

# **Fiscalité, effets de seuil et dynamique non linéaire de la dette publique en Côte d'Ivoire (2001–2023)**

**Auteur :** Ludovic Yao NIAMIEN

**Affiliation :** Administration fiscale

**Pays étudié :** COTE D'IVOIRE

<https://finances-publiques.org/>

*contact@financespubliques.com*

## **Résumé**

Cet article propose une modélisation macro-fiscale non linéaire de la dynamique de la dette publique en Côte d'Ivoire sur la période 2001–2023. Contrairement aux approches linéaires traditionnelles, le modèle introduit explicitement des effets de seuil fiscaux, des régimes de soutenabilité et des points d'équilibre de la dette. Le taux d'imposition agit comme une variable de régime influençant simultanément le solde primaire, la transmission intertemporelle de la dette héritée et l'amplification des chocs macroéconomiques. L'estimation sur données annuelles, marquées par des crises politico-militaires, la crise financière mondiale de 2008–2009 et la crise sanitaire liée à la COVID-19, met en évidence un excellent pouvoir explicatif, une stabilité structurelle des paramètres (CUSUM) et une volatilité conditionnelle variable (CUSUMSQ). L'analyse robuste par erreurs-types HAC confirme la solidité statistique des résultats. Le modèle identifie des taux fiscaux critiques minimisant, maximisant ou annulant la dette publique, offrant ainsi un cadre opérationnel pour la politique fiscale orientée vers la soutenabilité.

## **Abstract**

This article proposes a non-linear macro-fiscal model of public debt dynamics in Côte d'Ivoire over the period 2001–2023. Unlike traditional linear approaches, the model explicitly introduces fiscal threshold effects, sustainability regimes, and debt equilibrium points. The tax rate acts as a regime variable that simultaneously affects the primary balance, the intertemporal transmission of inherited debt, and the amplification of macroeconomic shocks. Estimation using annual data—marked by politico-military crises, the 2008–2009 global financial crisis, and the COVID-19 health crisis—reveals strong explanatory power, structural parameter stability (CUSUM), and time-varying conditional volatility (CUSUMSQ). Robust inference using HAC standard errors confirms the statistical soundness of the results. The model identifies critical tax rates that minimize, maximize, or eliminate public debt, thereby providing an operational framework for sustainability-oriented fiscal policy.

## 1. Introduction

La soutenabilité de la dette publique constitue un enjeu central pour les économies en développement, en particulier dans des contextes caractérisés par une forte exposition aux chocs internes et externes, des contraintes de financement persistantes et des capacités institutionnelles inégales. Au-delà de son niveau absolu, la dette publique interroge la stabilité macroéconomique, la crédibilité des politiques budgétaires et la capacité de l'État à concilier financement des dépenses publiques, croissance économique et résilience face aux crises.

La Côte d'Ivoire offre, à cet égard, un terrain d'analyse particulièrement pertinent. Sur la période 2001–2023, l'économie ivoirienne a connu une succession de perturbations majeures, combinant des chocs de nature politique, économique et sanitaire. La crise politico-militaire amorcée en 2002, suivie de la crise post-électorale de 2010–2011, a profondément affecté le fonctionnement des institutions publiques, la mobilisation des recettes fiscales et la gestion des finances publiques. À ces chocs internes se sont ajoutés des chocs externes d'ampleur mondiale, notamment la crise financière internationale de 2008–2009, qui a modifié les conditions de financement et les équilibres macroéconomiques, puis la crise sanitaire liée à la COVID-19, qui a entraîné une hausse significative des dépenses publiques et une dégradation temporaire des soldes budgétaires. L'évolution de la dette publique ivoirienne sur cette période reflète ainsi un environnement marqué par des ruptures, des ajustements successifs et une volatilité accrue.

Dans la littérature économique, la dynamique de la dette publique est le plus souvent analysée à partir de cadres théoriques et empiriques linéaires, fondés sur l'identité budgétaire intertemporelle reliant le déficit primaire, la croissance économique et le taux d'intérêt. Si ces approches ont permis d'importantes avancées dans l'analyse de la soutenabilité, elles reposent généralement sur l'hypothèse de relations proportionnelles et relativement stables dans le temps. Or, dans des économies soumises à des chocs répétés et à des contraintes structurelles fortes, ces hypothèses apparaissent restrictives. Elles peinent notamment à rendre compte des non-linéarités fiscales, des changements de régime macroéconomique et des effets de seuil susceptibles d'émerger lorsque la pression fiscale devient excessivement élevée ou, à l'inverse, insuffisante pour assurer le financement des politiques publiques.

Cet article propose une lecture alternative de la dynamique de la dette publique en Côte d'Ivoire. La dette y est modélisée comme le résultat d'un mécanisme macro-fiscal non linéaire, dans lequel le taux d'imposition joue un rôle central. Le taux fiscal n'agit pas uniquement sur le solde primaire, mais influence simultanément la transmission intertemporelle de la dette héritée et l'amplification des chocs macroéconomiques. Dans ce cadre, la fiscalité devient une variable de régime, susceptible de placer l'économie dans des zones distinctes de soutenabilité, de tension ou d'instabilité de la dette.

L'objectif de l'article est double. Premièrement, il s'agit d'identifier empiriquement l'existence d'effets de seuil fiscaux dans la dynamique de la dette publique ivoirienne, en mettant en évidence des taux critiques associés à des minima, des maxima ou à l'annulation de la dette publique. Deuxièmement, l'article vise à fournir une interprétation économique et opérationnelle de ces seuils, en les replaçant dans le contexte d'une économie ayant traversé des crises politico-militaires, une crise financière mondiale et une crise sanitaire sans précédent. L'analyse empirique s'appuie sur des outils de diagnostic de stabilité (CUSUM, CUSUMSQ) et sur une inférence robuste par erreurs-types HAC, afin de tenir compte de la volatilité conditionnelle induite par ces chocs.

En mettant en évidence des régimes fiscaux de la dette et des points d'équilibre endogènes, cet article contribue à renouveler l'analyse de la soutenabilité de la dette publique dans les économies en développement. Il propose un cadre analytique plus flexible que les approches linéaires traditionnelles et offre des enseignements directement exploitables pour la conduite d'une politique fiscale orientée vers la soutenabilité et la stabilité macroéconomique.

## **2. Revue de littérature**

### **2.1. Modèles standards de la dette publique et soutenabilité intertemporelle**

L'analyse de la dette publique s'inscrit traditionnellement dans le cadre de l'identité budgétaire intertemporelle, qui relie l'évolution de la dette au solde primaire et au coût du financement. Dans cette approche, la soutenabilité de la dette repose sur la capacité de l'État à générer, à long terme, des excédents primaires suffisants pour stabiliser ou réduire le ratio de dette (Blanchard, 1990).

Bohn (1998, 2007) formalise cette intuition à travers des règles fiscales dans lesquelles le solde primaire réagit positivement au niveau de la dette. L'existence d'une telle réaction est alors interprétée comme une condition suffisante de soutenabilité, indépendamment du niveau initial de la dette. Ces contributions ont profondément influencé la littérature empirique, en particulier dans les analyses de soutenabilité appliquées aux pays avancés et émergents.

Toutefois, ces cadres reposent sur des hypothèses restrictives. Ils supposent implicitement que les relations entre fiscalité, activité économique et dette sont linéaires, continues et relativement stables dans le temps. Dans des contextes marqués par des chocs institutionnels, des crises économiques répétées ou des contraintes structurelles fortes — caractéristiques fréquentes des économies en développement — ces hypothèses peuvent être mises en défaut. En particulier, les modèles linéaires peinent à rendre compte de dynamiques non proportionnelles, d'asymétries et de ruptures dans la transmission des politiques fiscales vers la dette publique.

### **2.2. Fiscalité distorsive, base imposable et non-linéarités**

La littérature en finances publiques a largement documenté le caractère distorsif de la fiscalité. Les travaux de Slemrod et Yitzhaki (2002) montrent que l'augmentation des taux d'imposition peut modifier le comportement des agents économiques, affecter l'offre de travail, l'investissement et l'évasion fiscale, et, par conséquent, altérer la base imposable elle-même. Dans ce contexte, la relation entre taux d'imposition et recettes fiscales n'est pas monotone.

Cette idée est formalisée par la courbe de Laffer, dont les développements modernes (Trabandt & Uhlig, 2011) mettent en évidence l'existence de taux fiscaux maximisant les recettes, dépendant de la structure de l'économie et des comportements des agents. Bien que ces travaux introduisent explicitement des non-linéarités fiscales, ils s'intéressent principalement aux recettes et à l'activité économique, et beaucoup moins à la dynamique de la dette publique en tant que telle.

Dans la majorité des modèles de dette, la fiscalité est traitée comme un instrument linéaire affectant le solde primaire, sans interaction complexe avec la dette héritée ou les mécanismes d'amplification des chocs. Cette séparation analytique limite la capacité de ces modèles à expliquer pourquoi des ajustements fiscaux similaires peuvent produire des effets très différents sur la trajectoire de la dette selon le contexte macroéconomique.

### **2.3. Effets de seuil, non-linéarités et changements de régime**

Une branche plus récente de la littérature met en avant l'existence d'effets de seuil dans les relations macroéconomiques. Reinhart et Rogoff (2010) suggèrent l'existence de niveaux critiques de dette au-delà desquels la croissance économique ralentit significativement. Afonso et Jalles (2013) confirment, dans un cadre empirique, que les effets de la dette sur la croissance et la productivité peuvent changer de signe au-delà de certains seuils.

Parallèlement, d'autres travaux recourent à des modèles à changement de régime (Markov-switching, modèles à seuils, régressions quantiles) pour capturer des dynamiques différenciées selon les phases du cycle ou le niveau de certaines variables clés. Si ces approches permettent d'identifier empiriquement des régimes distincts, les seuils sont souvent introduits de manière exogène ou statistique, sans être directement dérivés de la structure économique sous-jacente.

En outre, ces modèles se concentrent rarement sur le rôle spécifique de la fiscalité comme variable génératrice de régimes dans la dynamique de la dette. Les seuils identifiés portent le plus souvent sur le niveau de dette ou de croissance, et non sur les instruments de politique économique eux-mêmes.

### **2.4. Apport de l'article et positionnement dans la littérature**

L'article s'inscrit à l'intersection de ces différentes contributions, tout en s'en distinguant sur plusieurs points essentiels.

Premièrement, il endogénéise les effets de seuil fiscaux dans la dynamique de la dette publique. Les seuils ne sont ni imposés a priori ni introduits par des variables indicatrices, mais émergent directement de la structure non linéaire du modèle macro-fiscal.

Deuxièmement, l'article identifie explicitement des points d'équilibre de la dette, définis par les solutions de l'équation  $D_n = 0$ . Ces points permettent de distinguer des zones de soutenabilité, d'instabilité ou d'extinction de la dette, conditionnellement au régime fiscal et à la structure macroéconomique.

Troisièmement, l'analyse propose une lecture de la soutenabilité non pas en termes de trajectoires linéaires ou de règles fiscales uniques, mais en termes de régimes fiscaux de la dette, dans lesquels le taux d'imposition agit comme une variable de bascule entre différentes dynamiques possibles.

Ce positionnement permet de dépasser les limites des approches linéaires traditionnelles et d'offrir un cadre analytique mieux adapté aux économies ayant connu des chocs répétés, comme la Côte d'Ivoire sur la période étudiée. Il ouvre également la voie à une interprétation plus opérationnelle de la politique fiscale, orientée vers l'identification de zones fiscales compatibles avec la stabilité et la soutenabilité de la dette publique.

## **3. Modèle théorique macro-fiscal de la dette publique**

Cette section présente le cadre théorique reliant la dynamique de la dette publique à la fiscalité dans un environnement macroéconomique non linéaire. L'objectif est de formaliser un mécanisme dans lequel le taux d'imposition ne se contente pas d'affecter le solde primaire,

mais agit comme une variable de régime influençant la transmission intertemporelle de la dette et l'amplification des chocs macroéconomiques.

### 3.1. Spécification du modèle

Le modèle de la dette publique est spécifié comme suit :

$$D_n = \gamma * \left( (A_{t_n} * e^{Bt_n} - t_n) * PIB_{n-1} + \frac{(1 - t_n) * (-A_0 + (1 - A_0)Bt_n)}{Bt_n(1 - t_{n-1} - \lambda_{1n-1})} * D_{n-1} \right) * \left( \frac{1}{t_n} + B \right) * e^{B*t_n} + D_0^1$$

$$\text{Où } \lambda_{1n-1} = \frac{C_{n-1}}{PIB_{n-1}}.$$

La variable  $D_n$  désigne le stock de dette publique à la période  $n$ ,  $t_n$  le taux d'imposition effectif,  $t_{n-1}$  le taux d'imposition effectif retardé,  $PIB_{n-1}$  le niveau d'activité économique retardé, et  $D_{n-1}$  la dette héritée. Le paramètre  $\lambda_{1n-1}$  représente la part de la consommation dans le PIB et capture la structure macroéconomique de la demande.

Les paramètres du modèle sont soumis aux contraintes suivantes, motivées par des considérations économiques et de stabilité :

$$\gamma < 0, B < -1, A > 0, A_0 < 0$$

### 3.2. Décomposition analytique du mécanisme de dette

L'expression de  $D_n$  peut-être décomposée en trois blocs interdépendants :

- (i) un effet fiscal sur la base macroéconomique,
- (ii) un effet d'inertie de la dette héritée,
- (iii) une fonction de transfert fiscale non linéaire.

#### 3.2.1. Effet fiscal sur la base macroéconomique

Le terme  $(A_{t_n} * e^{Bt_n} - t_n)t_n * PIB_{n-1}$  capte l'effet du taux d'imposition sur la base macroéconomique. Le terme  $-t_n * PIB_{n-1}$  correspond à l'effet mécanique de la fiscalité sur les ressources prélevées, tandis que le terme  $e^{Bt_n}$  introduit une correction non linéaire reflétant le caractère distorsif de l'imposition.

Lorsque  $B < -1$ , le facteur exponentiel  $e^{Bt_n}$  implique que l'impact marginal du taux d'imposition sur l'activité et la base imposable décroît rapidement au-delà de certains niveaux de  $t_n$ . Cette spécification permet de formaliser l'idée selon laquelle une augmentation de la pression fiscale peut, au-delà d'un seuil, réduire la base macroéconomique et donc détériorer indirectement la dynamique de la dette.

---

<sup>1</sup> Modèle développé par Ludovic Yao NIAMIEN (2025) extrait de son ouvrage intitulé : *l'énigme de la consommation publique : modèles et impacts économiques*

### 3.2.2. Inertie conditionnelle de la dette héritée

Le second terme :  $\frac{(1-t_n)*(-A_0+(1-A_0)Bt_n)}{Bt_n(1-t_{n-1}-\lambda_{1n-1})} * D_{n-1}$ , traduit la transmission intertemporelle de la dette héritée.

Cette inertie n'est pas passive : elle dépend explicitement de la pression fiscale courante  $t_n$ , de la pression fiscale passée  $t_{n-1}$  et de la structure macroéconomique  $\lambda_{1n-1}$ . Lorsque la somme  $t_{n-1}+\lambda_{1n-1}$  est élevée, la marge macroéconomique  $(1 - t_{n-1} - \lambda_{1n-1})$  se réduit, ce qui amplifie la sensibilité de la dette actuelle à la dette passée.

Le paramètre  $A_0 < 0$  joue ici le rôle d'un terme structurel, pouvant être interprété comme une inefficience institutionnelle ou une rigidité dans la transmission budgétaire, renforçant le caractère non linéaire de l'inertie de la dette.

### 3.2.3. Fonction de transfert fiscale et non-linéarités globales

L'ensemble du mécanisme est multiplié par le facteur :  $(\frac{1}{t_n} + B) * e^{B*t_n}$ , qui agit comme une fonction de transfert fiscale non linéaire.

Ce terme est central dans le modèle. La présence de  $\frac{1}{t_n}$  introduit une forte sensibilité aux faibles niveaux de fiscalité, tandis que le terme exponentiel  $e^{B*t_n}$ , avec  $B < -1$ , engendre une décroissance rapide lorsque le taux d'imposition augmente. Leur combinaison produit des effets de seuil et des changements de régime : selon la valeur de  $t_n$ , l'impact global de la fiscalité sur la dette peut être stabilisateur, amplificateur ou neutre.

### 3.3. Propriétés théoriques et implications

Cette spécification implique plusieurs propriétés clés :

1. Non-monotonie : la relation entre fiscalité et dette n'est pas monotone ; une hausse du taux d'imposition peut réduire ou accroître la dette selon le régime fiscal.
2. Existence d'extrema : la fonction  $D_n(t_n)$  admet des points stationnaires, correspondant à des minima ou maxima locaux de la dette.
3. Points d'équilibre endogènes : les solutions de l'équation  $D_n(t_n) = 0$  définissent des taux fiscaux pour lesquels la dette s'annule, délimitant des zones de soutenabilité.
4. Régimes fiscaux de la dette : la fiscalité agit comme une variable de bascule entre différentes dynamiques de dette, plutôt que comme un simple instrument linéaire d'ajustement budgétaire.

Ainsi, le modèle théorique fournit un cadre cohérent pour analyser la dette publique non pas comme une trajectoire unique, mais comme un ensemble de régimes conditionnels à la politique fiscale et à la structure macroéconomique.

## 4. Données et méthodologie d'estimation

### 4.1. Données

L'analyse empirique repose sur des données annuelles couvrant la période 2001–2023, correspondant à une phase particulièrement riche en chocs macroéconomiques et institutionnels pour la Côte d'Ivoire. Ce choix de période permet d'évaluer la robustesse du modèle macro-fiscal dans un environnement marqué par des perturbations internes et externes successives.

Les variables utilisées sont les suivantes :

- le taux d'imposition effectif  $t_n$ , mesurant la pression fiscale globale exercée sur l'économie et  $t_{n-1}$  le taux d'imposition effectif retardé;
- le produit intérieur brut retardé  $PIB_{n-1}$ , capturant la base macroéconomique sur laquelle s'exercent les prélèvements ;
- la dette publique retardée  $D_{n-1}$ , représentant l'inertie budgétaire héritée ;
- Le ratio de consommation dans le PIB  $\lambda_{1n-1} = \frac{C_{n-1}}{PIB_{n-1}}$ , utilisé comme indicateur synthétique de la structure de la demande et des contraintes macroéconomiques pesant sur l'ajustement budgétaire.

Les séries sont exprimées dans des unités cohérentes et comparables dans le temps. Le recours à des variables retardées vise à limiter les problèmes d'endogénéité contemporaine et à respecter la logique intertemporelle du modèle théorique. La période étudiée inclut notamment la crise politico-militaire du début des années 2000, la crise financière mondiale de 2008–2009, la crise post-électorale de 2010–2011 et la crise sanitaire liée à la COVID-19, ce qui justifie une attention particulière portée à la stabilité des relations estimées.

## 4.2. Méthodologie d'estimation

Le modèle est estimé par moindres carrés non linéaires (NLS), compte tenu de la structure intrinsèquement non linéaire de la fonction de dette publique. Cette méthode permet d'estimer simultanément l'ensemble des paramètres structurels tout en respectant les interactions complexes entre fiscalité, base macroéconomique et dette héritée.

Afin de garantir la cohérence économique du modèle et la validité des propriétés analytiques établies dans la section théorique, des contraintes paramétriques sont imposées lors de l'estimation :

$$B < -1, \gamma < 0, A > 0, A_0 < 0.$$

Ces contraintes assurent notamment l'existence des non-linéarités, des effets de seuil et des régimes fiscaux mis en évidence par les propositions théoriques.

La qualité de l'estimation est évaluée à l'aide de plusieurs diagnostics économétriques. Les tests de Durbin–Watson (DW) et de Breusch–Godfrey (BG) sont utilisés pour détecter d'éventuelles autocorrélations résiduelles, tandis que le test de Breusch–Pagan (BP) permet d'examiner la présence d'hétéroscédasticité. La normalité des résidus est évaluée à l'aide du test de Jarque–Bera (JB), en tenant compte de la taille relativement réduite de l'échantillon.

La stabilité structurelle des paramètres est analysée au moyen des tests CUSUM et CUSUMSQ. Le test CUSUM permet d'identifier d'éventuelles ruptures dans les paramètres du modèle, tandis que le test CUSUMSQ est plus sensible aux changements de variance des résidus. Cette distinction est particulièrement importante dans un contexte marqué par des crises successives,

susceptibles d'affecter l'amplitude des chocs sans nécessairement modifier les mécanismes structurels sous-jacents.

Lorsque le test CUSUMSQ met en évidence une instabilité de la variance, l'inférence statistique est conduite à l'aide d'erreurs-types robustes de type HAC (Newey–West). Cette approche garantit la validité des tests de significativité des paramètres en présence d'hétéroscédasticité conditionnelle et d'autocorrélation résiduelle de faible ordre, assurant ainsi la robustesse des résultats empiriques.

## **Synthèse méthodologique**

Cette stratégie empirique combine une estimation non linéaire contrainte, des diagnostics approfondis de stabilité et une inférence robuste adaptée à un environnement macroéconomique instable. Elle permet d'assurer la cohérence entre le cadre théorique — fondé sur des effets de seuil et des régimes fiscaux — et les résultats empiriques présentés dans la section suivante.

## **5. Résultats empiriques**

### **5.1. Qualité d'ajustement**

La comparaison entre la dette observée et la dette simulée montre une concordance étroite sur l'ensemble de la période, avec un coefficient de détermination élevé ( $R^2 \approx 0,96$ ). Le modèle reproduit correctement les phases de rupture et d'accélération.

### **5.2. Diagnostics et stabilité**

Le test CUSUM confirme la stabilité des paramètres structurels du modèle, indiquant que la relation fondamentale entre fiscalité et dette reste inchangée. En revanche, le test CUSUMSQ révèle une instabilité de la variance, cohérente avec les chocs macroéconomiques majeurs (crises financière et sanitaire). L'inférence robuste HAC confirme néanmoins la significativité globale du modèle.

### **5.3. Effets de seuil et régimes fiscaux**

L'analyse de la fonction  $D_n(t_n)$  met en évidence deux extrema pour l'année 2023 :

- Un minimum local de dette autour de 5 % ;
- Un maximum local autour de 10,6 %.

Par ailleurs, la résolution de  $D_n(t_n) = 0$  identifie trois taux fiscaux critiques (environ 4,3 %, 6,4 % et 25,9 %). Ces valeurs délimitent des zones de soutenabilité et d'instabilité de la dette, confirmant que la fiscalité agit comme une variable de régime.

## **5. Résultats empiriques**

Cette section présente les principaux résultats empiriques issus de l'estimation du modèle macro-fiscal non linéaire de la dette publique ivoirienne. Elle s'organise autour de trois axes complémentaires : la qualité d'ajustement du modèle, l'analyse des diagnostics et de la stabilité structurelle, et l'identification des effets de seuil et des régimes fiscaux de la dette.



### **5.1. Qualité d'ajustement et capacité explicative du modèle**

La comparaison entre la trajectoire de la dette publique observée et celle simulée par le modèle met en évidence une concordance étroite sur l'ensemble de la période 2001–2023. Le modèle parvient à reproduire non seulement la tendance de long terme de la dette, mais également les principales phases de rupture et d'accélération observées dans les données, notamment autour du point de retournement de 2012 et durant la phase d'augmentation rapide de la dette à partir de 2019.

La régression de validation de la dette observée sur la dette simulée fournit un coefficient de détermination élevé, de l'ordre de  $R^2 \approx 0,96$ , indiquant que le modèle capture l'essentiel de la variabilité de la dette publique ivoirienne. Ce niveau de performance est particulièrement notable compte tenu du caractère non linéaire du modèle et du contexte macroéconomique instable de la période étudiée.

Ces résultats suggèrent que l'intégration explicite de la fiscalité comme variable de régime et de la dette héritée comme mécanisme d'inertie conditionnelle permet de mieux rendre compte de la dynamique effective de la dette que les approches linéaires traditionnelles.

### **5.2. Diagnostics économétriques et stabilité structurelle**

L'analyse des diagnostics repose sur les résidus issus de l'estimation non linéaire et sur la régression de validation associée. Les tests d'autocorrélation (Durbin–Watson et Breusch–Godfrey) ne mettent pas en évidence de dépendance sérielle significative des résidus, ce qui indique une spécification dynamique adéquate du modèle. Le test de normalité de Jarque–Bera conduit à une acceptation de l'hypothèse de normalité à des seuils usuels, résultat classique dans des échantillons macroéconomiques annuels de taille limitée.

La stabilité des paramètres est évaluée à l'aide des tests CUSUM et CUSUMSQ. Le test CUSUM montre que la trajectoire cumulée des résidus récurrents demeure à l'intérieur des bandes de confiance sur l'ensemble de la période, ce qui indique l'absence de rupture structurelle dans les paramètres du modèle. Autrement dit, le mécanisme fondamental reliant fiscalité et dette publique apparaît stable, malgré les chocs institutionnels, financiers et sanitaires ayant affecté l'économie ivoirienne.

En revanche, le test CUSUMSQ met en évidence une instabilité de la variance des résidus, principalement en fin de période. Cette instabilité est cohérente avec l'occurrence de chocs macroéconomiques majeurs, tels que la crise financière mondiale de 2008–2009 et la crise sanitaire liée à la COVID-19, susceptibles d'accroître la volatilité des écarts autour de la trajectoire structurelle sans pour autant modifier les paramètres de fond.

Afin de tenir compte de cette instabilité de variance, l'inférence statistique est conduite à l'aide d'erreurs-types robustes de type HAC (Newey–West). Les tests  $t$  et  $F$  robustes confirment la significativité globale du modèle et la solidité des relations estimées, garantissant la validité des conclusions empiriques malgré la présence de volatilité conditionnelle.

### **5.3. Effets de seuil fiscaux et régimes de la dette publique**

L'un des résultats empiriques centraux de l'article concerne l'identification d'effets de seuil endogènes dans la relation entre fiscalité et dette publique. L'analyse de la fonction  $D_n = 0$ ,

évaluée pour l'année 2023 à partir des paramètres estimés, met en évidence l'existence de plusieurs régimes fiscaux distincts.

En premier lieu, la fonction de dette admet deux points stationnaires. Un minimum local de la dette est observé pour un taux d'imposition proche de 5 %, indiquant l'existence d'un régime fiscal dans lequel la pression fiscale contribue à minimiser la dynamique d'endettement. À l'inverse, un maximum local apparaît pour un taux d'imposition voisin de 10,6 %, correspondant à une zone dans laquelle une augmentation marginale de la fiscalité tend à amplifier la dette publique.

En second lieu, la résolution de l'équation  $D_n(t_n) = 0$  fait apparaître trois taux fiscaux critiques, situés approximativement à 4,3 %, 6,4 % et 25,9 %. Ces valeurs correspondent à des points d'équilibre de la dette, séparant des zones où la dette est structurellement positive de zones où elle s'annule ou devient négative. L'existence de plusieurs solutions souligne le caractère non linéaire et potentiellement multi-équilibré de la dynamique de la dette.

Ces résultats confirment que la fiscalité agit comme une variable de régime plutôt que comme un simple instrument linéaire d'ajustement budgétaire. Selon la position du taux d'imposition par rapport aux seuils identifiés, une modification de la politique fiscale peut produire des effets qualitativement différents sur la trajectoire de la dette publique, allant de la stabilisation à l'amplification de l'endettement.

### **Synthèse des résultats empiriques**

Pris ensemble, ces résultats empiriques valident les principales implications du modèle théorique. Ils montrent que la dynamique de la dette publique ivoirienne est gouvernée par un mécanisme macro-fiscal non linéaire, stable dans ses paramètres mais sensible aux chocs en termes de volatilité, et structurée autour de seuils fiscaux endogènes. Cette lecture en termes de régimes fiscaux fournit un éclairage nouveau sur la soutenabilité de la dette et prépare la discussion des implications économiques et de politique publique développées dans la section suivante.

## **6. Discussion : crises, régimes fiscaux et dynamique de la dette publique**

Les résultats empiriques obtenus permettent de reconsidérer la trajectoire de la dette publique ivoirienne à la lumière des crises successives ayant marqué la période 2001–2023. L'absence de rupture structurelle détectée par le test CUSUM suggère que, malgré des chocs répétés, le mécanisme fondamental reliant la fiscalité à la dynamique de la dette est demeuré relativement stable dans le temps. En d'autres termes, les crises n'ont pas modifié la nature profonde de la relation macro-fiscale, mais ont principalement affecté l'intensité et la volatilité des ajustements.

Les crises politico-militaires du début des années 2000, puis la crise post-électorale de 2010–2011, ont profondément perturbé le fonctionnement des institutions publiques, la capacité de mobilisation des recettes fiscales et la qualité de l'exécution budgétaire. Ces épisodes se sont traduits par une augmentation de l'incertitude macroéconomique, une contraction temporaire de l'assiette fiscale et une modification de la composition des dépenses publiques. Toutefois, les résultats de stabilité des paramètres indiquent que ces chocs institutionnels n'ont pas remis en cause le mécanisme structurel par lequel la fiscalité influence la dette publique. Ils ont plutôt

déplacé l'économie au sein des régimes fiscaux identifiés par le modèle, sans en altérer la logique sous-jacente.

La crise financière mondiale de 2008–2009 a introduit un choc externe supplémentaire, affectant les termes de l'échange, les flux financiers internationaux et les conditions de financement de la dette. Dans ce contexte, l'augmentation de la volatilité des recettes et des dépenses publiques est cohérente avec l'instabilité de variance mise en évidence par le test CUSUMSQ. Ce résultat suggère que la crise a amplifié les fluctuations autour de la trajectoire de long terme de la dette, sans provoquer de rupture durable dans les paramètres de la relation fiscale.

La crise sanitaire liée à la COVID-19 constitue un cas particulièrement illustratif. La nécessité de soutenir l'activité économique et les ménages a conduit à une augmentation rapide des dépenses publiques, tandis que les recettes fiscales ont temporairement ralenti. Cette combinaison a accentué la dynamique d'endettement et accru la volatilité des ajustements budgétaires, phénomène clairement capturé par l'instabilité de variance observée en fin de période. Là encore, le modèle indique que la pandémie n'a pas créé un nouveau régime structurel, mais a renforcé la sensibilité de la dette aux chocs dans un régime fiscal donné.

Ces éléments confirment l'intérêt d'une lecture de la dette publique en termes de régimes fiscaux. Les crises successives peuvent être interprétées comme des chocs exogènes qui déplacent l'économie d'un régime à un autre — par exemple d'une zone de relative soutenabilité vers une zone de tension ou d'instabilité — sans nécessairement modifier les paramètres structurels du modèle. Cette distinction entre stabilité des mécanismes et instabilité de la volatilité permet de réconcilier des observations empiriques apparemment contradictoires, où des politiques fiscales similaires produisent des trajectoires de dette très différentes selon le contexte.

Enfin, cette analyse suggère que la soutenabilité de la dette dans les économies exposées à des chocs récurrents dépend moins de l'absence de crises que de la capacité des autorités à maintenir la politique fiscale dans des zones compatibles avec la stabilité de long terme. La gestion de la dette publique apparaît ainsi indissociable d'une compréhension fine des seuils fiscaux et des régimes macroéconomiques, condition nécessaire pour limiter l'amplification des chocs et préserver la crédibilité budgétaire.

## **7. Implications de politique économique**

Les résultats empiriques et analytiques de l'article conduisent à reconsidérer en profondeur la manière dont la politique fiscale est conçue et mise en œuvre dans un contexte de soutenabilité de la dette publique. L'identification d'effets de seuil et de régimes fiscaux endogènes implique que la fiscalité ne peut être appréhendée comme un simple instrument d'ajustement marginal des recettes, mais doit être pensée comme un outil de pilotage macroéconomique structurant.

### **7.1. Passer d'une logique de taux à une logique de régime fiscal**

La mise en évidence de minima, de maxima et de points d'annulation de la dette montre que l'effet du taux d'imposition sur la dynamique de la dette est fondamentalement non linéaire. Une augmentation marginale du taux peut produire des effets opposés selon la zone fiscale dans laquelle se situe l'économie. Dès lors, une politique consistant à ajuster progressivement les

taux sans tenir compte des seuils critiques identifiés peut s'avérer inefficace, voire contre-productive.

Une implication majeure est que les autorités fiscales devraient viser le positionnement de l'économie dans un régime fiscal compatible avec la soutenabilité, plutôt que la maximisation ponctuelle des recettes. Cela suppose une connaissance fine des seuils fiscaux au-delà desquels la pression fiscale tend à amplifier la dette publique au lieu de la stabiliser.

## **7.2. Priorité à l'élargissement de l'assiette fiscale**

Les résultats suggèrent que, dans plusieurs régimes, une hausse des taux d'imposition peut rapidement détériorer la base macroéconomique et accroître l'inertie de la dette héritée. Dans ce contexte, l'élargissement de l'assiette fiscale apparaît comme une stratégie plus efficace que l'augmentation uniforme des taux.

L'amélioration du recensement fiscal, la réduction de l'informalité, la lutte contre l'évasion et l'optimisation de l'administration fiscale permettent d'accroître les recettes sans déplacer l'économie vers des zones fiscales défavorables. Cette orientation est particulièrement pertinente pour les économies en développement, où la pression fiscale légale peut déjà se situer à proximité de seuils critiques.

## **7.3. Qualité et composition de la dépense publique**

Le modèle met également en évidence le rôle central de la structure macroéconomique, notamment à travers le ratio de consommation dans le PIB, dans la transmission de la dette héritée. Une politique de soutenabilité ne peut donc se limiter au seul volet des recettes. L'amélioration de la qualité et de la composition de la dépense publique constitue un levier essentiel pour réduire l'inertie de la dette.

L'orientation des dépenses vers des investissements productifs, susceptibles d'élargir durablement la base macroéconomique, peut modifier favorablement la dynamique de la dette, même à pression fiscale inchangée. À l'inverse, une hausse des dépenses courantes peu productives accroît la sensibilité de la dette aux chocs et peut déplacer l'économie vers des régimes d'instabilité.

## **7.4. Intégrer l'incertitude et la volatilité dans le cadre budgétaire**

L'instabilité de la variance mise en évidence par le test CUSUMSQ souligne que les chocs macroéconomiques — financiers, sanitaires ou institutionnels — affectent principalement la volatilité de la dette plutôt que les mécanismes structurels. Cette observation plaide pour l'intégration explicite de l'incertitude macroéconomique dans la conduite de la politique budgétaire.

La mise en place de marges de sécurité budgétaires, de mécanismes de lissage intertemporel et de cadres budgétaires à moyen terme tenant compte des régimes fiscaux identifiés peut contribuer à limiter l'amplification des chocs et à préserver la crédibilité de la politique économique.

## **7.5. Vers une gestion stratégique de la soutenabilité**

Dans son ensemble, l'analyse suggère que la soutenabilité de la dette publique ne résulte pas uniquement de la discipline budgétaire au sens strict, mais d'une gestion stratégique de la fiscalité et de la dépense, orientée vers le maintien de l'économie dans des zones fiscales favorables. Cette approche par les régimes offre un cadre opérationnel permettant d'anticiper les effets des réformes fiscales et d'évaluer leurs conséquences à moyen et long terme sur la dette publique.

## **8. Conclusion**

Cet article a proposé une analyse macro-fiscale non linéaire de la dynamique de la dette publique en Côte d'Ivoire sur la période 2001–2023, marquée par une succession de chocs politico-militaires, financiers et sanitaires. En rupture avec les approches linéaires traditionnelles, le cadre analytique développé met en évidence le rôle central de la fiscalité comme variable de régime, capable de modifier qualitativement la trajectoire de la dette publique.

Les résultats empiriques confirment que la relation entre fiscalité et dette est structurellement stable, comme l'indique le test CUSUM, mais qu'elle est sujette à une volatilité conditionnelle variable, mise en évidence par le test CUSUMSQ. Cette distinction entre stabilité des mécanismes et instabilité de la variance permet de mieux comprendre pourquoi des politiques fiscales similaires peuvent produire des trajectoires de dette très différentes selon le contexte macroéconomique et la nature des chocs subis.

L'un des apports majeurs de l'article réside dans l'identification explicite d'effets de seuil fiscaux endogènes. Le modèle met en évidence l'existence de taux d'imposition critiques associés à des minima, des maxima et à des points d'annulation de la dette publique. Ces résultats permettent de dépasser une lecture purement quantitative de la politique fiscale et d'introduire une analyse en termes de régimes fiscaux de la dette, dans lesquels la soutenabilité dépend du positionnement de l'économie par rapport à des seuils clés.

Sur le plan opérationnel, l'analyse suggère que la soutenabilité de la dette publique ne peut être assurée par de simples ajustements marginaux des taux d'imposition. Elle requiert une gestion stratégique de la fiscalité et de la dépense publique, orientée vers le maintien de l'économie dans des zones fiscales compatibles avec la stabilité de long terme. L'élargissement de l'assiette fiscale, l'amélioration de la qualité de la dépense et l'intégration de l'incertitude macroéconomique dans les cadres budgétaires apparaissent comme des leviers essentiels dans ce processus.

Au-delà du cas ivoirien, les enseignements de cet article sont susceptibles de s'appliquer à d'autres économies en développement confrontées à des chocs récurrents et à des contraintes structurelles similaires. Les perspectives de recherche ouvertes par ce travail incluent l'extension du modèle à un cadre multi-pays, ainsi que l'analyse des interactions entre fiscalité, gouvernance et soutenabilité de la dette. Ces prolongements permettraient de renforcer encore la portée analytique et opérationnelle de l'approche proposée.

## Références bibliographiques

- Bohn, H. (1998). *The behavior of U.S. public debt and deficits*. Quarterly Journal of Economics.
- Bohn, H. (2007). *Are stationarity and cointegration restrictions really necessary?* Journal of Monetary Economics.
- Blanchard, O. (1990). *Suggestions for a new set of fiscal indicators*. OECD.
- Slemrod, J., & Yitzhaki, S. (2002). *Tax avoidance, evasion, and administration*. Handbook of Public Economics.
- Trabandt, M., & Uhlig, H. (2011). *The Laffer curve revisited*. Journal of Monetary Economics.
- Reinhart, C. M., & Rogoff, K. (2010). *Growth in a time of debt*. American Economic Review.
- Afonso, A., & Jalles, J. T. (2013). *Growth and productivity: The role of government debt*. International Review of Economics & Finance.
- IMF. (2021). *Côte d'Ivoire: Article IV Consultation*.

## **ANNEXE TECHNIQUE**

## Annexe A — Propriétés analytiques du modèle

### A.1. Continuité et domaine de définition

On considère la fonction :  $D_n = \gamma * \Phi(t_n) * \left(\frac{1}{t_n} + B\right) * e^{B*t_n} + D_0$

$$\text{Avec } \Phi(t_n) = \left( (At_n * e^{Bt_n} - t_n) * PIB_{n-1} + \frac{(1-t_n)*(-A_0+(1-A_0)Bt_n)}{Bt_n(1-t_{n-1}-\lambda_{1n-1})} * D_{n-1} \right)$$

Sous les hypothèses :  $t_n \in (0,1), B < -1, \gamma < 0, A > 0, A_0 < 0$

la fonction  $D_n(t_n)$  est continue sur  $(0,1)$ , sauf en  $t_n \rightarrow 0^+$ , où le terme  $\frac{1}{t_n}$  diverge.

### A.2. Existence d'extrema

La dérivée première s'écrit :

$$D'_n(t_n) = \gamma * \left[ \Phi'(t_n) * \left(\frac{1}{t_n} + B\right) * e^{B*t_n} + \Phi(t_n) * \frac{d}{dt_n} \left( \left(\frac{1}{t_n} + B\right) * e^{B*t_n} \right) \right]$$

- le terme  $\frac{1}{t_n}$  est strictement décroissant,
- le terme  $e^{B*t_n}$  est strictement décroissant (car  $B < -1$ ),
- les composantes polynomiales et exponentielles de  $\Phi(t_n)$  sont de signes opposés selon  $t_n$ .

Il en résulte que  $D'_n(t_n)$  change de signe sur  $(0,1)$ .

Par le théorème des valeurs intermédiaires, il existe au moins un point  $t_n^* \in (0,1)$  tel que :

$$D'_n(t_n^*) = 0.$$

**Conclusion** : le modèle admet des minima et maxima endogènes de dette.

### A.3. Existence des points d'annulation $D_n(t_n) = 0$

On a :  $\lim_{t_n \rightarrow 0^+} D(t_n) = \mp \infty$  et  $\lim_{t_n \rightarrow 1^-} D(t_n) = \gamma \Phi(1) * (1 + B)e^B + D_0$  (valeur finie)

Sous  $D_0 < 0$ , il existe au moins un point  $t_n \in (0,1)$  tel que :  $D_n(t_n) = 0$ .

Les non-linéarités peuvent générer plusieurs solutions, ce qui explique empiriquement la présence de trois taux critiques.

### A.4. Interprétation mathématique des régimes fiscaux

Soient  $\{t_1, t_2 \dots t_k\}$  les solutions de  $D_n(t_n) = 0$ .

- Sur chaque intervalle  $(t_i, t_{i+1})$ , le signe de  $D_n(t_n)$  est constant.



- Chaque intervalle définit un régime fiscal de la dette.

La soutenabilité n'est pas globale mais conditionnelle au régime fiscal.

## **Annexe B — Détails de la méthodologie économétrique**

### **B.1. Estimation non linéaire (NLS)**

L'estimation repose sur :

$$\min_{\theta} \sum_{n=1}^N [D_n^{\text{obv}} - D_n^{\text{mod}}(\theta)]^2$$

avec contraintes :  $B = -1 - e^b$ ,  $\gamma = -e^g$ ;  $A = e^a$ ;  $A_0 = -e^{a_0}$ , garantissant automatiquement les signes requis.

### **B.2. Tests d'autocorrélation**

#### **Durbin–Watson (DW)**

$DW \approx 2 \Rightarrow$  absence d'autocorrélation d'ordre 1.

#### **Breusch–Godfrey (BG)**

Test de l'hypothèse nulle :

$H_0$ : pas d'autocorrélation résiduelle.

Résultat :  $H_0$  non rejetée.

### **B.3. Test d'hétéroscédasticité (BP)**

Le test BP examine :

$$\text{Var}(\varepsilon_n | X_n) = \sigma^2$$

Résultat : absence d'hétéroscédasticité structurelle, mais possible variance instable dans le temps, confirmée par CUSUMSQ.

### **B.4. Tests de stabilité**

#### **CUSUM**

- Résidus récurrents dans les bandes à 95 %
- Paramètres structurels stables

#### **CUSUMSQ**

- Sortie des bandes en fin de période

- Changement de variance, cohérent avec COVID-19

## B.5. Inférence robuste HAC (Newey–West)

En présence de variance instable :

$$\text{Var}_{\text{HAC}}(\hat{\theta}) = (X'X)^{-1}X'\Omega X(X'X)^{-1}$$

Les t-tests et F-tests HAC confirment la significativité globale du modèle.

## Annexe C — Tableaux empiriques complets

### C.1. Paramètres estimés (Solveur / NLS)

| Paramètre | Valeur estimée | Signe théorique |
|-----------|----------------|-----------------|
| $\gamma$  | -0,0380        | <0              |
| A         | 330,63         | >0              |
| B         | -16,56         | <-1             |
| $A_0$     | -9,99          | <0              |
| $D_0$     | -5481,35       | libre           |

### C.2. Résumé des diagnostics

| Test    | Résultat    | Interprétation               |
|---------|-------------|------------------------------|
| DW      | $\approx 2$ | Pas d'autocorrélation        |
| BG      | non rejet   | Pas d'autocorrélation        |
| BP      | non rejet   | Variance structurelle stable |
| JB      | acceptable  | Normalité approximative      |
| CUSUM   | stable      | Paramètres stables           |
| CUSUMSQ | instable    | Volatilité variable          |
| HAC     | valide      | Inférence robuste            |

### C.3. Seuils fiscaux identifiés (année 2023)

| Type           | Taux (%)       | Interprétation       |
|----------------|----------------|----------------------|
| Minimum dette  | $\approx 5,1$  | Régime stabilisant   |
| Maximum dette  | $\approx 10,6$ | Régime amplificateur |
| $D_n(t_n) = 0$ | $\approx 4,3$  | Extinction dette     |
| $D_n(t_n) = 0$ | $\approx 6,4$  | Équilibre alternatif |
| $D_n(t_n) = 0$ | $\approx 25,9$ | Équilibre haut taux  |

## Annexe complémentaire : Données empiriques utilisées pour l'estimation des paramètres

Ce tableau présente la structure des observations empiriques utilisées pour l'estimation du modèle dynamique de la dette publique. Les données couvrent la période 2001 à 2023 avec les principales variables économiques utilisées dans la modélisation :

| Année | t <sub>n</sub> | t <sub>n-1</sub> | $\lambda_{n-1}$ | PIB <sub>n-1</sub> | D <sub>n-1</sub> | D <sub>n</sub> | Année | t <sub>n</sub> | t <sub>n-1</sub> | $\lambda_{n-1}$ | PIB <sub>n-1</sub> | D <sub>n-1</sub> | D <sub>n</sub> |
|-------|----------------|------------------|-----------------|--------------------|------------------|----------------|-------|----------------|------------------|-----------------|--------------------|------------------|----------------|
| 2001  | 0,103          | 0,102            | 0,7324          | 10547,73           | 7810             | 7600           | 2013  | 0,113          | 0,117            | 0,7267          | 18907,19           | 3300             | 3700           |
| 2002  | 0,1059         | 0,103            | 0,7284          | 11341,65           | 7600             | 7450           | 2014  | 0,107          | 0,113            | 0,6820          | 21351,39           | 3700             | 5500           |
| 2003  | 0,0968         | 0,1059           | 0,6707          | 11896,02           | 7450             | 7300           | 2015  | 0,109          | 0,107            | 0,6463          | 24137,13           | 5500             | 7510           |
| 2004  | 0,1027         | 0,0968           | 0,7210          | 12297,64           | 7300             | 6900           | 2016  | 0,117          | 0,109            | 0,6535          | 27086,37           | 7510             | 8900           |
| 2005  | 0,1004         | 0,1027           | 0,7225          | 12089,31           | 6900             | 6450           | 2017  | 0,113          | 0,117            | 0,6535          | 28686,7            | 8900             | 10250          |
| 2006  | 0,106          | 0,1004           | 0,7374          | 12456,78           | 6450             | 6200           | 2018  | 0,112          | 0,113            | 0,6766          | 30491,6            | 10250            | 11500          |
| 2007  | 0,1089         | 0,106            | 0,7165          | 12866,77           | 6200             | 6100           | 2019  | 0,112          | 0,112            | 0,6816          | 32506,1            | 11500            | 13300          |
| 2008  | 0,1085         | 0,1089           | 0,7299          | 13477,74           | 6100             | 6350           | 2020  | 0,114          | 0,112            | 0,6604          | 35379              | 13300            | 16350          |
| 2009  | 0,1192         | 0,1085           | 0,7275          | 14994,95           | 6350             | 6500           | 2021  | 0,126          | 0,114            | 0,6674          | 36278              | 16350            | 20220          |
| 2010  | 0,113          | 0,1192           | 0,7010          | 15845,23           | 6500             | 7200           | 2022  | 0,128          | 0,126            | 0,6640          | 40366,86           | 20220            | 24774          |
| 2011  | 0,089          | 0,113            | 0,7118          | 17035,94           | 7200             | 8000           | 2023  | 0,136          | 0,128            | 0,6713          | 43771,2            | 24774            | 27783          |
| 2012  | 0,117          | 0,089            | 0,6983          | 16743,15           | 8000             | 3300           |       |                |                  |                 |                    |                  |                |

*Sources : Ces données sont compilées à partir des rapports historiques de la **Banque Mondiale**, du **FMI** et du Trésor Public Ivoirien en ce qui concerne la dette et de la **BCEAO** pour les autres variables.*