

Document de Recherche du Laboratoire de Finances pour le Développement



*Working Paper Series, Economic Department of the Cheikh Anta Diop University of
Dakar (UCAD), Senegal*

DR LAFIDEV 2022-2023

Mor DIOP

Mise en ligne/ Online : 05/08/2023

**Laboratoire de Finances pour le Développement
Adresse : Faculté des Sciences Economiques et de Gestion
Université Cheikh Anta Diop de Dakar
E-mail: lafidev@ucad.edu.sn
Web: <http://www.lafidev.org>**

Le 05/08/2023

UCAD/FASEG/LAFIDEV

Thème:

Approche non linéaire de la soutenabilité de la dette publique

Prénom et Nom : Mor DIOP

Résumé :

L'objectif de ce document est d'analyser la dette publique des pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africain (UEMOA), en tenant compte de ses effets non linéaires. Notre échantillon est constitué de 7 pays de l'Union, en excluant la Guinée Bissau, sur la période 2001-2020. En utilisant une modélisation à seuil (PSTR), nous déterminons les effets du ratio retardé de la dette publique sur le solde primaire du Gouvernement. Un coefficient positif de la variable d'intérêt traduit une soutenabilité de la dette publique. Nos résultats permettent de confirmer l'existence de deux régimes d'endettement suivant le taux d'endettement. Les autres variables de contrôle tels que le taux de croissance du PIB, l'indice de gouvernance et le taux d'inflation ont également des effets contrastés relativement aux deux régimes d'endettement.

Classification JEL : H62, H63, C23, E61, O51

Mots clés : Soutenabilité, déficit, dette publique, modèle PSTR, UEMOA

Abstract:

The objective of this document is to analyze the public debt of the countries of the West African Economic and Monetary Union, taking into account its non-linear effects. Our sample is made up of 7 countries of the Union, excluding Guinea Bissau, over the period 2001-2020. Using threshold modeling (PSTR), we determine the effects of the lagged public debt ratio on the government's primary balance. A positive coefficient of the variable of interest reflects the sustainability of the public debt. Our results confirm the existence of two debt regimes depending on the debt ratio. The other control variables such as the GDP growth rate, the governance index and the inflation rate also have contrasting effects with respect to the two debt regimes.

JEL Classification: H62, H63, C23, E61, O51

Key words: Sustainability, deficit, public debt, PSTR model, UEMOA

1) INTRODUCTION

La question de l'endettement des Etats demeure une problématique permanente au sein de la littérature économique à la fois théorique et empirique. Dans la zone UEMOA, le recours à l'endettement est en lien principalement avec des déficits chroniques, exacerbés par les insuffisances des ressources internes. En effet, entre 1970-1980, le ratio de la dette sur PIB de la zone est passé, en moyenne de 16,4% à 36,2% avec un niveau record de 74,6% en 1985. Cette dynamique s'est quasiment maintenue jusqu'aux années récentes, renforcée par la crise liée à la Covid-19 qui a accru les vulnérabilités de la dette. Pour l'Afrique, ce ratio s'est établi à plus de 70%¹ en 2020, malgré les politiques d'allègement de la dette² initiées au début des années 2000. A titre d'exemple, la part du service de la dette sur les exportations était de 2,76% sur la période 2006-2010, après un pourcentage de 10,46% entre 1996 et 2006 (Banque Mondiale).

Au début des années 2000, les économies de l'Union ont entrepris de nouveaux chantiers d'expansion en lien avec d'ambitieux programmes d'émergence sur le court ou moyen terme. Ainsi, le taux de croissance en 2018 s'est établi à 6,5%, soit la sixième année consécutive que ce taux s'établisse au moins à 6%. Parallèlement, les déficits budgétaires sont en hausse, entraînant le recours massif aux financements extérieurs. De fait, le solde global de l'Union n'a connu que quelques rares épisodes d'excédent notamment sur la période de 2006. Cependant, depuis 2006, on enregistre des déficits de plus en plus croissants passant de +3,6% en 2006 à -4% en 2017, en rapport au PIB réel (Commission UEMOA, 2018). Parallèlement, le service de la dette réglée par l'ensemble des pays de la zone se chiffre en 2017 à 1107,522 milliards de Franc CFA. Par conséquent, la situation des finances publiques se détériore progressivement. Entre 2015 et 2021 le nombre de pays en situation de surendettement est passé de 6 à 15, en lien avec la pandémie Covid-19 (FMI, 2021).

La conjonction des crises actuelles expose davantage les pays à faible revenu, qui font face à des besoins de financement de plus en plus croissants augmentant le risque de surendettement sous l'influence de nouveaux investisseurs étrangers. Les levées de fonds du Sénégal, de la Côte d'Ivoire, du Bénin entre autres sur le marché des Eurobonds en sont de parfaites illustrations.

¹ Perspectives économiques régionales, BAD, 2021

² Les politiques de réduction de la dette et le Pacte de Solidarité, de Croissance et de Convergence instaurées en 1999 ont conduit à atténuer l'endettement des pays de l'Union.

Ainsi, il est estimé que le marché africain représente plus de 20 milliards dollars (soit plus de 20% sur la dette externe) sur la période de 2006 à 2017 (Diop et Bonnemaïson, 2016). Cependant, les marchés internationaux n'inscrivent pas leur action dans un cadre coopératif traditionnel et mettent en œuvre des politiques de prêt difficilement compatibles avec la soutenabilité des pays pauvres (Rocher, 2007).

La littérature sur l'analyse de la soutenabilité de la dette publique a considérablement évolué, principalement en termes d'approche méthodologique. Celle-ci oppose l'approche linéaire avec les travaux pionniers de Bohn (1995,1998) de l'approche non linéaire. Dans les premières vagues de contributions, l'impact de la dette publique est empiriquement testé suivant une équation linéaire (Hamilton et Flavin, 1986 ; Wilcox, 1989 ; etc). En revanche, l'approche non linéaire de la soutenabilité admet que les relations de la dette avec certaines variables ne sont pas identiques au fur et à mesure que son niveau augmente. A ce titre, à l'instar des travaux pionniers de Patiloo et al (2002), les méthodes d'analyse s'inscrivent progressivement dans ce paradigme intégrant les effets non linéaires de la dette publique. D'autres travaux, à l'instar de Burriel et al. (2020), font des prédictions sur la réaction des économies lorsque la dette publique atteint certains niveaux élevés. Pour la plupart, les effets néfastes sont relatifs au recul de la production, d'une hausse des primes de risques, une réaction fiscale des autorités etc.

Ainsi, il devient nécessaire de faire des analyses plus pertinentes de la dette publique prenant en compte ses différentes questions. Parmi celles-ci, figure particulièrement la prise en compte d'autres risques dans les Analyses de Viabilité (AVD), souvent assujetties à des hypothèses optimistes conduisant à des capacités de charge de dette plus élevées et à un rythme d'accumulation plus rapide.

Dans le cadre des pays de la zone UEMOA, l'étude de la soutenabilité de la dette ne doit pas uniquement être fondée sur le niveau d'endettement, les autorités sont amenées à gérer la dette (Sène, 2014). Dès lors il est important de se poser la question de savoir : la dette publique est-elle soutenable dans les pays de l'UEMOA ?

Ce travail de recherche a pour objectif principal d'analyser la soutenabilité de la dette publique dans une approche non linéaire. Plus spécifiquement, il s'agit de prouver (i) l'existence les effets non linéaires de la dette publique et (ii) que la politique budgétaire mise en œuvre par l'Etat, change d'orientation lorsque les taux d'endettement atteignent un certain niveau.

La suite du document, expose la méthodologie adoptée compte tenu de notre objectif d'étude. Les discussions des principaux résultats obtenues feront l'objet de la dernière section.

2) METHODOLOGIE

Nous nous intéressons aux données de panel et, particulièrement à la prise en compte des changements de régimes dans les modèles économétriques. Ceci est dû par la présence de non linéarité et d'hétérogénéité des individus en séries temporelles et en données de panel.

$$sp_{it} = \alpha_i + \beta'_0 DETTE_{it} + \beta_1 DETTE_{it} G(q_{it}; \gamma, c) + \beta_2 X_{it} + \varepsilon_{it}$$

➤ Où sp_{it} le **solde primaire** représente la variable endogène ; x_{it} est la matrice des k variables explicatives ne contenant pas de variables endogènes retardées (le taux de croissance, la qualité des institutions, le taux d'inflation) ; $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_k)$ et où $t \text{ iid } (0 ; 2)$; i est le vecteur des coefficients fixes individuels et $DETTE_{it}$, le **ratio de la dette publique retardée**, et la fonction de transition associée à une variable de transition q_{it} , à un paramètre de seuil c et à un vecteur de lissage γ .

Les données sont tirés de la base de données de la BCEAO et de **gouvernance** et couvre un échantillon de 7 pays de l'Union (la Guinée étant exclue) sur la période 2001-2021.

Tableau 1 : Statistiques descriptives

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Solde primaire	140	2.164727	1.829069	-1.031661	9.995753
Ratio retardé dette	140	38.87124	14.29868	13.06517	70.08027
Croissance	140	4.603857	3.036978	-4.67	15.69
Inflation	140	1.971143	2.540676	-3.18	11.3
IndGouv	140	.5522636	.2269804	0	1

Source : calculs auteur

Tableau 2 : Corrélations partielles des variables

Variables	Solde primaire	Ratio retardé dette	Croissance	Inflation	IndGouv
Solde primaire	1.0000				
Ratio retardé dette	-0.2385*	1.0000			
Croissance	0.2197*	-0.1258	1.0000		
Inflation	-0.1770*	-0.0628	-0.0351	1.0000	
IndGouv	0.1450	-0.3624*	0.2682*	-0.0679	1.0000

*Significativité à 10% ; **Significativité à 5% ; ***Significativité à 1%

Source : calculs auteur

3) PRINCIPAUX RESULTATS

L'estimation des modèles PSTR requiert une série de tests au préalable avant l'estimation finale. En effet, il convient dans un premier temps de vérifier la non linéarité entre la variable endogène et la variable d'intérêt. Dans un second temps, la détermination du nombre de seuil et régime adéquat est une condition nécessaire. Une fois ces deux étapes validées, on pourra faire l'estimation de notre modèle empirique.

➤ Test de linéarité

Tableau 1 : Résultats du test d'homogénéité

Variable de transition	ratio dette/PIB		
	LM	LM_F	LRT
m=1	9.619** (0.047)	2.139** (0.08)	9.965** (0.041)
m=2	20.611*** (0.008)	2.417** (0.019)	22.296*** (0.004)
m=3	-	-	-

*Significativité à 10% ; **Significativité à 5% ; ***Significativité à 1%

Source : calculs auteur

Aux seuils conventionnels de 5% et de 10%, toutes les statistiques sont significatifs pour les régimes m=1 et m=2. Par conséquent, l'hypothèse H_0 du modèle linéaire ne peut être acceptée. Ce qui signifie que la relation entre la dette publique et le ratio du solde primaire par rapport au PIB peut se présenter sous la forme linéaire dans la zone UEMOA.

➤ **Test de « non remaining linearity »**

Tableau 2 : Résultats du test de détermination du nombre de régimes

Variable de transition	ratio dette/PIB	
	m=1	m=2
Nombre de régimes		
Nombre de fonction de transition $r^*(m)$	1	1
Somme des Carrés Résiduels (RSS)	231.067	163.350
Nombre de paramètres	10	18
critère AIC	0.726	0.5573
Critère BIC	0.936	0.9355

*Significativité à 10% ; **Significativité à 5% ; ***Significativité à 1%

Source : calculs auteur

Les trois statistiques (RSS, BIC et AIC) conduisent aux mêmes résultats. La relation entre notre variable endogène et le variable de transition peut se présenter sous la forme d'un modèle non linéaire à deux régimes avec une fonction de transition. L'effet seuil de la dette dans l'Union, prédit par la littérature est confirmé par nos résultats.

Dans ce qui suit, nous présentons les résultats des paramètres de la fonction de transition ainsi que l'estimation finale du modèle PSTR.

➤ **Estimation finale du modèle PSTR**

Les résultats de l'estimation finale du modèle PSTR sont consignés dans le tableau 3 suivant. A l'instar des modèles logistiques, les coefficients des variables explicatives ne peuvent être interprétés directement tels que des élasticités. En effet, entre deux régimes, il existe une infinité de coefficients. De ce fait, un signe positif du coefficient peut être interprété comme un effet positif de la variable explicative sur la variable endogène. Un signe négatif du coefficient signifierait donc un effet négatif. Seuls les signes des coefficients peuvent être discutés. En

outre, en fonction de la variable de transition, les signes des autres variables peuvent se modifier, ou non, en passant d'un régime à un autre.

Tableau 3 : Estimation finale du modèle PSTR

Estimation finale du modèle PSTR		
Régimes	m=1	m=2
Paramètres de la variable de transition		
Paramètre de lissage gamma γ	3.1809	-
Paramètre de centrage et de seuil (c)	23.0945	-
Variables explicatives		
ratio dette	0.2893** (0.0446)	-0.2845** (0.0448)
PIB	-0.0064 (0.9436)	0.1213 (0.2250)
INF	0.1709** (0.036)	-0.3369** (0.026)
INDGOUV	-7.6505** (0.0417)	6.7348** (0.0681)

*Significativité à 10% ; **Significativité à 5% ; ***Significativité à 1%

Source : calculs auteur

Ainsi, pour la variable de transition, les valeurs des coefficients (β_i) suivant les deux régimes, les paramètres de lissage (γ) et du seuil de transition sont estimés. Le paramètre de lissage qui décrit la vitesse de passage entre deux régimes est égal 3,18 est assez faible pour notre modèle. Ce qui stipule que la transition entre les deux régimes se fait de manière souple et progressive, d'où le modèle seuil à transition douce (PSTR). Le paramètre seuil estimé est égal à 23,09.

Ces résultats, contrairement aux modèles linéaires, montrent qu'il existe qu'une relation non linéaire de la dynamique de la dette sur les finances publiques. Ce résultat signifie que dans un régime où le ratio d'endettement est inférieur au seuil, les effets de la dette sont plutôt positifs. Dans ces conditions, il existe une réaction positive du Gouvernement dans sa politique budgétaire (Owusu et al., 2022). Dans un premier temps coefficient positif du ratio de la dette au PIB décrit une soutenabilité de la dette publique. Dans ce cas de figure, l'Etat n'ajuste pas la commande publique et poursuit la politique budgétaire initié au préalable. En réalité, avec un niveau d'endettement acceptable, une bonne partie provient des retombées positives des

investissements ainsi que de la productivité. Dans une situation de sous endettement, les Etats disposent de marge de manœuvre afin de mettre en œuvre les politiques d'assainissement budgétaire. En revanche, selon la littérature théorique des finances publiques, les déficits publics entraînent un endettement extérieur. C'est ce qui explique le signe négatif du solde primaire dans le régime de surendettement. Les travaux empiriques de Kane (2002) ont établi cette causalité existant entre crise de la dette et crise des finances publiques.

Par ailleurs, ces résultats diffèrent de plusieurs autres résultats au sein de la littérature notamment les travaux de Sarr (2005) et Sira (2012). Ces différences sont dues aux approches méthodologiques, qui, pour la plupart, se sont limités à la tendance des séries de la dette et des déficits publics. En d'autres termes, ces auteurs ont testé empiriquement l'évolution des séries c'est-à-dire leur stationnarité.

Ainsi, la dette publique a des effets keynésiens et anti-keynésiens. L'évolution du ratio d'endettement et son impact contrastée est également fortement liée aux évolutions de certaines variables notamment de l'investissement, le solde primaire, l'inflation, des dépenses publiques ou encore du service de la dette. Avec les travaux de Tanimoune et al (2007), ces effets contrastés de la dette publique ou de la politique budgétaire peuvent être confirmés.

Le niveau d'inflation suit également le comportement du ratio d'endettement. Dans un régime en deçà du seuil d'endettement, le taux d'inflation agit positivement sur la croissance. En effet, l'amélioration de la productivité entraîne une amélioration de l'offre globale. De plus, la demande globale évolue dans le même sens, le taux d'inflation augmente mais ne dépasse pas 3%. En pratique ce taux est acceptable par l'économie. Par contre, dans une situation de surendettement, l'inflation agit négativement. Cette situation peut s'expliquer par la baisse du niveau du revenu national et de la demande. De plus, selon la littérature théorique, en période de fort endettement, les autorités publiques génèrent volontairement de l'inflation afin de réduire le poids de la dette.

4) CONCLUSION

L'objectif de ce chapitre était d'analyser la soutenabilité de la dette publique des Etats de l'UEMOA. Toutefois, en raison de l'évolution empirique ainsi que des débats controversés autour de cette question, une approche non linéaire est utilisée afin d'évaluer les relations non linéaires de la dette. A cet effet, le modèle PSTR est utilisé pour étudier la réaction du solde

primaire de l'Etat suite aux variations de la dette publique. Contrairement à la littérature traditionnelle, notre étude empirique se focalise ainsi sur les liens entre la dette publique et le solde primaire. Un coefficient positif du ratio de la dette publique retardé par rapport au PIB, traduit une corrélation positive entre les deux variables. Par conséquent, la dette publique est soutenable pour notre échantillon d'étude. En revanche, le signe du coefficient change dès lors que le ratio atteint un certain niveau. Ces résultats prouvent ainsi l'existence de deux régimes : un régime de sous endettement où la dette publique est soutenable ; et un régime de surendettement entraînant des effets néfastes sur le comportement discrétionnaire de l'Etat. Il est important de souligner que le seuil de transition n'est pas homogène suivant les pays.

En outre, notre étude considère également la dette publique totale plus précisément à la fois la dette extérieure et la dette intérieure. Dès lors, il est primordial d'assurer une bonne gestion de la dette, en suivant son évolution, particulièrement la dynamique du marché de la dette intérieure.

Références bibliographiques

Arnone, M., Bandiera, L., & Presbitero, A. F. (2008). Debt sustainability framework in HIPC's: A critical assessment and suggested improvements.

Bachelier, A., & Couillault, B. (2005). Soutenabilité de la dette publique et crises des pays émergents: présentation des concepts et des instruments de diagnostic. *Revue de la stabilité financière*, 6, 69-86.

Belhocine, N., & Dell'Erba, M. S. (2013). The impact of debt sustainability and the level of debt on emerging markets spreads (No. 13-93). International Monetary Fund.

Berr, E., & Combarrous, F. (2007). Une autre lecture de la soutenabilité de la dette. *Revue Tiers Monde*, (4), 789-813.

Bohn, H. (1998). The behavior of US public debt and deficits. *the Quarterly Journal of economics*, 113(3), 949-963.

Bohn, H. (2007). Are stationarity and cointegration restrictions really necessary for the intertemporal budget constraint?. *Journal of monetary Economics*, 54(7), 1837-1847.

Burriel, P., Checherita-Westphal, CD, Jacquinot, P., Schonlau, M., & Stahler, N. (2020). Conséquences économiques d'une dette publique élevée : preuves à partir de trois modèles DSGE à grande échelle.

Cuestas, J. C., & Regis, P. J. (2018). On the dynamics of sovereign debt in China: Sustainability and structural change. *Economic Modelling*, 68, 356-359.

Colletaz, G., & Hurlin, C. (2006). Threshold effects of the public capital productivity: an international panel smooth transition approach.

Diop, S., & Bonnemaïson, C. (2016). Pays africains et Eurobonds (Euro-obligations): effet de levier pour le financement du développement ou future crise de la dette?. *Techniques Financières et Développement*, (2), 27-38.

Dijk, D. V., Teräsvirta, T., & Franses, P. H. (2002). Smooth transition autoregressive models—a survey of recent developments. *Econometric reviews*, 21(1), 1-47.

Eichengreen, B., & Mody, A. (1998). What explains changing spreads on emerging-market debt: fundamentals or market sentiment? (No. w6408). National Bureau of Economic Research.

Éric Berr, François Combarrous Une autre lecture de la soutenabilité de la dette, *Revue de la stabilité financière*, Banque de France, Juin 2015

Fève, P., & Henin, P. Y. (1998). Assessing effective sustainability of fiscal policy within the G-7 (No. 9815). Cepremap.

FMI (2018). Le cadre de viabilité de la dette établi conjointement par la Banque mondiale et le FMI pour les pays à faible revenu

Guérineau, S., & Guillaumont, S. (2007). Le temps retrouvé de l'endettement interne en Afrique? Le cas de l'UEMOA. *Revue française d'économie*, 22(1), 73-105.

Guillard, M., & Kempf, H. (2012). L'insoutenable dynamique de la dette. Une analyse macroéconomique du défaut souverain. *Revue d'économie politique*, 122(6), 921-941.

Hamilton, J. D. (1986). On testing for self-fulfilling speculative price bubbles. *International Economic Review*, 545-552.

Helpman, E. & Krugman, P. (1989). Trade policy and market structure. MIT press.

Hénin, P. Y. (1997). Soutenabilité des déficits et ajustements budgétaires. *Revue économique*, 371-395.

Herzog, B., & Dausch, L. (2015). Public debt sustainability in Europe and leading countries. *Journal of Empirical Economics*, 4(4), 207-215.

Jondeau, E. (1992). La soutenabilité de la politique budgétaire. *Économie & prévision*, 104(3), 1-17.

Kremers, J. J. (1989). US federal indebtedness and the conduct of fiscal policy. *Journal of Monetary economics*, 23(2), 219-238.

Ricci, L., Patillo, C., & Poirson, H. (2002). External debt and growth “ (Vol. 2, p. 69). IMF Working Paper.

Owusu, B., Bökemeier, B., & Greiner, A. (2022). Évaluation des non-linéarités et de l'hétérogénéité dans l'analyse de la soutenabilité de la dette : une approche spline de panel. *Économie empirique*, 1-32.

Quintos, C. E. (1995). Sustainability of the deficit process with structural shifts. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(4), 409-417.

Raffinot, M. (1998). Soutenabilité de la dette extérieure. Document de travail DT/98/01.

Raffinot, M., & EURISCO, D. I. A. L. (2004). Soutenabilité de la dette des pays pauvres très endettés. *Cahier de Recherche*.

Reinhart, C. M., & Rogoff, K. S. (2010). *Cette fois, c'est différent: huit siècles de folie financière*. Pearson Education France.

Reinhart, C. M., Reinhart, V., & Rogoff, K. (2015). Dealing with debt. *Journal of International Economics*, 96, S43-S55.

Rocher, E. (2007). Les risques de ré-endettement des pays en développement après les annulations de dettes. *Bulletin de la Banque de France*, (157), 35-44.

Sarr, F. (2005). La soutenabilité de la politique budgétaire dans la zone UEMOA: essai d'évaluation théorique et empirique. Orléans: Publications du LEO.

En ligne Sene, B. (2004). L'impact du surendettement sur le taux de change réel d'équilibre dans les pays en développement : un modèle théorique. Cahiers de recherche EURISCO Working Paper , (04-17).

Sène, B. (2014, Janvier). Slovabilité des emprunteurs souverains et primes de risque sur les titres de la dette publique en zone UEMOA. Revue Ouest-Africaine de Sciences Economiques et de Gestion - ROASEG, 7(1), p. 24 pages.

Trehan, B., & Walsh, C. E. (1991). Testing intertemporal budget constraints: Theory and applications to US federal budget and current account deficits. Journal of Money, Credit and banking, 23(2), 206-223.

Wilcox, D. W. (1989). The sustainability of government deficits: Implications of the present-value borrowing constraint. Journal of Money, credit and Banking, 21(3), 291-306.