement public, plus rapide que les recettes fiscales et d’exportations.

Dans ce constat, un pays africain se singularise, il s’agit de l’Afrique du Sud. Notre attention est particulièrement attirée par la situation économique de ce pays qui apparaissait comme un leader incontesté du continent africain. Cependant, depuis dix ans, le pays a perdu en compétitivité en raison principalement, mais pas exclusivement, de l’évolution des cours des matières premières, de la hausse des salaires dans le secteur des mines et des grèves à répétition. Standard and Poor’s a dégradé,

1. L’initiative en faveur des pays pauvres très endettés (PPTE) et l’initiative d’allègement de la dette multilatérale (IADM).

en 2017, la solvabilité de l'Afrique du Sud alors que la note du crédit est passée au statut de sous-investissement (Junk Status). Si l'Afrique du Sud ne connaît pas une situation d'endettement public comparable aux autres pays africains, en particulier les plus endettés, il n'en demeure pas moins qu'elle est vulnérable. Les interrogations se sont multipliées au lendemain de la crise financière mondiale de 2007-2008 concernant la viabilité des finances publiques de manière générale, et de la stabilité de la dette publique en particulier.

Cela s'est traduit en 2009 par une récession économique sans précédent. Celle-ci a refait surface fin 2016, situation qui a abouti au doublement de la dette publique. Il faut cependant préciser que l'analyse des tendances du marché de la dette publique est difficile à prédire, notamment en raison de problèmes structurels intrinsèquement liés à la structure du fonctionnement de l'État, mais aussi aux problèmes conjoncturels. Nous avons fait le choix, dans le cadre de ce chapitre, de nous attarder sciemment sur l'étude de la série chronologique de la dette afin d'appréhender son comportement et d'expliquer sa trajectoire.

L'étude minutieuse des séries chronologiques, telles que la dette ou les autres variables macro-économiques, s'avère nécessaire, car ces dernières contiennent en leur sein des informations cachées que seules des méthodes « fines » peuvent révéler. Une analyse de la série chronologique approfondie permettrait donc de détecter et d'analyser les périodes de crise et d'explosivité, mais aussi et surtout de détecter l'éventuelle existence de la fractalité, de la non-stationnarité et de la mémoire longue dans un contexte bruyant.

L'une des problématiques importantes de l'étude des séries chronologiques est la stationnarité. Beaucoup d'efforts ont été fournis par les économètres et les statisticiens pour résoudre ce problème, car la prise en compte de celle-ci est essentielle pour la validité des résultats obtenus par des lois statistiques basées sur l'indépendance des événements étudiés. Il convient alors de rappeler que des recommandations et des résultats fallacieux peuvent subsister si la lumière sur ces propriétés n'est pas faite. Pour aboutir à des résultats fiables, la série doit être transformée en série stationnaire. Les propriétés stationnaires de la série détermineront le type de modélisation et les propriétés asymptotiques des statistiques des tests usuels. Au-delà, la stationnarité permet aussi de savoir si les chocs sur une variable donnée sont permanents ou transitoires. Cela paraît important pour la prédiction, but ultime de toute modélisation. Dans le même ordre d'idées, le concept de mémoire longue est important. Il se matérialise par la fonction d'autocorrélation qui se désintègre à une vitesse hyperbolique, beaucoup plus lente que celle de la série temporelle classique. Ce comportement de certaines séries chronologiques est difficile à modéliser par les modèles autorégressifs de moyenne mobile (ARMA) et autorégressifs de moyenne mobile intégrée (ARIMA). Dans cette optique, les modèles autorégressifs de moyenne mobile intégrée fractionnée (ARFIMA) ont été introduits par GRANGER et JOYEUX (1980) à la frontière des modèles de racines unitaires et des modèles imposant une diminution exponentielle des autocorrélations. Ce sont des processus à mémoire longue permettant d'identifier les phénomènes de persistance. Plusieurs applications sur des séries économiques et financières existent dans la littérature, parmi lesquelles on peut citer celles de DIEBOLD et RUDEBUSCH (1989), SOWELL (1992) et LO (1989).

En somme, les modèles fractionnaires permettent une meilleure modélisation du

comportement de long terme de la série et présentent l'avantage de produire de meilleures prévisions de long terme. Cependant, elles sont dépendantes des conséquences de la non-stationnarité, ce qui conduit souvent à la sur-différenciation (PÉREZ et RUIZ, 2002). Les conclusions peuvent être erronées lorsqu'on se soustrait de l'hypothèse de stationnarité.

Nous proposons, dans la poursuite de notre analyse, une méthode nouvelle qui prend en compte l'existence d'un processus non linéaire, capable de détecter des corrélations de long terme (KANTEHARDT et al., 2002). La méthode MF-DFA (Multifractal Detrended Fluctuation Analysis) est une méthode généralisée de DFA capable de mesurer non seulement la corrélation de long terme, mais aussi les caractéristiques multifractales ainsi que l'asymétrie (BOUOYOUR, SELMI et WOHAR, 2018; BARIVIERA et al., 2017; ALVAREZ-RAMIREZ, RODRIGUEZ et IBARRA-VALDEZ, 2018). Cette méthode quantifie les multiples exposants de mise à l'échelle au sein d'une série temporelle et évalue la dépendance à court et à long terme. Dans le cas d'espèce, cette méthode nouvelle fait également office de test de robustesse. Elle s'applique à vérifier l'existence d'une forme géométrique ardue ou fragmentée représentant un degré d'auto-similarité à l'intérieur des dimensions fractionnaires de la série (MANDELBROT, 1982).

Les analyses préliminaires de la stationnarité et de mémoire longue sur la dette publique sont quasi absentes de la littérature (SYSSOYEVA-MASSON et ANDRADE, 2017). Par conséquent, nous proposons d'examiner les propriétés statistiques de la dette publique en nous interrogeant sur l'existence d'un effet de mémoire longue et sur le comportement explosif de celle-ci. Il sera question d'employer des méthodes classiques basées sur un processus linéaire afin de répondre à ces préoccupations, mais aussi de montrer la robustesse des résultats par de nouvelles méthodes suspectant un processus non linéaire. Cela passe par l'application de la méthode ARFIMA et de la méthode MF-DFA afin de vérifier la sensibilité de nos résultats aux changements de méthodes. Il a fallu au préalable s'interroger sur la nature stationnaire de la série en appliquant les tests de DICKEY et FULLER (1979), PHILLIPS (1987) et KWIATKOWSKI et al. (1992).

Le reste de ce chapitre est structuré comme suit. La section 4.2 présente le contexte sud-africain, en relation avec la problématique de la dette. La section 4.3 présente la méthodologie tandis que la section 4.4 présente les résultats. La section 4.5 conclut le chapitre, tout en donnant des préconisations et des recommandations.

4.2 Contexte sud-africain

Les pays en développement, et particulièrement les pays d'Afrique subsaharienne, ont réussi à réduire leur niveau d'endettement. Certains à travers des programmes d'allègement de la dette, tandis que d'autres par la mise en place de politiques de stabilisation de la dette publique. Avec un programme néolibéral et la fin de l'apartheid en 1994, l'Afrique du Sud a tenté de stabiliser son niveau d'endettement sous le signe de la prospérité et de l'inclusion. Cependant, la crise financière mondiale de 2007-2008 a fait resurgir des interrogations concernant la viabilité des finances publiques. Ces inquiétudes se sont renforcées avec une croissance négative du PIB par habitant et une marge de manœuvre budgétaire limitée par l'accroissement de la dette avoisinant les 50 % du PIB. Le niveau de chômage et le taux de

pauvreté n’ont cessé de grimper alors que la corruption et l’incertitude politique contribuaient à freiner la croissance de la productivité. La situation économique de l’Afrique du Sud n’a pas toujours été aussi incertaine. Rappelons que dans les années 1960, le taux de croissance économique de l’Afrique du Sud était parmi les plus élevés du monde (MOHR et ROGERS, 1996).

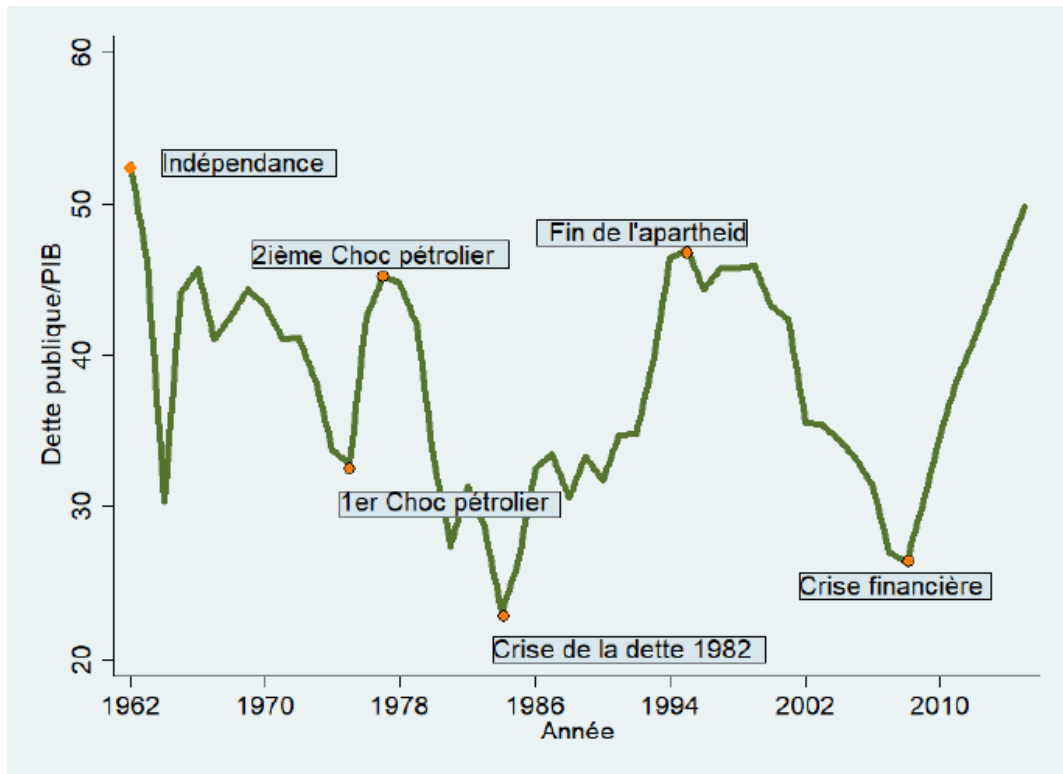


FIGURE 4.1 – Historique de la dette publique sud-africaine

La tendance s’est inversée à partir des années 1970 avec un ralentissement continu de la croissance économique. Cependant, l’Afrique du Sud reste très compétitive au niveau régional, même si elle l’est moins au niveau mondial. Elle demeure l’une des économies les plus marquées par l’inégalité de revenu et de richesse. Bien que l’Afrique du Sud se soit engagée dans un processus de stabilisation de la dette publique, la trajectoire de cette dernière a considérablement augmenté, atteignant 54,6 % du PIB en 2018. Depuis la transition politique de 1994, le niveau de la dette publique de l’Afrique du Sud a été relativement soutenable avec une dette en dessous de 50 % du PIB (CALITZ, SIEBRITS et STUART, 2016). Cela reflète de bonnes mesures budgétaires axées sur l’amélioration du solde primaire en réponse à la hausse de la dette (JOOSTE et al., 2011).

Il est intéressant de rappeler les événements qui ont induit une hausse de la dette (Figure 4.1). L’avènement de l’indépendance a été marqué² avec un endettement très important. Cela est dû essentiellement au réajustement des comptes

2. L’Afrique du Sud avait un système centralisé avant son indépendance. Les comptes publics du pays colonisateurs et de la colonie pouvaient être confondu et gonflé le niveau d’endettement de l’Afrique du sud.

publics qui étaient indexés à ceux du pays colonisateur.

Cette situation a été bouleversée par le premier choc pétrolier de 1973. En effet, après ce choc, les pays de l'OPEP (Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole) ont prêté de manière importante à l'ensemble des pays du Sud à des taux d'intérêt bas. L'Afrique du Sud bénéficiait alors de revenus d'exportation importants et représentait un emprunteur solvable. La dette de l'Afrique du Sud a suivi une tendance ascendante dans des proportions relativement importantes avec le second choc pétrolier de 1979.

Déjà endetté, le gouvernement a tenté de rééquilibrer ses comptes en réduisant les dépenses sociales et d'investissement public. En faveur du contre-choc pétrolier et en amont de la baisse brutale du prix du baril, l'économie sud-africaine a connu une amélioration de sa situation économique et la réduction de son déficit public, situation particulièrement intéressante pour ce pays qui a vu une baisse considérable de son niveau d'endettement.

En choisissant un endettement prudent au début des années 1980, l'Afrique du Sud pensait se préserver contre la crise de l'endettement qui a secoué le monde en cette période. Néanmoins, l'effet conjugué de la baisse des prix des exportations et la montée des taux d'intérêt a conduit, en 1982, à la crise de la dette la plus importante du continent africain. Une perte de confiance générale s'était alors installée avec les banques privées. Le FMI et la banque mondiale se sont alors accordés pour octroyer de nouveaux prêts afin de rembourser les précédents et éviter ainsi une succession de faillites bancaires. L'endettement s'est véritablement accentué durant cette période sous l'impulsion de la crise et des décisions politiques durant l'apartheid.

Au-delà du renforcement de la démocratie et du désir de stabiliser le pays en proie aux secousses à répétition en relation avec la fragmentation ethnique, des efforts se sont traduits par une accumulation de la dette pour répondre aux besoins sociaux et à la lutte contre la pauvreté et les inégalités.

À cette instabilité institutionnelle s'est greffée une instabilité en matière de croissance économique. En effet, le pays a connu une croissance de 3,3 % dans les années 1970 qui a progressivement baissé dans les années 1980 à 2,2 % jusqu'à frôler 0,2 % entre 1990 et 1994. Les intérêts de la dette publique ont alors constitué le poste budgétaire le plus important et l'inflation a augmenté de 14,6 % en moyenne. Cette période a été particulièrement marquée par la montée en puissance des obligations au titre de la dette de l'apartheid³ poussant le gouvernement à essayer de stabiliser l'économie⁴ et de réduire la dette publique par l'adoption d'un programme budgétaire austère. Ce choix visait à obtenir une indépendance à l'égard des créanciers et à redorer le blason de l'économie sud-africaine vis-à-vis des investisseurs internationaux à potentiel élevé (HAMILTON et VIEGI, 2007). Il était prudent de stabiliser l'économie avant de se lancer dans une politique expansionniste et de stimuler la transformation structurelle et l'industrialisation dans les secteurs à fort potentiel.

3. En 1993, la dette des autorités et des entreprises publiques s'élevait à 39,801 milliards de rands.

4. Les objectifs de la politique budgétaire visaient une réduction du déficit budgétaire et une amélioration du solde primaire.

L’objectif était de renverser la tendance en créant un environnement fiscal caractérisé par des emprunts responsables qui rendraient l’Afrique du Sud plus attrayante aux yeux des investisseurs internationaux.

La période de l’apartheid et la période de ségrégation ont bloqué la transformation structurelle de l’économie sud-africaine. Cependant, elles ont favorisé un système de main-d’œuvre bon marché pour les mines et les fermes. Il est à rappeler que l’industrie manufacturière demeure le principal contributeur au PIB à travers les secteurs des mines et de l’énergie (FINE, 2018). À la fin de l’apartheid, l’Afrique du sud a structuré son économie de manière à accroître sa solvabilité en s’appuyant sur des institutions consolidées de démocratie représentative. L’augmentation de la solvabilité a conduit à des actions et à des décisions du gouvernement réglementées et disciplinées dans une plus large mesure par les intérêts des participants aux marchés internationaux. Ces changements se sont fait ressentir dans la trajectoire de l’endettement public durant cette période par une baisse considérable des emprunts.

La tendance a été de nouveau renversée par la crise financière mondiale de 2007-2008. Elle a conduit à une hausse de l’endettement public en raison de la chute spectaculaire des recettes publiques malgré les efforts en faveur de leur maîtrise. La forte baisse des dépenses entre 2005 et 2009 n’a pas permis de limiter les emprunts. Globalement, les tensions politiques, combinées à la récession nationale et internationale, ont empêché le gouvernement de réduire ses dépenses. La transformation économique, sous la démocratie évoquée dans la section précédente, a été en-deçà des attentes. Les perspectives de croissance économique restent malencontreusement inchangées. Les recettes fiscales ont augmenté, mais cela n’a pas empêché le gouvernement d’emprunter pour combler les écarts. L’Afrique du Sud a réalisé cependant des progrès significatifs dans la réduction de la pauvreté. L’inégalité des revenus, quant à elle, est restée pratiquement inchangée malgré les efforts consentis. Étant donné la situation socio-économique, une stratégie politique basée uniquement sur la promotion des Noirs à des postes de grandes responsabilités, les transferts de propriété des actifs économiques aux Sud-Africains noirs pourraient s’avérer insuffisante et, à terme, compromettre la stabilité sociale et politique.

4.3 Méthodologie

L’un des apports de notre étude réside dans la méthodologie novatrice que nous utilisons. Pour ce faire, nous proposons de procéder de la manière suivante : dans un premier temps, nous utiliserons les méthodes baptisées « classiques ». Elles sont basées sur les modèles très connus dans la littérature économétrique relatifs aux séries chronologiques. Il s’agit de la littérature concernant la stationnarité des séries, des moyennes mobiles fractionnées, de l’explosivité d’une série (tests GSADF). Dans un deuxième temps, nous proposerons une méthode nouvelle appelée la Méthode Multifractal Detrended Fluctuation Analysis (MF-DFA). La méthode MF-DFA est utilisée pour la détermination des propriétés d’échelle des fractales ainsi que pour la détection de l’effet de mémoire longue dans un environnement bruyant et de séries chronologiques non stationnaires. Ces méthodes ont été initialement utilisées par PENG et al. (1995) pour vérifier les caractéristiques de la loi de puissance dans l’étude des battements du cœur. Elles se sont avérées intéressantes pour quantifier

les propriétés d'échelonnement de la variabilité des paramètres cardiaques. L'analyse des fluctuations de la tendance (DFA) a permis de prédire la survie en cas d'insuffisance cardiaque en distinguant entre insuffisance cardiaque normale et insuffisance cardiaque congestive. En plus de la dynamique des fréquences cardiaques, elle a été appliquée sur des séquences de l'ADN, le dopage de neurones, la structure des nuages, la géologie, l'ethnologie, la météorologie et les séries temporelles de l'économie et de la physique des solides.

4.3.1 Méthode classique

4.3.1.1 Intégration fractionnelle

Le concept de mémoire longue ou de persistance apparaît sur des échantillons d'autocorrélation de certaines séries chronologiques stationnaires qui convergent à un rythme lent vers zéro. Celles-ci sont à la frontière⁵ des modèles ARMA et ARIMA.

Les modèles à mémoire longue s'articulant autour de la présence d'une marche aléatoire et de racine unitaire s'appuient sur le processus ARFIMA (autorégressif de moyenne mobile fractionnée intégrée) (GRANGER et JOYEUX, 1980; HOSKING, 1981). Ils généralisent le processus ARIMA dans lequel l'exposant de différenciation (d) est un entier. La particularité de ces modèles est la prise en compte des corrélations à long terme des données et la valeur réelle de d . Ce modèle est à la limite des cas extrêmes des modèles de racine unitaire et des modèles stationnaires qui imposent une diminution exponentielle de l'autocorrélation et donc un spectre limité à la fréquence zéro (PÉREZ et RUIZ, 2002). Le processus des séries chronologiques de moyennes mobiles autorégressives fractionnelles intégrées noté ARFIMA (p, d, q) est décrit par :

$$\phi(L)(1-L)^d(y_t - \mu) = \theta(L)\epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim i.i.d(0, \sigma_\epsilon^2) \quad (4.1)$$

où L est l'opérateur de retard, $\phi(L) = 1 - \phi_1 L - \dots - \phi_p L^p$, $\theta(L) = 1 + v_1 L + \dots + v_q L^q$, et $(1L)_d$ est l'opérateur de différenciation fractionnaire défini par :

$$(1-L)^d = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\Gamma(-d) L^k}{\Gamma(-d) \Gamma(k+1)} \quad (4.2)$$

avec $\Gamma(\cdot)$ désignant la fonction chi⁶ (ABRAMOWITZ, 1985). En supposant que $d \in [0; 0,5]$, $\sum_{j=-n}^n |\rho(j)|$ diverge comme $n \rightarrow \infty$, le processus ARFIMA confirme la présence d'une mémoire longue ou d'une dépendance positive de long terme. C'est un processus stationnaire. Les autocorrélations sont positives et diminuent hyperboliquement vers zéro lorsque le retard augmente. La densité spectrale est concentrée

5. Les modélisations classiques ne prennent pas en compte les cas intermédiaires avec un paramètre de différenciation d fractionnaire. ARFIMA est une extension directe des processus ARIMA usuels permettant à l'ordre d'intégration entier de prendre des valeurs fractionnaires.

6. Factorielle généralisée.

autour des faibles fréquences et tend vers l'infini lorsque la fréquence tend vers zéro. La situation contraire, avec une dépendance négative de long terme ou une anti-persistance (mémoire intermédiaire), suppose que d est compris entre 0 et 0,5. Les autocorrélations diminuent hyperboliquement vers zéro et la densité spectrale est dominée par les composantes de hautes fréquences (elle tend vers zéro lorsque la fréquence tend vers zéro). Le processus est dit inversible si $d > -0,5$ et stationnaire quand $d < 0,5$.

4.3.1.2 Ruptures structurelles

De façon générale, la littérature économétrique a du mal à identifier une bulle en temps réel. Les tests standards de racine unitaire ne parviennent pas à détecter un comportement explosif en présence de bulles explosives récurrentes (EVANS, 1991). PHILLIPS, WU et YU (2011) développent un test avec un pouvoir contre les alternatives légèrement explosives. YOON (2012) n'obtient pas de résultat concluant avec le test de PHILLIPS, WU et YU (2011) conçu pour détecter un seul épisode de comportement explosif. Ce test peut manquer de puissance s'il y a des épisodes récurrents plus courts de comportements explosifs dans une série chronologique.

Selon PHILLIPS, SHI et YU (2015), supposons le processus de marche aléatoire suivant avec une dérive totalement négligeable :

$$y_t = dT^{-\eta} + \theta y_{t-1} + e_t, \quad e_t \sim N(0, \sigma^2), \quad \theta = 1 \quad (4.3)$$

où d est une constante, η est un coefficient de localisation qui contrôle l'ampleur de la dérive lorsque la taille de l'échantillon, T , s'approche de l'infini et e_t est le terme d'erreur.

La spécification du modèle (4.3) est généralement complétée par une dynamique transitoire afin d'effectuer des tests d'exubérance, tout comme dans les tests de racine unitaire standard de Dickey-Fuller(ADF) contre la stationnarité. L'approche récursive avec la fenêtre de roulement proposée par PHILLIPS, SHI et YU (2015) peut alors s'écrire :

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^n \phi_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4.4)$$

où y_t est le temps testé pour l'explosivité, μ est l'interception, ρ est le coefficient autorégressif, n est le nombre maximum de décalages, Δ est l'opérateur de différence, ϕ_i pour $i = 1 \dots n$ sont les coefficients de la première différence décalée et ε_t est le terme d'erreur.

Dans le test classique de la bulle, nous nous appuyons sur une variation du côté droit du test standard de racine unitaire ADF où l'hypothèse nulle est une racine unitaire et l'hypothèse alternative, un coefficient autorégressif légèrement explosif. Il s'agit d'un test :

$$\begin{aligned} H_0 : \rho &= 1 \\ H_a : \rho &> 1. \end{aligned}$$

Pour simplifier l'exposition, nous normalisons la taille de l'échantillon par T correspondant à $[0, 1]$. Notons par ρ_{r_1, r_2} et ADF_{r_1, r_2} , le coefficient estimé par l'équation (4.4)

et les statistiques ADF normalisées à $[r_1, r_2]$. Notons également r_w la taille de la fenêtre de régression définie par $r_w = r_2 - r_1$ et r_0 la taille de la fenêtre initiale (fixe). La différence entre les tests réside dans la manière dont r_2 et r_1 sont définis.

Test SADF (Supremum ADF)

Le test développé par PHILLIPS, WU et YU (2011) est très sensible aux changements de racines unitaires. Comme les bulles peuvent s'effondrer périodiquement, les tests de racine unitaire classiques ont un pouvoir limité pour détecter les bulles. Le test SADF a été appliqué par YOON (2012) pour tester la nature explosive de la dette américaine.

La méthode est définie comme un calcul récursif avec un point de départ fixe et une fenêtre d'expansion. La taille initiale de la fenêtre est définie de manière aléatoire. La première observation $r_0 = 0$ et le point final r_2 sont définis selon un choix minimum de la fenêtre tel que $r_w = r_2$ et r_w est la taille de la fenêtre fractionnaire de la régression en normalisant l'échantillon initial $[0, 1]$. Le test est effectué de manière séquentielle sur différents sous-échantillons. Le premier sous-échantillon contient les observations de l'échantillon initial et est ensuite étendu jusqu'à ce que toutes les observations de l'échantillon complet soient incluses dans les tests. Chaque estimation donne une statistique ADF appelée ADF_{r_2} et la statistique SADF est la valeur de la limite supérieure de la séquence ADF_{r_2} . Cette statistique peut être notée :

$$SADF_{(r_0)} = \sup_{r_2 \in [r_1, 1]} \{ADF_{r_2}\}. \quad (4.5)$$

Cette technique est utilisée pour identifier les périodes où la propriété explosive de la bulle devient dominante dans le processus de la dette publique. Le début de la bulle est estimé à la première date à laquelle la statistique de l'ADF est supérieure à la valeur critique correspondante du test de racine unitaire. La fin de la bulle spéculative sera déterminée comme la première période où la statistique de l'ADF est inférieure à la valeur critique. La limite du test SADF réside dans son incapacité à détecter une deuxième bulle lorsque la première domine. Ce test est également limité par la taille de la fenêtre initiale qui est fixe.

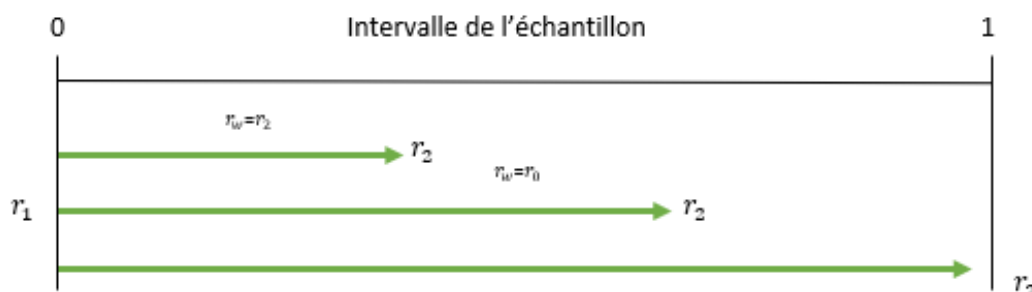


FIGURE 4.2 – Illustration de la procédure SADF

Test GSADF (Generalized SADF)

Combinaison des méthodes précédentes, la fenêtre est plus souple et le point de départ varie dans la fourchette de $[0, r_2 - r_1]$. Il s'agit d'un test de régression ADF récursif via une procédure de fenêtre glissante. Au lieu de fixer le point de départ de l'échantillon, le test GSADF modifie le point de départ et le point d'arrivée de l'échantillon sur une gamme possible de fenêtres. Ce test d'échantillon mobile (GSADF) prend en compte plusieurs ruptures structurelles à des dates inconnues, ce qui permet une détection cohérente des bulles (BALDACCI, GUPTA et MULASGRANADOS, 2015). La flexibilité de la fenêtre permet des gains d'efficacité et de puissance par rapport aux tests précédents. Le test déplace progressivement le cadre de la fenêtre vers la fin de l'échantillon et améliore considérablement le pouvoir discriminant de la détection de plusieurs bulles. C'est une réponse à la limite du test des SADF. La statistique GSADF est exprimée comme suit :

$$GSADF_{(r_0)} = \sup_{\substack{r_2 \in [r_1, 1] \\ r_1 \in [0, r_2 - r_0]}} \{ADF_{r_1}^{r_2}\} \quad (4.6)$$

La principale raison de l'utilisation de cette statistique est que les bulles peuvent s'effondrer temporairement et que, par conséquent, les tests de racine unitaire standards peuvent limiter la période de capture des bulles (CASPI, 2016). HOMM et BREITUNG (2012) en ont déduit que ce test est adapté à la détection des bulles, notamment lorsqu'il s'agit d'un ou deux épisodes de bulles. Sur la base de cette méthode, les bulles sont détectées de manière constante, y compris avec des échantillons plus petits (CASPI, 2013; CASPI, 2016).

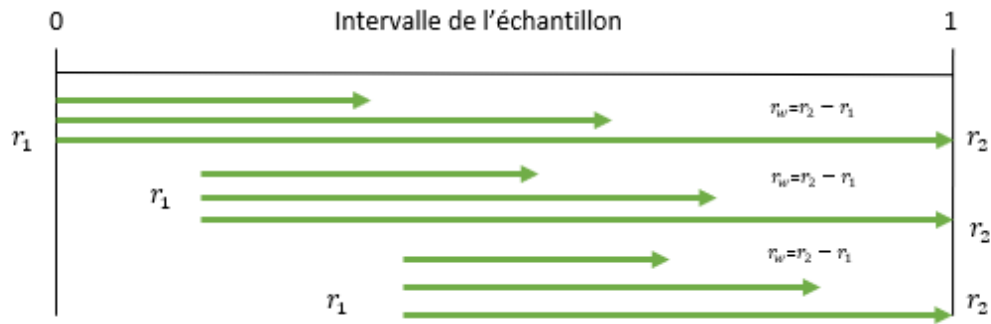


FIGURE 4.3 – Illustration de la procédure GSADF

Lorsque le test GSADF est significatif, c'est-à-dire lorsque l'hypothèse nulle d'absence de bulle est rejetée, il existe des périodes explosives qui sont également datées avec un point de départ et une date de fin du processus explosif. Le point de départ d'une bulle est la date, exprimée sous la forme T_{re} , à laquelle la séquence ADF sup arrière croise la valeur critique par le bas. De même, le point d'arrivée d'une bulle est également défini comme la date, exprimée sous la forme T_{rf} , à laquelle la séquence ADF sup arrière franchit la valeur critique mais par le haut. En fin de compte, sur la base de la GSADF, les périodes explosives peuvent être désignées comme :

$$\hat{r}_e = \inf_{r_2 \in [r_0, 1]} \{r_2 : ADF_{r_2} > CV_{r_2}^{\beta_T}\} \quad (4.7)$$

$$\hat{r}_f = \inf_{r_2 \in [\hat{r}_e, 1]} \left\{ r_2 : ADF_{r_2} < CV_{r_2}^{\beta T} \right\} \quad (4.8)$$

où $cv_{r_2}^{\beta T}$ est 100 $(1 - \beta T)$ % valeur critique de la statistique ADF standard basée sur les observations de la fenêtre. De même, les estimations de la période de bulle basées sur la GSADF sont données par :

$$\hat{r}_e = \inf_{r_2 \in [r_0, 1]} \left\{ r_2 : BSADF_{r_2}(r_0) > CV_{r_2}^{\beta Tr_2} \right\} \quad (4.9)$$

$$\hat{r}_f = \inf_{r_2 \in [\hat{r}_e, 1]} \left\{ r_2 : BSADF_{r_2}(r_0) < CV_{r_2}^{\beta Tr_2} \right\} \quad (4.10)$$

où $cv_{r_2}^{\beta T}$ est 100 $(1 - \beta T)$ % valeur critique de la statistique standard de l'ADF basée sur les observations de la fenêtre. $BSADF_{r_0}$, pour $r_2 \in [r_0, 1]$, est la statistique ADF sup rétrospective qui se rapporte à la statistique GSADF par la relation suivante :

$$GSADF_{(r_0)} = \sup_{r_2 \in [r_2, 1]} \{ BSADF_{r_2}(r_0) \} \quad (4.11)$$

Dans chaque sous-échantillon, la longueur du décalage dans l'équation ADF (4.4) est sélectionnée à l'aide du critère d'information d'Akaike (AIC).

4.3.2 Méthode nouvelle (MF-DFA)

La procédure MF-DFA se compose principalement de cinq étapes. Les trois premières sont identiques à la procédure du DFA conventuel.

On suppose x_i une série de longueur N , le support est défini comme l'ensemble des indices k avec des valeurs non nulles de x_i .

On détermine le « Profile » de la série x_i

$$y_k = \sum_{i=1}^k [x_i - \bar{x}], k = 1, \dots, N \quad (4.12)$$

La soustraction de la moyenne n'est pas indispensable puisqu'elle sera éliminée systématiquement au niveau de la troisième étape au detrending. À partir de la définition ci-dessus, on aura $y_k = 0$.

On procède à la scission du « Profile » y_k en $N_s = \text{int}(N/s)$ segment sans chevauchement et d'une même longueur s .

$$F^2(s, v) = \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s \{Y[(v-1)s + i] - y_v(i)\}^2 \quad (4.13)$$

où $y_v(i)$ est le meilleur ajustement polynomial de $Y[(v-1)s + i]$ dans chacun des segments v de N_s . Dans FA, les fluctuations $F^2(s, v) = (Y_{vs} - Y_{(v-1)s})^2$ ne considèrent pas la tendance dans la série originale. Dans la MF-DFA, la tendance de la série temporelle est détruite en soustrayant $y_v(i)$. Le polynôme d'ordre m utilisé dans la procédure d'ajustement peut éliminer la tendance polynomiale d'ordre $m-1$ dans la série originale. L'analyse de la fluctuation est ainsi disponible pour les données affectées par les tendances ou les aléas de la stationnarité.

On calcule tout d'abord la tendance locale pour chacun des $2N_s$ segments en utilisant la méthode d'ajustement des moindres carrés et par la suite la variance.

$$F^2(s, v) = \frac{1}{s} \sum_{i=1}^s \{Y[N - (v - N_s)s + i] - y_v(i)\}^2 \quad (4.14)$$

pour $v = N_s + 1, \dots, 2N_s$.

On détermine la fonction de fluctuation à partir de la moyenne de l'ensemble des segments.

$$F_q(s) = \left\{ \frac{1}{2N_s} \sum_{v=1}^{2N_s} [F^2(s, v)]^{q/2} \right\}^{1/q} \quad (4.15)$$

Dans le cas où $q=2$, on est bien dans la procédure standard du DFA. On estime le comportement d'échelle des fonctions de fluctuations en analysant le log-log des $F_q(s)$ vs. s pour différentes valeurs de q .

$$F_q(s) \sim s^{h(q)} \quad (4.16)$$

où $h(q)$ représente l'exposant de Hurst généralisé. Lorsque $h(q)$ est constant pour tout q , la série est considérée comme monofractale. Sinon, elle est multifractale.

Remarque : pour les échelles de grandes valeurs, $s > N/4$, $Fq(s)$ devient statistiquement non fiable car le nombre de segments N_s devient très petit, surtout lorsqu'on veut faire la moyenne à l'étape 4. Pour cela, on exclut généralement les échelles $s > N/4$ de la procédure d'ajustement pour déterminer $h(q)$. En outre, les déviations systématiques du comportement d'échelle dans l'équation (4.16) qui peuvent être corrigées, apparaissent pour de très petites valeurs des échelles $s \approx 10$. En général, l'exposant $h(q)$ dans l'équation (4.16) peut être lié à q . Pour les séries stationnaires, h est identique au fameux exposant de Hurst H .

L'exposant de singularité α et le spectre multifractal correspondant $f(\alpha)$ peuvent être évalués en utilisant le spectre de l'exposant de Hurst généralisé comme suit :

$$\alpha = \tau(q) \quad (4.17)$$

ou bien $\alpha = h(q) + \frac{dh(q)}{dq}$,

La fonction du spectre est définie comme suit :

$$f(\alpha) = q[\alpha - h(q)] + 1 \quad (4.18)$$

L'exposant de Hurst généralisé $h(q)$ obtenu de la procédure MF-DFA est lié à l'exposant de Rényi $\tau(q)$

$$\tau(q) = qh(q) - 1 \quad (4.19)$$

Le spectre de l'exposant de Rényi est également utilisé pour distinguer les signaux multifractals de ceux monofractals. Il donne aussi la calibration de l'exposant général.

4.4 Résultats

Les séries temporelles sont généralement affectées par la non-stationnarité en raison de la tendance et du bruitage de la série et d’une certaine irrégularité des données passées. Nous nous appuyons sur les données de la « FRED research data » relatives à la dette publique en pourcentage du PIB de l’Afrique du Sud. Ces données couvrent la période du dernier trimestre 1960 au dernier trimestre 2018.

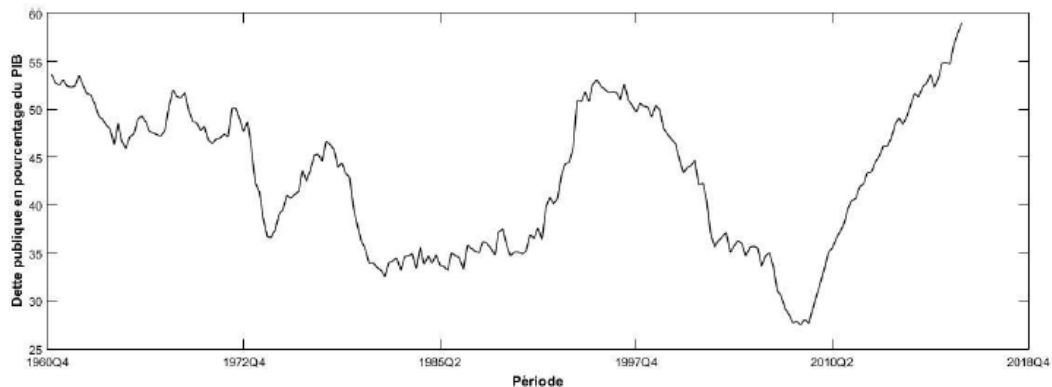


FIGURE 4.4 – Évolution de la dette publique en pourcentage du PIB

La figure 4.4 présente l’évolution la dette publique en pourcentage du PIB de l’Afrique du Sud. Les périodes de baisses ou de hausses peuvent s’expliquer par les chocs qu’a connus le pays. L’histoire de la dette en Afrique du Sud est marquée par des niveaux importants de la dette publique principalement en 1970, 1998 et 2018. Récemment, le niveau d’endettement a connu une tendance à la hausse (plus exactement à partir de 2010) et a atteint un niveau élevé comparable à celui de 1998 et des années 1970.

La statistique descriptive est présentée dans le tableau 4.1 ci-dessus. La dette pu-

TABLEAU 4.1 – *Statistiques descriptives*

Observations	Moyenne	Min	Max	Écart-type	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera
233	42,80	27,5	59	7,46	-0,10	1,82	13,76***

Note : (***)rejet de l’hypothèse nulle au seuil de 1 %.

blique suit une distribution leptokurtique dont la queue de distribution est étalée vers la gauche. Cela est conforme au test de normalité de Jarque-Bera qui rejette l’hypothèse de normalité de la distribution. Les tests de racine unitaire sont reportés

TABLEAU 4.2 – *Test de racine unitaire*

	KPSS	ADF	PP
Dette _t	0,52**	-1,35	-2,76
Δ Dette _t	0,41	-35,70**	-4,01**

Note : (**) significatif au seuil de 5 %.

dans le tableau 4.2. Les tests de Dickey-Fuller Augmenté (ADF) et Phillips-Perron

(PP) traitent d'une hypothèse nulle en faveur d'une racine unitaire tandis que le test de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) examine l'hypothèse nulle de la stationnarité. Les résultats de ces tests fournissent des preuves de la présence de racine unitaire. Dans l'ensemble, les tests d'ADF et PP ne rejettent pas la présence de racine unitaire alors que le test de KPSS rejette la stationnarité. Le rejet de l'hypothèse de stationnarité implique qu'un choc positif est permanent et ne sera pas annulé en moyenne. La différenciation de la série a conduit à l'absence de racine unitaire. Nous procéderons à l'estimation d'un modèle ARFIMA accompagné par des tests sur les résidus pour s'assurer qu'il s'agit d'un bruit blanc.

4.4.1 Dépendance de long terme

Le tableau 4.3 présente les résultats d'ARFIMA sur la série différenciée de la dette en pourcentage du PIB de l'Afrique du Sud. Les estimations du paramètre d'intégration (d) suggèrent l'existence d'un processus fractionnaire dans le cas de la dette de l'Afrique du Sud. Le coefficient du paramètre de mémoire (d) est positif et significatif au seuil de 5 %. Nous pouvons alors rejeter le processus de marche aléatoire. Il y a un effet de mémoire longue ou de persistance. Les résultats supposent une mémoire longue en raison du fait que d est compris entre 0 et 0,5. Il s'agit donc d'un processus stationnaire et inversible (Annexe C.1). Le paramètre de mémoire longue d indique la présence d'une dépendance à long terme (HAMILTON, 1994).

Il convient de s'assurer de la validité de notre modèle par l'analyse des résidus. L'annexe C.2 montre effectivement qu'il s'agit d'un bruit blanc au seuil de significativité de 5 %. L'analyse ACF des résidus confirme un processus général de retour à la moyenne. Nous pouvons donc conclure à la validité de notre modèle pour la dette de l'Afrique du Sud pour un modèle ARFIMA (1, 0,44, 4).

Les fonctions de réactions de l'annexe C.3 corroborent les résultats précédents avec

TABLEAU 4.3 – ARFIMA

	Paramètre de mémoire	Paramètre autorégressif	Paramètre de moyenne mobile			
			θ_1	θ_2	θ_3	θ_4
Afrique du Sud	0,44*** (0,10)	-0,47*** (0,08)	1,14*** (0,31)	0,94** (0,31)	0,97** (0,31)	0,28 (0,31)

Note : (*), (**), (***) indiquent respectivement la significativité à 10 %, 5 % et 1 %.

Estimation de l'écart-type des résidus : 2,98 ; loglikelihood : 4,25.

un choc sur la dette sud-africaine qui aura des effets permanents sur la série. Les fonctions de réactions issues de la méthode asymptotique et de la méthode de contrepartie convergent et montrent une inflexion autour de la valeur 10. Ce comportement est atypique au modèle ARFIMA comme le rapportent HASSLER et KOKOSZKA (2010), KOKOSZKA et TAQQU (1995), et HOSKING (1981). Pour finir, le graphique du périodogramme cumulatif (Annexe C.4) montre qu'il existe de bonnes preuves pour ne pas rejeter l'hypothèse nulle du bruit blanc.

4.4.2 Explosivité

Les résultats des tests d'explosivité sont reportés dans les tableaux suivants affichant la preuve du comportement explosif de la dette en Afrique du Sud. Nous

avons donc utilisé les tests SADF et GSADF afin de vérifier s’il existe une bulle explosive sur le long terme. Les valeurs critiques de nos échantillons sont obtenues via la simulation de Monte-Carlo⁷ avec 2000 répliques. Nous utilisons la mé-

TABLEAU 4.4 – *Résultats des tests SADF et GSADF*

Pays	GSADF	SADF
Afrique du Sud	2,19**	0,65

Note : Les symboles (**), (*) et (**) indiquent la significativité statistique des tests ADF, RADF, SADF, GSADF au seuil de 1 %, 5 % et 10 %.

thode GSADF qui est l’amélioration de la méthode SADF, suffisamment puissant pour détecter l’effondrement périodique des bulles (HOU, 2010; JIANGLIN, 2010; WU, GYOURKO et DENG, 2012; SHEN, HUI et LIU, 2005; BYSTROV et MACKEWICZ, 2016). Conformément aux travaux de PHILLIPS, SHI et YU (2015), le diagnostic de l’échantillon mobile GSADF surpasse le test SADF. Basé sur une taille d’échantillon croissante pour la détection du comportement explosif sur plusieurs périodes explosives, il génère rarement des faux positifs, même pour des tailles d’échantillon relativement petites. Comme le test GSADF couvre plus de sous-échantillons de données, il permet une plus grande marge de manœuvre et calcule le nombre de périodes d’explosivité ainsi que la date de début et de fin.

7. Les simulations Monte Carlo montrent que la méthodologie bootstrap fonctionne bien et nous permet d’identifier les processus explosifs et les périodes d’effondrement d’explosifs.

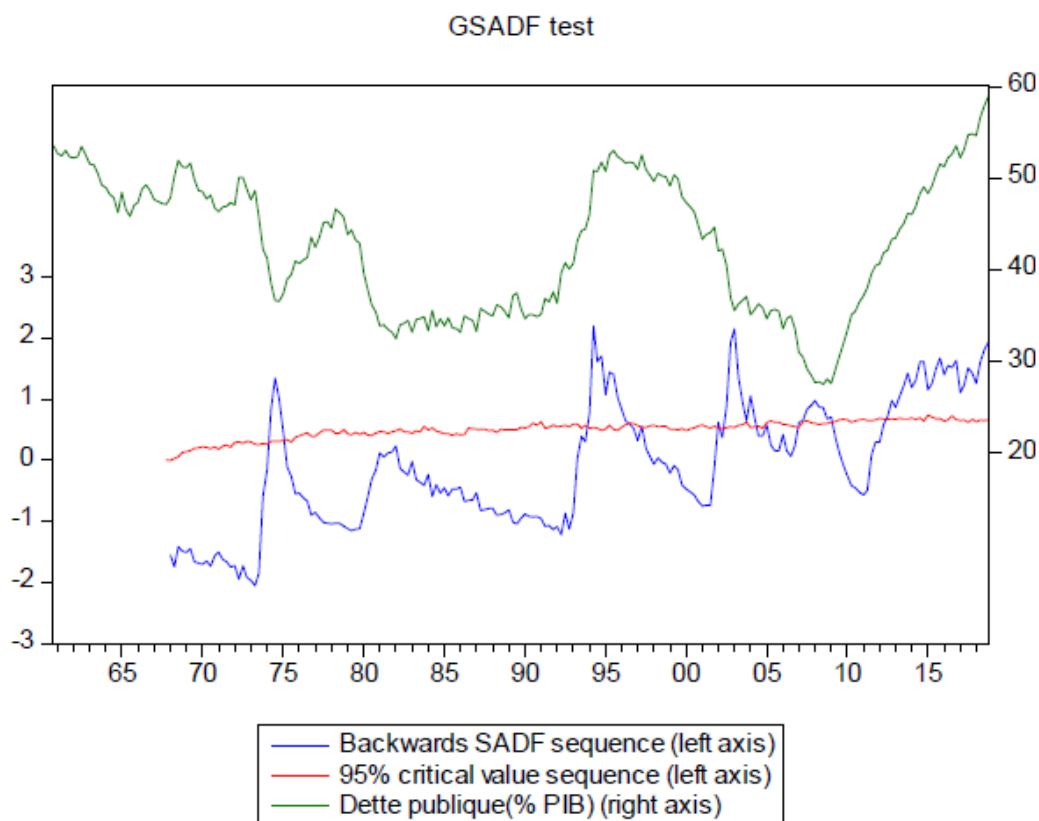


FIGURE 4.5 – Périodes de bulles d’horodatage pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF

L’hypothèse d’explosivité de la dette est fortement acceptée en Afrique du Sud. La taille initiale⁸ de la fenêtre a été définie à 0,12. La figure 4.5 regroupe la série de la dette publique et la courbe de la statistique de BSADF ainsi que les valeurs critiques correspondantes. La dette de l’Afrique du Sud a eu un comportement explosif sur la période 1960-2018. Elle connaît une première période explosive au début des années 1970 avec un ralentissement de la croissance économique. Le pays perd alors de sa compétitivité au niveau mondial. Qui plus est, son économie est affligée par l’inégalité de revenu et de richesse.

Il faut cependant nuancer ce résultat en signalant que, contrairement à la plupart des pays africains, le taux d’endettement de l’Afrique du Sud n’a pas dépassé la barre des 60 % du PIB depuis 1960. Les deux premières périodes explosives (1993Q4-1996Q3 et 2002Q2-2004Q2)⁹ qui ont suivi, sont imputables à la fin de l’apartheid. Il convient de rappeler que l’Afrique du Sud a connu pendant l’apartheid un processus d’emprunt massif destiné à stimuler la croissance économique et le développement. Les emprunts irresponsables et une dépendance excessive vis-à-vis du capital national ont été l’héritage de l’apartheid, période particulièrement marquée par les obligations au titre de la dette de l’apartheid poussant le gouvernement à opter pour une stabilisation de l’économie en réduisant la dette publique par l’adoption d’un programme budgétaire austère. Entre 2006 et 2009, la chute spectaculaire des

8. Par défaut la taille de la fenêtre est fixée par : $T(0,01 + 1,8/\sqrt{T})$.

9. Q1, Q2, Q3 et Q4 représentent respectivement les trimestres 1, 2, 3 et 4.

recettes publiques a favorisé l’explosion de la dette. Cette période a été marquée par des tensions politiques, combinées à la récession nationale et internationale qui ont empêché le gouvernement de réduire ses dépenses. Depuis la transition politique de 1994, le niveau de la dette publique de l’Afrique du Sud a été relativement soutenable avec une dette située en dessous de 60 % du PIB (CALITZ, SIEBRITS et STUART, 2016). Cela reflète de bonnes mesures budgétaires axées sur l’amélioration du solde primaire en réponse à la hausse de la dette (JOOSTE et al., 2011).

TABLEAU 4.5 – *Périodes d’explosivité*

Pays	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Période 5
Afrique du Sud	1974Q2 1975Q1	1993Q4 1996Q3	2002Q2 2004Q2	2006Q4 2009Q2	2012Q2 2018Q3

Notes : Q1, Q2, Q3 et Q4 représentent respectivement les trimestres 1, 2, 3 et 4. Les symboles (***) , (**) et (*) indiquent la significativité statistique des tests ADF, RADF, SADF, GSADF au seuil de 1 %, 5 % et 10 %.

Au lendemain de la crise financière mondiale de 2008, l’Afrique du Sud a opté pour une politique anticyclique. Rappelons que dans l’ensemble, les pays d’Afrique australe n’ont pas atteint leur objectif de croissance avec la récession de 2008-2009. Un effet de contraction sur la demande mondiale s’est fait sentir, notamment sur les exportations de la région. Cela a limité les revenus et réduit les emplois dans le secteur minier. La conséquence a été une augmentation de la dette. L’affaiblissement de l’économie a réduit le recouvrement des recettes et la hausse de la masse salariale a entraîné à son tour une augmentation des dépenses publiques. La masse salariale du secteur public est la plus importante des pays émergents en raison de la rémunération élevée des employés du secteur public. La dernière période explosive apparaît dans un contexte de lutte contre les inégalités à travers la mise en place d’un programme de réduction de la pauvreté et des salaires sociaux. Ce programme a nécessité des sommes importantes pour lutter contre les inégalités, d’où le recours à l’endettement public.

4.4.3 Multifractalité

4.4.3.1 Résultat multifractal

Nous utilisons un polynôme de degré trois pour calculer le meilleur ajustement polynomial du profil dans chaque segment, ce qui peut éliminer la tendance polynomiale du second ordre dans la série originale (KANTELHARDT et al., 2003 ; ZHAO et al., 2017). La figure 4.6 (q-order RMS), en haut à gauche, présente la fonction de fluctuation de la dette publique basée sur l’échelle s pour diverses valeurs de q . La dette publique a connu des fluctuations relativement importantes. Ces fluctuations augmentent avec l’échelle et révèlent l’existence d’une corrélation multifractale à longue portée des petites et grandes fluctuations entre la dette publique et l’échelle. La structure de la série révèle qu’elle ne se limite pas à un exposant d’échelle au cours du temps. Une augmentation du niveau d’endettement est suivie d’une augmentation ou inversement.

Dans la figure (q-order Hurst exponent), en haut à droite, les exposants de Hurst

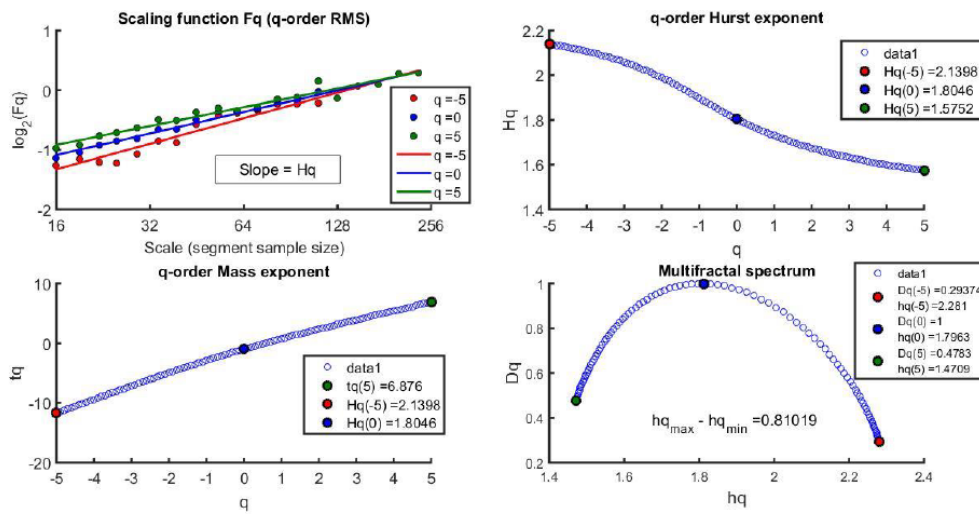


FIGURE 4.6 – Analyse multifractale par la méthode MF-DFA

sont présentés en fonction des échelles de temps. Le tracé de l'exposant de Hurst est une pente descendante et quelque peu non linéaire avec les valeurs croissantes de q . Le point de croisement révèle un changement dans les propriétés de la série à des échelles de temps ou d'espace différents. Lorsque q varie de -5 à 5 , H_q diminue de $2,13$ à $1,57$. L'absence de constance conduit à conclure à une multifractalité dans la série temporelle indépendamment de leurs composantes à court et long terme. De plus, $H(q)$ est supérieur à $0,5$ pour toutes les valeurs de q . Ce constat révèle la présence de mémoire de longue durée dans la dette publique et diminue progressivement. Nous avons donc un processus persistant.

Comme le montre la figure (q-order Mass exponent), en bas à gauche, $\tau(q)$ suit une trajectoire ascendante par rapport aux valeurs prises par q . La structure temporelle des moments joue alors un rôle important dans leur multifractalité.

Le spectre, dans la figure (Multifractal spectrum), en bas à droite, en forme de parabole inversée, quantifie conventionnellement le degré de multifractalité¹⁰. Plus la largeur du spectre est grande, plus la distribution de la série de la dette est inégale, et donc plus le caractère multifractal est fort. La mesure de la force de multifractalité est obtenue par la différence entre le $h(q)$ max et $h(q)$ min comme mentionné dans le graphique. Le spectre multifractal $D(h)$, qui varie avec l'ordre $h(q)$ et $t(q)$ qui augmente avec q , peut être fortement considéré comme un bon indicateur de la multifractalité. On retient de ce fait que la dette publique répond significativement aux caractéristiques multifractales. On conclut à une mémoire longue et forte.

10. Le degré de multifractalité qui est la largeur du spectre de singularité représente l'écart entre la probabilité Max et Min.

4.4.3.2 Source de multifractalité

Dans cette section, nous étudions la source¹¹ de la multifractalité de la dette publique de l'Afrique du Sud. La première source est l'effet de mémoire longue des petites et des grandes fluctuations et la seconde est la large queue de distributions¹² (MATIA, ASHKENAZY et STANLEY, 2003). On distingue deux procédures pour détecter les sources de multifractalité à savoir le Shuffling et le Surrogate (BENBACHIR et EL ALAOUI, 2011).

Le shuffling consiste à permuter de façon aléatoire la série afin d'affaiblir l'effet de mémoire longue en effectuant les étapes suivantes :

- générer des paires (p, q) de nombres aléatoires (avec $p, q \leq N$) où N est la longueur totale de la série sur laquelle l'on veut faire le shuffling;
- permuter les entrées p et q ;
- répéter les deux premières étapes pour $20N$ fois (cette étape assure que l'ordre de la série est permuté de manière totale).

Au niveau du surrogate, nous voulons affaiblir la distribution leptokurtique pouvant caractériser la série. Nous nous sommes appuyé sur la méthode d'iterated amplitude adjusted Fourier transform (iAAFT)¹³.

Nous comparons les résultats obtenus à la série originale. La figure 4.7 permet de ce fait d'illustrer la série originale, la série Shuffled et la série surrogate. Si la multifractalité était causée par un effet de mémoire longue (une distribution leptokurtique), nous assisterions à un exposant de Hurst $h(q)$ de la série « shuffled » (surrogated) potentiel indépendant de q . Nous constatons dans notre cas que l'exposant de Hurst est supérieur à 0,5, que ce soit pour la série surrogated ou pour la série shuffled. La dépendance des corrélations de long terme a une contribution plus importante que celle de la large queue de distribution, comme l'indique la figure (q-order Hurst exponent), en haut à gauche.

L'exposant de Rényi sur la figure (q-order Mass exponent), en haut à droite, montre le degré de la non-linéarité. La série « surrogate » et la série originale présentent la non-linéarité la plus forte et donc la multifractalité la plus importante. La série shuffled affiche la non-linéarité la moins importante.

Pour mieux identifier la contribution de chaque source de multifractalité, nous nous orienterons vers la largeur du spectre de multifractalité de la série originale, de la série « shuffled » et la série « surrogated ». Le spectre de singularité de la figure (Multifractal spectrum), en bas, relatif à la série originale, à la série shuffled et à la série surrogate montre que la multifractalité de la série originale est la plus importante avec un spectre d'une largeur de 0,81 alors que la série shuffled présente une largeur plus étroite de 0,21. La largeur du spectre de la série surrogate est égale à 0,73.

11. Cette section sert également de test de robustesse aux résultats de la section précédente.

12. La fonction de densité de large probabilité pour les valeurs de la série temporelle.

13. Les algorithmes AAFT (amplitude adjusted Fourier transform) et STAP (Statically Transformed Autogressive Progress) permettent également de conserver exactement la même distribution et répondent à la problématique de surrogate.

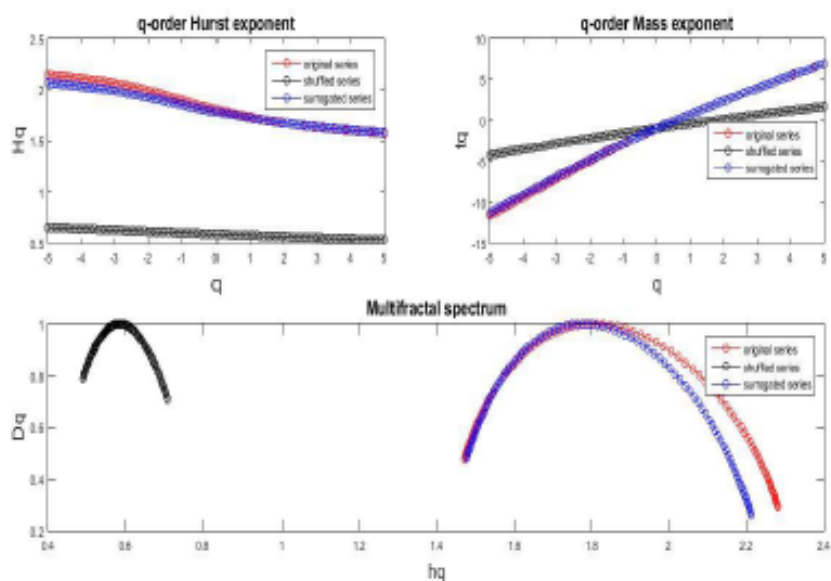


FIGURE 4.7 – Source de multifractalité

La dépendance de corrélation à long terme et le phénomène de leptokurticité contribuent à la détermination des caractéristiques multi-échelles de la dette publique. Les largeurs du spectre de singularité renseignent sur l'extension de l'effet de mémoire qui est beaucoup plus important que l'effet de leptokurticité dans la multifractalité dans le cas de notre série. La multifractalité de la dette est le produit de la structure de fonctionnement de l'état et de l'effet à court terme du niveau de l'activité lié au cycle.

4.5 Conclusion

Ce chapitre a été consacré aux propriétés dynamiques de la dette publique en Afrique du Sud à l'aide du modèle ARFIMA et de la méthode MF-DFA. La vérification de la propriété de mémoire a d'importantes répercussions sur les politiques publiques. La plupart des études s'attardant sur les questions de stationnarité et de dépendance de long terme se sont contentées d'appliquer le modèle ARFIMA. Ce modèle passe par l'estimation du paramètre de mémoire (d) et l'étude du comportement de mémoire longue. Les méthodes classiques sont très sensibles aux questions de stationnarité et ne prennent pas en compte la supposée non-linéarité du processus, tandis que la méthode nouvelle MF-DFA fournit des résultats concluants et robustes en prenant en compte tous ces aspects. Si ne pas différencier n'est pas approprié, car cela impliquerait la non-stationnarité de la série, la différenciation, quant à elle, engendrait une sur-différenciation (PÉREZ et RUIZ, 2002).

Nos résultats suggèrent que l'austérité budgétaire s'opère en amont de la crise ou de la période de récession. La période de prospérité permettrait de créer de la marge pour faire face aux déficits publics en période de récession. Travailler simultanément à la réduction de la dette et à l'augmentation du taux de croissance contribuerait à une stabilité économique en période d'expansion. L'expérience des États-Unis, au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, avec une croissance économique forte et soutenue, a montré qu'il est tout à fait possible d'améliorer le niveau de vie et de réduire le niveau d'endettement public, et ce, de manière concomitante. La dette publique destinée à améliorer la croissance et la création d'emploi doit s'orienter vers la modernisation de l'infrastructure, l'amélioration des compétences des travailleurs de tous âges, en particulier les compétences techniques, tout en s'appuyant sur la recherche scientifique. Des investissements réguliers à long terme dans ce sens entraîneraient une augmentation de la productivité. Il est donc essentiel de reconsidérer le problème de la dette, de définir des stratégies d'action et de revoir le modèle économique basé sur la dette. Si l'Afrique du Sud est restée compétitive sur le plan régional, elle l'est moins sur le plan international. Malgré un taux d'intérêt relativement faible et un niveau d'endettement public autour de 50 % du PIB, la vulnérabilité de l'Afrique du Sud pourrait se révéler face à un choc non anticipé.

Il ne fait aucun doute que l'effet de mémoire longue justifie que la solution inhérente à la situation de l'Afrique du sud est une réforme structurelle. Elle touchera certainement certains secteurs de l'économie, mais aussi la structure même de la dette.

La fragilité de l'économie sud-africaine provient de sa dépendance vis-à-vis du secteur minier et énergétique. L'Afrique du Sud gagnerait alors à réduire sa dépendance aux ressources naturelles et à diversifier son économie. La caractéristique de mémoire longue de la dette implique que la dette génère la dette et que l'économie entre dans un cercle vicieux. Le poids de la dette devient à ce moment-là une composante structurelle de l'économie.

L'analyse du comportement dynamique de la dette publique a nécessité d'appliquer des méthodes non standards pour justement analyser de manière détaillée la complexité de la série, tout en essayant d'extirper les caractéristiques cachées, que les méthodes classiques sont incapables de déceler. À l'aide de ces nouvelles méthodes,

nous concluons que la dette de l'Afrique du Sud a un caractère multifractal dont l'origine est l'effet de mémoire longue.

Conclusion générale

Cette dernière partie présentera les principaux résultats de la thèse ainsi que les principales implications en matière de recommandation.

Cette thèse a contribué à améliorer la compréhension du phénomène de l'endettement public dans les pays d'Afrique subsaharienne, en proposant une analyse plus fine du phénomène. Les analyses à ce propos partent de la relation dette/croissance économique, en mettant en exergue le rôle de la convergence dans le fléchissement des effets délétères de la dette. Notre contribution met également l'accent sur l'importance d'utiliser des outils d'analyse (les méthodes statistiques et économétriques) plus récents. Ces méthodes beaucoup plus robustes et efficaces, si on les compare aux méthodes standards, sont capables de capter au mieux la complexité du lien dette/croissance qui pourrait révéler des informations importantes dans la prise de décision.

Le premier chapitre (1) tentait de confronter l'harmonisation des politiques publiques aux problèmes de la dette publique et de la croissance économique. Nous avons examiné la nature de la relation entre la dette publique et la croissance économique et déterminé le seuil optimal de la dette publique en supposant une relation en forme de U inversé. La dette influe sur la croissance économique de façon non monotone. Dans un premier temps, la dette contribue à réduire l'écart entre l'épargne et l'investissement. Dans un second temps, pour des niveaux élevés, en raison des impôts futurs élevés, la dette réduit les investissements et, *in fine*, impacte négativement la croissance économique. À l'aide de la méthode des moments généralisés et de la méthode du calcul du seuil, développée par HANSEN (2000), nous aboutissons à des résultats empiriques indiquant la prévalence d'une relation non linéaire. Le résultat pour l'ensemble de nos échantillons, c'est-à-dire les CER retenus et l'ensemble des pays d'Afrique subsaharienne, conduisent également à une relation non linéaire entre la dette publique et la croissance économique. L'harmonisation des politiques publiques à travers des critères de limitation de l'endettement dans les zones de libre-échange est bel et bien justifiée. Les zones économiques bien intégrées en tirent un meilleur profit. Les méthodes classiques et celle de HANSEN (2000) ont permis de déterminer un seuil d'endettement optimal pour chaque zone. Ces résultats nous permettent d'évaluer la pertinence de critères de limitations dans les CER.

Nous convenons également de l'importance relative du seuil dans un environnement économique où l'accent est mis sur la convergence et la rigueur budgétaire. Cependant, il serait plus judicieux de s'attarder sur la capacité d'absorption du regroupement ou du pays considéré. L'endettement doit être accompagné de programmes qui garantissent que la dette servira à des projets rentables. Cela passe nécessairement par la mise en place d'institutions fortes et le développement d'un secteur financier performant, sans oublier la canalisation, autant que faire se peut, de cette dette vers des secteurs rentables économiquement sur le long terme ; il s'agit des secteurs de la santé, de l'éducation, de l'énergie et de la technologie future.

Au chapitre 2, nous rappelons l'importance de la prise en compte des problèmes de la dette dans la construction d'une union économique afin d'en assurer la pérennité. La prise en compte du niveau d'endettement et du risque encouru pourrait orienter le regroupement au sein des unions économiques. Les regroupements économiques en Afrique subsaharienne sont axés sur des critères géographiques et, plus récemment, sur des critères politiques. Nous proposons dans notre étude un regroupement centré sur les règles budgétaires et la convergence budgétaire. Ce faisant, nous nous appuyons sur une littérature récente portant sur la détermination du seuil pour intégrer les règles budgétaires dans le regroupement. Afin d'intégrer la convergence, nous incluons le test de convergence en panel de PHILLIPS et SUL (2007), adéquat pour surmonter le problème des estimations biaisées et l'incohérence causée par des variables omises, ainsi que celui de l'endogénéité. La dette publique des pays d'Afrique subsaharienne ne converge pas. Cependant, nos résultats préconisent l'existence de clubs de convergence sur le continent. Nous recommandons des règles plus strictes pour des regroupements sujets à un risque de surendettement élevé.

Les résultats du chapitre 3 montrent que la dette publique a été de nature explosive au cours de la période 1975-2017. Cette explosivité est un phénomène généralisé aussi bien dans les CER que dans l'Afrique subsaharienne. L'analyse effectuée dans ce chapitre confirme le rôle majeur des accords visant à réduire le niveau de la dette publique dans la stabilité budgétaire. Il en ressort que le respect des critères de limitation de la dette dans les CER n'exclut pas un comportement explosif de la dette publique. La méthode récente GSADF permet de déterminer avec exactitude les périodes explosives. L'explosivité de la dette publique est due essentiellement aux chocs exogènes. Les périodes de stabilité semblent être le fruit de l'allègement de l'endettement public. L'allègement contribue à stabiliser le niveau d'endettement mais, en réalité, il ne joue pas un rôle important dans la croissance économique ni dans la lutte contre la pauvreté. L'explosivité de la dette publique pourrait entraîner des effets de contagion du fait des mouvements de la dette publique.

Le chapitre 4 introduit une nouvelle méthode capable de mesurer non seulement la corrélation de long terme, mais aussi les caractéristiques multifractales ainsi que l'asymétrie. Elle permet d'évaluer la dépendance de court et de long terme en vérifiant l'existence d'une forme géométrique ardue ou fragmentée de la série. La dette publique, dans le cas de l'Afrique du Sud, est caractérisée par un effet de mémoire longue. La propriété de mémoire longue entraîne une nature multifractale de la dette publique. La dette publique engendre la dette et entraîne l'économie dans un cercle vicieux. Le poids de la dette devient alors une composante structurelle de l'économie. La solution inhérente à la situation de l'Afrique du Sud est une réforme structurelle. Nous recommandons de définir des stratégies d'action et de revoir le modèle économique basé sur la dette. Nous préconisons une dette publique orientée vers la recherche scientifique, la modernisation des infrastructures et l'amélioration des compétences techniques. Les gouvernements gagneraient non seulement à améliorer leurs finances publiques, mais aussi et surtout la qualité de l'environnement institutionnel, économique et politique.

Limites et perspectives futures

Bien que notre sujet s'attaque à la dette publique, disposer à la fois des données suffisamment longues de la dette publique interne et externe aurait constitué un élément important pour approfondir notre analyse. Malheureusement, nous avons été confrontés à la difficulté de collecte de données. Par exemple, au chapitre 4, l'indisponibilité des données nous a contraint à faire une analyse de l'effet de mémoire et de la multifractalité dans le cas de l'Afrique du Sud uniquement. Par conséquent, notre analyse qui se voulait axée sur l'Afrique subsaharienne dans son ensemble, se voit quelque peu limitée.

Par ailleurs, l'une des difficultés dans l'étude de la relation entre la dette publique et la croissance économique est le traitement du problème d'endogénéité. Il nous a été difficile de proposer une variable instrumentale qui fasse l'unanimité. Cela nous a conduit à utiliser la méthode des moments généralisés. En plus des retards des variables explicatives, nous ajoutons la variable instrumentale externe que nous proposons afin d'améliorer la prise en compte de la probable endogénéité. Notre thèse présente l'originalité d'employer des méthodes récentes qui permettent de décortiquer les liens complexes entre dette, croissance et convergence, tout en adaptant le sujet au contexte africain. Comme tout travail empirique, les résultats peuvent varier en fonction de la période considérée, de la taille de l'échantillon ou encore l'histoire du pays. Il faut, de ce fait, faire preuve de prudence et éviter de généraliser les résultats.

Nous faisons allusion, ici, au phénomène de l'endettement qui se manifeste par un mouvement conjoint (ie, les périodes d'explosivité de la dette apparaissent suite aux mêmes chocs externes) et suggère un effet de contagion. Il serait intéressant d'approfondir ce pan de la littérature, mais également de considérer, dans de futures études, la capacité d'absorption des pays et le rendement de la dette. Les résultats empiriques peuvent servir à la prise de décisions dans un panel d'options politiques et économiques. Nous envisageons une analyse par pays qui permettrait de montrer clairement un effet de la dette qui diffère en fonction de la taille de l'économie, du niveau de développement, de la profondeur financière, de la monnaie, de l'équilibre budgétaire et de la situation financière internationale.

Annexe A

Une harmonisation vers les clubs de convergence ?

A.1 Statistiques descriptives de base

TABLEAU A.1 – *Statistiques descriptives de base*

Pays	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Angola	74,05	54,66	20,79	222,08
Bénin	52,20	24,64	15,3	101,26
Botswana	17,65	7,84	5,56	39,83
Burkina Faso	36,40	12,90	20,6	61,79
Burundi	90,58	40,10	35,11	167,47
Cap-Vert	77,36	20,20	52,18	130,97
Cameroun	61,56	29,51	13,4	114,16
République centrafricaine	66,22	27,81	24,1	107,74
Tchad	43,66	19,78	23,40	83,65
Comores	87,08	17,37	56,93	115,87
République démocratique du Congo	111,80	65,58	18,88	262,84
Congo	140,20	80,86	16,8	270,18
Côte d'Ivoire	88,04	28,91	26,2	151,41
Guinée équatoriale	73,98	78,22	0,65	218,12
Érythrée	131,33	53,30	33,17	190,45
Éthiopie	78,96	38,92	25,6	156,81
Gabon	58,41	26,33	17,27	99,70
Gambie	97,80	33,80	39,62	143,97
Ghana	79,35	40,11	21,20	182,23
Guinée	86,91	36,82	17,70	150,23

suite à la page suivante

suite de la page précédente				
Pays	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Guinée-Bissau	223,03	124,56	21,40	434,90
Kenya	52,00	9,78	38,2	82,08
Lesotho	72,09	23,80	36,9	134,23
Liberia	235,62	199,26	17,8	523,38
Madagascar	96,41	49,80	30,38	172,70
Malawi	91,18	46,59	27,42	174,25
Mali	72,12	35,95	20,41	125,21
Mauritanie	68,86	40,86	18,87	211,72
Île Maurice	51,45	8,55	35,52	71,75
Mozambique	68,27	36,89	21,85	138,38
Namibie	22,16	4,08	15,74	34
Niger	53,40	25,93	13,935	88,85
Nigeria	72,12	55,92	9,44	193,67
Rwanda	55,33	33,81	20,18	119,51
Sao Tomé-et-Principe	202,39	126,14	63,79	388,40
Sénégal	57,49	21,78	23,00	94,41
Seychelles	102,09	33,47	48,51	162,15
Sierra Leone	120,67	68,98	17,78	241,41
Somalie	57,48	15,84	28,28	86,98
Afrique du Sud	38,40	6,97	26,34	50,1
Soudan	88	76,38	12,97	341,4
Swaziland	19,15	9,71	7,32	45,99
Tanzanie	74,49	37,07	26,91	142,15
Togo	74,29	31,44	15,2	122,47
Ouganda	60,47	28,76	20,34	119,01
Zambie	140,07	80,27	25,77	244,52
Zimbabwe	60,32	19,18	20,14	89,66

A.2 Classification des clubs de convergence des pays d'Afrique subsaharienne



FIGURE A.1 – Classification des clubs de convergence des pays d'Afrique subsaharienne

Annexe B

Explosivité de la dette publique dans les pays d'Afrique subsaharienne

B.1 Liste des pays

CEDEAO	SADC	RASS
Bénin, Burkina Faso, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Liberia, Mali, Niger, Nigeria, Sénégal, Sierra Leone et Togo.	Angola, Botswana, République démocratique du Congo, Lesotho, Madagascar, Malawi, Île Maurice, Mozambique, Namibie, Seychelles, Afrique du Sud, Swaziland, Tanzanie, Zambie et Zimbabwe.	Burundi, Cameroun, Comores, République centrafricaine, Tchad, Congo, Guinée équatoriale, Gabon, Éthiopie, Kenya, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Somalie, Ouganda, Mauritanie, Soudan, Érythrée et Djibouti.

Note : tous les pays constituent l'échantillon de l'Afrique subsaharienne.

B.2 Statistiques descriptives sur le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB

TABLEAU B.1 – Statistiques descriptives sur le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB

Pays	Moyenne	Déviatiion	Coefficient de varia-tion	Skewness	Kurtosis	S-W	Période
CEDEAO							
Bénin	46,59	25,48	54,69	0,02	1,60	0,88***	1975-2016
Burkina Faso	32,54	13,86	42,59	0,48	2,05	0,93**	1975-2016
Cap Vert	76,07	22,64	29,76	1,04	3,84	0,90***	1981-2016
Côte d'Ivoire	75,03	33,92	45,21	-0,17	2,17	0,95*	1975-2014
Gambie	87,19	38,15	43,76	-0,32	1,66	0,90***	1975-2016
Ghana	62,39	44,93	72,01	0,67	2,68	0,93**	1975-2016
Guinée	86,91	36,82	42,37	-0,66	2,62	0,90**	1990-2016
Guinée-Bissau	223,03	124,56	55,85	-0,50	2,01	0,88***	1986-2016
Liberia	194,17	151,51	78,03	0,40	1,94	0,82***	2000-2016
Mali	71,05	32,41	45,62	-0,09	1,49	0,89***	1975-2016
Niger	46,82	26,43	56,45	0,15	1,57	0,89***	1975-2016
Nigeria	61,52	53,10	86,31	0,79	2,60	0,86***	1975-2016
Sénégal	54,03	22,07	40,85	-0,01	1,56	0,92***	1975-2016
Sierra Leone	107,86	64,55	59,85	0,40	1,73	0,90***	1975-2016
Togo	77,13	31,23	40,49	-0,66	2,28	0,91***	1975-2016
SADC							
Angola	73,66	53,44	72,55	1,31	3,87	0,83***	1995-2017
Botswana	20,00	9,84	49,20	0,89	3,56	0,91***	1975-2016
Lesotho	59,56	31,07	52,17	-0,01	2,34	0,97	1975-2016
Madagascar	85,97	48,90	56,88	0,13	1,55	0,89***	1975-2016
Malawi	85,46	42,93	50,23	0,45	1,99	0,92***	1975-2016
Île Maurice	50,40	11,06	21,94	-0,48	3,17	0,97	1975-2016
Mozambique	68,27	36,89	54,04	0,57	2,17	0,91	2000-2016
Namibie	22,16	4,08	18,41	0,88	4,13	0,94	1993-2016
Swaziland	19,56	8,72	44,58	0,97	3,79	0,93**	1975-2016
Tanzanie	72,62	31,50	43,38	0,61	2,71	0,93***	1975-2017
République démocratique du Congo	95,37	64,66	67,80	0,66	2,88	0,91***	1975-2016

suite à la page suivante

suite de la page précédente							
Pays	Moyenne	Déviation	Coefficient de variation	Skewness	Kurtosis	S-W	Periode
Seychelles	92,78	39,38	42,44	0,12	2,11	0,96	1980-2016
Afrique du Sud	37,77	7,08	18,75	0,01	1,91	0,95*	1975-2016
Zambie	131,34	72,11	54,90	-0,02	1,65	0,92***	1975-2016
Zimbabwe	89,66	21,23	23,68	0,06	1,68	0,93**	1975-2016
RASS							
Burundi	74,27	45,99	61,92	0,37	1,93	0,93**	1975-2016
Cameroun	50,34	28,54	56,69	0,72	2,23	0,88***	1975-2016
Comores	86,41	17,22	19,93	-0,14	1,65	0,92*	1982-2009
Érythrée	133,08	52,00	39,08	-0,76	2,26	0,87**	1995-2010
République centrafricaine	57,71	28,91	50,10	0,35	1,58	0,88***	1975-2016
Tchad	41,23	18,06	43,80	0,88	2,30	0,82***	1975-2016
Congo	127,62	76,48	59,93	0,08	1,84	0,93**	1975-2016
Gabon	55,06	25,07	45,53	0,01	1,63	0,92***	1975-2017
Guinée équatoriale	73,98	78,22	105,73	0,58	1,63	0,79***	1985-2016
Éthiopia	67,32	41,03	60,95	0,37	2,12	0,92**	1975-2016
Kenya	45,80	14,74	32,18	-0,20	3,42	0,95	1975-2016
Rwanda	45,24	34,64	76,57	0,80	2,07	0,82***	1975-2016
Sao Tomé-et-Principe	202,39	126,13	62,32	0,19	1,37	0,83***	1995-2016
Somalie	42,35	25,25	59,62	-0,05	1,85	0,95	1980-2016
Ouganda	53,80	30,32	56,36	0,35	1,86	0,92***	1975-2016
Djibouti	56,44	7,47	13,25	-0,74	2,36	0,88**	1999-2017
Soudan	140,49	96,30	68,55	1,79	6,02	0,78***	1992-2017
Mauritanie	121,86	57,01	46,79	0,96	2,34	0,76***	2000-2017

Notes : test de Shapiro-Wilk (S-W).

(***), (**) et (*) indiquent respectivement la significativité au seuil de 1 %, 5 % et 10 %.

B.3 Test de racine unitaire

TABLEAU B.2 – Test de racine unitaire

Pays	ADF	PP	KPSS
CEDEAO			
Bénin	-0,53	-0,52	0,24*
Burkina Faso	-0,43	-0,45	0,22*
Cap-Vert	-2,11	-1,67	0,09*
Côte d'Ivoire	-0,34	-0,43	0,21*
Gambie	-0,40	-0,43	0,18*
Ghana	-0,38	-0,48	0,34*
Guinée	-1,02	-1,02	0,41*
Guinée-Bissau	-0,64	-0,64	0,44
Liberia	-1,19	-1,17	0,46*
Mali	-0,60	-0,61	0,35*
Niger	-0,42	-0,65	0,18*
Nigeria	-0,82	-0,85	0,22*
Sénégal	-0,21	-0,36	0,21*
Sierra Leone	-0,71	-0,64	0,19*
Togo	-0,52	-0,59	0,33*
SADC			
Angola	-0,11	-2,37	0,18
Botswana	-2,13	-2,13	0,11*
Lesotho	-0,46	-0,51	0,24*
Madagascar	-0,58	-0,59	0,22*
Malawi	-0,77	-0,63	0,18*
Île Maurice	-2,44	-2,10	0,08*
Mozambique	1,09	1,91	0,26*
Namibie	0,85	0,83	0,09*
Swaziland	-5,17	-2,51	0,10*
Tanzanie	-0,72	-0,77	0,41*
République démocratique du Congo	-0,95	-0,95	0,19*
Seychelles	-0,18	-0,36	0,28*
Afrique du Sud	-2,47	-1,84	0,06*
suite à la page suivante			

suite de la page précédente			
Pays	ADF	PP	KPSS
Zambie	-0,72	-0,73	0,18*
Zimbabwe	-0,02	-0,02	0,05*
RASS			
Burundi	-0,67	-0,48	0,26*
Cameroun	-1,01	-1,20	0,17*
Comores	-0,40	-0,40	0,18*
Érythrée	-2,19	-2,06	0,29*
République centrafricaine	-0,53	-0,57	0,25*
Tchad	-0,47	-0,63	0,13*
Congo	-0,68	-0,70	0,22*
Gabon	-1,89	-2,00	0,17*
Guinée équatoriale	-1,64	-1,68	0,54
Éthiopia	-0,53	-0,62	0,19*
Kenya	0,25	0,22	0,38*
Rwanda	-0,86	-0,70	0,23*
Sao Tomé-et-Principe	-1,83	-1,91	0,10*
Somalie	-2,48	-1,63	0,24*
Ouganda	-0,47	-0,61	0,18*
Djibouti	-2,55	-1,52	0,27*
Soudan	-4,24*	-4,88*	0,66
Mauritanie	-2,22	-2,68	0,45*

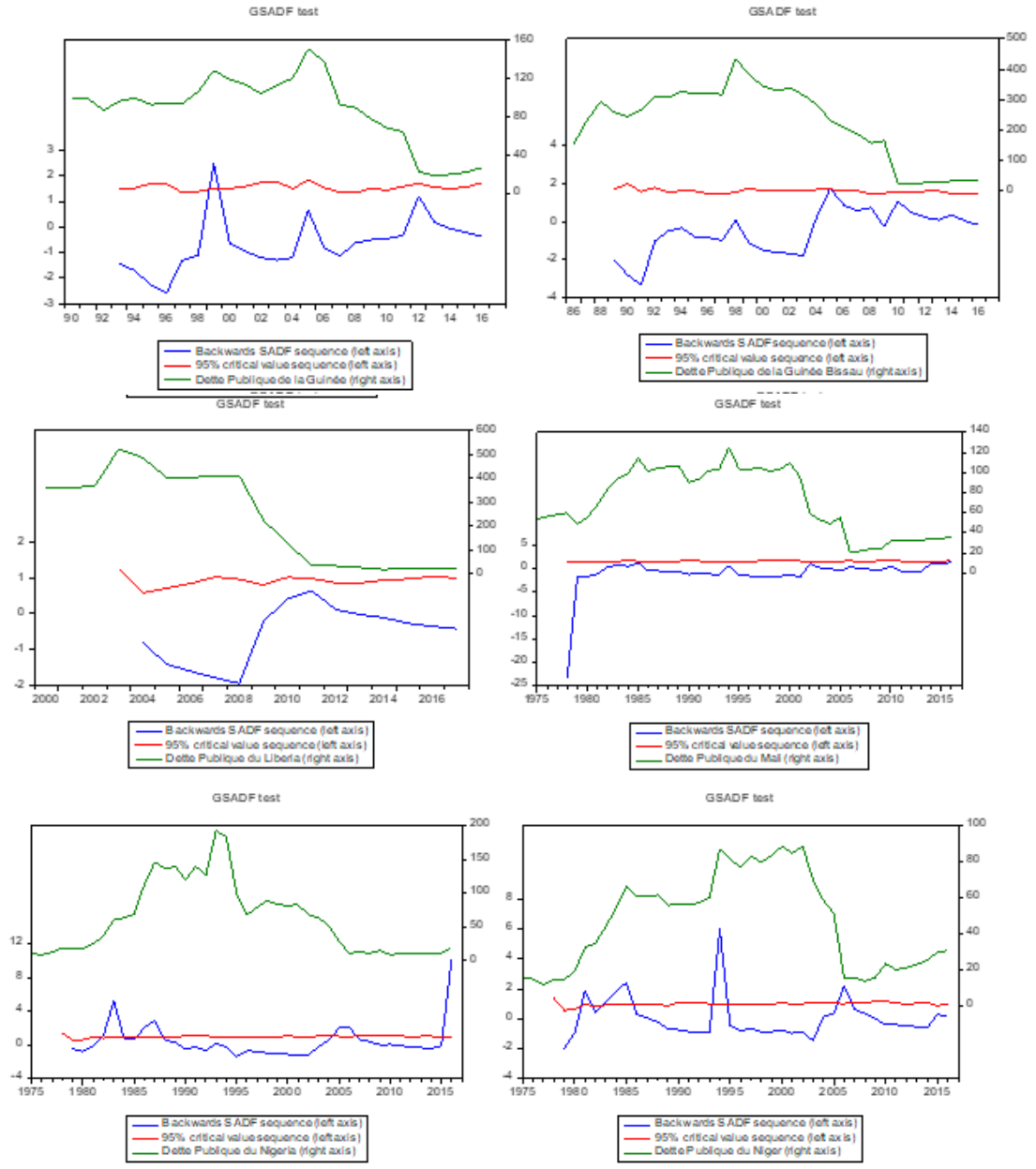
Notes : Augmented Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) et Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS).

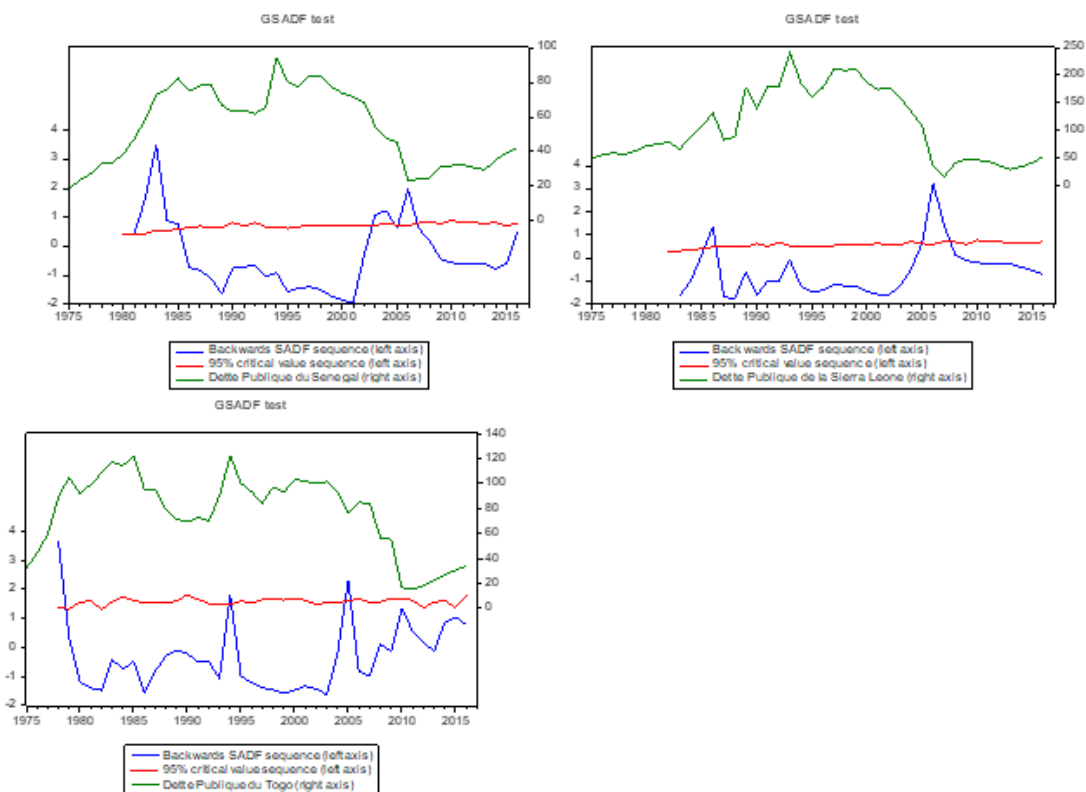
(*) rejet de l'hypothèse d'absence d'une racine unitaire.

B.4 Périodes de bulles d'horodatage dans la zone CEDEAO pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF.

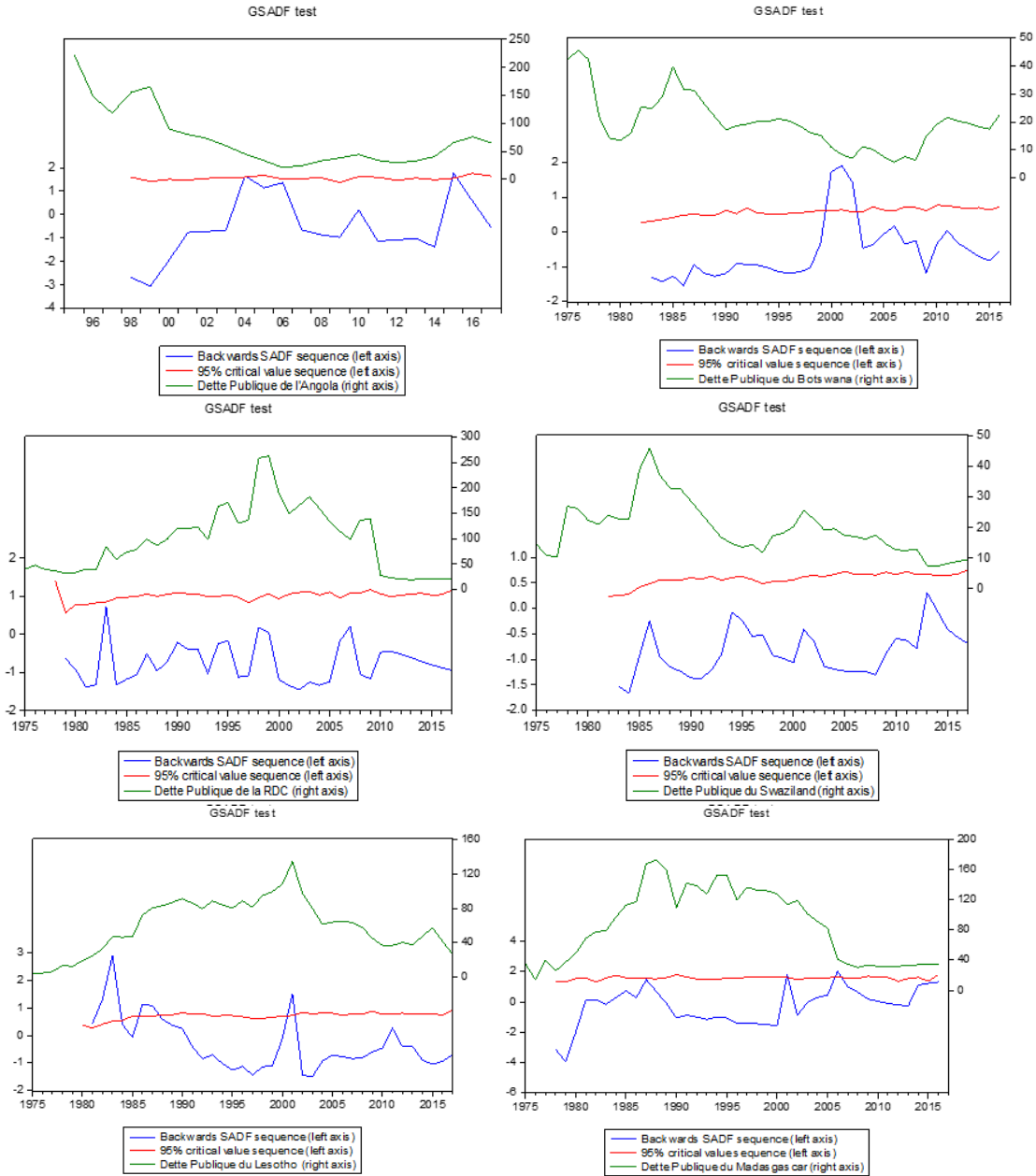


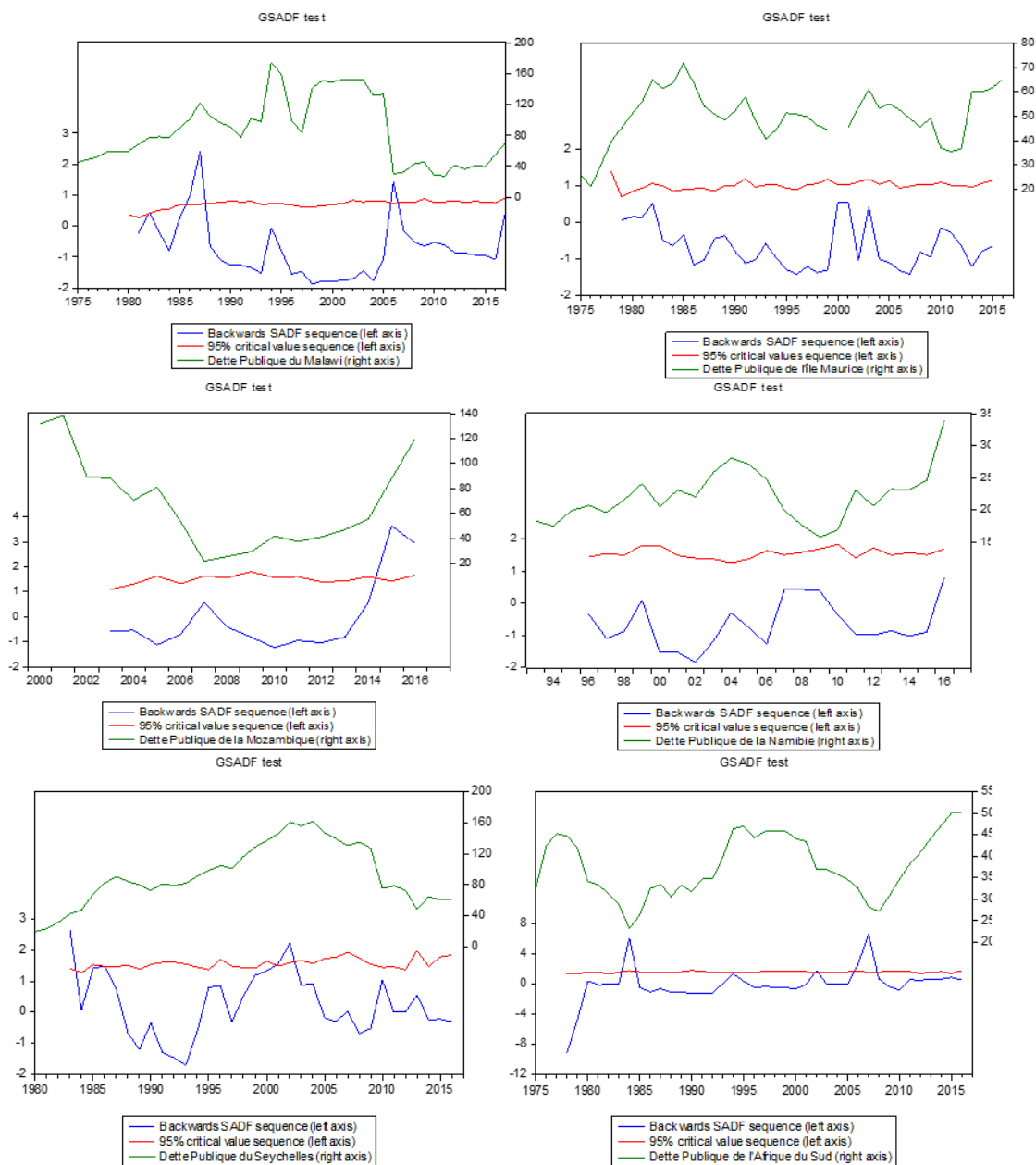
B.4. Périodes de bulles d'horodatage dans la zone CEDEAO pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF.





B.5 Périodes de bulles d'horodatage dans la zone SADC pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF.

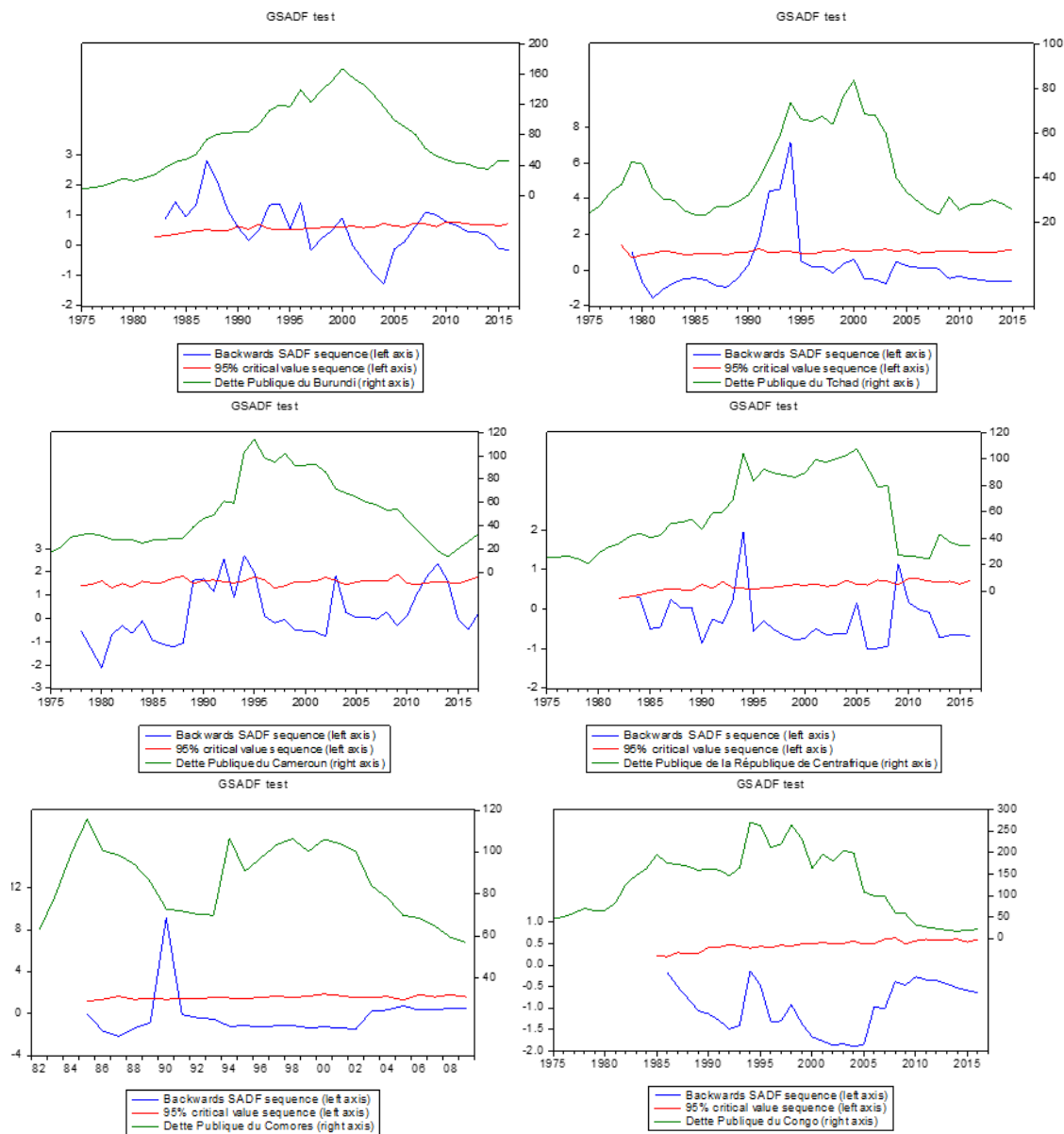




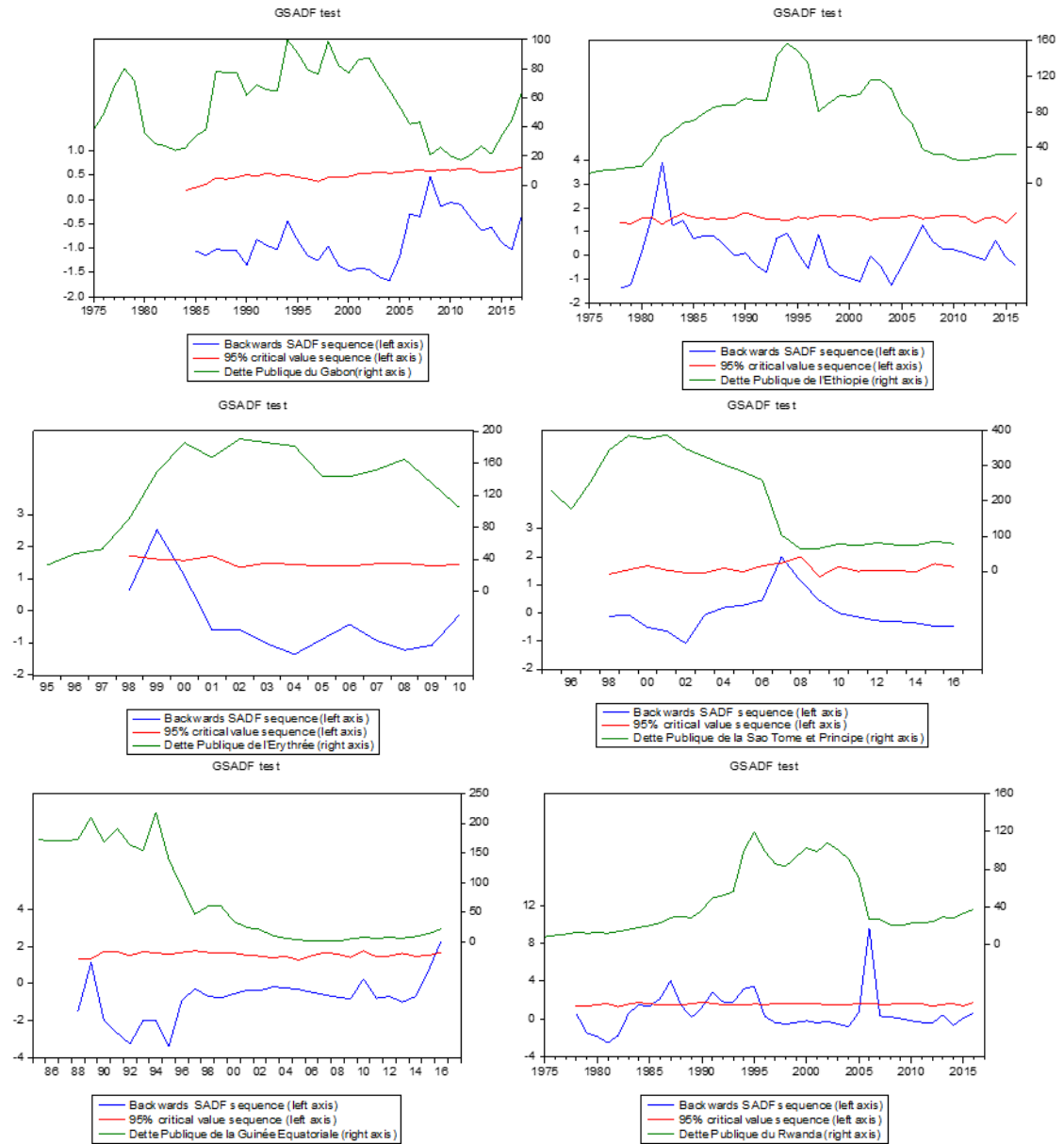
B.5. Périodes de bulles d'horodatage dans la zone SADC pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF. 121

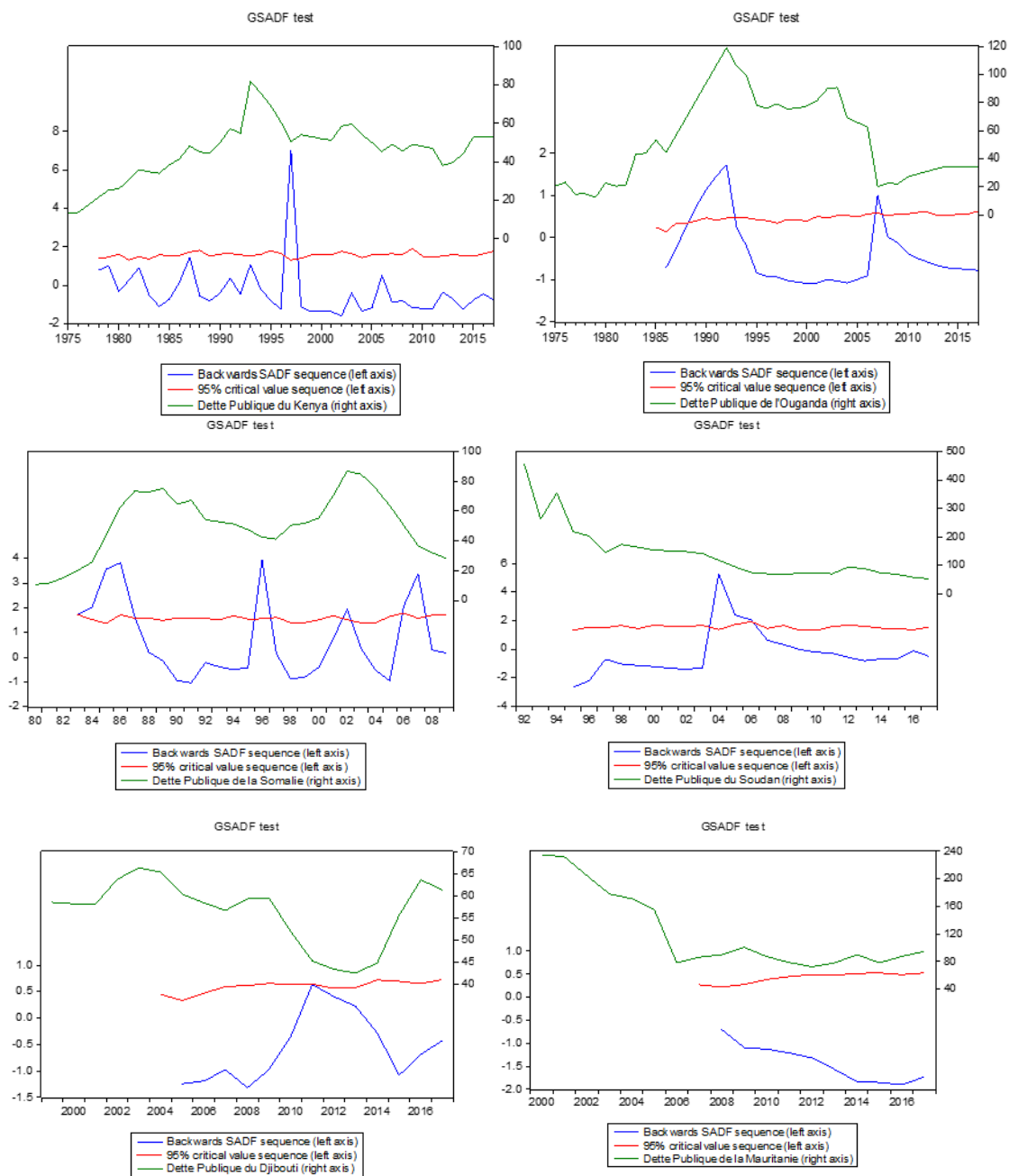


B.6 Périodes de bulles d'horodatage dans la zone RASS pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF.

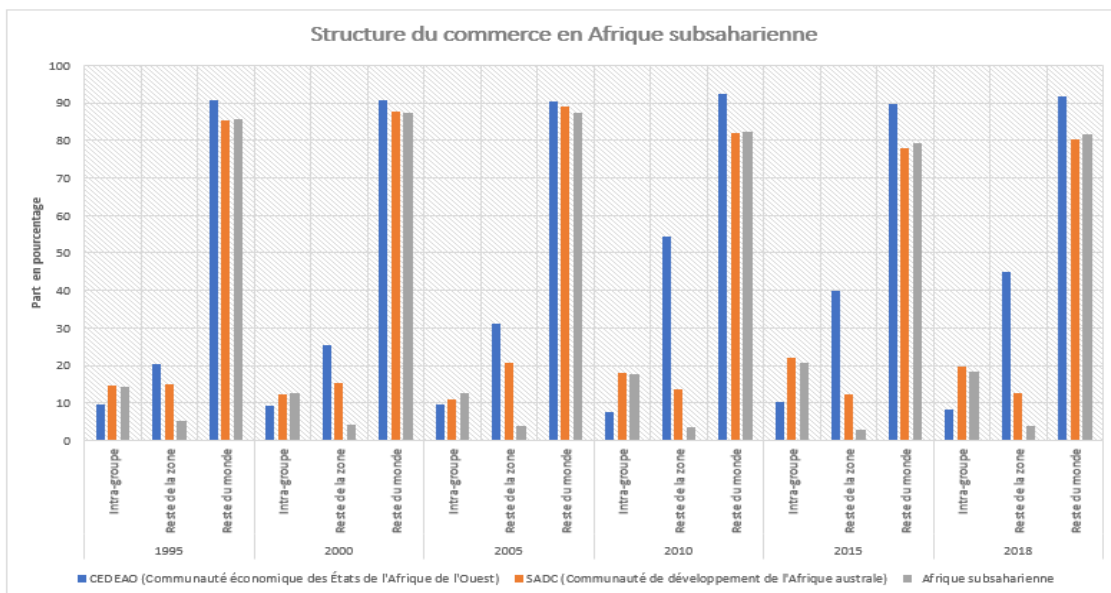


B.6. Périodes de bulles d'horodatage dans la zone RASS pour le ratio de la dette publique en pourcentage du PIB : le test de GSADF. 123





B.7 Structure du commerce en Afrique subsaharienne

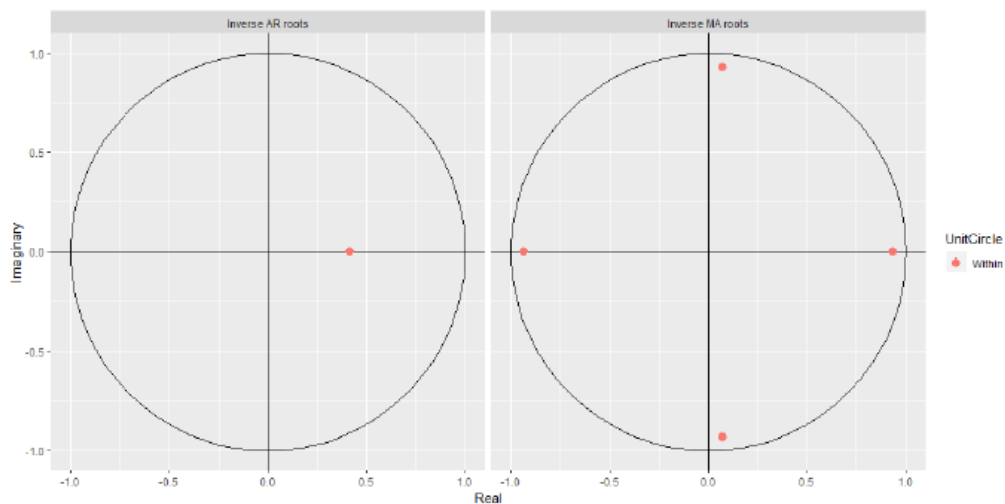


Source : UNCTADstat

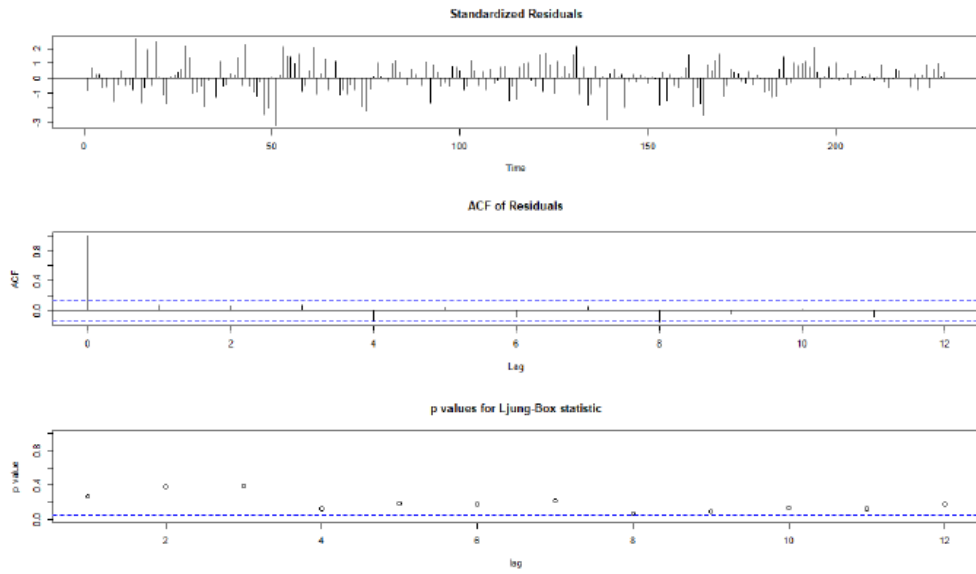
Annexe C

La dette publique de l'Afrique du Sud : dépendance de long terme, ruptures structurelles et multifractalité

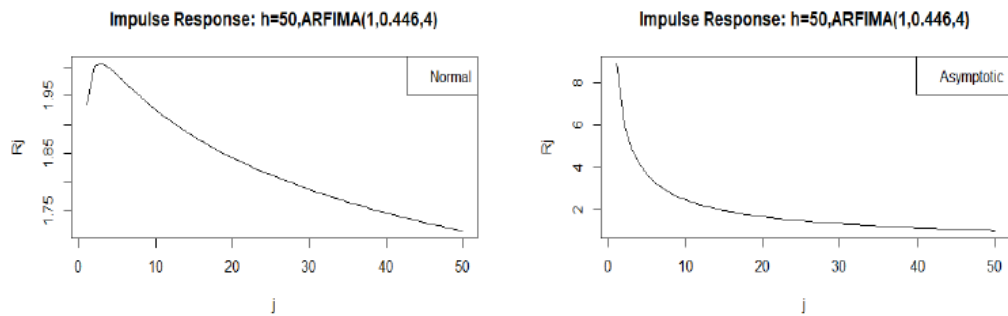
C.1 Inverse AR and MA Roots



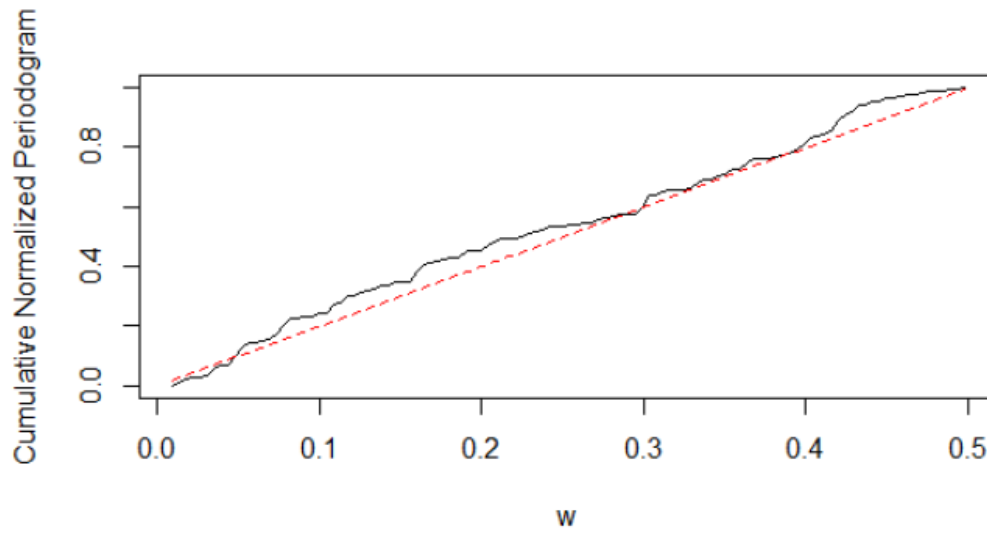
C.2 Résidus du modèle ARFIMA (1, d, 4)



C.3 Fonction de réaction



C.4 Périodogramme



C.5 Exposant de Hurst Généralisé

q	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Hq	2,13	2,10	2,05	1,98	1,89	1,80	1,73	1,67	1,63	1,59	1,57

Bibliographie

- ABBAS, S Ali, Alex PIENKOWSKI et Kenneth ROGOFF (2019). *Sovereign Debt : A Guide for Economists and Practitioners*. Oxford University Press.
- ABRAMOWITZ, MILTON (1985). « I. A. Stegun, 1972 : Handbook of Mathematical Functions ». In : *National Bureau of Standards Applied Mathematics Series 55*, p. 589-626.
- ACEMOGLU, Daron et Veronica GUERRIERI (2008). « Capital deepening and nonbalanced economic growth ». In : *Journal of political Economy* 116.3, p. 467-498.
- AÏDA, WADE (2014). *L'impact de la dette publique sur la croissance économique dans la zone UEMOA*. Rapp. tech. Working paper.
- AIZENMAN, Joshua, Kenneth KLETZER et Brian PINTO (2007). *Economic growth with constraints on tax revenues and public debt : implications for fiscal policy and cross-country differences*. Rapp. tech. National Bureau of Economic Research.
- AJAYI, L Boboye et M Ojo OKE (2012). « Effect of external debt on economic growth and development of Nigeria ». In : *International Journal of Business and Social Science* 3.12, p. 297-304.
- ALLARD, Celine (2018). *Regional Economic Outlook, April 2018, Sub-Saharan Africa : Domestic Revenue Mobilization and Private Investment*. International Monetary Fund.
- ALVAREZ-RAMIREZ, José, Eduardo RODRIGUEZ et Carlos IBARRA-VALDEZ (2018). « Long-range correlations and asymmetry in the Bitcoin market ». In : *Physica A : Statistical Mechanics and its Applications* 492, p. 948-955.
- AMADOU, O (2010). « Efficacité de l'allègement de la dette-Qualité des institutions et Croissance Economique dans l'espace UEMOA ». In : *National Bureau of Conference The Renaissance of African Economies, Dar Es Salam, Tanzania*, p. 20-21.
- APERGIS, Nicholas et Arusha COORAY (2014). « Convergence in sovereign debt ratios across heavily indebted EU countries : evidence from club convergence ». In : *Applied Economics Letters* 21.11, p. 786-788.
- ARČABIĆ, Vladimir (2018). « Fiscal convergence and sustainability in the European Union ». In : *Public Sector Economics* 42.4, p. 353-380.
- ARELLANO, Manuel et Stephen BOND (1991). « Some tests of specification for panel data : Monte Carlo evidence and an application to employment equations ». In : *The review of economic studies* 58.2, p. 277-297.
- ARELLANO, Manuel et Olympia BOVER (1995). « Another look at the instrumental variable estimation of error-components models ». In : *Journal of econometrics* 68.1, p. 29-51.

- ARTADI, Elsa V et Xavier Sala-i MARTIN (2003). *The economic tragedy of the XXth century : Growth in Africa*. Rapp. tech. National Bureau of Economic Research.
- AUBIN, Christian (1994). « Croissance endogène et coopération internationale. » In : *Revue d'Economie politique* 104.1, p. 97-118.
- AYALA, Astrid et Szabolcs BLAZSEK (2013). « Structural breaks in public finances in Central and Eastern European countries ». In : *Economic Systems* 37.1, p. 45-60.
- BAILLY, J-L et Guy CAIRE (2006). *Économie monétaire et financière : premier cycle universitaire*. Bréal.
- BALDACCI, Emanuele, Sanjeev GUPTA et Carlos MULAS-GRANADOS (2015). « Debt reduction, fiscal adjustment, and growth in credit-constrained economies ». In : *Journal of Applied Economics* 18.1, p. 71-97.
- BALTAGI, Badi (2008). *Econometric analysis of panel data*. John Wiley & Sons.
- BAMBA, Lambert (2004). *Analyse du processus de convergence dans la zone UEMOA*. Rapp. tech. WIDER Research Paper.
- BARIVIERA, Aurelio F et al. (2017). « Some stylized facts of the Bitcoin market ». In : *Physica A : Statistical Mechanics and its Applications* 484, p. 82-90.
- BARRO, Robert J (1990). « Government spending in a simple model of endogenous growth ». In : *Journal of political economy* 98.5, Part 2, S103-S125.
- (1995). « J., and Xavier Sala-I-Martin ». In : *Economic growth* 2.
- BAUM, Anja, Cristina CHECHERITA-WESTPHAL et Philipp ROTHER (2013). « Debt and growth : New evidence for the euro area ». In : *Journal of international money and finance* 32, p. 809-821.
- BEETSMA, Roel MWJ et A Lans BOVENBERG (1999). « Does monetary unification lead to excessive debt accumulation ? » In : *Journal of Public Economics* 74.3, p. 299-325.
- BENBACHIR, Saâd et Marwane EL ALAOUI (2011). « A multifractal detrended fluctuation analysis of the Moroccan stock exchange ». In : *MPRA Paper No. 49003*.
- BERTHÉLEMY, Jean-Claude et Eric GIRARDIN (1993). « L'intégration régionale Nord-Sud et la stabilisation macro-économique : le cas du Mexique dans l'ALENA ». In : *Revue d'économie du développement* 1.2, p. 113-133.
- BLATTMAN, Christopher, Jason HWANG et Jeffrey G WILLIAMSON (2007). « Winners and losers in the commodity lottery : The impact of terms of trade growth and volatility in the Periphery 1870-1939 ». In : *Journal of Development economics* 82.1, p. 156-179.
- BLUNDELL, Richard et Stephen BOND (1998). « Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models ». In : *Journal of econometrics* 87.1, p. 115-143.
- BOOGAERDE, Mr Pierre van den et Mr Charalambos G TSANGARIDES (2005). *Ten years after the CFA franc devaluation : progress toward regional integration in the WAEMU*. 5-145. International Monetary Fund.
- BOUKHATEM, Jamel et Malèk KAABI (2015). « Dette publique, qualité institutionnelle et croissance économique dans les pays de la région MENA : analyse par la méthode des moments généralisés ». In : *MPRA Paper No. 65756*.

- BOUOUIYOUR, Jamal, Refk SELMI et Mark E WO HAR (2018). « Are Islamic stock markets efficient? A multifractal detrended fluctuation analysis ». In : *Finance Research Letters* 26, p. 100-105.
- BUCHANAN, James M (1958). *Public principles of public debt a defense and restatement*.
- BUSEMEYER, Marius R (2004). « Chasing Maastricht : the impact of the EMU on the fiscal performance of member states ». In : *European Integration online Papers (EIoP)* 8.8.
- BUTI, Marco et Gabriele GIUDICE (2002). « Maastricht's fiscal rules at ten : an assessment ». In : *JCMS : Journal of Common Market Studies* 40.5, p. 823-848.
- BYSTROV, Victor et Michał MACKEWICZ (2016). « Recurrent explosive behaviour of debt-to-GDP ratio ». In : *MPRA Working Paper No. 75203*.
- CALITZ, Estian, Krige SIEBRITS et Ian STUART (2016). « Enhancing the accuracy of fiscal projections in South Africa ». In : *South African Journal of Economic and Management Sciences* 19.3, p. 330-343.
- CASPI, Itamar (2013). « Rtdf : Testing for bubbles with EViews ». In : *MPRA Paper No. 58791*.
- (2016). « Testing for a housing bubble at the national and regional level : the case of Israel ». In : *Empirical Economics* 51.2, p. 483-516.
- CECCHETTI, Stephen G, MS MOHANTY et Zampolli Fabrizio FABRIZIO (2011). *The Real Effects of Debt, September*.
- CHECHERITA-WESTPHAL, Cristina et Philipp ROTHER (2012). « The impact of high government debt on economic growth and its channels : An empirical investigation for the euro area ». In : *European economic review* 56.7, p. 1392-1405.
- CHECHERITA-WESTPHAL, Cristina D et Philipp ROTHER (2010). « The impact of high and growing government debt on economic growth : an empirical investigation for the euro area ». In : *ECB working paper*.
- CHEN, Haiyan, S GANESAN et Beisi JIA (2005). « Environmental challenges of post-reform housing development in Beijing ». In : *Habitat International* 29.3, p. 571-589.
- CHORTAREAS, Georgios, George KAPETANIOS et Merih UCTUM (2008). « Non-linear alternatives to unit root tests and public finances sustainability : Some evidence from Latin American and Caribbean countries ». In : *Oxford bulletin of Economics and Statistics* 70.5, p. 645-663.
- CHUDIK, Alexander et al. (2017). « Is there a debt-threshold effect on output growth? » In : *Review of Economics and Statistics* 99.1, p. 135-150.
- COHEN, Daniel (1993). « Low Investment and Large LDC Debt in the 1980's ». In : *The American Economic Review*, p. 437-449.
- CUESTAS, Juan Carlos et Paulo José REGIS (2018). « On the dynamics of sovereign debt in China : sustainability and structural change ». In : *Economic Modelling* 68, p. 356-359.
- DE MELO, Jaime, Arvind PANAGARIYA et Dani RODRIK (1992). *The new regionalism : a country perspective*. T. 715. World Bank Publications.
- DEIDDA, Luca et Bassam FATTOUH (2002). « Non-linearity between finance and growth ». In : *Economics Letters* 74.3, p. 339-345.

- DIAMOND, Peter A (1965). « National debt in a neoclassical growth model ». In : *The American Economic Review* 55.5, p. 1126-1150.
- DIARRA, Souleymane (2016). « Analyse rétrospective du respect des nouveaux critères de convergence de l'UEMOA ». In : *Revue d'économie du développement* 24.1, p. 79-98.
- DIBA, Behzad T et Herschel I GROSSMAN (1988). « Explosive rational bubbles in stock prices? » In : *The American Economic Review* 78.3, p. 520-530.
- DICKEY, David A et Wayne A FULLER (1979). « Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root ». In : *Journal of the American statistical association* 74.366a, p. 427-431.
- DIEBOLD, Francis X et Glenn D RUDEBUSCH (1989). « Long memory and persistence in aggregate output ». In : *Journal of monetary economics* 24.2, p. 189-209.
- DOMAR, Evsey D (1946). « Capital expansion, rate of growth, and employment ». In : *Econometrica, Journal of the Econometric Society*, p. 137-147.
- DU, Kerui (2017). « Econometric convergence test and club clustering using Stata ». In : *The Stata Journal* 17.4, p. 882-900.
- EATWELL, John, Murray MILGATE et Peter NEWMAN (1988). *Palgrave, 1988] : The New Palgrave : A Dictionary of Economics, 4 vol.*
- EBERHARDT, Markus et Andrea F PRESBITERO (2015). « Public debt and growth : Heterogeneity and non-linearity ». In : *Journal of International Economics* 97.1, p. 45-58.
- ÉGERT, Balázs (2013). « The 90% public debt threshold : The rise & fall of a stylised fact ». In : *William Davidson Institute Working Paper Paper Number 1048*.
- (2015). « Public debt, economic growth and nonlinear effects : Myth or reality? » In : *Journal of Macroeconomics* 43, p. 226-238.
- ELMESKOV, Jørgen et Douglas SUTHERLAND (2012). « Post-crisis debt overhang : growth implications across countries ». In : *Available at SSRN 1997093*.
- EVANS, George W (1991). « Pitfalls in testing for explosive bubbles in asset prices ». In : *The American Economic Review* 81.4, p. 922-930.
- FERREIRA, Maria Cândida (2009). « Public debt and economic growth : a Granger causality panel data approach ». In : *ISEG-Departamento de Economia*.
- FINE, Ben (2018). *The political economy of South Africa : From minerals-energy complex to industrialisation*. Routledge.
- FOUDA OWOUNDI, Jean (2009). « La convergence des politiques économiques dans la zone franc : où en est-on 15 ans après? » In : *L'Actualité économique* 85.3, p. 319-354.
- GAMMADIGBE, Vigninou et al. (2018). « Convergence et divergence budgétaire en Afrique : le rôle des Communautés économiques régionales et des Unions économiques et monétaires ». In : *hal-01723117f*.
- GOEDL, Maximilian et Christoph ZWICK (2018). « Assessing the stochastic stability of public debt : the case of Austria ». In : *Empirica* 45.3, p. 559-585.
- GRANGER, Clive WJ et Roselyne JOYEUX (1980). « An introduction to long-memory time series models and fractional differencing ». In : *Journal of time series analysis* 1.1, p. 15-29.

- GRENNES, Thomas, Mehmet CANER et Fritzi KOEHLER-GEIB (2010). *Finding the tipping point—when sovereign debt turns bad*. The World Bank.
- GUILLAUMONT, S et JA TAPSOBA (2009). « Pro-cyclicité de la politique budgétaire et surveillance multilatérale dans les unions monétaires africaines ». In : *CERDI, Etudes et Documents, E*.
- HAMILTON, James (1994). « Time series econometrics ». In : *Princeton U. Press, Princeton*.
- HAMILTON, Lawrence et N VIEGI (2007). « The nation's debt and the Birth of the New South Africa ». In : *Work in*.
- HANSEN, Bruce E (1996). « Inference when a nuisance parameter is not identified under the null hypothesis ». In : *Econometrica : Journal of the econometric society*, p. 413-430.
- (1999). « Threshold effects in non-dynamic panels : Estimation, testing, and inference ». In : *Journal of econometrics* 93.2, p. 345-368.
- (2000). « Sample splitting and threshold estimation ». In : *Econometrica* 68.3, p. 575-603.
- HARROD, Roy F (1939). « An essay in dynamic theory ». In : *The economic journal* 49.193, p. 14-33.
- HASSLER, Uwe et Piotr KOKOSZKA (2010). « Impulse responses of fractionally integrated processes with long memory ». In : *Econometric Theory* 26.6, p. 1855-1861.
- HAUSMANN, Ricardo et Ugo PANIZZA (2011). « Redemption or abstinence? Original sin, currency mismatches and counter cyclical policies in the new millennium ». In : *Journal of Globalization and Development* 2.1.
- HAUSMANN, Ricardo, Ugo PANIZZA et Roberto RIGOBON (2006). « The long-run volatility puzzle of the real exchange rate ». In : *Journal of International Money and Finance* 25.1, p. 93-124.
- HEIJMAN, Wim JM et JAC VAN OPHEM (2005). « Willingness to pay tax : The Laffer curve revisited for 12 OECD countries ». In : *The Journal of Socio-Economics* 34.5, p. 714-723.
- HERNDON, Thomas, Michael ASH et Robert POLLIN (2014). « Does high public debt consistently stifle economic growth? A critique of Reinhart and Rogoff ». In : *Cambridge journal of economics* 38.2, p. 257-279.
- HODRICK, Robert J et Edward C PRESCOTT (1997). « Postwar US business cycles : an empirical investigation ». In : *Journal of Money, credit, and Banking*, p. 1-16.
- HOMM, Ulrich et Jörg BREITUNG (2012). « Testing for speculative bubbles in stock markets : a comparison of alternative methods ». In : *Journal of Financial Econometrics* 10.1, p. 198-231.
- HOSKING, JRM (1981). « Fractional differencing. *Biometrika* 68 165–176 ». In : *Mathematical Reviews (MathSciNet) : MR614953 Zentralblatt MATH* 464.
- HOU, Yongzhou (2010). « Housing price bubbles in Beijing and Shanghai? ». In : *International Journal of Housing Markets and Analysis*.
- IMF (2009). *The Implications of the Global Financial Crisis for Low-Income Countries*. International Monetary Fund Washington, DC.
- JIANGLIN, Lii (2010). « The Measurement of the Bubble of Urban Housing Market in China [J] ». In : *Economic Research Journal* 6, p. 28-41.

- JOOSTE, Charl et al. (2011). *Fiscal sustainability and the fiscal reaction function for South Africa*. 11-69. International Monetary Fund.
- KANTELHARDT, Jan W et al. (2002). « Multifractal detrended fluctuation analysis of nonstationary time series ». In : *Physica A : Statistical Mechanics and its Applications* 316.1-4, p. 87-114.
- KANTELHARDT, Jan W et al. (2003). « Multifractality of river runoff and precipitation : comparison of fluctuation analysis and wavelet methods ». In : *Physica A : Statistical Mechanics and its Applications* 330.1-2, p. 240-245.
- KATHAVATE, Jay et Girijasankar MALLIK (2012). « The impact of the Interaction between institutional quality and aid volatility on growth : theory and evidence ». In : *Economic Modelling* 29.3, p. 716-724.
- KEELE, Luke John (2008). *Semiparametric regression for the social sciences*. John Wiley & Sons.
- KOKOSZKA, Piotr S et Murad S TAQQU (1995). « Fractional ARIMA with stable innovations ». In : *Stochastic processes and their applications* 60.1, p. 19-47.
- KOURTELLOS, Andros, Thanasis STENGOS et Chih Ming TAN (2013). « The effect of public debt on growth in multiple regimes ». In : *Journal of Macroeconomics* 38, p. 35-43.
- KRUEGER, Anne O (1987). « Origins of the developing countries' debt crisis : 1970 to 1982 ». In : *Journal of Development Economics* 27.1-2, p. 165-187.
- KRUGMAN, Paul R (1988). *Financing vs. forgiving a debt overhang*. National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.
- KUMAR, Manmohan et Jaejoon WOO (2010). « Public debt and growth ». In : *IMF working papers*, p. 1-47.
- KWIATKOWSKI, Denis et al. (1992). « Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root ». In : *Journal of econometrics* 54.1-3, p. 159-178.
- LEBLANC, Gaston et Nha NGUYEN (1996). « Cues used by customers evaluating corporate image in service firms ». In : *International Journal of Service Industry Management*.
- LEVINE, Ross (2005). « Finance and growth : theory and evidence ». In : *Handbook of economic growth* 1, p. 865-934.
- LILY, Chan, Ng Heng TIONG, Rishi RAMCHAND et al. (2012). « A cluster analysis approach to examining Singapore's property market ». In : *BIS Papers* 64, p. 43-53.
- LINDBECK, Assar (1976). « Stabilization policy in open economies with endogenous politicians ». In : *The American Economic Review* 66.2, p. 1-19.
- LIU, Tie-Ying et Chien-Chiang LEE (2018). « Testing explosive behavior of public debt in OECD countries ». In : *The Journal of International Trade & Economic Development* 27.7, p. 761-791.
- LO, Andrew W (1989). *Long-term memory in stock market prices*. Rapp. tech. National Bureau of Economic Research.
- LUCAS JR, Robert E (1986). « Principles of fiscal and monetary policy ». In : *Journal of Monetary Economics* 17.1, p. 117-134.
- MANDELBROT, Benoit B (1982). « The fractal geometry of nature. 1982 ». In : *San Francisco, CA*.

- MANKIW, N Gregory, David ROMER et David N WEIL (1992). « A contribution to the empirics of economic growth ». In : *The quarterly journal of economics* 107.2, p. 407-437.
- MATIA, Kaushik, Yosef ASHKENAZY et H Eugene STANLEY (2003). « Multifractal properties of price fluctuations of stocks and commodities ». In : *EPL (Europhysics Letters)* 61.3, p. 422.
- MEDEL, Carlos A et Sergio C SALGADO (2013). « Does the BIC Estimate and Forecast Better than the AIC ? » In : *Revista de Análisis Económico–Economic Analysis Review* 28.1, p. 47-64.
- MEGERSA, Kelbesa Abdisa (2015). « The laffer curve and the debt-growth link in low-income Sub-Saharan African economies ». In : *Journal of Economic Studies*.
- MINEA, Alexandru et Antoine PARENT (2012). « Is high public debt always harmful to economic growth? Reinhart and Rogoff and some complex nonlinearities ». In : *halshs-00700471f*.
- MODIGLIANI, Franco (1961). « Long-run implications of alternative fiscal policies and the burden of the national debt ». In : *The Economic Journal* 71.284, p. 730-755.
- MODIGLIANI, Franco et Merton H MILLER (1958). « The cost of capital, corporation finance and the theory of investment ». In : *The American economic review* 48.3, p. 261-297.
- MOHR, P. et C. ROGERS (1996). « Macroeconomics Johannesburg ». In : *Lexicon Publisher*.
- NDIAYE, Mohamed Ben Omar (2007). « Respect des critères de convergence vs harmonisation des critères de convergence : étude comparative des performances des indicateurs de convergence économique dans la zone Franc en Afrique (UEMOA et CEMAC) ». In : *Revue africaine de l'intégration* 1.2, p. 31-69.
- NDIEUPA, Henri Njangang (2018). « How does public debt affect economic growth? Further evidence from CEMAC zone ». In : *Asian Research Journal of Arts & Social Sciences*, p. 1-8.
- NGUYEN, Toan Quoc, Mr Benedict J CLEMENTS et Ms Rina BHATTACHARYA (2003). *External debt, public investment, and growth in low-income countries*. 3-249. International Monetary Fund.
- NORDHAUS, William D (1975). « The political business cycle ». In : *The review of economic studies* 42.2, p. 169-190.
- NOVALES, Alfonso et Jesus RUIZ (2002). « Dynamic laffer curves ». In : *Journal of Economic Dynamics and Control* 27.2, p. 181-206.
- OUEDRAOGO, Jérôme (2015). « External debt, quality of institutions, and economic growth in WAEMU ». In : *Regional Integration and Policy Challenges in Africa*. Springer, p. 124-142.
- OWUSU-NANTWI, Victor et Christopher ERICKSON (2016). « Public debt and economic growth in Ghana ». In : *African Development Review* 28.1, p. 116-126.
- PANIZZA, Ugo et Andrea F PRESBITERO (2014). « Public debt and economic growth : is there a causal effect ? » In : *Journal of Macroeconomics* 41, p. 21-41.

- PARRA, Sebastián Nieto et al. (2008). *Gestion de la dette publique et cycles politiques : Quels défis pour l'Amérique latine ?* Rapp. tech. OECD Publishing.
- PATILLO, H, H POIRSON et L RICCI (2002). *External Debt and Growth" and "What are the Channels through which External debt affects Growth"*. Rapp. tech. IMF Working Paper (<http://www.imf.org>).
- PENG, C-K et al. (1995). « Quantification of scaling exponents and crossover phenomena in nonstationary heartbeat time series ». In : *Chaos : an interdisciplinary journal of nonlinear science* 5.1, p. 82-87.
- PÉREZ, Ana et Esther RUIZ (2002). « Modelos de memoria larga para series económicas y financieras ». In : *investigaciones económicas* 26.3.
- PHILLIPS, Peter CB (1987). « Time series regression with a unit root ». In : *Econometrica : Journal of the Econometric Society*, p. 277-301.
- PHILLIPS, Peter CB, Shuping SHI et Jun YU (2015). « Testing for multiple bubbles : Historical episodes of exuberance and collapse in the S&P 500 ». In : *International economic review* 56.4, p. 1043-1078.
- PHILLIPS, Peter CB et Donggyu SUL (2007). « Transition modeling and econometric convergence tests ». In : *Econometrica* 75.6, p. 1771-1855.
- (2009). « Economic transition and growth ». In : *Journal of Applied Econometrics* 24.7, p. 1153-1185.
- PHILLIPS, Peter CB, Yangru WU et Jun YU (2011). « Explosive behavior in the 1990s Nasdaq : When did exuberance escalate asset values ? » In : *International economic review* 52.1, p. 201-226.
- POWELL, Gupta Sanjeev Robert et Yongzheng YANG (2005). « The Macroeconomic Challenges of Scaling Up Aid to Africa ». In : *IMF Working Paper* 05/179.
- QUIROS, Lorenzo Bernaldo de (1999). « The European Monetary Union : A Political Time Bomb ». In : *Cato J.* 19, p. 143.
- RAMEY, Garey et Valerie A RAMEY (1994). *Cross-country evidence on the link between volatility and growth*. Rapp. tech. National bureau of economic research.
- REINHART, Carmen M et Kenneth S ROGOFF (2010). « Growth in a Time of Debt ». In : *American economic review* 100.2, p. 573-78.
- RICARDO, David (1821). *On the principles of political economy*. J. Murray London.
- RIOJA, Felix et Neven VALEV (2004). « Finance and the sources of growth at various stages of economic development ». In : *Economic Inquiry* 42.1, p. 127-140.
- RIVERA-BATIZ, Luis A et Paul M ROMER (1991). « Economic integration and endogenous growth ». In : *The Quarterly Journal of Economics* 106.2, p. 531-555.
- ROBINSON, Peter M (1988). « Semiparametric econometrics : A survey ». In : *Journal of Applied Econometrics* 3.1, p. 35-51.
- RODRIK, Dani (1992). « The limits of trade policy reform in developing countries ». In : *Journal of Economic Perspectives* 6.1, p. 87-105.
- (2008). « The real exchange rate and economic growth ». In : *Brookings papers on economic activity* 2008.2, p. 365-412.

- ROMER, Paul M (1986). « Increasing returns and long-run growth ». In : *Journal of political economy* 94.5, p. 1002-1037.
- ROODMAN, David (2009). « How to do xtabond2 : An introduction to difference and system GMM in Stata ». In : *The stata journal* 9.1, p. 86-136.
- SACHS, JD (1989). *The Debt Overhang of Developing Countries. Debt Stabilisation and Development*. G. Calvo, R. Findlay, P. Kouri and JB d. Macedo.
- SARR, F et CT NDIAYE (2011). « Asymétrie et convergence des politiques et chocs budgétaires en zone UEMOA ». In : *Revue Économique et Monétaire* N 8.
- SAY, Jean-Baptiste (1803). « Traité d'économie politique, Paris ». In : *Economica*.
- SCHNURBUS, Joachim, Harry HAUPT et Verena MEIER (2017). « Economic transition and growth : a replication ». In : *Journal of Applied Econometrics* 32.5, p. 1039-1042.
- SEVESTRE, Patrick (2002). *Econométrie des données de panel*. Dunod Paris.
- SHEN, Yue, Eddie Chi-man HUI et Hongyu LIU (2005). « Housing price bubbles in Beijing and Shanghai ». In : *Management Decision* 43.4, p. 611-627.
- SHILLER, Robert J et al. (1983). « Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? : Reply ». In : *American Economic Review* 73.1, p. 236-237.
- SOLOW, Robert M (1956). « A contribution to the theory of economic growth ». In : *The quarterly journal of economics* 70.1, p. 65-94.
- SOWELL, Fallaw (1992). « Modeling long-run behavior with the fractional ARIMA model ». In : *Journal of Monetary Economics* 29.2, p. 277-302.
- SWAN, Trevor W (1956). « Economic growth and capital accumulation ». In : *Economic record* 32.2, p. 334-361.
- SYSOYEVA-MASSON, Irina et João ANDRADE (2017). *The Effect of Public Debt on Growth in Multiple Regimes in the Presence of Long-Memory and Non-Stationary Debt Series*. Rapp. tech. Centre for Business et Economics Research (CeBER), University of Coimbra.
- TANIMOUNE, Nasser ARY, Jean-Louis COMBES, Patrick PLANE et al. (2005). *Les effets non linéaires de la politique budgétaire : le cas de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine*. Rapp. tech.
- UNCTAD (2009). « Global economic crisis : Implications for trade and development ». In : *TD/B/C.I/CRP.1. Geneva. 7 May*.
- VAN DER PLOEG, Frederick et Aart J DE ZEEUW (1992). « International aspects of pollution control ». In : *Environmental and Resource Economics* 2.2, p. 117-139.
- VEIGA, José Augusto Lopes da, Alexandra FERREIRA-LOPES et Tiago Neves SEQUEIRA (2016). « Public Debt, Economic Growth and Inflation in African Economies ». In : *South African Journal of Economics* 84.2, p. 294-322.
- WANE, Mr Abdoul Aziz (2004). *Growth and convergence in WAEMU countries*. International Monetary Fund.
- WEST, Kenneth D (1987). « A specification test for speculative bubbles ». In : *The Quarterly Journal of Economics* 102.3, p. 553-580.

- WESTERLUND, Joakim et Silika PROHL (2010). « Panel cointegration tests of the sustainability hypothesis in rich OECD countries ». In : *Applied Economics* 42.11, p. 1355-1364.
- WU, Jing, Joseph GYOURKO et Yongheng DENG (2012). « Evaluating conditions in major Chinese housing markets ». In : *Regional Science and Urban Economics* 42.3, p. 531-543.
- YIU, Matthew S, Jun YU et Lu JIN (2013). « Detecting bubbles in Hong Kong residential property market ». In : *Journal of Asian Economics* 28, p. 115-124.
- YOON, Gawon (2012). « War and peace : Explosive US public debt, 1791–2009 ». In : *Economics Letters* 115.1, p. 1-3.
- ZHAO, Tongzhou et al. (2017). « Multifractal Analysis of Hydrologic Data Using Wavelet Methods and Fluctuation Analysis ». In : *Discrete Dynamics in Nature and Society* 2017.