



---

## **L'EFFET SEUIL DE L'ENDETTEMENT EXTERIEUR SUR LE TAUX DE CHANGE REEL DANS LES PAYS DE LA COMMUNAUTE ECONOMIQUE DES ETATS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST (CEDEAO)**

**Mouhamadou BA (1), Sory DOLO (2)**

**Authors Affiliations**

**(1) LARES/UGB, Email : bamouhamadoudou@gmail.com.**

**(2) Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Bamako, Mali:  
dolosory@yahoo.fr**

---

### **ABSTRACT**

This study analyzes the effect of external debt on the real exchange rate and determine the point of regime change when the debt settles at a given rate in ECOWAS countries. The quadratic approach estimated using least squares is used. The results reveal that the external debt has a negative and significant effect on the real exchange rate but when it is squared gives positive and significant effect on the real exchange rate. The relationship takes the form of a "U" curve. The minimum threshold found is 20.5%.

**Keywords:** External debt, Real exchange rate, Quadratic model, Threshold effect, ECOWAS.

**Digital Object Identifier (DOI):** <https://doi.org/10.5281/zenodo.13957413>

---

### **1 Introduction**

En Afrique subsaharienne, le trait commun est le goût des pays au déficit budgétaire et à l'endettement extérieur. En effet, c'est à partir de 1970 qu'on constate véritablement l'accès et le recourt imminent à l'endettement extérieur des pays de l'Afrique. Les nations africaines sont présentes sur le marché financier internationale dans le cadre de négocier des financements favorables à la croissance et au développement économique. La problématique de la dette a fait l'objet de beaucoup d'étude : Wade (2015) montre que la dette et la croissance ont un lien non linéaire dans les pays de l'UEMOA, Sarr (2005) révèle que le surendettement limite la crédibilité de la politique monétaire dans les pays de l'UEMOA, Sène (2005) montre qu'il

existe une relation non linéaire entre la dette et le taux de change réel en Afrique subsaharienne. Sène (2005) révèle un seuil optimal de 90%. Les travaux se portant sur le lien entre endettement et croissance économique dans la zone CEMAC menés par Kenkouo et Feraud (2020) et Ntita et al. (2020) définissent un seuil d'endettement respectivement de 82.3% et 72.11%. Par ailleurs, dans le cadre d'une union monétaire dans la CEDEAO, Agbekponou et Kebalo (2019) trouvent un seuil endogène d'endettement de 30.71% du PIB. Ainsi, les autorités monétaires futures dans la CEDEAO doivent porter une attention particulière au comportement des politiques dans la définition de régime monétaire. Cela permet évidemment de prendre en compte des conséquences d'éventuelles indisciplines budgétaires de certains pays sur la stabilité monétaire. Ce qui nous amène à nous poser la question de recherche suivante : Quelle relation existe entre le taux de change réel (tcr) et l'endettement extérieur ? Cette question principale donne lieu à deux questions subsidiaires : Quels sont les effets de l'endettement extérieur sur le taux de change réel ? Quel est la forme de cette relation ? L'objectif de ce papier est d'analyser le lien entre l'endettement extérieur et la dynamique du taux de change réel et d'en déduire le seuil du changement de régime. Pour cela, les hypothèses suivantes sont avancées : le niveau de la dette est un déterminant du taux de change réel, la relation entre les deux variables est non linéaire et la relation prend la forme d'une courbe en « U » avec un seuil minimum qui peut être défini à l'aide d'une équation dérivée de premier et de second ordre. Le reste du papier est constitué comme suit : dans un premier point nous ferons la synthèse de quelques études sur l'endettement, dans un deuxième point nous passerons à l'analyse descriptive de la situation des engagements extérieurs et de l'hétérogénéité des pays de la CEDEAO et dans un troisième point, nous mènerons l'étude économétrique, les discussions des résultats et donnerons des implications de politiques économiques.

## **2 La discipline budgétaire : une revue de littérature.**

Le débat sur la discipline budgétaire ne date pas d'aujourd'hui mais il s'est surtout enrichi à partir des années quatre-vingt. Artus (1997) prône une rigueur budgétaire au sens de l'annulation précoce de la dette. Il distingue la rigueur budgétaire crédible qui consiste à imposer le retour à la solvabilité et la rigueur budgétaire non crédible qui crée une situation de chute de bien-être dans une optique d'annulation précoce de la dette publique. En effet, elle provoque une baisse de la consommation lorsqu'apparaît une tentation d'effacer la dette de façon précoce. La vue est claire : en cherchant à effacer la dette, le politique cherche à baisser les dépenses publiques ou à rehausser les taxes. Dans le premier cas, les keynésiens nous

enseigne qu'il y a peu de chance que l'activité économique fonctionne à merveille avec la baisse de la production future. Dans le second cas, les taxes feront baisser le pouvoir d'achat des ménages et rabaisse la demande. Mais cela est du court terme. Cette situation ne serait pas optimale. Ainsi Artus donna une importance capitale à l'aspect temps et les modalités d'anticipation de la production future. Alors, à long terme la profonde baisse de l'épargne rétablit la demande qui incite les firmes à produire davantage, à employer plus et à distribuer du revenu pour la consommation et un bien-être.

Hénin (1997) tente de son côté d'analyser la persistance des déficits et d'étudier les types d'ajustement dans le temps (la temporalité et la permanence). Il a posé le problème de la méthode à utiliser pour évaluer la soutenabilité à savoir la cointégration entre les dépenses et les recettes et la méthode dite stationnaire qui analyse la stationnarité du rapport dette publique et produit intérieur brut, idem chez Quintos (1995). Ce dernier considère que la co-intégration entre les recettes et les dépenses est la condition suffisante de la soutenabilité. La condition nécessaire est respectée lorsque la dette croît moins vite que le taux d'emprunt. Si la Co-intégration est vérifiée, la soutenabilité est forte. Si non, elle est faible. Tandis que Sene (2004) développe une soutenabilité forte ou faible à partir du niveau du taux d'intérêt sur les emprunts et du taux de croissance économique et des théories du fardeau virtuel de la dette sous l'hypothèse de croissance endogène prise en compte également par Stein et Fleming (2004). Par ailleurs, Stein (2005) considère que la dette est soutenable lorsqu'elle s'établit à son niveau optimal. Il réfute toute idée de signal de défaut par la taille de la dette sur le produit intérieur brut mais favorise l'écart entre la dette courante par rapport à son niveau optimal. Ainsi, la dette nationale ne doit en aucun cas s'écarter de ce dernier. Il avance que la dette peut évoluer positivement dès lors que le retour net sur investissement est satisfaisant et évolue positivement. Nous accordons l'importance sur le fait que l'évolution du taux de retour net doit peser sur le ratio de l'endettement.

En effet, Sene (2004) tente de voir dans les pays en développement l'impact du surendettement sur le taux de change réel d'équilibre. Il formule qu'en période de faible endettement le taux de change réel est sous-évalué. Il détermine que le taux de change est fonction croissante du niveau d'endettement. Cependant, il démontre plus tard (Sene, 2005) que la relation entre taux de change réel et endettement et non linéaire : à un certain seuil la hausse supplémentaire de la dette induit une chute du taux de change réel après qu'il a atteint son pic. D'autre part, Sene (2005) se fixe comme objectif de déterminer l'effet du fardeau virtuel de la dette sur le taux de

change réel d'équilibre à travers la théorie du « debt overhang » en Afrique Subsaharienne. Il réalise une relation non linéaire entre le taux de change effectif réel et l'endettement à travers une étude de corrélation entre ces deux variables : un seuil de 90% du rapport dette-PIB est le point critique. Stein (2004) qui anime ses résultats à partir de la programmation dynamique et les techniques de contrôle optimaux conçoit en effet, qu'en période de stabilité et de croissance, la corrélation est positive. Tandis qu'elle sera négative lorsque l'économie est en surchauffe. Il affirme dès lors que la corrélation est négative, la dette apparaît très risquée. Au-delà de seuil de 90% le taux de change ne prend plus de valeur : une hausse d'un pour cent du ratio dette-PIB apprécie le taux de change réel de trois pour cent dit-il environ. La perte de compétitivité est réelle. Cependant, il existe une relation de long terme entre le taux de change et la dette publique. Il voit qu'une dette soutenable déprécie le taux de change réel alors que le surendettement l'apprécie. Il ressort de ses estimations économétriques les mêmes résultats.

La soutenabilité est faible lorsque le taux d'intérêt sur les emprunts est inférieur au taux de croissance de l'économie. En effet, le taux d'intérêt ne doit en aucun cas peser plus que le taux de croissance. Dans le cas contraire et dans une situation de surendettement on dit que la soutenabilité est forte. En effet, le surendettement favorise le « mésalignement » du taux de change réel. En effet, une dette modérée joue favorablement sur la croissance économique tandis que qu'une dette forte l'affecte négativement : l'hypothèse de départ est que le taux de croissance est endogène. Contrairement à la version faible de la soutenabilité. La dette non soutenable provoque des surévaluations du taux de change réel menant les pays sur un sentier d'insolvabilité. La soutenabilité est faible ne signifierait-elle pas que l'autorité publique a encore de la marge pour dépenser, emprunter davantage ? Stein (2004) annonce qu'il y a défaut si le niveau de consommation minimum ne peut être assuré au moment où le remboursement de la dette et le service de la dette arrive. Dans une telle situation soit on amortit la dette et réduit carrément le niveau de vie ou on se déclare incapable de rembourser ce qui reste la solution la plus populaire par rapport au premier économiquement débattant. Par ailleurs, il rejette la pertinence du rapport dette-PIB pour évaluer la soutenabilité. En effet il prône pour une analyse de la soutenabilité de la déviation de la dette par rapport à son niveau optimal en probabilité de survenance d'une crise si la dette s'écarte de son niveau optimal.

Stein et Fleming (2004) analysent le comportement du compte courant face à la dynamique de la dette. Ils arrivent à établir que le compte courant est optimal lorsque le ratio dette sur valeur nette et le taux de croissance économique croissent positivement. La notion de dette optimale est définie par Stein 2005 comme une dette qui croit tout simplement avec des retours nets

positifs et satisfaisants. L'important ici est la détermination à la fois de la consommation optimale, la dette optimale, le compte courant optimal.

Stein (2005) tente de détecter les raisons qui font que les dettes courantes s'écartent de leur niveau optimal : la chute des retours nets des investissements accompagnés de la hausse de la dette publique est la raison principale. Selon Stein, le niveau d'épargne nationale ne permet pas de réaliser les investissements voulus. Alors ce besoin de financement ne sera comblé que par les emprunts sur le marché des capitaux. La règle d'or voudrait que le retour sur investissement soit supérieur au taux d'intérêt des emprunts. Par conséquent l'Etat sera en mesure de rembourser et de se refinancer. Dans le cas contraire, la dette s'accumule à travers le jeu de Ponzi ou des rééchelonnements. Mais il finira par exploser. Stein donne une importance capitale du niveau de retour net sur investissement qui assure l'égalité de la dette courante à son niveau optimal. Il conclut qu'il est plus probable qu'apparaissent des divergences entre le retour net et le ratio de mesure de la dette et que la dette devienne excessive d'où les défauts de remboursement. Il cite les cas exemplaires des Argentins, des Thaïlandais et des Coréens dans les années quatre-vingt, quatre-vingt-dix avec une chute des retours nets et une croissance perpétuelle des dettes. Les types de politiques ont joué dans les différents cas. La particularité thaïlandaise et coréenne réside dans les politiques d'industrialisation fortes encouragées par leurs états qui en retour n'accordent pas une grande importance au retour des investissements. L'aspect du bien-être également a été pris en compte. Il rajoute l'exemple pratique de la Thaïlande et des économies asiatiques qui tentèrent de surévaluer leur taux de change. Ces économies ont le rite d'aider et d'encourager les politiques d'industrialisation qui parfois génèrent des investissements qui dépassent le niveau de l'épargne nationale et ne garantissent pas des retours nets vraiment rentables. En effet, le remboursement de l'amortissement et de l'intérêt de la dette pèse sur le niveau de consommation des agents. Lorsque le paiement du service de la dette limite le niveau de consommation, rembourser devient insupportable avec un risque de défaut. L'instabilité sociale est différée. La crédibilité publique est effacée. Stein (2005) précise que la variable qui permet de mesurer le niveau d'endettement est le ratio dette sur valeur nette. Néanmoins, le taux d'endettement est aussi utilisé à travers le rapport dette sur produit intérieur brut. D'ailleurs, ce dernier ratio est plus utilisé par les économistes pour mesurer le niveau de la dette.

D'ailleurs, Creel et al. (2005) s'accordent sur le fait que la hausse des dépenses publiques ne fait qu'accroître la dette publique. Les taux d'intérêt s'élèvent sur le marché monétaire. Il s'ensuit une baisse de la demande et naturellement une baisse de l'offre. Pour ces auteurs, la

hausse des dépenses publiques n'a que pour finalité la réduction de l'offre de production, contrairement aux enseignements de Keynes. Pour Keynes, la hausse des dépenses publiques (la politique budgétaire expansionniste) stimule plutôt l'activité économique. Les études empiriques de Creel et al. (2005) montrent la nécessité générale du déficit public :

(i) La neutralité de la politique budgétaire ne correspond pas à un solde équilibré, mais à un déficit égal à l'investissement public (c'est la règle d'or des finances publiques théorisée par Modigliani et al (1998). La politique budgétaire neutre peut aussi se définir comme le niveau de l'investissement net ajouté de la dépréciation de la dette contractée suivant Mathieu et Sterdyniak (2003) ou à celui qui stabilise la dette publique nette à un niveau satisfaisant

(ii) Le déficit public structurel est nécessaire

(iii) La dette publique est structurellement nécessaire

Creel et al. (2005) se sont posés une question pertinente : faut-il avoir un objectif explicite de dette publique ? Ces auteurs répondent par :

(i) Oui : Ils évoquent le besoin d'assurer la solvabilité des finances publiques et la garantie aux agents privés qu'ils ne connaîtront pas une augmentation du taux d'imposition

(ii) Non : ils évoquent que le niveau optimal de la dette publique varie au cours du temps avec le niveau des taux d'intérêt ou la structure par âge de la population. Les gouvernements ne peuvent-ils garantir que des règles de politiques budgétaires, telles qu'éviter les effets inflationnistes, et non un niveau de dette.

### 3 Institution d'émission, Situation des engagements extérieurs et hétérogénéité des pays de la CEDEAO.

#### 3.1 Institution d'émission et monnaie des pays de la CEDEAO.

**Table 1.** Banques centrales, monnaies et régimes de changes des pays de la CEDEAO.

Pays	Institut d'émission	Monnaie	Régime de change
UEMOA	Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO)	Franc CFA (XOF)	Parité fixe avec l'euro 1 Euro = 655,957 XOF
Cap Vert	Banque centrale du Cap Vert	Escudo (CVE)	Parité fixe avec l'euro 1 Euro = 110,265 CVE
Gambie	Banque centrale de la Gambie	Dalasi (GMD)	Change flexible 1 Euro = 53,0354 GMD
Ghana	Banque du Ghana	Nouveau Cédi (GHS)	Change flexible 1 Euro = 3,96776
Guinée	Banque centrale de la République de Guinée	Franc guinéen (GNF)	Change flexible 1 Euro = 8.675,97 GNF
Liberia	Banque centrale du Libéria	Dollar libérien (LRD)	Change flexible 1 Euro = 113,265 LRD
Nigeria	Banque centrale du Nigeria	Naira (NGN)	Change flexible

Sierra Leone	Banque de Sierra Leone	Leone (SLL)	1 Euro = 218,651 NGN Change flexible 1 Euro = 5 395, 64 SLL
--------------	------------------------	-------------	---

Source: Laffiteau et Samaké-Konaté (2016) / OANDA (Décembre 2014)

### 3.2. Situation des engagements extérieurs.

Dans cette partie, nous essayerons d'étudier l'évolution de la dette extérieure des pays de la CEDEAO à travers les données obtenues dans la base du World Development Indicators (WDI) sur la période 1980-2014.

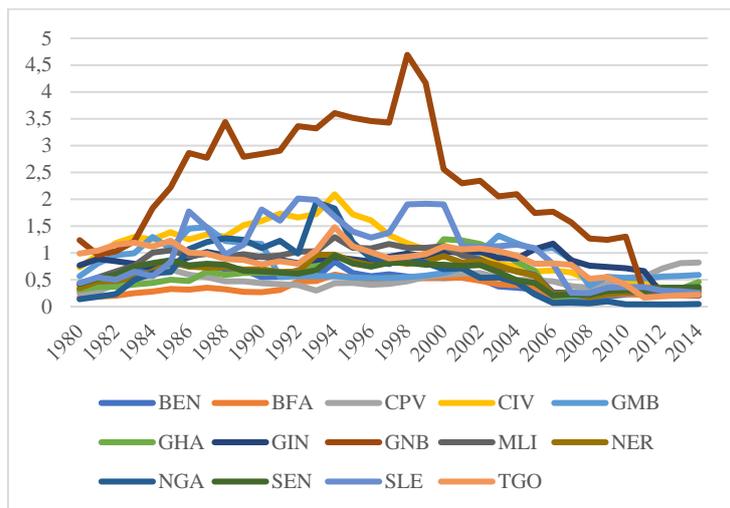


Figure 1: Évolution de la dette extérieure des pays de la CEDEAO<sup>1</sup> entre 1980-2014.

Source: Auteurs, Sous EXCEL.



Figure 2: Évolution de la dette extérieure du Liberia entre 1980-2014.

Source : Auteurs, sous EXCEL.

La dette extérieure s'élève, en moyenne sur la période 1980 à 2014, à 110,66% du PIB dans les pays de la CEDEAO.

**Tableau 2 : Analyse des faits stylisés.**

<sup>1</sup> Sauf le Liberia qui constitue un cas particulier dans l'analyse de cette variable.

Variable	Obs	Moyenne	Ecart-type	Min	Max
<i>Tdet</i>	525	110.6607	179.0318	4.080739	1846.55

**Source :** Calcul des auteurs sous STATA 15.

**Le premier constat** majeur est l'explosion extraordinaire de la dette extérieure du Libéria. Le Libéria dépasse de loin le niveau de la dette requis. Ses ressources ne satisfont point les ressources empruntées. La situation dépasse le paroxysme depuis 1984. Cette situation perdure en effet, jusqu'en 2009. **Le deuxième constat** est qu'au début des années 1980 tous les pays de l'Afrique de l'Ouest font croître leur engagement financier extérieur jusqu'aux années deux-mille. Le risque était gros. Les dettes étaient non soutenables à un moment donné du temps. Pour la plupart au début de l'année 1985. Il est nécessaire de rappeler que c'est durant ces décennies que l'Afrique connaît les pires désastres économiques et financières : des déficits publics très élevés, des dettes très critiques, des crises bancaires et financières. Les politiques libérales se sont substituées à celles keynésiennes sous l'appellation de « Consensus de Washington ». En effet, des plans d'ajustements structurels sont mis en place : rétablissement des budgets des Etats, annulation des dettes, redéfinition des politiques industrielles et agricoles, etc. **Le troisième constat** est la tendance à la baisse des engagements extérieurs de tous les pays de la CEDEAO. Ces tendances reflèteraient la décision commune de s'établir dans une union économique et monétaire. La vie monétaire commune exige des préalables dont la capacité de la région à donner aux politiques budgétaires les moyens de soutenir la politique monétaire commune. Ici, chaque pays a l'autonomie de décider de son budget mais est sous le contrôle des institutions de la zone qui donnent des critères, fixent des objectifs en matière de déficits publics qui appellent les engagements financiers extérieurs. Depuis 2010 ce fait est marqué. Cela donne bien l'assurance et encourage à la poursuite de l'objectif de création d'une monnaie unique dans la zone.

**Tableau 3 :** Statistiques descriptives sur le taux de la dette extérieure dans les pays de la CEDEAO.

Variable	t det			
Pays	Moyenne	Ecart Type	Max	Min
UEMOA <sup>2</sup>	0.7950	0.3190	1.4640	0.2900
CPV	0,501	0,130	0,821	0,130
GMB	0,823	0.3170	1.4810	0.3170
GHA	0.6080	0.2970	1.2550	0.1800

<sup>2</sup> L'UEMOA est une union monétaire qui regroupe 8 pays de l'Afrique de l'Ouest : Bénin, Burkina Faso, Cote d'Ivoire, Guinée Bissau, Mali, Niger, Sénégal et Togo.

GIN	0.8310	0.2150	1.1730	0.2120
LBR	5.2210	4.9410	18.4660	0.2780
NGA	0.6430	0.5210	1.9440	0.0410
SLE	1.0470	0.5920	2.0140	0.253
CEDEAO	1.3090	0.7620	3.2170	0.3410

Source : Calcul des auteurs à partir des données de WDI sous EXCEL.

### 3.3. L'analyse par classe des pays par décennie.

#### 3.3.1. La première décennie : 1980 à 1990.

La première décennie de l'analyse révèle les résultats suivants :

Tableau 4: Statistiques descriptives.

Variables	Observation	Obs. avec données manquante	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Tc	15	0	15	-8.7%	5.6%	1.7%	0.033
Tinf	15	0	15	0.4%	153.0%	48.3%	0.413
Tact	15	0	15	70.7%	99.2%	92.1%	0.070
Tdet	15	0	15	26.8%	211.1%	91.1%	0.513
Tdevfin	15	0	15	3.8%	70.7%	31.5%	0.157

Source: Auteurs, Sous XLSTAT 2016

La figure ci-dessous révèle qu'il existe 3 classes. En effet, la première classe est composée par sept pays de l'UEMOA (Bénin, Burkina Faso, Mali, Niger, Sénégal et Togo), le Cap Vert et le Ghana. La deuxième classe est composée de trois pays de la ZMAO (Gambie, Sierra Leone et le Nigeria) et deux pays de l'UEMOA notamment la Côte d'Ivoire et la Guinée Bissau. Le Liberia constitue le seul individu de la classe 3.

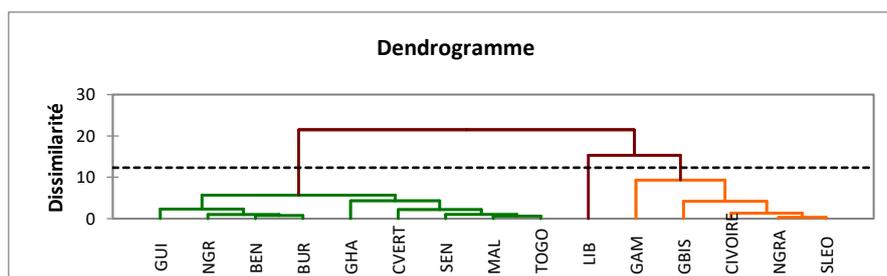


Figure 3 : Dendrogramme première décennie.

Source: Auteurs, Sous XLSTAT 2016.

#### 3.3.2. La deuxième décennie : 1991-2001

Tableau 5 : Statistiques descriptives.

Variables	Observation	Obs. avec données manquante	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Tc	15	0	15	-2.7%	10.7%	3.7%	0.031
Tinf	15	0	15	10.6%	155.2%	68.9%	0.382
Tact	15	0	15	70.4%	99.0%	91.9%	0.070
Tdet	15	0	15	45.9%	1035.0%	171.0%	2.496
Tdevfin	15	0	15	5.2%	480.3%	51.3%	1.195

Source: Auteurs, Sous XLSTAT 2016.

La première classe est composée que des pays de l’UEMOA (Benin, Burkina Faso, Cote d’Ivoire, Mali, Niger, Sénégal et Togo) et de la Guinée. Nous signalons que la Cote d’Ivoire rejoint la classe 1 et a quitté la classe 3 où elle se trouvait durant la première décennie. Tandis que la présence du Ghana et du Cap Vert n’est pas constatée durant cette deuxième décennie. La deuxième classe est constituée par le Cap Vert qui a en effet migré de la classe 1 où il était durant la première décennie. La troisième classe est composée que de la Gambie encore isolée comme le Cap vert de la classe 2. La quatrième classe est représentée par les pays comme le Ghana, la Guinée Bissau, le Nigeria et la Sierra Leone. En effet, le Ghana était présent dans la classe 1 durant la première décennie pour se trouver dans la classe4. La cinquième classe est composée par le Liberia.

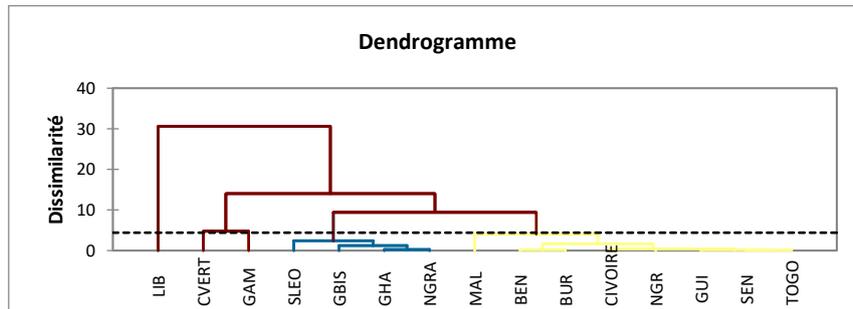


Figure 4 : Dendrogramme deuxième décennie.

Source : Auteurs, Sous XLSTAT 2016.

### 3.3.3. La troisième décennie : 2002-2014.

Tableau 6: Statistiques descriptives.

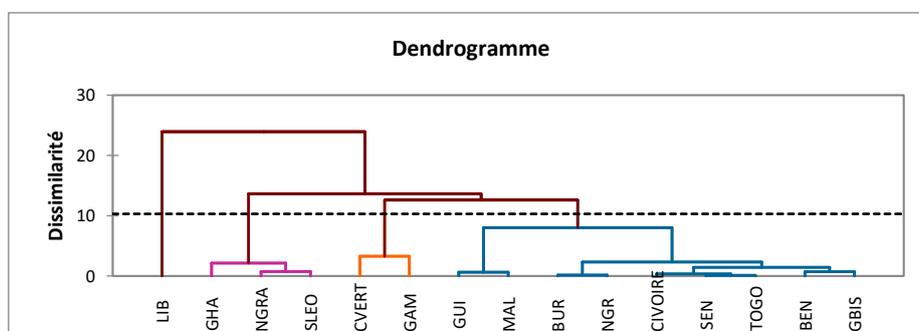
Variables	Observation	Obs. avec données manquante	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Tc	15	0	15	2.5%	9.1%	4.7%	0.020
Tinf	15	0	15	0.7%	279.9%	128.5%	0.669
Tact	15	0	15	70.2%	99.0%	92.0%	0.071
Tdet	15	0	15	17.5%	375.9%	80.4%	0.866
Tdevfin	15	0	15	9.3%	122.2%	30.8%	0.297

Source: Auteur, Sous XLSTAT 2016.

Les résultats de la troisième décennie révèlent 4 classes :

La première classe est composée des pays de l'UEMOA (Benin, Burkina Faso, Cote d'Ivoire, Guinée Bissau, Mali, Niger, Sénégal et Togo) et la Guinée. Nous signalons que la Guinée Bissau rejoint la classe 1 alors qu'elle était dans la classe 4 durant la deuxième décennie et dans la classe 2 durant la première décennie. Cependant, il est important de noter que les 8 pays de l'UEMOA sont restés ensemble dans la même classe pendant deux décennies de suite voire même pendant les trois décennies (dans la première décennie, il y a que la Cote d'Ivoire qui ne présentait pas les mêmes caractéristiques). La deuxième classe est constituée par le Cap Vert et la Gambie. Ces deux pays possèderaient des caractéristiques très similaires suivant leur partage de classe durant la première et la troisième décennie. Ils étaient dans des classes isolément durant la deuxième décennie. La troisième classe est composée que du Ghana, du Nigeria et de la Sierra Leone. La quatrième classe est représentée par le Liberia. Il forme encore une classe isolée comme durant la deuxième décennie.

Dans cette analyse, il ressort une migration des pays de la ZMAO durant les trois décennies d'une classe vers une autre classe. Tandis que les pays de l'UEMOA sont presque tous restés dans la première classe durant toutes les trois décennies sauf la Cote d'Ivoire qui était dans la classe 2 durant la première décennie. La migration de ces pays de classe en classe ou encore l'augmentation des classes montre le niveau d'hétérogénéité de l'espace CEDEAO. Cependant, cette hétérogénéité est plus remarquée des pays de la ZMAO que dans les pays de l'UEMOA.



**Figure 5:** Dendrogramme troisième décennie.

Source : Auteur, Sous XLSTAT 2016.

## 4 Évaluation économétrique de l'effet la dette extérieure sur le taux de change réel

### 4.1. Présentation du modèle, définition des variables, méthode d'estimation

#### 4.1.1. Présentation du modèle et définition des variables

La fonction d'analyse principale est la suivante et s'inspire en partie de la fonction d'analyse des modèles quadratiques à effet de seuil :

$$tcr_{it} = a_1 tc_{it} + a_2 c_{it} + a_3 k_{it} + a_4 l_{it} + a_5 tdet_{it} + a_6 tdeT_{it} + a_7 tdeTT_{it} + a_8 tinfin_{it} + a_9 tdevfin_{it} + a_{10} touv_{it} + a_{11} rc_{it} + a_{12} dlf_{it} + a_{13} dlm_{it} + a_{14} tact_{it} + \epsilon_{it}$$

Cette équation permet de voir toutes les relations entre l'endettement extérieur et le taux de change réel. On peut définir dans le tableau suivant les différents cas possibles

**Tableau 7 :** Les différentes formes possibles de la relation entre taux de change réel et endettement extérieur.

N°	Coefficient	Signe	Forme
1	$a_5$	0	Aucune relation entre taux de change réel et endettement extérieur en pourcentage du PIB
	$a_6$	0	
	$a_7$	0	
2	$a_5$	+	Relation linéaire positive entre taux de change réel et endettement extérieur en pourcentage du PIB
	$a_6$	0	
	$a_7$	0	
3	$a_5$	-	Relation linéaire négative entre taux de change réel et endettement extérieur en pourcentage du PIB
	$a_6$	0	
	$a_7$	0	
4	$a_5$	+	Relation en U inversé entre taux de change réel et endettement extérieur en pourcentage du PIB. L'hypothèse de EKC vérifiée
	$a_6$	-	
	$a_7$	0	
5	$a_5$	-	Relation en forme U entre taux de change réel et endettement extérieur en pourcentage du PIB
	$a_6$	+	
	$a_7$	0	
6	$a_5$	+	Relation en forme N entre taux de change réel et endettement extérieur en pourcentage du PIB
	$a_6$	-	
	$a_7$	+	
7	$a_5$	-	Relation en forme N inversé entre taux de change réel et endettement extérieur en pourcentage du PIB
	$a_6$	+	
	$a_7$	-	

Source : Auteurs, inspiré par Coulibaly 2014.

**Tableau 8 :** Signification et description mathématique des notations ci-dessus.

Variabes	Signification	Description mathématique	Signes attendus
tcr	Taux de change réel	$\frac{tco}{\text{deflateur PIB}}$	+
tc	Taux de croissance du PIB	$\frac{PIB_f - PIB_i}{PIB_i}$	+
tdet	Taux de la dette extérieure	$\frac{\text{dette extérieure}}{PIB}$	+/-
tdeT	Taux de la dette extérieure élevé au carré	$tdet^2$	+/-
tdeTT	Taux de la dette extérieure élevé au cube	$tdet^3$	+/-

<b>tin</b>	Taux d'inflation	$\frac{PIB\ nominal}{PIB\ réel} - 1$	-
<b>tdevfin</b>	Taux de développement financier	$\frac{Masse\ monétaire}{PIB}$	+
<b>touv</b>	Degré d'ouverture économique	$\frac{X + M}{2 * PIB}$	+
<b>c</b>	Consommation finale	WDI	+/-
<b>tact</b>	Taux d'emploi	WDI	+/-
<b>k</b>	Stock de capital	WDI	+/-
<b>l</b>	Taille de la population	WDI	+/-
<b>dlf</b>	Degré de liberté financière	Perspective monde	+/-
<b>dln</b>	Degré de liberté monétaire	Perspective monde	+/-
<b>rc</b>	Régime de change	Banques centrales des pays	+/-

Source: Auteurs

#### 4.1.2. Méthode d'estimation

L'estimation des données de panel requiert une spécification qui nous oriente sur la meilleure méthode d'estimation pour obtenir les meilleurs estimateurs. En effet, les estimateurs peuvent être obtenu à travers les méthodes MCO ou MCG. Les MCO sont utilisés lorsque la présence d'effet fixe est constatée entre les individus (les pays de la CEDEAO pour notre cas d'étude sur la période 1980-2014) tandis que la méthode des MCG donne les meilleurs estimateurs lorsqu'il est constaté la présence d'effets aléatoires.

#### 4.1.3. Tests de spécification : estimations économétriques.

Tableau 9 : Régression du modèle à effet fixe.

Variable Dépendante	tcr		
Variables exogènes	Coefficient	SE	Prob
<i>tc</i>	-.0240075	.073361	0.744
<i>c</i>	-.1213836	.0360562	0.001
<i>tact</i>	1.226478	.5493394	0.026
<i>K</i>	-.0014186	.0004221	0.001
<i>l</i>	.0041869	.0056922	0.462
<i>tdet</i>	-.0655956	.0154062	0.000
<i>touv</i>	.0561564	.0442316	0.205
<i>tin</i>	.0319838	.0084256	0.000
<i>tdevfin</i>	.0253213	.0131504	0.055
<i>rc</i>	.0378176	.0187797	0.045
<i>dlf</i>	.0166126	.0512646	0.746
<i>dln</i>	-.1196522	.0795167	0.133
<i>tdeT</i>	.0077664	.0028948	0.008
<i>tdeTT</i>	-.000265	.0001184	0.026
<i>_cons</i>	-.5641775	.5118505	0.271

Qualité de l'estimation et significativité globale du modèle

Nombre  
d'observation = 525  
F( 14, 496) = 7.97  
Prob > F 0,0000  
RMSE

$R^2$  :  
 Within = 0.1836  
 Between = 0.0156  
 Overall = 0.0045  
 $\text{corr}(u_i, Xb) = -0.6802$   
 $\sigma u : .14106004$   
 $\sigma e : .09608885$   
 $\rho : .68305011$   
 (fraction of variance due to  $u_i$ )  
 F test that all  $u_i=0$  :  
 $F(14,496) = 27.15$   
 $\text{Prob} > F = 0.0000$

Source : Auteurs

**Tableau 10 : Régression du modèle à effet aléatoire**

Variable Dépendante	tcr		
Variables exogènes	Coefficient	SE	Prob
tc	.0656457	.0940323	0.485
c	-.2455458	.0397301	0.000
tact	-.0001465	.091742	0.999
K	-.0005286	.0003415	0.122
l	-.0105379	.0066189	0.111
tdet	-.0627558	.0165214	0.000
touv	.1284021	.0419655	0.002
tin	.0054323	.0089504	0.544
tdevfin	.0336311	.0160141	0.036
rc	.0488403	.0147234	0.001
dlf	-.1806226	.0430577	0.000
dln	-.1189742	.0885572	0.179
tdeT	.0079123	.0034197	0.021
tdeTT	-.0003072	.0001432	0.032
_cons	.7605241	.1215027	0.000

Qualité de l'estimation et significativité globale du modèle

Nombre  
 d'observation = 525  
 Wald chi2 (14) =  
 111.85  
 $\text{Prob} > \text{chi2} = 0,0000$

$R^2$  :  
 Within = 0.0809  
 Between = 0.3790  
 Overall = 0.1799  
 $\text{corr}(u_i, X) = 0$   
 (assumed)  
 $\sigma u : 0$   
 $\sigma e : 0.09608885$   
 $\rho = 0$  (fraction of variance due to  $u_i$ )

Source : Auteurs

**Tableau 11 : Test de Breusch et Pagan**

Variable Dépendante	tcr
---------------------	-----

<i>Variables exogènes</i>	<i>Var</i>	<i>Sd = sqrt (Var)</i>
<i>tcr</i>	0.0188216	0.137192
<i>e</i>	0.0092331	0.0960889
<i>u</i>	0	0

Test : Var (u) = 0  
Chibar2 (01) = 0.00  
Prob > chibar2 = 1.0000

Source: Auteurs

**Tableau 12:** Test de Hausman

<i>Variables</i>	<i>Coefficients</i>			
	<i>(b)</i> <i>eq1</i>	<i>(B)</i>	<i>(b-B) Difference</i>	<i>sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.</i>
<i>tc</i>	-.0240075	0.0656457	-0.0896532	.
<i>c</i>	-0.1213836	-0.2455458	0.1241622	.
<i>tact</i>	1.226478	-0.0001465	1.226624	.5416245
<i>k</i>	-0.0014186	-0.0005286	-0.00089	.0002482
<i>l</i>	0.0041869	-0.0105379	0.0147248	.
<i>tdet</i>	-0.0655956	-0.0627558	-0.0028398	.
<i>touv</i>	.0561564	.1284021	-.0722457	.0139761
<i>tin</i>	.0319838	.0054323	.0265515	.
<i>tdevfin</i>	.0253213	.0336311	-.0083098	.
<i>rc</i>	.0378176	.0488403	-.0110227	.0116575
<i>dlf</i>	.0166126	-.1806226	.1972352	.0278226
<i>dln</i>	-.1196522	-.1189742	-.000678	.
<i>tdeT</i>	.0077664	.0079123	-.0001459	.
<i>tdeTT</i>	-.000265	-.0003072	.0000422	.

*b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg*  
*B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg*

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$chi2(13) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$   
= 59.94  
Prob>chi2 = 0.0000  
(*V\_b-V\_B is not positive definite*)

Source: Auteurs

#### 4.1.4. Tests de stationnarité

La littérature nous indique trois générations de tests de racine unitaires. Le tableau ci-dessous donne la synthèse des théories de racine unitaire.

**Tableau 13 :** Présentation des générations de tests de racine unitaire.

<b>Génération</b>	<b>Auteurs</b>	<b>Contributions</b>
Première	- Im Pesaran et Shin 1997 - Madala et Wu 1999 - Levin Lin Chu 2002	Absence à la fois d'interdépendance et de rupture
Deuxième	- Bai et Ng 2004 - Moon et Perron 2004 - Pesaran 2007	Présence d'interdépendance
	- Carrion, Barrio et Lopez 2001	Présence de rupture

Troisième	- Bai, Carrion-i-Silvestre 2009	Interdépendance et changements structurels
-----------	---------------------------------	--

**Source :** Auteurs, à partir de la littérature.

Nous optons dans ce cadre d'analyse de recourir pour les tests IPS, LLC et de MW. Les décisions de stationnarité vont porter principalement sur les résultats des tests de MW (1997) qui présentent moins de restrictions, si toutefois une contradiction se présente entre les tests de IPS et LLC. En plus, il ressort de la littérature de Hurlin et Mignon (2005) qu'en terme de puissance (corrigé par la taille) le test de Maddala et Wu est plus puissant que le test proposé par Im, Peseran et Shin.

**Tableau 14:** Test de stationnarité en niveau.

Variables	Types de tests		
	IPS	LLC	MW
<i>tc</i>	0.0000	0.0000	0.0000
<i>k</i>	0.0010	0.0001	0.0010
<i>l</i>	0.0000	0.0000	0.0000
<i>tdet</i>	0.0450	0.0620	0.9481
<i>touv</i>	0.0070	0.0037	0.0103
<i>tcr</i>	0.1330	0.1504	0.9786
<i>tinfl</i>	1.0000	1.0000	1.0000
<i>tdevfin</i>	0.0420	0.0212	0.7167

**Source :** Nos calculs sous STATA 15

La synthèse du tableau 15 et 16 révèle que les variables taux de croissance, capital, population, degré d'ouverture économique sont stationnaires en niveau. Tandis que les variables dettes, taux de change réel, taux d'inflation, développement financier respectent les propriétés de variance et de moyenne constante qu'à leur différence première. Elles sont en fait stationnaires en leur différence première. Le processus générateur est intégré d'ordre 1.

**Tableau 15:** Test de stationnarité en différence première.

Variables	Types de tests		
	IPS	LLC	MW
<i>tdet1</i>	0.0000	0.0000	0.0000
<i>tcr1</i>	0.0000	0.0000	0.0000
<i>tinfl1</i>	0.0000	0.0000	0.0000
<i>tdevfin1</i>	0.0000	0.0000	0.0000

**Source :** Nos calculs sous STATA 15

#### 4.2. Estimation économétrique par les MCO

**Tableau 16:** Résultat des estimations

Variable Dépendante	tcr		
Variables exogènes	Coefficient	SE	Prob

<i>tc</i>	-.1797907	.0465783	0.000
<i>c</i>	-.0013941	.0183167	0.939
<i>tact</i>	.0420989	.0408228	0.303
<i>k</i>	.0003007	.0001532	0.050
<i>l</i>	.0001686	.0031992	0.958
<i>touv</i>	-.015229	.0176758	0.389
<i>rc</i>	.0084401	.0069428	0.225
<i>dlf</i>	.0236162	.0186157	0.205
<i>dln</i>	.0406952	.039047	0.298
<i>tdeTT</i>	.0000124	8.40e-06	0.141
<i>tdet1</i>	-.0413105	.0119312	0.001
<i>tinfl</i>	-.0243686	.0290295	0.402
<i>tdevfin1</i>	.0046895	.006548	0.474
<i>tdeT1</i>	.0011978	.0005063	0.018
<i>_cons</i>	-.0700035	.0512179	0.172

Qualité de l'estimation et significativité globale du modèle

Nombre  
d'observation = 510  
F( 14, 495) = 2.06  
Prob > F 0,0129  
RMSE = 0.05615  
R<sup>2</sup> = 0.0550  
R<sup>2</sup> ajusté = 0.0282

Source: Auteurs.

Le tableau 17 montrent que les déterminants du taux de change réel dans les pays de la CEDEAO sont principalement le taux de croissance économique, le stock de capital et le taux de la dette extérieure. Les résultats de l'estimation économétrique confirment l'hypothèse N°5 du tableau 9. En effet l'estimation par les MCO montre que le taux de la dette a un effet négatif sur le taux de change des pays de la CEDEAO. Tandis que le taux de la dette extérieur élevé au carré a un effet positif sur le taux de change réel. Cependant, l'effet du taux de la dette élevée au cube est non significatif et est presque nul avec un coefficient égal à 0.0000124. La relation entre l'endettement extérieur et le taux de change réel dans les pays de la CEDEAO est non linéaire : elle est d'abord négative et ensuite devient positive. Elle prend la forme d'une courbe en U pour les raisons suivantes :

Tableau 17: Validation de forme.

Coefficients	Valeurs	Forme
$a_5$	$-0.0413105 \approx -0.041$	<b>U</b>
$a_6$	$0.0011978 \approx 0.001$	
$a_7$	$0.0000124 \approx 0.000$	

Source : Auteurs, à partir des Résultats de STATA 15.

La dette optimale peut être captée, contrairement à la méthode de Hansen (1999), en dérivant la fonction d'analyse principale du *tcr* par rapport au *tdet*. On a :

$$tcr_{it} = -0.041tdet_{it} + 0.001tdet^2_{it} + 0.000tdet^3_{it}$$

$$\frac{\partial tcr}{\partial tdet} = -0.041 + (2 * 0.001)tdet = 0 \rightarrow 0.002tdet = 0.041 \rightarrow tdet^* = \frac{0.041}{0.002} = 20.5$$

Le taux de la dette optimal est de 20.5%. Ce taux est optimal car la dérivée seconde est positive et révèle un seuil minimum :

$$\frac{\partial tcr^2}{\partial tdet^2} = 0.002 > 0$$

Par conséquent, un taux inférieur au seuil trouvé donne lieu à une dépréciation et est défavorable au taux de change réel. Par contre un taux supérieur au taux trouvé lui est favorable et donne lieu à une appréciation.

### 4.3. Implications de politique économique

Les premiers emprunts extérieurs doivent être modéré et supérieur à 20.5% pour valoriser le taux de change réel. Les nations ne doivent plus se focaliser à limiter la dette extérieure sous prétexte de convergence et de discipline budgétaire. Il est plutôt recommandé de garder la stabilité macroéconomique et financière à travers le contrôle des prix et le développement financier ainsi que la stabilité politique et sociale. Le niveau de l'endettement extérieur ne doit pas être limité au même degré pour tous les pays. Les pays de la CEDEAO doivent créer une agence de comportement budgétaire pour mieux asseoir les contrôles budgétaires suivant la capacité des pays à emprunter sur le marché international.

## 5 Conclusion

Ce papier analyse l'effet du taux de la dette extérieure sur le taux de change réel et capte le seuil de changement de régime. Nous avons utilisé un modèle quadratique estimé à l'aide des moindres carrés ordinaires. Les résultats montrent que les déterminants principaux du taux de change réel sont : le taux de la dette extérieure, le taux de croissance économique et le stock de capital. L'endettement extérieur et le taux de change réel une relation négative puis positive. Cette relation prend graphiquement la forme d'une courbe en « U » avec un seuil minimum de 20.5%. En effet, l'augmentation de la dette extérieure affecte négativement le taux de change réel lorsqu'elle se situe à moins de 20.5%. Par contre, la dette extérieure renforce la valeur monétaire dans la zone lorsque le seuil trouvé est dépassé. Ce seuil est le minimum de taux de la dette auquel dépassé le taux de change s'apprécie et renforce la compétitivité extérieure des pays de la zone. L'implication politique la plus importante est que les nations ne doivent plus se focaliser à limiter la dette extérieure sous prétexte de convergence et de discipline budgétaire. Il est plutôt recommandé de garder la stabilité macroéconomique et financière à travers le contrôle des prix et le développement financier ainsi que la stabilité politique et sociale.

REFERENCES

- [1] **Artus, P (1997)** : « Rigueur budgétaire, crédibilité des politiques budgétaires et comportement de consommation », *Revue économique*, volume 48, N° 3, 1997 pp. 481-493
- [2] **Hansen (1999)** : “Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference”, *Journal of Econometrics* 93 (1999) 345}368.
- [3] **Hénin P Y (1997)** : « Soutenabilité des déficits et ajustements budgétaires, *Revue économique* », volume 48, n°3, 1997, pp. 371-395.
- [4] **Jondeau, E (1992)** : « La soutenabilité de la politique budgétaire », *Économie & prévision*, n°104, 1992-3. Politique budgétaire, taux d'intérêt, taux de change. pp. 1-17.
- [5] **Kenkouo, G. A et Tchuisseu Seuyong, F (2020)**: “Relation dette et croissance économique : quel niveau d’endettement public optimal dans la CEMAC” ? BEAC Working paper BWP N°09/19.
- [6] **Ntita et al. (2020)**: « Analysis of the non-linearity between external public debt and economic growth in the countries of the Community of Economic States of Central Africa "ECCAS" ». Online at <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/100652/MPRA Paper No. 100652>, posted 25 May 2020 20:08 UTC.
- [7] **Pesaran M H (2007)** : « A simple panel unit root test in the presence of cross section dependence ». *Journal of Applied Econometrics* N° 22, pp 265-312.
- [8] **Quintos Carmela E (1995)** : “Sustainability of the Deficit Process with Structural Shifts”, *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 13, No. 4 (Oct., 1995), pp. 409-417.
- [9] **Sarr, F (2005)** : « La soutenabilité de la politique budgétaire dans la zone union économique et monétaire ouest-africaine: essai d’évaluation théorique et empirique ». LEO, Université d’Orléans, Janvier 2005.
- [10] **Stein, J (2004)**: “Optimal debt and equilibrium exchange rates in a stochastic environment: an overview”, *CESIFO Working Paper* N° 1363, Category 5: Fiscal Policy, macroeconomy and growth, December 2004.
- [11] **Stein, J and Fleming W H (2004)**: “Stochastic optimal control, international finance and debt”, *Journal of Banking & Finance* 28 (2004) 979–996.
- [12] **Stein, J (2005)**: “Applications of stochastic optimal control / dynamic programming to international finance and debt crises, *Nonlinear Analysis*” 63 (2005) e2033 – e2041.
- [13] **Sene, B (2005)**: « Taux de change réel d’équilibre et fardeau de la dette en Afrique Subsaharienne », *EURISCO*, Université Paris 9 Dauphine.

[14] **Sene, B (2004)**: « Impact du fardeau virtuel de la dette sur le taux de change réel d'équilibre des pays en développement : un modèle théorique », EURISCO, Université Paris 9 Dauphine.

[15] **Wade, A (2015)** : Policy-mix et croissance économique dans la zone UEMOA, Thèse de doctorat nouveau régime en sciences économiques, Ecole d'Economie-Université d'Auvergne, CERDI-CNRS, UMR 6587 / UGB Sénégal.