



**BAKALA Toussaint Armel**  
Université Marien NGOUABI,  
Brazzaville, République du Congo  
[armeljap@gmail.com](mailto:armeljap@gmail.com)

## **« Quel taux optimal de taxation pour le Congo ? Une évaluation empirique »**

**Résumé :** Cet article se veut une évaluation empirique du taux optimal d'imposition au Congo. L'objectif poursuivi par ce travail de recherche est celui de déterminer ce taux optimal d'imposition et, par conséquent, de vérifier s'il existe un écart entre le taux d'imposition effectif et le taux optimal d'imposition, auquel cas, une correction par le biais de la politique fiscale s'impose. En adaptant le modèle d'Armey au contexte de l'économie congolaise, il s'est avéré que le taux optimal d'imposition s'établit à 17,20%, largement en dessous du taux effectif d'imposition de 22,5% du PIB hors pétrole. Si ce dernier semble plus conforme aux indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement et des Objectifs du Développement Durable, il apparaît, néanmoins, prohibitif parce qu'il est susceptible d'engendrer les distorsions supérieures aux externalités positives des dépenses publiques.

**Mots clés :** taux optimal d'imposition, taille optimale de l'Etat, taux effectif d'imposition, politique fiscale, dépenses publiques.

**Summary:** This article is intended to be an empirical assessment of the optimal tax rate in Congo. The objective pursued by this research work is to determine this optimal tax rate and, therefore, to verify whether there is a difference between the effective tax rate and the optimal tax rate, in which case, a correction through fiscal policy is needed. By adapting the Armey model to the context of the Congolese economy, it turned out that the optimal tax rate is 17.20%, well below the effective tax rate of 22.5% of non-oil GDP. If the latter seems more in line with the indicators of the Millennium Development Goals (MDGs) and the Sustainable Development Goals (SDGs), it nevertheless appears prohibitive because it is likely to generate distortions greater than the positive externalities of public expenses.

## 1. INTRODUCTION

Les fluctuations importantes des cours du pétrole, depuis le début du deuxième semestre de l'année 2014, ont considérablement affecté la croissance économique des pays en développement dont le niveau du PIB dépend essentiellement de la ressource pétrolière. La nécessité d'attirer les investissements et d'augmenter les recettes fiscales hors pétrole a donné un regain d'intérêt à l'évaluation du taux optimal d'imposition dans ces pays en développement. Dans la littérature, la détermination du taux optimal de taxation s'appuie sur la théorie de taxation optimale. Cette théorie étudie le système de taxation qui minimise les distorsions et les inefficacités économiques. En effet, l'application de la fiscalité génère les distorsions économiques, car les agents économiques réagissent et modifient leur comportement. D'un point de vue théorique, la taxation optimale est fondée sur l'équilibre concurrentiel, et repose donc sur l'optimum de Pareto. Dans ces conditions, seul l'impôt forfaitaire sur le revenu pourrait être qualifié d'optimum de premier rang (Mirrlees, 1971). En effet, les impôts forfaitaires sont non distorsifs en ce sens qu'ils ne dépendent ni du revenu, ni de la consommation, ni du choix des facteurs et ne modifient en rien les décisions des agents et leur raisonnement à la marge.

Malgré tout, l'impôt forfaitaire n'obéit pas aux conditions d'équité, c'est ainsi que la théorie de la fiscalité optimale aurait tendance à remettre en cause son applicabilité. L'optimum de premier rang ne pouvant être atteint par le biais de l'impôt forfaitaire, la théorie de la taxation optimale se focalise sur la recherche d'un optimum de second rang à travers l'imposition optimale des biens (Ramsey, 1927) et du revenu (Mirrlees, 1971). Toujours est-il que la taxation ne se limite pas aux biens et aux revenus, elle peut être étendue au capital. On peut alors parler en termes de pression fiscale globale.

Les résultats des études sur la détermination du taux optimal de taxation au sein des pays aboutissent à des niveaux de taux différents selon la structure économique des pays étudiés (Ghossoub, R., Hamdan, N., 2020). Une telle étude n'étant pas encore menée au Congo, il est donc intéressant de déterminer, après une analyse approfondie des données, un taux optimal de taxation correspondant à la structure économique du Congo. Aussi, nous allons vérifier par la même occasion, si la pression fiscale au Congo est actuellement en dessous ou au-dessus du taux de taxation que la théorie fiscale qualifierait d'optimal.

La pertinence de la détermination d'un taux optimal de taxation vient de ce que celui-ci maximise non seulement le taux de croissance économique (Barro 1990, 1996 ; Scully, 1996, 2003), mais aussi le niveau de recettes fiscales. La littérature économique reconnaît qu'un certain seuil de taxation est nécessaire pour la viabilité économique (Ghossoub, R., Hamdan, N., 2020). Il n'est donc pas inintéressant de questionner l'impact du taux d'imposition dans chaque pays, sur sa croissance économique et sur le rendement de son système fiscal.

En s'appuyant sur les conclusions de la Banque Mondiale sur l'évaluation du climat des affaires (Doing Business), la pression fiscale élevée est l'un des facteurs désincitatifs de l'investissement dans les pays de l'Afrique au Sud du Sahara (ASS). Il se trouve que, dans le rapport « Doing Business 2019 », le Congo se classe au 180<sup>e</sup> rang sur 189 pays. On peut donc émettre l'hypothèse selon laquelle, la pression fiscale effective au Congo, évaluée à 20,12% (Ata, 2019), ne correspond pas à son taux optimal d'imposition, et qu'elle se situe donc au-dessus de ce dernier.

Nous savons à la suite de certaines études, que déterminer le taux optimal d'imposition revient à déterminer la taille optimale de l'Etat (Vito, T., Howell, Z., 2001). Ainsi, sur le plan méthodologique, nous allons nous appuyer sur la théorie de taxation optimale (Laffer, 1981 ; Ramsey, 1927 ; Mirrlees, 1971), et nous ferons appel au modèle quadratique de Vedder et Gallaway (1998) pour déterminer le taux optimal de taxation pour le Congo. Ensuite, ce taux optimal de taxation sera comparé avec la pression fiscale effective au cours de ces dernières années.

La suite de cet article est organisée de la manière suivante. D'abord, nous allons présenter une revue de la littérature tant théorique qu'empirique. Ensuite, nous allons identifier les faits stylisés, et spécifier un modèle à estimer. Enfin, nous engagerons une discussion des résultats des estimations avant de conclure ce travail.

## **2. REVUE DE LA LITTÉRATURE**

Toute la théorie relative à la détermination du taux optimal de taxation s'articule principalement autour de deux principaux axes : la taxation optimale et la taille optimale de l'Etat. Après avoir fait le tour des principales théories sur la taxation optimale, nous passerons en revue les résultats des travaux empiriques sur la taxation optimale.

### **2.1. LITTÉRATURE THEORIQUE SUR LA TAXATION OPTIMALE**

Les théories sur la fiscalité optimale s'articulent autour de trois théories fondamentales : la règle de Ramsey, la taxation optimale du revenu et la théorie de Laffer.

#### **❖ La théorie basée sur la règle de Ramsey**

La première théorie de la fiscalité optimale est fondée sur la règle de Ramsey (1927). Cette théorie fut élaborée dans le cadre d'un système fiscal maximisant l'efficacité sous l'hypothèse que les marchés sont concurrentiels et sans externalités. L'approche de Ramsey préconise de taxer les différents biens en proportion inverse de l'élasticité compensée de l'offre et de la demande. Elle préconise donc d'appliquer des taux d'imposition faibles aux biens dont la demande est élastique et des taux élevés à ceux dont la demande est inélastique. Autrement dit, selon cette théorie, pour minimiser la perte sèche (accroître l'efficacité), il faut taxer là où les offres et les demandes sont les moins

sensibles aux prix ; l'objectif étant donc de créer le moins de distorsions possibles. Cette règle de l'élasticité inverse conduit à accroître la pression fiscale sur le budget des ménages pauvres. De même, un tel système fiscal est injuste car il taxe davantage ceux qui sont peu réactifs aux taxes : le travail plus que le capital, les dépenses de santé, les produits de consommation courante.

### ❖ La théorie de la taxation optimale du revenu

La deuxième théorie de la fiscalité optimale est la taxation optimale du revenu. Les travaux Mirrlees (1971) sur la fiscalité optimale sont axés sur l'impôt sur le revenu qui est le plus redistributif. L'objectif de redistribution conduit à taxer les individus ayant la productivité marginale la plus élevée. Cela incite les individus à forte productivité marginale à réduire l'offre de travail et entraîne une baisse des recettes fiscales. L'effet de la redistribution sur le bien-être social doit alors être comparé à l'effet sur l'offre de travail des individus à forte productivité et sur les recettes fiscales perdues. Ces arbitrages permettent de trouver un taux optimal d'imposition. Il s'agit du taux que l'on ne devra pas dépasser. Ce taux peut être déterminé par les modèles à effet de seuil.

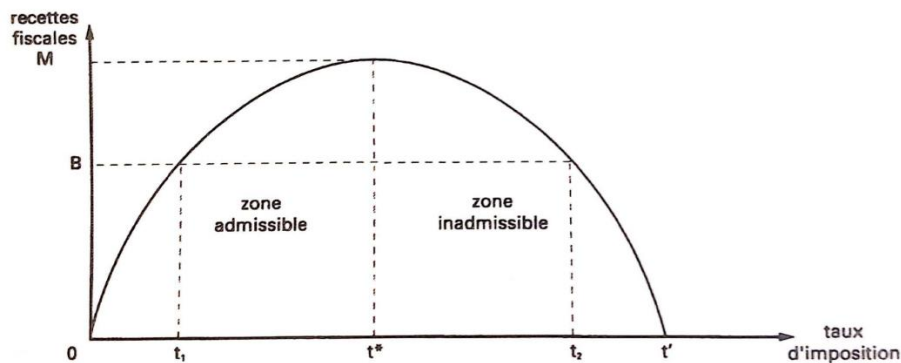
De façon concrète, la théorie de la fiscalité optimale des revenus a pour objet de clarifier les déterminants d'un barème d'imposition optimal. D'un côté, un barème progressif, c'est-à-dire un barème dont le niveau du taux d'imposition augmente avec le niveau des revenus et entraîne ainsi des gains en termes d'équité. D'un autre côté, un tel barème engendre des distorsions de l'offre de travail en décourageant les individus à faire davantage d'efforts. Un tel découragement peut être contourné par la pratique des comportements de fuite devant l'impôt, appelés encore les comportements d'évitement fiscal. Ces types de comportement se manifestent par la fraude fiscale et l'optimisation fiscale. Les deux types de comportement s'apparentent parce qu'ils occasionnent tous les deux les pertes de recettes fiscales. Cependant, ils se distinguent du fait que la fraude fiscale consiste en une violation de la loi fiscale alors que l'optimisation fiscale est le contournement de la loi fiscale en profitant des failles de la loi fiscale ou encore des vides juridiques. L'une des conclusions les plus importantes des travaux de Mirrlees (1971) est que les taux marginaux d'imposition doivent être plus faibles lorsque le revenu augmente.

### ❖ La théorie de Laffer

La troisième théorie de la fiscalité optimale est celle des théoriciens de l'offre, issue du modèle C-J-L (Canto, Joines et Laffer) qui a donné lieu à la courbe de Laffer (1981). Cette dernière est souvent résumée par la formule « *trop d'impôt tue l'impôt* ». En effet, l'augmentation du taux de prélèvements obligatoires jusqu'à un certain seuil génère une augmentation des recettes, passé ce seuil, les recettes fiscales décroissent car les travailleurs actifs vont préférer le loisir au travail. L'offre de travail et de capital décroissent avec la hausse du taux marginal d'imposition. Pour renverser une telle tendance, il faut alléger les dépenses publiques et réduire le taux de prélèvements obligatoires. En effet, l'idée de Laffer est de montrer qu'au-delà d'un certain seuil, toute

augmentation du taux d'imposition (noté  $t$ ) provoque paradoxalement une baisse du montant total des recettes fiscales.

Les recettes fiscales sont d'abord une fonction croissante du taux d'imposition, jusqu'à atteindre un seuil maximal  $M$  (sommet de la courbe) ; au-delà de  $M$ , les recettes fiscales sont une fonction décroissante du taux d'imposition. Cela signifie qu'un même niveau de recettes fiscales peut être obtenu par deux taux d'imposition différents (respectivement  $t_1$  et  $t_2$ ) situés de part et d'autre du taux optimal ( $t^*$ ). La zone comprise entre 0 et  $t^*$  est qualifiée par Laffer de « zone admissible » ou zone de rendements croissants, tandis qu'au-delà de  $t^*$  il s'agit d'une « zone inadmissible » ou zone de rendements décroissants.



On fait appel ici à la microéconomie avec les notions d'effet de revenu et d'effet de substitution pour expliquer l'évolution de la courbe de Laffer. L'augmentation du taux d'imposition ( $t$ ) a deux effets sur l'arbitrage d'un agent entre temps de travail et temps de loisir :

- ✓ un effet de substitution : si  $t$  augmente, le revenu disponible diminue ; le travail est en quelque sorte pénalisé, ce qui incite l'agent à diminuer son temps de travail et à augmenter son temps de loisir ;
- ✓ un effet de revenu : si  $t$  augmente, le revenu disponible diminue, ce qui peut inciter l'agent à travailler plus pour retrouver son revenu de départ.

L'impact final d'une hausse du taux d'imposition sur l'offre de travail va donc dépendre de l'ampleur de ces deux effets. Selon Laffer, pour des taux élevés, l'effet substitution l'emporterait sur l'effet revenu, ce qui conduirait à une réduction du montant global des recettes fiscales attendues ; la courbe de Laffer montre justement qu'au-delà de  $t^*$ , la base fiscale se contracte plus rapidement que la hausse du taux de pression fiscale.

L'effet substitution peut être étendu à l'arbitrage entre le travail déclaré et le « travail au noir » : lorsque le taux d'imposition augmente, l'agent a tendance à recourir de plus en plus à l'économie souterraine. De même, l'effet substitution peut porter sur l'arbitrage entre économie marchande et économie domestique : de manière imagée, une hausse du taux d'imposition incite à cultiver son potager plutôt qu'à travailler pour s'acheter des légumes au marché.

En réalité, ce qui est vrai pour l'offre de travail, l'est aussi pour l'offre de capital : si l'épargne est fortement taxée, les individus sont incités à consommer plutôt qu'à accumuler du capital, lequel conditionne les recettes fiscales à travers les investissements et par conséquent la croissance économique.

La théorie de Laffer s'inscrit plutôt dans le cadre de l'analyse de la pression fiscale globale d'une économie. Cependant, Laffer ne fait que reprendre une idée ancienne, déjà exposée par Ibn Khaldoun (1377), Smith (1776) et Dupuit (1844).

La courbe de Laffer a fait l'objet de plusieurs critiques : tout d'abord, l'existence d'une courbe d'offre de travail « coudée » reste controversée. En effet, à court terme, compte tenu des contraintes auxquelles doit faire face l'agent (loyer, emprunts à rembourser, etc.), une baisse du taux d'imposition de salaire risque plutôt de conduire à une hausse de l'offre de travail.

Ensuite, la courbe de Laffer est un raisonnement partiel puisqu'elle ne perçoit l'impôt qu'au niveau microéconomique comme étant une ponction ; or, au niveau macroéconomique, l'impôt est à l'origine d'une dépense publique. En effet, elle ne prend en compte ni les coûts de bien-être de l'impôt ni l'utilité marginale de la dépense financée. Elle se limite, finalement, à justifier pourquoi les gouvernements devraient-ils relâcher la pression fiscale.

Enfin, s'inscrivant uniquement dans le cadre de l'offre, le modèle CJL ignore les effets de la demande, c'est-à-dire l'effet revenu de la politique fiscale à travers la redistribution.

## 2.2. LES MODELES D'EVALUATION DU TAUX OPTIMAL DE TAXATION

Etant admis que déterminer le taux optimal d'imposition revient à déterminer la taille optimale de l'Etat (Vito, T., Howell, Z., 2001), certains modèles d'évaluation privilégient la détermination du taux optimal d'imposition, et d'autres, la taille optimale de l'Etat. La littérature dans ce domaine recense cinq principaux modèles d'évaluation du taux optimal de taxation : le modèle de Barro (1991), le modèle d'Armey (1995), le modèle de Scully (1996, 2003), celui de Vedder et Gallaway (1998) et les modèles à effet de seuil de Hansen (1999, 2000) et de Caner et Hansen (2004).

Tout d'abord, dans l'optique du long terme et à travers sa modélisation des dépenses publiques productives, Barro (1991) intègre le rôle actif de la politique du gouvernement dans un modèle standard de croissance endogène de Rebelo (1991). Ce modèle fondé sur un seul secteur, présente l'avantage de traiter dans un cadre unifié, aussi bien l'effet positif des dépenses publiques, que l'effet négatif de l'imposition des revenus. Autrement dit, ce modèle de croissance endogène avec externalités des dépenses publiques (infrastructures par exemple) rend compte de la relation non linéaire entre fiscalité et croissance. En effet, une augmentation du taux de taxation procure des ressources pour

financer les dépenses publiques productives, mais réduit dans le même temps le rendement marginal net du capital privé. Cet arbitrage conduit à un effet seuil dans la relation dépenses publiques et croissance à long terme. Il en résulte donc un niveau optimal des dépenses publiques productives qui équivaut à la taille optimale de l'Etat.

Le modèle de Barro (1990) suppose que le budget de l'Etat est équilibré. Cette hypothèse est contraire aux observations empiriques, puisque les déficits publics ne s'annulent pas en moyenne sur les durées très longues (Villieu, 2015). Formellement, l'hypothèse de budget équilibré à long terme est justifiée dans un modèle sans croissance (Villieu, 2015). A la suite de Barro (1991), Armey (1995) a proposé un modèle fondé sur une courbe en U renversé, semblable à celle de Laffer (1981) pour représenter les effets des dépenses publiques sur le revenu national. Armey s'est appuyé sur l'idée selon laquelle, lorsque les dépenses publiques sont faibles, le taux de croissance de l'économie est également faible. En revanche, lorsque le niveau des dépenses publiques est très élevé, le poids de l'Etat dans l'économie peut paraître excessif : une telle situation détourne une trop grande quantité de richesses au profit de l'Etat, pénalisant ainsi le secteur privé qui ne dispose plus de moyens suffisants pour stimuler la croissance économique. Il existe donc un seuil des dépenses publiques en dessous duquel celles-ci exercent un effet positif sur la croissance et au-delà duquel l'effet serait négatif sur la croissance.

Ensuite, Scully (1998) par un modèle à deux secteurs, a montré que plus la taille de l'Etat augmente en pourcentage dans une économie, et plus la croissance économique diminue de manière significative, car les ressources sont utilisées de manière moins efficace. L'auteur situe la taille optimale de l'Etat à environ un cinquième de la taille de l'économie d'un pays. Le modèle de Scully est considéré comme une alternative au modèle du taux d'imposition optimal de Barro, puisqu'il détermine aussi une relation entre le niveau d'imposition et la croissance.

En ce qui concerne le modèle de Vedder et Gallaway (1998), les auteurs mettent en évidence l'approche théorique d'Armey. Le modèle de ces auteurs assure la prévalence d'une relation quadratique entre la croissance économique et le taux de pression fiscale. Enfin, pour les modèles à effet de seuil, on distingue le modèle de Hansen (1999, 2000) pour lequel la variable seuil est endogène et celui de Caner et Hansen (2004), où la variable de seuil est exogène. Tous les deux types de modèle déterminent un taux d'imposition seuil, en dessous duquel, les recettes fiscales augmentent progressivement et au-dessus duquel, les recettes fiscales baissent progressivement.

## 2.3. QUELQUES TRAVAUX EMPIRIQUES

Au plan empirique, les travaux de recherche se focalisent sur la détermination du taux optimal d'imposition, et sur la détermination du niveau optimal des dépenses publiques. Concernant les travaux sur la détermination du taux optimal d'imposition, Colin Clark (1940) a montré que le prélèvement fiscal ne devrait pas excéder le quart (25 %). Les Physiocrates, en revanche, pensent que ce seuil se situerait aux alentours de 20 %.

Scully (1996, 2000) a mis en évidence l'existence d'une relation en U inversé dans le cas de la nouvelle Zélande sur la période allant de 1927-1994. Il obtient un taux de taxation qui maximise le taux de croissance de l'ordre de 20 % du PIB. Une autre étude réalisée par Scully (1995) a estimé le taux optimal de pression fiscale pour les Etats Unis, entre 21,5 % à 22,9 % du PIB sur la période allant de 1949 à 1989, puis à 21 % du PIB sur la période de 1950 à 1995. L'auteur obtient le taux de 34,1 % pour le Royaume Uni et 51,6 % pour le Danemark.

Saibu (2015) détermine de manière empirique le taux d'imposition optimal pour le Nigeria et l'Afrique du Sud. Il rejette l'hypothèse de non-linéarité des effets de l'impôt, dans le cadre de l'Afrique du Sud, alors qu'une relation non linéaire significative est constatée dans le cas du Nigeria. Ses résultats aboutissent à un taux d'imposition optimal d'environ 15% du PIB par habitant pour l'Afrique du Sud et 30% pour le Nigéria. Dans le cadre de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), pour la période allant de 1980 à 2016, Amedanou (2019), à l'aide d'un modèle d'optimisation de Scully et d'un modèle quadratique est parvenu respectivement au taux optimal de 21,04% et de 23, 8%.

Fölster et Henrekson (1999) ; Karras (1999) ; Blanchard et Perotti (2002) ; Romer (2007) ; Favero et Giavazzi (2009), ont analysé le lien entre les taxes et la croissance économique. Les résultats obtenus sont cependant assez mitigés puisqu'ils varient d'un pays à un autre.

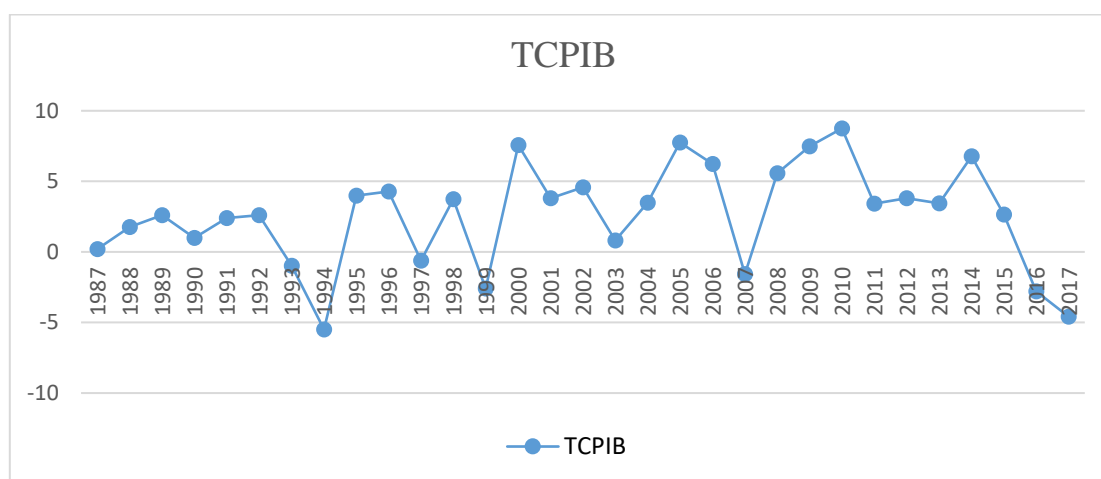
Quant au niveau optimal d'endettement, une étude menée par Tanimoun & *al.* (2005), a montré que pour les pays de l'UEMOA le niveau optimal de l'endettement est de 83% du PIB. En ce qui concerne les travaux axés sur la détermination du niveau optimal des dépenses publiques, une étude réalisée par Illarionove et Pivarova (2002) pour la période allant de 1960 à 2000 est parvenue à la conclusion selon laquelle, la hausse d'un point de pourcentage dans la part des dépenses publiques par rapport au PIB s'accompagne d'une réduction de 0,1 % des taux de croissance moyens de l'activité économique. Pevain (2003 ; 2004, 2008) recherche la preuve du phénomène d'Armey (1995) dans douze pays Européens sur la période 1950-1996 : les résultats obtenus par l'auteur montrent la décroissance de la productivité marginale des dépenses publiques dès que le seuil de 37,09 % est atteint.

Forte & Magazzino (2010) montrent l'existence de la courbe d'Armey dans 27 pays de l'Union européenne à partir d'une double technique d'estimation en données de panel et de séries temporelles sur la période allant de 1970 à 2009. Ils obtiennent le niveau optimal des dépenses publiques de l'ordre de 37 % en moyenne.

A la lumière de ce qui précède, les résultats sur le taux optimal de taxation obtenus diffèrent selon les pays, les périodes d'études, la source des données, la méthodologie utilisée et les variables fiscales retenues (Ghossoub, R., Hamdan, N., 2020).

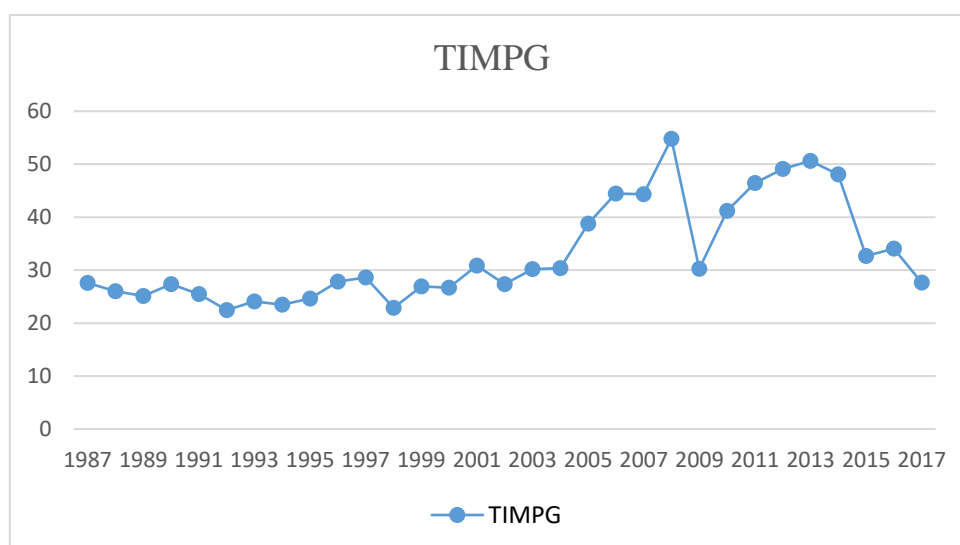
### 3. LES FAITS STYLISES

**Graphique 1: Evolution du taux de croissance de 1987 à 2017**



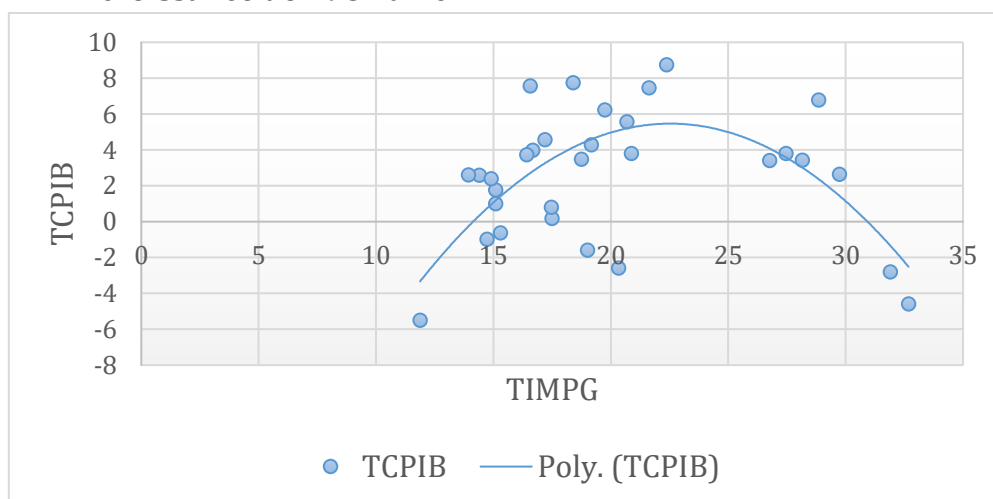
Source : auteur à partir des données de la Banque Mondiale

**Graphique 2 : Evolution du taux d'imposition global de 1987 à 2017**



Source : auteur à base des données de la BEAC

**Graphique 3 : Evolution non linéaire du taux d'imposition global et du taux de croissance de 1987 à 2017**



**Source :** auteur à base des données de la Banque Mondiale et de la BEAC

Le graphique ci-dessus montre que la relation entre le taux d'imposition et le taux de croissance prend la forme d'un U inversée, ce qui semble établir l'existence d'une courbe de Laffer de la croissance.

#### 4. DETERMINATION DU MODELE D'ESTIMATION

Nous utilisons le modèle d'Armey (1995) et l'adaptions au contexte de l'économie congolaise. Dans le but d'identifier le point d'inflexion de la courbe d'Armey (1995) des dépenses publiques et de leurs composantes par rapport au PIB par habitant, nous utiliserons une spécification quadratique à l'instar d'Armey (1995) :

$$PIB_{/tête} = a + bG_{it} - cG_{it}^2 + dT + eK_{it} + \omega_{it} \quad (1)$$

$PIB_{/tête}$ , représente le taux de croissance du PIB par tête d'habitant.  $G^2$  est supposé être de signe négatif et mesure ainsi l'effet opposé associé à l'augmentation du niveau des dépenses publiques au-delà du seuil optimal. Autrement dit, ce terme indique la décroissance de la productivité marginale des dépenses publiques. Si la valeur du terme au carré croît d'une manière plus rapide que la valeur du terme linéaire alors l'effet négatif des dépenses publiques l'emporte sur l'effet positif de celles-ci. Par analogie, cette hypothèse sera appliquée aux composantes des dépenses publiques.  $T$  est une variable temps représentant le développement du capital humain et des ressources au cours du temps (valeur 1 pour la première année, valeur 2 pour la deuxième année, ainsi de

suite,..) ; K, représente certaines variables retenues (importations, exportations, les dépenses publiques, la formation brute du capital privé), et  $\omega$ , est le terme d'erreur.

#### 4.1. SPECIFICATION DU MODELE

Notre modèle d'Armey (1995) adapté à l'économie congolaise se présente comme suite :

$$LPIB_t = \alpha_0 + \alpha_1 EXPOR_t + \alpha_2 DEP_t + \alpha_3 FBCFPR_t + \alpha_4 TIMP_t + \alpha_5 TIMP_t^2 + \mu_t \quad (2)$$

Avec : LPIB : Logarithme du PIB hors pétrole ; EXPOR : Exportations ; DEP : Dépenses publiques ; FBCFPR : Formation brute du capital privé ; TIMP : Le taux d'imposition ou pression fiscale hors pétrole ; TIMP<sup>2</sup> : Le taux d'imposition au carré hors pétrole ; TIMP\* : Taux d'imposition optimal hors pétrole. Le seuil d'imposition est obtenu en dérivant l'équation (2) par rapport à la variable pression fiscale (TIMP) :

$$\frac{\Delta(LPIB)}{\Delta(TIMP)} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta(\alpha_0 + \alpha_1 EXPOR_t + \alpha_2 DEP_t + \alpha_3 FBCFPR_t + \alpha_4 TIMP_t + \alpha_5 TIMP_t^2 + \mu_t)}{\Delta TIMP} = 0$$

Alors le taux qui optimise la croissance économique peut donc s'écrire :

$$TIMP = \frac{-\alpha_4}{2\alpha_5} \quad (3)$$

#### 4.2. ESTIMATION DU MODELE

Procédons tout d'abord à la présentation des sources et à la description des données avant de procéder à la discussion des résultats.

##### 4.2.1. SOURCES DES DONNEES ET DESCRIPTION DES VARIABLES

Nous allons, ici, présenter les sources de données pour ensuite procéder à la description des variables.

##### ❖ Sources des données

Les données utilisées couvrent la période 1987-2017, soit 31 observations. Les séries de données proviennent de différentes sources. En effet, la série de données sur la formation brute du capital fixe et les exportations des biens et services sont tirées de la Banque Mondiale (WDI, 2017). Les dépenses publiques proviennent de la base de données du FMI. Le PIB que nous avons retenu correspond au PIB réel hors pétrole (BEAC). La variable

pression fiscale résulte du rapport recettes fiscales hors pétrole et PIB nominal hors pétrole (BEAC). Il convient de signaler que, les données annuelles ont été transformées en données trimestrielles (1987.Q4-2017.Q1). Afin d'y parvenir, nous avons recouru à la méthode de trimestrialisation de Denton (1971), qui est la méthode la plus utilisée par les économistes du FMI.

### ❖ Description des variables

Les exportations (EXPOR), sont prises en compte dans notre modèle, car elles constituent une composante de la demande globale. Son augmentation exerce par effet multiplicateur un effet positif sur le PIB hors pétrole. Toutefois, dans des économies dépendantes de l'exploitation du pétrole, une augmentation de la valeur des exportations résultant d'une augmentation du prix du baril de pétrole peut être défavorable pour les activités du secteur hors pétrole (« syndrome hollandais »). Pour cela, l'effet attendu d'une augmentation des exportations sur le PIB hors pétrole est donc nuancé. Les dépenses publiques (DEP) ont un effet positif sur la croissance si l'effet des externalités positives engendrées est supérieur à celui des distorsions créées par la fiscalité. Dans le cas inverse, les dépenses publiques ont un effet négatif sur la croissance. Cet effet négatif est davantage renforcé si les dépenses improductives (le cas des dépenses liées aux intérêts de la dette publique) occupent une part importante dans le total des dépenses publiques. La formation brute du capital fixe privé (FBCFPR), exerce également un effet positif sur la croissance, car l'augmentation de l'investissement accroît la capacité de production des entreprises, en conséquence, la production augmente. Aussi, la formation brute du capital fixe est une composante de la demande globale, son augmentation entraîne une augmentation du PIB hors pétrole.

Le taux d'imposition est le rapport entre les recettes fiscales hors pétrole et le PIB hors pétrole autrement dit taux de pression fiscale. Le  $(TIMP)^2$  est généré à partir du taux de pression fiscale. La prise en compte du TIMP et  $(TIMP)^2$  se justifie par l'existence d'une relation non linéaire entre le taux d'imposition et la croissance hors pétrole. En se basant sur l'approche de Barro (1990) qui reconnaît l'existence d'un effet seuil entre le taux d'imposition et le taux de croissance hors pétrole, nous supposons que le taux de pression fiscale peut, dans un premier temps, avoir un effet positif sur la croissance mais dans un second temps, c'est-à-dire au-delà d'un certain seuil, son augmentation réduit la croissance hors pétrole. Dans ce cas, le signe attendu du taux d'imposition sera positif, alors que celui du taux d'imposition au carré  $(TIMP)^2$  sera négatif, de telle sorte qu'il en résulte un taux d'imposition optimal.

### 4.2.2. RESULTATS DES ESTIMATIONS

Procédons à la détermination de l'ordre d'intégration des variables, du retard optimal et du rang de cointégration des variables, l'estimation du modèle à correction d'erreur et à la discussion des résultats.

#### ▪ Test de stationnarité des variables

Pour étudier la stationnarité des variables, nous avons réalisé les tests de Dickey et Fuller Augmenté, de Phillip Perron et de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin à base du logiciel Eviews. Les résultats de ces tests, sont résumés dans le tableau 1.

**Tableau 1 : Détermination de l'ordre d'intégration des variables**

<b>Ordre d'intégration suivant le test de Dickey et Fuller Augmenté (ADF)</b>	
<b>Variables</b>	<b>Ordre d'intégration</b>
LPIB	I (1)
EXPOR	I (1)
DEP	I (1)
FBCFPR	I (1)
TIMP	I (1)
TIMP <sup>2</sup>	I (1)
<b>Ordre d'intégration suivant le test de Phillip Perron (PP)</b>	
<b>Variables</b>	<b>Ordre d'intégration</b>
LPIB	I (1)
EXPOR	I (1)
DEP	I (1)
FBCFPR	I (1)
TIMP	I (1)
TIMP <sup>2</sup>	I (1)
<b>Ordre d'intégration suivant le test Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)</b>	
<b>Variables</b>	<b>Ordre d'intégration</b>
LPIB	I (1)
EXPOR	I (1)
DEP	I (1)
FBCFPR	I (1)
TIMP	I (1)
TIMP <sup>2</sup>	I (1)

**Source :** auteur à partir de Eviews

Les résultats de ces différents tests montrent que les variables de notre étude sont toutes intégrées d'ordre 1 [I (1)]. Ce qui nous conduit à déterminer le rang de cointégration des variables. Toutefois, avant de déterminer le rang de cointégration, il convient au préalable de connaître le nombre de retard optimal.

#### ▪ Nombre optimal de retards et test de cointégration de variable

Une étape importante dans le cadre des modèles dynamiques est la détermination du nombre optimum de retards à considérer. Pour le déterminer, différents critères sont souvent utilisés dont les plus courants sont : critère d'information Akaike (AIC) et critère d'information Schwartz (SIC). Le cas échéant, le test indique l'existence de deux retards par les critères AIC et SIC. Ainsi, le nombre de retard 2 est retenu. Cela est résumé dans le tableau 2 (voir annexe, Lag optimal)

**Tableau 2 : Détermination du retard optimal**

Lag	logL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	- 1953.168	NA	46190435	34.67554	34.82036	34.73431
1	- 620.6095	2500.022	0.004998	11.72760	12.74132	12.13896
2	- 377.1281	430.9405	0.000128	8.055365	9.937986*	8.819313*
3	- 369.6140	12.50139	0.000214	8.559539	11.31106	9.676079
4	- 355.4200	22.10735	0.000323	8.945487	12.56591	10.41462
5	- 298.6979	82.32245	0.000234	8.578723	13.06805	10.40045
6	- 224.6955	99.54299*	0.000127*	7.906115*	13.26435	10.08043
7	- 212.2850	15.37587	0.000211	8.323628	14.55076	10.85053
8	- 184.6115	31.34701	0.000278	8.470999	15.56703	11.35050

**Source :** auteur à partir du logiciel Eviews

Les résultats du test de cointégration de Johansen reportés dans ce tableau montrent que toutes les variables sont intégrées d'ordre 1. Les résultats du rang de cointégration des variables seront représentés dans le tableau suivant.

**Tableau 3: Résultats du rang de cointégration des variables**

Hypothesized		Trace	0.05	
--------------	--	-------	------	--

NO.of CE(S)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob**
None*	0.456567	163.6801	107.3466	0.0000
At most 1*	0.332621	92.93771	79.34145	0.0033
At most 2	0.191162	46.02771	55.24578	0.2504
At most 3	0.114736	21.41759	35.01090	0.6140
At most 4	0.060834	7.280733	18.39771	0.7550
At most 5	1.88e-6	0.000218	3.841466	0.9900

**Source :** auteur à partir de Eviews

Ainsi, l'application du modèle à correction d'erreur semble être appropriée dans le cadre de notre travail

#### ▪ Les résultats d'estimation du modèle à correction d'erreur

Les résultats d'estimation de la courbe de Laffer de la croissance sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau 4: Résultat du MCE**

Variable dépendante PIB								
Variables	Résultat de court terme					Résultat de long terme		
	Coefficient	t-stat	Variables	Coefficient	t-stat	Variables	Coefficient	t-stat
$\Delta(\text{EXPOR}(-1))$	6.448e-9	0.03823	$\Delta(\text{EXPOR}(-2))$	-5.1140e-7	-2.7131636	Expors (-1)	/	/
$\Delta(\text{DEP}(-1))$	-1.16467e-7	-0.65469	$\Delta(\text{DEP}(-2))$	-4.1307e-7	-2.2416751	DEP (-1)	0.00877620	5.546123
$\Delta(\text{FBCFPR}(-1))$	7.5764e-8	0.49010	$\Delta(\text{FBCFPR}(-2))$	-1.6966e-7	-1.14183953	FBCFPR (-1)	0.00108516	8.912418
$\Delta(\text{TIMP}(-1))$	1.56364e-6	0.75627	$\Delta(\text{TIMP}(-2))$	3.224e-6	1.59160739	TIMP (-1)	0.01846242	8.993963
$\Delta(\text{TIMP}^2(-1))$	-3.74387e-8	-0.67772	$\Delta(\text{TIMP}^2(-2))$	-8.342e-8	-1.537899	TIMP <sup>2</sup> (-1)	-0.0005365	-11.9330
Constante -0.000211 [-0.011096]								
Coint Eq1 -0.025400 [-2.15784]								
Coint Eq2 -0.000403 [-2.28158]								
R <sup>2</sup> :0.669436								
R <sup>2</sup> -adj : 0.620823								
Durbin Watson : 2.086850								

**Source :** auteur à partir des résultats (test sur les résidus du modèle en annexe)

Les résultats de nos estimations montrent que les coefficients à correction d'erreur [Cointeq(-1) et Cointeq(2)] sont négatifs et significatifs au seuil de 1%, prouvant ainsi la validité du modèle à correction d'erreur. Aussi, le  $R^2$  est égal à 0.669436 soit 66.94% et le  $R^2$  ajusté est égal à 0.620823 soit 62.08%. Une telle observation suggère que la croissance économique est expliquée par les variables exogènes retenues. Le test de ARCH montre que la probabilité de « Obs\*R-squared » est égale à 0.9051, supérieure à 5%. On accepte l'hypothèse nulle d'homocédasticité des résidus. Le test de Breusch-Godfrey nous permet d'accepter l'hypothèse d'homocédasticité des erreurs, car la probabilité y relative est égale à 0.527399, supérieure à 5% ; la probabilité associée au test de Breusch-Pagan-Godfrey est de 0.2293 et cette probabilité révèle qu'il n'y a pas corrélation des erreurs. Enfin, les tests de stabilité du modèle, de Cusum et de Cusum au carré montrent que le modèle est structurellement et ponctuellement stable.

## 5. DISCUSSION DES RESULTATS

Les résultats montrent que le taux d'imposition (TIMP) a un effet positif sur la croissance hors pétrole. En effet, une augmentation du taux d'imposition de 1% entraîne une augmentation de la croissance hors pétrole de 0.01846242 %. Alors qu'une augmentation du taux d'imposition au carré ( $TIMP^2$ ) de 1% induit une diminution de la croissance hors pétrole de 0.000536575%. Il en découle un taux d'imposition optimal de 17,20%. Conformément à la courbe de Laffer, nos résultats montrent qu'une augmentation du taux d'imposition entraîne une augmentation de la croissance économique, mais au-delà de 17,20% toute augmentation du taux d'imposition entraîne une baisse de la croissance. En matière de rendement fiscal, en dessous de ce taux seuil, les recettes fiscales augmentent mais au-dessus de ce seuil, les recettes fiscales baissent. Ce taux optimal est en-dessous du taux moyen d'imposition de 1987 à 2017 qui s'établit à 20.11965%. Il en résulte donc un comportement de fuite devant l'impôt au Congo. Il peut donc être recommandé, dans le cadre de sa politique économique, que le Congo baisse son taux de pression effectif autour de 17% pour escompter une augmentation de la croissance économique et un accroissement des recettes fiscales. Le taux de taxation optimal obtenu pour le cas du Congo est en cohérence avec celui exigé par les critères de convergence du second rang de la CEMAC. Cependant, le taux de prélèvement effectif est au voisinage de celui recommandé par les OMD et ODD comme seuil nécessaire au financement du développement. Le taux recommandé par les OMD et ODD est prohibitif et est susceptible d'engendrer les distorsions qui seront supérieures aux externalités positives des dépenses publiques.

Nos résultats sont en phase avec ceux de Keho (2010), Moltoja (2016), Salah & Abdellah (2018) et Yawovi (2018), qui ont montré l'existence d'une courbe de Laffer de la croissance, respectivement en Côte d'Ivoire, en Afrique du Sud, au Maroc et dans les pays de l'UEMOA.

Un effet positif est observé dans la réaction de la croissance à une augmentation des dépenses publiques, puisque notre modèle montre qu'une augmentation de 1% des dépenses publiques provoque une augmentation de la croissance de 0.008776208%. En effet, une augmentation des dépenses publiques improductives (consommation publique ou dépenses de prestige), entraîne une augmentation de la demande. Cependant, la capacité de production étant limitée, les importations augmentent plus vite, l'effet positif sur la croissance est donc tout aussi limité.

Quant à la formation brute du capital fixe privé, son effet sur la croissance économique se révèle aussi positif, car son augmentation de 1% entraîne une augmentation de 0.001085164%. En effet, une augmentation de la formation brute du capital fixe privé se traduit par un accroissement de la capacité de production des entreprises, et par conséquent, une augmentation de la production.

## CONCLUSION

L'objectif de cette recherche a été de déterminer le taux optimal de taxation au Congo afin de le comparer avec le taux de prélèvements obligatoires effectif. En se servant du modèle d'Armey que nous avons adapté au contexte congolais, les estimations ont donné un taux optimal de taxation de 17,20%. Ce taux est bien en dessous du taux de taxation effectif qui se situe aujourd'hui autour de 22,52% du PIB hors pétrole. L'écart entre ces deux taux suggère une correction à la baisse de la pression fiscale, donc une réorientation de la politique fiscale.

Une limite importante de ce travail de recherche vient de ce qu'il n'a pas permis de déterminer le taux d'imposition optimal en passant par des taux d'imposition optimaux par nature d'impôt en s'appuyant toujours sur les règles de Ramsey (1927) et de la fiscalité optimale de revenu de Mirrlees (1971). Ainsi, la détermination d'un taux d'imposition optimal par nature d'impôt ouvre la voie à des travaux de recherche à venir.

## RÉFÉRENCES

Armey, D., 1995. *The Freedom Revolution*. Washington: Regnery Publishing.

Barro, R. J., 1990. « Government spending in a simple model of endogenous growth ». *Policy economic*. Vol 98(5), PP. 103-125. Harvard University and National of Economic Research.

Barro, R. J., 1991. « Economic Growth in a Cross Section of Countries », *The Quaterly Journal of Economics*, Vol. 106, Issue 2, pp. 407-443.

Barro, R. J., 1996. « Determinants of economic growth: A cross empirical Study » *NBER, Working paper*, PP.1-108.

Blanchard, O., Perotti, R., 2002. « An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output », *The Quarterly Journal of economics*, Vol. 117, N° 4, Pages 1329–1368.

Caner, M., Hansen, B., 2004. « Instrumental Variable Estimation of a Threshold Model », *Econometric Theory*, 2004, vol. 20, issue 5, pp. 813-843.

Colin, C., 1940. *The Conditions of Economic Progress*. Londres: Macmillan, 1940, 504 p

Denton, F., 1971. « Adjustment of monthly or quaterly series to annuel totals: an approach based on quadratic minimization » *Journal of the American Statistical association*.

Diamond, P., Mirlees, J., 1971a. « Optimal taxation and public production I: production in efficiency » *American economic review*, Vol .61, N°1 PP.8-27.

Diamond, P, Mirlees J., 1971. « Optimal taxation and public production II: Tax ruelles », *American economic review*, Vol 61, PP.261-278.

Dupuit, J., 1844. « De la mesure de l'utilité des travaux publics », *Revue française d'économie*, Année 1995, 10-2, pp. 55-94.

Favero, C. A., Giavazzi, F., 2009. « How Large are the Effects of Tax Changes? » *NBER Working Paper*, No. 15303, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

Forte, F., Magazzino, C., 2010. « Taille optimale du gouvernement et de la croissance économique dans l'UE-27 », Documents de travail 0410, *CREI Università degli Studi Roma Tre*, révisé en 2010

Fölster, S., Henrekson, M., 1999. « Growth and the Public Sector: A Critique of the Critics », *European Journal of Political Economy*, Vol. 15, No. 2, pp. 337-358.

GHOSSOUB SAYEGH, R., & HAMDAN SAADE, N. 2020. « Taux de taxation optimal et croissance économique : une application empirique au cas du Liban », *Revue internationale des économistes de langue française*, Vol. 5, N°2, pp. 66-86.

Hansen, B. E., 1999. « Threshold Effects in Non-Dynamic Panels: Estimation, Testing and Inference », *Journal of Econometrics*, 93, pp. 334-368.

Hansen B. E., 1999. « Sample Splitting and Threshold Estimation », *Econometrica*, Vol. 68, N° 3. pp. 575-603.

Ibn, K., 1377. *Discours sur l'histoire universelle. Al-Muqaddima* (trad. de l'arabe par Vincent Monteil), Beirouth, Commission libanaise pour la traduction des chefs-d'œuvre, 1967-1968, 1132 p.

Illarionov, A., Pivovarova, N., 2002. « The Size of Government and Economic Growth », *Voprosy ekonomiki*, Vol. 9.

Karras, G., 1999. « Taxes and Growth: Testing The Neoclassical and Endogenous Growth Models », *Contemporary Economic Policy*, Vol. 17, Issue 2, pp. 177-188.

Keho, Y., 2010. « Estimating The Growth Maximizing Tax Rate for Cote d'Ivoire: Evidence and Implications » Vol 2 (9), PP.164-174.

Laffer, A. B., 1981. « Supply Side Economics », *Financial Analyses Journal*, Vol ;37(5) pp. 29-44

Mirrlees, J. A., 1971. « An Exploration in the Theory of Optimum Income Taxation », *The Review of Economic Studies*, Vol. 38, n°2, pp. 175-208.

Motloja, L. A., 2016. « Changes in the optimal tax rate in South Africa prior and subsequent to the global recession period », Department of Economics, *Finance and Business Studies*, CTI Potchefstroom Campus, North West, South Africa, pp. 2-17.

Ramsey, F., 1927. « A Contribution of the Theory of taxation » *Economic Journal*, Vol 37; N°145, pp. 47-61.

Rebelo, S., 1991. « Long-run policy analysis and long-run growth », *Journal of Political Economy*, 99 (3), pp. 500-521.

Romer, C. D., Romer, D. H., 2007. « The Macroeconomic Effects of Tax Changes: Estimates Based on a New Measure of Fiscal Shocks », *NBER Working Paper No. 13264*, 71 p.

Saibu, O. M., 2015. « Optimal Tax Rate and Economic Growth. Evidence from Nigeria and South Africa » *Euro Economica*, 1 (34).

Salah, E. S., Abdellah, E., 2018. « Modélisation de la pression fiscale optimale au Maroc », *Journal*, Vol 6(9) : PP :136-156.

Scully, G. W., 1995. « The Growth Tax in the United States », *Public Choice*, Vol. 85, No. 1/2 (October) pp. 71-80.

Scully, G. W., 1996. « Fiscalité et croissance économique en Nouvelle Zélande » *Pacific Economic Review* Vol 1(2), PP.169.177.

Scully, G. W., 1998. « Measuring the Burden of High Taxes », *National Center for Policy Analysis*, Policy Report No. 215, July.

Scully, G. W., 2003. « Fiscalité optimale, la croissance économique et l'inégalité des revenus », *public choice*, Vol 115, PP.229-312.

Smith, A., 1776. *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*. Ed. W. Strahan & T. Cadell, Londres.

Tanimoune, N. A., & al. 2005. « Les effets non linéaires de la politique budgétaire : le cas de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine », Communication aux journées de l'AFSE, *Economie du développement et de la transition*, Clermont-Ferrand, 19 et 20 mai 2005, 24 p.

Vedder R. K., Gallaway, L. E., 1998. « Taille du gouvernement et croissance économique », Document préparé pour le *Joint Economic Committee of Us Congress*, pp. 1-15.

Villieu, P., 2015. *Macréconomie*, Ed. Economica, Paris, 536 p.

Vito, T., Howell, Z., 2001. « Tax Policy for Developing Countries », *International Monetary Fund*, Economic Issues N°27, pp. 1-12.

Yawovi, M., 2018. « Review of optimality of tax performance in developing countries : evidence from WAEMU » (CERDI), *Université Clermont-Auvergne*, online at <https://mpra.Ub.Uni-munichen. De /89513/MPRA paper No 89513>, Posted 14 October. 2018. 22: 14 UTC.PP.1-28.

## ANNEXES

### Test de stationnarité

#### Augmented Dickey-Fuller

Null Hypothesis: LPIB has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	2.359292	0.9999
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Null Hypothesis: D(LPIB) has a unit root**

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.335728	0.0020
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Null Hypothesis: EXPOR has a unit root**

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.507820	0.5160
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Null Hypothesis: D(EXPOR) has a unit root**

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.843333	0.0067
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: TIMP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.034698	0.9547
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Null Hypothesis: D(TIMP) has a unit root**

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.110222	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Null Hypothesis: TIMP2 has a unit root**

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.838370	0.9931
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Null Hypothesis: D(TIMP2) has a unit root**

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.296955	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: FBCFPR has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.335103	0.1681
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Null Hypothesis: D(FBCFPR) has a unit root**

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.545232	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Null Hypothesis: DEP has a unit root**

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.882025	0.3358
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Null Hypothesis: D(DEP) has a unit root**

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=0)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.319069	0.0232
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Lag optimal**

## VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: LPIB EXPOR DEP FBCFPR TIMP TIMP2

Exogenous variables: C

Date: 03/22/20 Time: 12:05

Sample: 1987Q1 2017Q4

Included observations: 113

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1953.168	NA	46190435	34.67554	34.82036	34.73431
1	-620.6095	2500.022	0.004998	11.72760	12.74132	12.13896
2	-377.1281	430.9405	0.000128	8.055365	9.937986*	8.819313*
3	-369.6140	12.50139	0.000214	8.559539	11.31106	9.676079
4	-355.4200	22.10735	0.000323	8.945487	12.56591	10.41462
5	-298.6979	82.32245	0.000234	8.578723	13.06805	10.40045
6	-224.6955	99.54299*	0.000127*	7.906115*	13.26435	10.08043
7	-212.2850	15.37587	0.000211	8.323628	14.55076	10.85053
8	-184.6115	31.34701	0.000278	8.470999	15.56703	11.35050

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

**Test sur les résidus du modèle**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	3.246426	Prob. F(2,100)	0.343050
Obs*R-squared	7.194441	Prob. Chi-Square(2)	0.527399

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.953692	Prob. F(18,99)	0.1195
Obs*R-squared	30.92906	Prob. Chi-Square(18)	0.2293
Scaled explained SS	126.4188	Prob. Chi-Square(18)	0.1013

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.013961	Prob. F(1,115)	0.9061
Obs*R-squared	0.014202	Prob. Chi-Square(1)	0.9051