



Munich Personal RePEc Archive

# **Analysis of fiscal policy in Côte d'Ivoire using Bayesian estimation of a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) model**

Koffi, Siméon

Ministère de l'Economie et des Finances

12 July 2021

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/108751/>  
MPRA Paper No. 108751, posted 13 Jul 2021 11:37 UTC

# **Analyse de la politique budgétaire en Côte d'Ivoire à partir d'une estimation Bayésienne d'un modèle d'Equilibre Général Dynamique Stochastique (DSGE)<sup>1</sup>**

## **Analysis of fiscal policy in Côte d'Ivoire using Bayesian estimation of a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) model**

Koffi, Siméon<sup>2</sup>

### **Résumé**

La présente étude met en lumière l'effet de la politique budgétaire sur l'économie ivoirienne en mesurant la valeur des différents multiplicateurs keynésiens et en identifiant les origines possibles de la fluctuation du PIB. La méthode quantitative adoptée est l'estimation Bayésienne d'un modèle d'Equilibre Général Dynamique et Stochastique (DSGE) à partir des données de la Direction des Prévisions, des Politiques et des Statistiques Economiques (DPPSE), de la Direction Générale du Budget et des Finances et de la base de données de la Banque Mondiale sur la période 2000Q1-2019Q4. Les résultats montrent que (i) la hausse des dépenses d'investissements publics a un effet positif sur la consommation des ménages, le secteur privé et sur la production nationale. Le multiplicateur keynésien de l'investissement public a été évalué à  $k_{IG} = 0,20$ , (ii) la baisse des taux d'imposition est susceptible de relancer l'économie mais son impact demeure faible, (iii) les dépenses de consommations publiques notamment les dépenses liées au personnel ont un effet négatif sur l'économie ivoirienne.

**Mots clés** : Estimation Bayésienne, DSGE, multiplicateur keynésien, politique budgétaire.

### **Abstract**

This study sheds light on the effect of fiscal policy on the Ivorian economy by measuring the value of the different Keynesian multipliers and the possible origins of GDP fluctuation during the period of this study. For this paper, one preferred a Bayesian estimation of a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) model using data from the Direction des Prévisions, des Politiques et des Statistiques Economiques (DPPSE), the Direction Générale du Budget et des Finances (DGBF) and the World Bank database over the period 2000Q1-2019Q4. The results show that (i) the increase in public investment has a positive effect on household consumption, the private sector, and then on the economic activity. The Keynesian multiplier of public investment has been estimated at about  $k_{IG} = 0,20$ , (ii) lowering tax rates is likely to boost the economy but its impact remains weak, (iii) public expenditures, particularly personnel expenditures, have a negative effect on the Ivorian economy.

**Keywords:** Bayesian estimation, DSGE, Keynesian multiplier, fiscal policy.

---

<sup>1</sup>en anglais, Dynamic Stochastic General Equilibrium

<sup>2</sup>Direction des Etudes Stratégiques de Développement et des Projets (DESDP), Direction Générale de l'Economie (DGE). Courriels : 1. [si.koffi@dge.gouv.ci](mailto:si.koffi@dge.gouv.ci), 2. [simeon.koffi@toki.waseda.jp](mailto:simeon.koffi@toki.waseda.jp). Les opinions exprimées ici sont celles de l'auteur et n'engagent la responsabilité d'aucune autre personne ou institution.

## 1. Introduction

Les nouveaux modèles keynésiens (NMK) sont largement utilisés par les banques centrales et les institutions financières en raison de leur structure théoriquement cohérente et de leur capacité à s'adapter aux données macroéconomiques. De manière générale, les banques centrales disposent de leur propre modèle DSGE pour analyser la pertinence des décisions politiques et retrouver les sources fondamentales des cycles économiques. Par ailleurs, le développement des méthodes Bayésiennes, dû à l'amélioration de la puissance de calcul, a permis aux économistes d'obtenir des résultats plus fiables en intégrant les informations externes disponibles sur les paramètres structurels du modèle. Presque toutes les institutions spécialisées dans la macroéconomie ont adopté les techniques Bayésiennes pour élaborer leur modèle DSGE de référence à la suite des travaux précurseurs de Smets et Wouters (2007).

Le présent article a pour objectifs d'estimer un modèle de base d'une petite économie fermée pour la Côte d'Ivoire à l'aide des méthodes Bayésiennes afin d'étudier les chocs impulsionnels des variables endogènes, les décompositions historiques de la production, et la décomposition de la variance des erreurs de prévision des variables macroéconomiques observables. Plus spécifiquement, il s'agira dans cette étude de répondre aux questions suivantes : est-il envisageable de réduire les taux d'imposition pour booster l'économie ivoirienne ? l'orientation actuelle de la politique économique ivoirienne (une hausse des investissements publics) est-elle de nature à revigorer l'économie ? quel est l'impact des dépenses de consommation publique sur l'activité économique ?

Il est important de préciser qu'avant les travaux de Galí et Monacelli (2005), les modèles utilisés étaient pour la plupart des NMK en économie fermée (Christiano et al., 2005 ; Smets et Wouters, 2007 ; etc.). Les versions en économie ouverte des modèles DSGE se sont répandues à partir de Galí et Monacelli (*op. cit.*). Néanmoins, ces modèles ont tous échoué à prédire la crise économique mondiale de 2007-2008 ; ce qui a entraîné leurs critiques virulentes (Krugman, 2009 ; Romer, 2016 ; Stiglitz, 2018). Malgré cela, les économistes ont continué à construire les modèles DSGE en incorporant des frictions financières et le secteur bancaire pour tenir compte des éventuelles insuffisances révélées pendant la crise financière (Luk et Vines, 2011).

Une grande majorité de la littérature sur les modèles DSGE est consacrée à l'étude des économies développées. Ainsi, de nombreux auteurs ont construit des modèles DSGE avec de nouveaux mécanismes de transmission des chocs et diverses frictions qui ont été testés et utilisés pour les pays développés. Cependant, les modèles macroéconomiques, y compris les modèles DSGE, sur les pays en développement comme la Côte d'Ivoire ont tendance à être rares dans la littérature économique. Arellano et al. (2009) ont construit un modèle DSGE appliqué à l'économie ivoirienne afin d'étudier l'impact de l'aide au développement sur la production. Le modèle développé par ces auteurs est celui d'une petite économie ouverte dans lequel « l'aide est modélisée comme un transfert stochastique de biens échangeables qui intervient comme une ressource dans la contrainte budgétaire des ménages ».

Bien que le modèle d'Arellano et *al.* (*op. cit*) prenne en compte toutes les caractéristiques spécifiques de l'économie ivoirienne, il faut dire que le calibrage a été effectué en utilisant des paramètres empruntés à la littérature sur des pays qui n'ont pas toujours les mêmes structures que l'économie ivoirienne.

Au lieu de cela, dans ce présent papier, une version plus simplifiée d'un modèle DSGE en économie fermée (pour plus de maniabilité sans perdre les caractéristiques clés de l'économie) est proposée et le calibrage est effectué en tenant compte des tendances lourdes des économies africaines. Ensuite, le modèle DSGE est estimé avec des méthodes Bayésiennes qui nous permettent d'incorporer des informations a priori dans le modèle. La structure du modèle DSGE est similaire à celle de Djinkpo (2019). L'estimation du modèle via des méthodes Bayésiennes et l'interprétation des résultats suivent la méthodologie décrite dans M'pya (2021).

Le reste du papier est structuré comme suit : la section 2 présente les modèles utilisés, la section 3 l'équilibre dynamique de l'économie, la section 4 met en lumière la forme linéarisée du modèle, la section 5 s'appesantit sur la technique d'estimation, les données et le calibrage, la section 6 donne les différents résultats. La section 5 conclut.

## 2. Modèles

Le modèle présenté est constitué de quatre agents : les ménages, les entreprises, la banque centrale et les autorités budgétaires. Nous considérons un NMK de référence avec une rigidité des prix et des salaires sur le marché du travail.

### 2.1. Ménages

Il y a deux catégories de ménages : les ménages épargnants et les ménages non épargnants. Les premiers ménages cités sont connus sous le vocable de *ménages ricardiens* et représentent une fraction  $\omega$  des ménages présents dans l'économie. Ils effectuent des opérations sur le marché financier en empruntant des capitaux aux entreprises à un taux  $R_t$  et achètent des obligations d'Etat sous formes d'actifs financiers à un taux de rendement  $r_t$ . Au contraire, les non-épargnants qui constituent une fraction  $(1-\omega)$  des ménages n'ont pas accès au crédit et ne peuvent pas acheter d'instruments financiers tels que des obligations d'Etat pour se procurer des rendements futurs. Toutefois, les deux ménages ont la même fonction d'utilité,

$$U_t(C_t, L_t) = \frac{(C_t)^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{(L_t)^{1+\gamma}}{1+\gamma} \quad (1)$$

avec  $\sigma > 0$  l'aversion au risque et  $\gamma > 1$  le paramètre de substitution entre le travail et le plaisir. Les deux catégories de ménages paient des taxes sur la consommation et sur le revenu tiré du travail. Seuls les ménages ricardiens sont assujettis aux taxes sur le revenu des capitaux car étant les seuls à avoir accès au marché financier. Le problème de maximisation de la fonction d'utilité pour ces catégories d'agents se présente comme suit :

- **Ménages ricardiens**

Ils maximisent leur fonction d'utilité  $U_t(C_t^r, L_t^r)$  sous contrainte de,

$$(1 + \tau_t^c)P_t C_t^r + I_t^P + B_{t+1} = (1 - \tau_t^k)R_t K_t^P + (1 - \tau_t^l)W_t L_t^r + r_{t-1}B_t \quad (2)$$

Les variables de gauche représentent les dépenses et celles de droite les revenus pour le ménage considéré.

La loi régissant le mouvement des capitaux pour cette catégorie de ménage peut s'écrire comme suit,

$$K_{t+1}^P = I_t^P + (1 - \delta_p)K_t^P \quad (3)$$

où  $\delta_p$  est le taux de dépréciation du stock de capital privé.

La contrainte budgétaire des ménages ricardiens devient,

$$(1 + \tau_t^c)P_t C_t^r + K_{t+1}^P + B_{t+1} = [(1 - \tau_t^k)R_t + (1 - \delta_p)]K_t^P + (1 - \tau_t^l)W_t L_t^r + r_{t-1}B_t \quad (4)$$

Ainsi, la solution au problème de maximisation des ménages épargnants fournit,

$$L_t^r = \frac{(1 - \tau_t^l)(C_t^r)^{-\delta} W_t}{(1 + \tau_t^c)P_t} \quad (5)$$

$$\beta [1 - \delta_p + E_t(1 - \tau_{t+1}^k)R_{t+1}] = E_t \left( \frac{(C_t^r)^{-\sigma} (1 + \tau_{t+1}^c) \pi_{t+1}}{(1 + \tau_t^c)(C_{t+1}^r)^{-\sigma}} \right) \quad (6)$$

$$E_t \left[ \frac{(C_{t+1}^r)^{-\sigma}}{(1 + \tau_{t+1}^c) \pi_{t+1}} \right] r_t = \frac{1}{\beta} \frac{(C_t^P)^{-\sigma}}{(1 + \tau_t^c)} \quad (7)$$

### • Ménages non ricardiens

Les ménages non épargnants maximisent leur fonction d'utilité  $U_t(C_t^{nr}, L_t^{nr})$  sous leur contrainte budgétaire,

$$(1 + \tau_t^c)P_t C_t^{nr} = (1 - \tau_t^w)W_t L_t^{nr} \quad (8)$$

La condition de premier ordre par rapport à la consommation donne  $(C_t^{nr}) = \lambda_t (1 + \tau_t^c) P_t$  ou  $\lambda_t^{nr} = \frac{(C_t^{nr})^{-\sigma}}{(1 + \tau_t^c) P_t}$  avec  $\lambda_t^{nr}$  désignant le multiplicateur de Lagrange pour les ménages non ricardiens.

Le travail et la consommation agrégés peuvent s'écrire respectivement  $L_t = (1 - \omega)L_t^{nr} + \omega L_t^r$  et  $C_t = (1 - \omega)C_t^{nr} + \omega C_t^r$ .

## 2.2. Firmes

Il existe deux types d'entreprises produisant deux catégories de biens : les biens intermédiaires produits par les entreprises de gros et vendus aux entreprises de détail (entreprises intermédiaires). La fonction de production agrégée des entreprises

intermédiaires est représentée par la forme fonctionnelle,  $Y_t = \left( \int_0^1 Y_{j,t}^{\frac{\psi-1}{\psi}} \right)^{\frac{\psi}{1-\psi}}$  où  $Y_{j,t}$

représente les biens intermédiaires produits par les firmes  $j \in [0,1]$  et  $\psi$  indique

l'élasticité de substitution entre les biens intermédiaires. Le prix général du bien final est  $P_t$ . Comme il est communément établi dans les NMK, les entreprises intermédiaires maximisent leur profit sous contrainte de  $Y_j$  en considérant comme donné le prix  $P_{j,t}$ .

$$\max_{Y_{j,t}} (P_t Y_t - \int_0^1 P_{j,t} Y_{j,t} d_j) = \max_{Y_{j,t}} \left( P_t \left( \int_0^1 Y_{j,t}^{\frac{\psi-1}{1-\psi}} \right)^{\frac{\psi}{1-\psi}} - \int_0^1 P_{j,t} Y_{j,t} d_j \right) \quad (9)$$

Les conditions de premier ordre permettent de déduire,

$$Y_{j,t} = Y_t \left( \frac{P_t}{P_{j,t}} \right)^{\psi} \quad \text{et} \quad P_t = \left[ \int_0^1 P_{j,t}^{1-\psi} d_j \right]^{\frac{1}{1-\psi}} \quad (\text{cf. Costa et Jose (2016) pour plus de détails sur la résolution de ces problèmes d'optimisation}).$$

En prenant en compte les observations de Barro (1990) et Stähler et Thomas (2011), nous pouvons émettre comme hypothèse que la fonction de production des biens intermédiaires est de la forme d'une fonction de type Cobb Douglas. Cette dernière sera amendée en vue de prendre en compte le capital public comme intrant. Cette caractéristique est essentielle à la mise en place d'un modèle DSGE pour une petite économie car le secteur public est vital dans la production des biens et services. La plupart des activités du secteur privé dépendent de la performance du secteur public, i.e. des contraintes d'infrastructures publiques (routes, énergie, etc.) nécessaires aux activités du secteur privé.

La fonction de production est spécifiée comme suite :

$$Y_t = A_t (K_t^P)^{\theta_1} (K_t^G)^{\theta_2} (L_t)^{\theta_3}, \quad \text{où } A_t \text{ désigne la productivité des facteurs de production reflétant le taux de croissance de la technologie.}$$

En nous basant sur les travaux de Stähler and Thomas (*op. cit*), nous supposons un rendement d'échelle constant du travail et du capital privé ( $\theta_1 + \theta_3 = 1$ ). La loi régissant le mouvement des capitaux publics peut être énoncée comme suite :

$$K_t^G = I_t^G + (1 - \delta_G) K_{t-1}^G.$$

Ces entreprises minimisent d'abord le coût de production compte tenu du coût des facteurs capital et travail et de la rémunération du capital puis maximisent leur profit en fixant le prix de manière optimale.

Le premier problème consiste donc à minimiser le coût sous réserve de la production,

$$\min_{K_t^P, L_t} W_t L_t - R_t K_t^P, \quad \text{sous réserve de } Y_t = A_t (K_t^P)^{\theta_1} (K_t^G)^{\theta_2} (L_t)^{\theta_3}.$$

En utilisant le lagrangien pour résoudre ce problème de minimisation, on obtient,

$$L_t = \mu_t \theta_3 \frac{Y_t}{W_t} = \theta_3 CM_t \frac{Y_t}{W_t} \quad (10)$$

$$K_t^P = \theta_1 \mu_t \frac{Y_t}{R_t} = \theta_1 CM_t \frac{Y_t}{R_t} \quad (11)$$

De l'égalité (11), on tire  $CM_t = \frac{R_t K_t^P}{\theta_1 Y_t}$ ; la dérivée du lagrangien par rapport à  $Y_t$  donne  $\mu_t$  qui est égal au coût marginal ( $CM_t$ ). Après quelques simplifications, nous pouvons écrire,

$$CM_t = \frac{1}{Z_t (K_t^G)^{\theta_2}} \left( \frac{W_t}{\theta_3} \right)^{\theta_3} \left( \frac{R_t}{\theta_1} \right)^{\theta_1} \quad (12)$$

La seconde étape consistera à déterminer le prix optimal en maximisant le profit. Nous supposons l'existence d'une certaine rigidité des prix puisque seule une fraction  $\alpha$  des entreprises peut fixer le prix optimal  $P_{j,t}^*$  et  $(1-\alpha)$  des entreprises gardent leur prix inchangé à  $P_{j,t-1}$ .

Le second problème se résume à,

$$\max_{P_{j,t}^*} E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta \alpha)^i (P_{j,t}^* Y_{j,t+i} - CT_{j,t+i}) = \max_{P_{j,t}^*} E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta \alpha)^i (P_{j,t}^* Y_{j,t+i} \left( \frac{P_{j,t+i}}{P_{j,t}^*} \right)^{\psi} - Y_{j,t+i} \left( \frac{P_{j,t+i}}{P_{j,t}^*} \right)^{\psi} CM_{j,t+i})$$

Les conditions de premier ordre donnent,

$$E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta \alpha)^i ((1-\psi) Y_{j,t+i} + \psi \frac{Y_{j,t+i}}{P_{j,t}^*} CM_{j,t+i}) = 0$$

La solution à ce problème de maximisation fournit,

$$P_{j,t}^* = \frac{\psi}{(\psi-1)} E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta \alpha)^i CM_{j,t+i} \quad (13)$$

Comme dans les NMK, on émet comme hypothèse que toutes les entreprises qui révisent leur prix le font coïncider à leur coût marginal, on peut écrire :

$$CM_{j,t+i} = CM_t = \frac{1}{A_t (K_t^G)^{\theta_2}} \left( \frac{W_t}{\theta_3} \right)^{\theta_3} \left( \frac{R_t}{\theta_1} \right)^{\theta_1}$$

Le niveau global des prix peut se résumer ainsi à,

$$P_t = \left[ (1-\alpha) P_{t-1}^{1-\psi} + \alpha (P_t^*)^{1-\psi} \right]^{\frac{1}{1-\psi}}.$$

Cette expression stipule que lorsque toutes les entreprises fixent leurs prix à  $P_t^*$  ( $\alpha = 1$ ), le niveau de prix agrégé  $P_t = P_t^*$ . Ainsi, le nouveau niveau de prix dépend de la fraction des entreprises ayant la capacité de changer le prix.

### 2.3. Politique budgétaire

Elle permet aux autorités de financer les activités gouvernementales (consommation publique, paiement de la dette publique et les dépenses d'investissement publics).

Pour cela, le gouvernement peut agir sur les recettes fiscales ou les dépenses publiques. La contrainte budgétaire du gouvernement se présente comme suite,

$$\tau_t^c P_t (C_t + I_t^P) + \tau_t^l W_t L_t + \tau_t^k (R_t - \delta) K_t^P + \frac{B_{t+1}}{R_t^B} - B_t = P_t G_t + P_t I_t^G \quad (14)$$

Le stock de capital public suit une évolution qui pourrait être représentée par la fonction suivante :

$$K_{t+1}^G = (1 - \delta_G) K_t^G + I_t^G$$

Il est admis que tous les chocs suivent un AR(1) log-linéarisé de terme d'erreur  $\varepsilon_t^x$  qui suit une loi  $N(0, \sigma_x^2)$  :

$$\hat{X}_t = \gamma_x \hat{X}_{t-1} + (1 - \gamma_x) \phi_x (\hat{B}_t - \hat{Y}_{t-1} - \hat{P}_{t-1}) + \varepsilon_t^x \quad (15)$$

où  $X \in [\tau_t^c, \tau_t^k, \tau_t^l, G_t, I_t^G]$ .

#### 2.4. Politique monétaire

Cette politique est dévolue à la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) qui a deux objectifs principaux : le ciblage de l'inflation et la constitution des réserves obligatoires. La BCEAO a à sa disposition deux instruments principaux qui sont le taux d'intérêt directeur et la politique d'*open market*. La BCEAO applique la règle de Taylor qui linéarisée autour de son état stationnaire donne (Costa, 2016;) :

$$\hat{R}_t^B = \gamma_R \hat{R}_{t-1}^B + (1 - \gamma_R) (\gamma_\pi \hat{\pi}_t + \gamma_y \hat{Y}_t) + \hat{\varepsilon}_t^m \quad (16)$$

avec  $\hat{\varepsilon}_t^m$  qui suit une loi  $N(0, \sigma_{\varepsilon^m})$  et  $\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$ .

Le terme aléatoire de l'équation illustre le choc de politique monétaire permettant aux autorités monétaires d'ajuster les taux d'intérêt pour atteindre l'objectif d'inflation. Le paramètre  $\gamma_R$  est le paramètre de lissage des taux d'intérêt qui reflète l'effet de rétroaction. Les paramètres  $\gamma_\pi$  et  $\gamma_y$  représentent la réponse de l'inflation et de l'écart de production lorsque les autorités monétaires ajustent les taux d'intérêt pour atteindre l'objectif d'inflation.

#### 2.5. Conditions d'équilibre du modèle

L'équilibre du marché travail intervient quand l'offre de travail des ménages est égale à la demande de travail des entreprises  $N_t = L_t$ . Par ailleurs, l'équilibre des marchés des capitaux implique que les emprunts contractés par le gouvernement sont égaux aux obligations des ménages :

$$\tau_t^c C_t + \tau_t^l W_t L_t + \tau_t^k R_t K_t^P + d_t = G_t^c + G_t^i + r_{t-1} d_{t-1} \quad (17)$$

En introduisant les conditions d'équilibre du marché obligataire et en prenant en compte le budget des ménages et par simplification nous obtenons la contrainte suivante :

$$Y_t = G_t^c + G_t^i + C_t + I_t^P \quad (18)$$

### 3. Equilibre dynamique de l'économie

#### 3.1. Equations d'équilibre

Les conditions d'équilibre fournissent les expressions suivantes :

- **Ménages ricardiens**

$$(C_t^r)^\sigma (L_t^r)^\gamma = \frac{(1 - \tau_t^w) W_t}{(1 + \tau_t^c) P_t} \quad (19)$$

$$\beta \left[ 1 - \delta_p + E_t (1 - \tau_{t+1}^K) R_{t+1} \right] = E_t \left( \frac{(C_t^s)^{-\sigma} (1 + \tau_{t+1}^c) \pi_{t+1}}{(1 + \tau_t^c) (C_{t+1}^r)^{-\sigma}} \right) \quad (20)$$

$$r_t = \frac{1}{\beta} E_t \left( \frac{(C_t^r)^{-\sigma} (1 + \tau_{t+1}^c)}{(C_{t+1}^r)^{-\sigma} (1 + \tau_t^c)} \pi_{t+1} \right) \quad (21)$$

- **Ménages non ricardiens**

$$(1 + \tau_t^c) P_t C_t^{nr} = (1 - \tau_t^l) W_t L_t^{nr} \quad (22)$$

$$(C_t^{nr})^{-\sigma} = \lambda_t (1 + \tau_t^c) P_t \quad (23)$$

- **Equations agrégées du travail et de la consommation**

$$L_t = (1 - \omega) L_t^{nr} + \omega L_t^r \text{ et } C_t = (1 - \omega) C_t^{nr} + \omega C_t^r$$

- **Equations des firmes (équations du travail et du capital)**

$$L_t = \theta_3 CM_t \frac{Y_t}{W_t} \text{ et } K_t^P = \theta_1 CM_t \frac{Y_t}{R_t}$$

$$CM_t = \frac{1}{A_t (K_t^G)^{\theta_2}} \left( \frac{W_t}{\theta_3} \right)^{\theta_3} \left( \frac{R_t}{\theta_1} \right)^{\theta_1}$$

$$P_t = \left[ (1 - \alpha) P_{t-1}^{1-\psi} + \alpha (P_t^*)^{1-\psi} \right]^{\frac{1}{1-\psi}}$$

$$P_{j,t}^* = \frac{\psi}{(1 - \psi)} E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\alpha \beta)^i CM_{j,t+i}$$

- **Contraintes des ressources agrégées**

$$C_t + I_t^P + G_t^c + G_t^i = Y_t \quad (24)$$

Après avoir défini, les équations d'équilibre, il conviendrait de définir l'état d'équilibre « Steady-state ». Cette dernière ne sera pas présentée dans cette étude. Il faut retenir que à l'état d'équilibre toutes les variables des équations sont constantes et on peut ignorer l'indice des variables traduisant le temps. Par ailleurs, pour résoudre les équations de l'état d'équilibre quelques hypothèses sont réalisées :  $L_{ss} = L_{ss}^{nr} = L_{ss}^{rr}$ ,

$$C_{ss} = C_{ss}^{nr} = C_{ss}^r \text{ et } A_{ss} = P_{ss} = \pi_{ss} = 1.$$

#### 4. Forme linéarisée du modèle

Pour log-linéariser le modèle, les propriétés suivantes sont utilisées (Uhlig, 1999),

$$\tilde{X}_t = \log(X_t) - \log(X_{ss}) \Rightarrow X_t = X_{ss} \exp(\tilde{X}_t) = X_{ss} e^{\tilde{X}_t} \text{ et } e^{\tilde{X}_t} \approx 1 + \tilde{X}_t \text{ dans le voisinage de } \tilde{X}_t = 0, e^{\tilde{X}_t + a\tilde{Y}_t} \approx 1 + \tilde{X}_t + a\tilde{Y}_t \text{ avec } \tilde{X}_t \tilde{Y}_t \approx 0, E_t[ae^{\tilde{X}_{t+1}}] = a + aE[\tilde{X}_{t+1}].$$

Chaque variable  $X_t$  est remplacée par  $X_{ss} e^{\tilde{X}_t}$ . Les différentes transformations réalisées donnent les équations linéaires suivantes :

La solution ricardienne optimale se présente ainsi,

$$\sigma \tilde{C}_t^r + \gamma \tilde{L}_t^r + \tilde{T}_t^c + \tilde{P}_t = \tilde{T}_t^w + \tilde{W}_t \quad (25)$$

$$\text{où } \tilde{T}_t^w = \frac{-\tau_{ss}^w \tilde{\tau}_t^w}{1 - \tau_{ss}^w}, \quad \tilde{T}_t^c = \frac{\tau_{ss}^c \tilde{\tau}_t^c}{1 + \tau_{ss}^c} \quad \text{et} \quad \tilde{T}_t^K = -\frac{\tau_{ss}^K \tilde{\tau}_t^K}{1 - \tau_{ss}^K}$$

Par ailleurs,

$$\beta E_t \left\{ \left( \frac{(C_{t+1}^r)^{-\sigma}}{(1 + \tau_{t+1}^c)} \right) \left[ (1 - \delta_p) + E_t(1 - \tau_{t+1}^K) R_{t+1} \right] \right\} = \frac{(C_t^s)^{-\sigma}}{(1 + \tau_t^c)} E_t \pi_{t+1} \text{ donne}$$

$$\frac{\sigma}{\beta} (\tilde{C}_{t+1}^r - \tilde{C}_t^r) + \frac{1}{\beta} E_t (\tilde{T}_{t+1}^c - \tilde{T}_t^c + \tilde{\pi}_{t+1}) = T_{ss}^s R_{ss} E_t (\tilde{R}_{t+1} + \tilde{T}_{t+1}^k) \text{ et}$$

$$r_t = \frac{1}{\beta} E_t \left( \frac{(C_t^r)^{-\sigma}}{(C_{t+1}^r)^{-\sigma}} \frac{(1 + \tau_{t+1}^c)}{(1 + \tau_t^c)} \pi_{t+1} \right) \text{ devient } \frac{\sigma}{\beta} (\tilde{C}_{t+1}^r - \tilde{C}_t^r) + \frac{1}{\beta} E_t (\tilde{\pi}_{t+1} + \tilde{T}_{t+1}^c - \tilde{T}_t^c) = \tilde{r}_t$$

Pour les ménages non ricardiens, on a :

$$(1 + \tau_t^c) P_t C_t^{nr} = (1 - \tau_t^l) W_t L_t^{nr} \text{ qui est équivalent à } \tilde{T}_t^c + \tilde{C}_t^{nr} + \tilde{P}_t = \tilde{T}_t^w + \tilde{W}_t + L_t^{nr}$$

$$(C_t^{nr})^{-\sigma} = \lambda_t (1 + \tau_t^c) P_t \text{ est équivalent à } \tilde{C}_t = (1 - \omega) \tilde{C}_t^{nr} + \omega \tilde{C}_t^s$$

Equations des firmes (équations du travail et du capital)

$$L_t = \theta_3 CM_t \frac{Y_t}{W_t} \text{ est équivalent à } \tilde{L}_t = cm_t + \tilde{Y}_t - \tilde{W}_t \quad \text{où } cm_t = CM_t - CM_{ss}$$

$$K_t^p = \theta_1 CM_t \frac{Y_t}{R_t} \text{ est équivalent à } \tilde{K}_t^p = cm_t + \tilde{Y}_t - \tilde{R}_t$$

$$CM_t = \frac{1}{A_t (K_t^G)^{\theta_2}} \left( \frac{W_t}{\theta_3} \right)^{\theta_3} \left( \frac{R_t}{\theta_1} \right)^{\theta_1} \text{ est équivalent à } cm_t = \theta_3 \tilde{W}_t + \theta_1 \tilde{R}_t - \tilde{A}_t - \theta_2 \tilde{K}_t^G.$$

Et, l'équation de l'inflation devient :

$$\tilde{\pi}_t = \beta E_t \tilde{\pi}_{t+1} + \left[ \frac{(1 - \alpha)(1 - \alpha\beta)}{\alpha} \right] (cm_t - \tilde{P}_t)$$

$$\tilde{\pi}_{t+1} = \tilde{P}_{t+1} - \tilde{P}_t$$

Secteur de production

$$Y_t = A_t (K_t^P)^{\theta_1} (K_t^G)^{\theta_2} (L_t)^{\theta_3} \text{ équivaut à } \tilde{Y}_t = \tilde{A}_t + \theta_1 \tilde{K}_t^P + \theta_2 \tilde{K}_t^G + \theta_3 \tilde{L}_t$$

$$\tilde{K}_{t+1}^G = \delta_G \tilde{I}_t^G + (1 - \delta_G) \tilde{K}_t^G \quad \text{et} \quad \tilde{K}_{t+1}^P = \delta_P \tilde{I}_t^P + (1 - \delta_P) \tilde{K}_t^P.$$

Contrainte budgétaire du gouvernement

$$\begin{aligned} & \tau_{ss}^c P_{ss} C_{ss} (\tilde{C}_t + \tilde{P}_t + \tilde{\tau}_t^c) + \tau_{ss}^K R_{ss} K_{ss}^P (\tilde{K}_t^P + \tilde{\tau}_t^K + \tilde{R}_t) + \tau_{ss}^w W_{ss} L_{ss} (\tilde{\tau}_t^w + \tilde{W}_t + \tilde{L}_t) \\ & = P_{ss} G_{ss}^c (\tilde{G}_t^c + \tilde{P}_t) + P_{ss} G_{ss}^i (\tilde{P}_t + \tilde{G}_t^i) + r_{ss} d_{ss} (\tilde{r}_{t-1} + \tilde{d}_t) - d_{ss} \tilde{d}_{t+1} \end{aligned}$$

Et la contrainte des ressources agrégée peut s'écrire,

$$C_{ss} C_t + I_{ss}^P I_t^P + G_{ss}^c G_t^c + G_{ss}^i G_t^i = Y_{ss} Y_t$$

## 5. Technique d'estimation, données et calibrage

La méthode d'inférence Bayésienne combine les informations provenant des données observées et des croyances a priori concernant les paramètres du modèle pour effectuer une estimation résultant en une distribution a posteriori. Ci-dessous, nous décrivons brièvement la procédure, les données, la distribution a priori utilisée et le calibrage.

### 5.1. Méthode d'inférence Bayésienne

Dans l'optique de déterminer les paramètres de notre modèle DSGE, nous employons une estimation Bayésienne. Ce choix a été guidé principalement par le fait que cette approche (i) permet d'utiliser les informations a priori sur certains paramètres, (ii) s'applique même si la matrice variance-covariance des variables de gauche est singulière alors que ceci est un problème dans le cas de l'utilisation de la méthode de vraisemblance (Smets et Wouters, 2003).

L'étape 1 de la méthode Bayésienne consiste à déterminer les distributions a priori aux paramètres du modèle en nous fiant à la littérature économique. Posons  $p(\theta / m)$  la distribution a priori d'un paramètre  $\theta$  appartenant à un modèle quelconque  $m \in \mathbf{M}$ . Ce paramètre est associé à la fonction de vraisemblance  $L(Y_T / \theta, m)$  pour les données observés  $Y_T = y_{t=1}^T$  conditionnellement au vecteur des paramètres  $\theta$  et au modèle  $m$  (M'pya, 2021). L'optimisation des distributions postérieures est nécessaire pour la détermination des paramètres. En nous basant sur les travaux de Coenen et Straub (2005), nous pouvons affirmer que la distribution a posteriori du paramètre  $\theta$  pour un modèle  $m$  par combinaison de la vraisemblance pour les  $Y_T$  et la distribution de  $\theta$  est obtenue par :

$$p(\theta / Y_T, m) \propto L(Y_T / \theta, m) p(\theta / m) \quad (26)$$

L'inférence Bayésienne sera exécutée en utilisant la méthode des chaînes de Markov Monte Carlo. Pour plus de détails sur cette approche, on pourra se référer à Koop (2003).

## 5.2. Données

Un des avantages du modèle DSGE c'est qu'il ne nécessite pas des données sur toutes les variables contenues dans le modèle. Dans cette présente étude, comme nous nous intéressons à cinq chocs ( $\tau_c, \tau_k, \tau_l, G_t, I_t^G$ ). Les données collectées devront donc concerner les variables suivantes : la dette publique ( $B$ ), les recettes sur le revenu  $\tau_l$  et sur la consommation  $\tau_c$ , le PIB, la consommation des ménages ( $C$ ), les dépenses publiques ( $G$ ), l'investissement privé (IP). Toutes ces données proviennent de la base de données de la Direction des Prévisions des Politiques et des Statistiques Economiques (DPPSE), de la Direction Générale du Budget et des Finances (DGBF) et de la Banque Mondiale. Ces données ont été trimestrialisées et couvrent la période 2000Q1-2019Q4. Dans l'optique de mitiger l'effet de l'inflation, toutes ces variables ont été déflatées. Pour éviter une régression fallacieuse, le test de Dickey Fuller Augmenté a été réalisé (les résultats de ce test ne sont pas présentés). Les résultats montrent que les variables sont soit stationnaires à niveau ( $I(0)$ ) ou en différence première ( $I(1)$ ). Les variables qui ne sont pas stationnaires à niveau (dette et recettes fiscales), seront prises en différence première.

## 5.3. Calibrage

Les paramètres a priori ont été définis en nous basant sur la revue de littérature (cf. Tableau 1).

Tableau 1. Paramètres calibrés et sources

Paramètre	Symbole	Valeur	Source
Facteur d'actualisation individuel	$\beta$	0,950	Ahmat (2012)
Elasticité de substitution intertemporelle	$\sigma$	2,610	Ahmat (2012)
Désutilité du travail	$\phi$	1,500	Costa (2016)
Proportion des MR	$\phi_{MR}$	0,100	M'pya (2021)
Taxe sur la consommation	$\tau_{ss}^c$	0,192	Djinkpo (2019)
Impôt sur le revenu salarié	$\tau_{ss}^l$	0,019	Djinkpo (2019)
Impôt sur les capitaux détenus	$\tau_{ss}^k$	0,043	Torres (2016)
Part du capital privé dans la production	$\alpha_1$	0,140	Djinkpo (2019)
Part du capital public dans la production	$\alpha_2$	0,107	Djinkpo (2019)
Part du travail dans la production	$\alpha_3$	0,107	Djinkpo (2019)
Elasticité de substitution entre biens intermédiaires	$\psi$	2,000	M'pya (2021)
Elasticité de substitution entre travail différencié	$\psi_w$	20	M'pya (2021)
Probabilité de Calvo pour les prix	$\theta$	0,650	M'pya (2021)
Probabilité de Calvo pour les salaires	$\theta_w$	0,450	M'pya (2021)
Taux de dépréciation du capital privé	$\delta$	0,060	Djinkpo (2019)
Taux de dépréciation du capital public	$\delta_G$	0,035	Djinkpo (2019)

Source : Revue de littérature

## 6. Résultats

Pour vérifier la robustesse de nos estimations, nous utilisons les instruments suivants :

- **Distributions a priori et a posteriori des paramètres**

La comparaison de ces deux distributions (Graphique 5 en annexe) fait ressortir pour la plupart de ces distributions une juxtaposition des courbes (couleur grise et noire). Cela laisse présager que les données utilisées pour les estimations contiennent assez d'informations de telle sorte qu'elles rencontrent les croyances de l'auteur.

- **Diagnostic univarié des chaînes de MCMC**

L'analyse a été réalisée avec 10 000 simulations de l'algorithme de Metropolis Hastings (MH). Les ratios d'acceptation dans les deux chaînes sont respectivement 26,96% et 26 ;66%. Cela dénote une robustesse des estimations. En effet, selon Umba (2017) ces valeurs devraient être comprises dans l'intervalle 0,20-0,30. La pertinence de ces résultats sont aussi confirmés par la convergence des deux chaînes relatives à chaque paramètre (cf. Graphique 6 en annexe).

- **Conditions de Blanchard-Kahn**

Le mode estimé pour chaque paramètre rencontre le maximum de la vraisemblance postérieure : les valeurs calibrées fournissent des solutions non explosives au modèle utilisé (cf. Graphique 7 en annexe).

Le tableau ci-dessous présente les distributions a priori et a posteriori des paramètres calculés ainsi que leur post déviation.

Tableau 2. Distributions a priori et a posteriori des paramètres estimés

Paramètres	Dist. a priori	Moy. a priori	A posteriori			
			Moyenne	Int. de conf. (90%)	Post deviation	
$\alpha_2$	beta	0,6600	0,6490	0,5651	0,7291	0,0500
$\alpha_3$	beta	0,0700	0,0692	0,0505	0,0871	0,0100
$\beta$	beta	0,9900	0,9901	0,987	0,9932	0,0020
$\delta_G$	beta	0,0350	0,0350	0,0316	0,0383	0,0020
$\theta$	invg	0,6500	0,6421	0,6112	0,6741	0,0200
$\theta_w$	invg	0,4500	0,4561	0,4222	0,4943	0,0200
$\delta$	gamm	1,3000	1,2989	1,2729	1,3366	0,0200
$\phi$	gamm	1,5000	0,8802	0,268	1,3889	0,5000
$\psi$	gamm	10,0000	9,7776	6,7582	12,8249	2,0000
$\psi_W$	gamm	20,0000	19,8546	16,2709	22,9338	2,0000
$\phi_C$	beta	0,9000	0,9647	0,934	0,9938	0,0500
$\omega_R$	beta	0,3000	0,3003	0,2831	0,3163	0,0100
$\gamma_G$	beta	0,5000	0,4986	0,4837	0,5152	0,0100
$\gamma_{IG}$	beta	0,1000	0,0987	0,0828	0,1147	0,0100
$\gamma_{\tau_c}$	beta	0,5070	0,6763	0,5739	0,7763	0,1000

$\gamma_{\tau_l}$	beta	0,5680	0,6462	0,5528	0,7474	0,1000
$\gamma_{\tau_k}$	beta	0,6000	0,6060	0,4246	0,7898	0,1000
$\phi_G$	norm	0,2000	0,2043	0,0357	0,371	0,1000
$\phi_{IG}$	norm	0,3000	0,5795	0,4379	0,7023	0,1000
$\phi_{\tau_c}$	norm	0,0100	0,0120	-0,0635	0,1016	0,0500
$\phi_{\tau_l}$	norm	0,0100	0,0169	-0,0659	0,0984	0,0500
$\phi_{\tau_k}$	norm	0,0100	0,0103	-0,076	0,0911	0,0500
$\gamma_R$	beta	0,8000	0,7314	0,6289	0,8347	0,0500
$\gamma_Y$	norm	0,5000	0,4994	0,4257	0,5822	0,0500
$\gamma_{\pi}$	norm	1,5000	1,5071	1,4311	1,5827	0,0500

Source : Auteur

Un des résultats que nous pouvons tirer de ce tableau est la persistance des chocs fiscaux supérieurs à au moins 60%. Cela laisse penser que ces chocs seront susceptibles d'influencer (positivement ou négativement) les variables macroéconomiques de notre modèle. Mais, les estimations ultérieures ont tendance à contredire ce résultat.

### 6.1. Chocs sur les dépenses et investissements publics (Graphique 1)

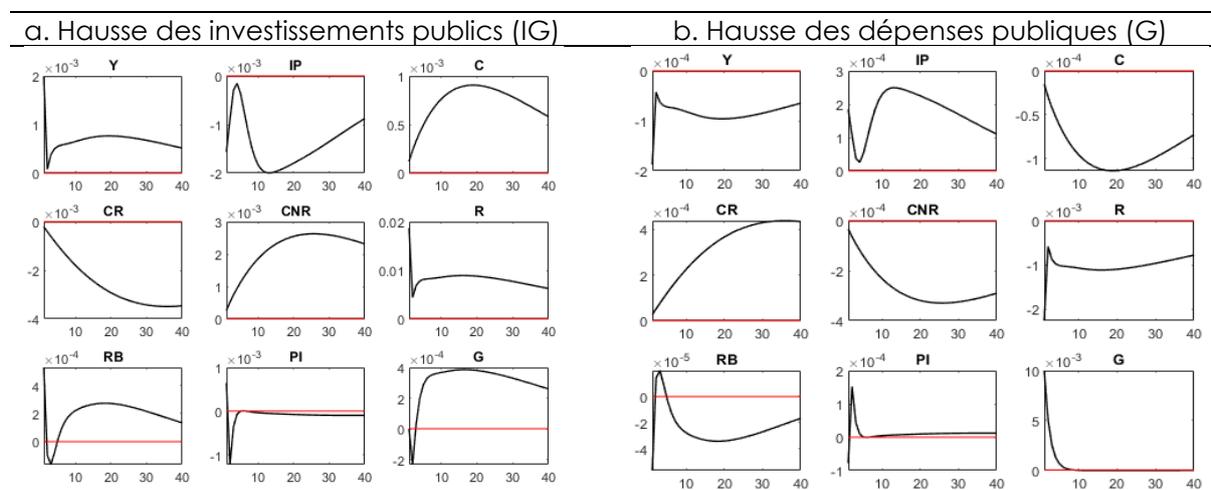
Une hausse des investissements publics de 1% a un impact positif sur la consommation finale (C) et par ricochet sur la production nationale (Y) ; toutefois, il est donné de constater un impact négatif sur les investissements privés (IP). Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que le gouvernement ivoirien pour réaliser ses investissements empruntent de l'argent sur le marché financier en émettant des bons au trésor. La conséquence immédiate d'une telle pratique est la hausse des taux d'intérêt et donc l'éviction des investissements provenant du secteur privé. La hausse de la consommation finale des ménages pourrait se comprendre à l'aune du nombre important de ménages non ricardiens (CNR) par rapport aux ménages ricardiens (CR). En effet, Le graphique 1a montre bien que les ménages ricardiens anticiperont une hausse future des taxes pour assurer les dépenses gouvernementales et donc baissent leur consommation.

Cependant, les ménages non ricardiens ne se préoccupent pas de la hausse possible du taux d'imposition et augmentent leur consommation. Ces derniers ménages étant les plus nombreux dans l'économie, leur impact sur la consommation sera plus significatif que la réduction des ménages ricardiens.

Le graphique 1b quant à lui met en lumière l'effet négatif d'une hausse de des dépenses publiques (G) sur l'économie ivoirienne bien que cette hausse ait eu un impact positif sur les investissements privés et sur la consommation des ménages ricardiens. L'une des raisons de ce résultat est que ce poste contient les dépenses des fonctionnaires et agents de l'Etat et que le recrutement de ces derniers n'a pas toujours l'effet escompté sur l'économie. Cela pourrait s'expliquer par la corruption dans les concours, le faible niveau des agents et l'inadéquation entre la formation et l'emploi. Ici encore, la production nationale est beaucoup plus sensible à la

consommation des ménages non ricardiens. C'est pourquoi la baisse de la consommation de ces derniers à la suite d'une hausse des dépenses publiques a un effet négatif sur l'économie.

Graphique 1. Chocs sur les investissements et la consommation publics.



Source : Auteur

Contrairement à une baisse attendue de la consommation des ménages ricardiens, on assiste à une hausse. Ce résultat suggère un lien entre les investissements privés et la consommation des ménages ricardiens : les entreprises qui fournissent les services appartiendraient (directement ou non) à certains responsables politiques et/ou administratifs. Ainsi, les marchés passés sont récupérés au compte des ménages ricardiens. Ce qui a pour résultat, une hausse de leur consommation et comme ces entreprises doivent répondre au marché obtenu, elles doivent aussi investir d'où la hausse des investissements privés (IP) et de la consommation des ménages ricardiens.

## 6.2. Chocs sur impôts et taxes

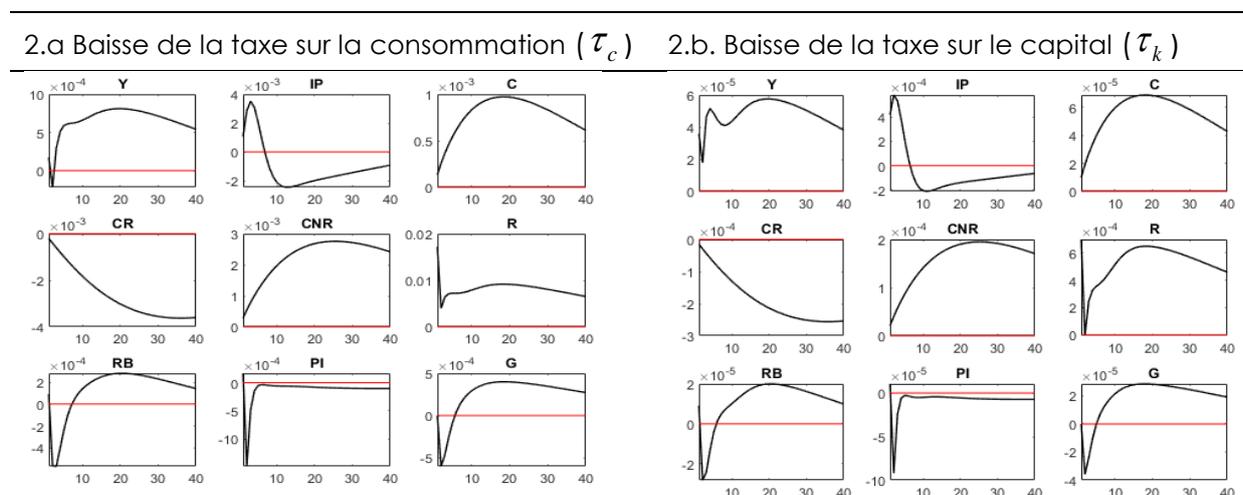
Que ce soit la baisse de la taxe sur la consommation, sur les capitaux ou sur le revenu, les effets marginaux semblent être les mêmes (Graphique 2).

En effet, une réduction des taux d'imposition a un effet bénéfique sur la consommation agrégée des ménages qui a son tour favorise la croissance économique. Dans les trois cas (baisse de la taxe sur la consommation, sur le capital et sur le revenu), le secteur privé réagit favorablement à la réduction du taux d'imposition. Mais à moyen terme, elle révisé sa position et réduit son investissement. Dans tous ces cas, les ménages ricardiens réagissent conformément à la théorie sur l'équivalence ricardienne et anticipent ainsi une hausse future des taux d'imposition et baissent leur consommation.

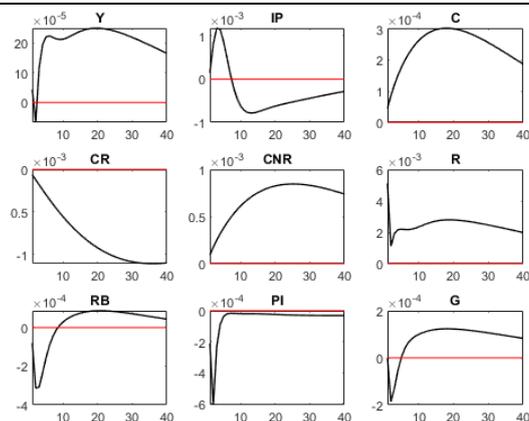
En général, les chocs impulsions réalisés sur les variables budgétaires et fiscales pointent du doigt une efficacité de la politique budgétaire mise en place par les autorités ivoiriennes. En effet, à l'exception de la hausse des dépenses publiques liées à la consommation qui impacte négativement la croissance économique, le choc sur les autres variables a pour résultante une hausse de la production nationale. Ainsi, une grande partie des dépenses devrait être affectée aux investissements publics. Au

niveau fiscal, il convient de relever que la baisse du taux d'imposition a aussi un effet positif sur l'économie.

Graphique 2. Baisse des impôts et des taxes



2.c. Baisse de la taxe sur le revenu ( $\tau_R$ )



Source : Auteur

L'impact négatif des dépenses publiques de consommation sur l'économie pourraient s'expliquer par la constitution de cette dernière. En effet, au titre du budget 2020, pour des dépenses totales estimées à 5 807,2 milliards de FCFA<sup>3</sup>, les dépenses de personnel et de biens et services représentait environ 43,36% ce poste ; et les dépenses d'investissements publics étaient de l'ordre de 36,17% des dépenses totales. Ces chiffres devraient être inversés afin de réduire l'impact négatif des dépenses publiques de consommation et accroître les effets vertueux des investissements publics. Pour cela, il convient de faire des réformes dans l'administration publique en réduisant l'effectif pléthorique des fonctionnaires. Aussi, les missions de l'Ecole Nationale d'Administration (ENA) devraient être revues. En effet, la plupart des formations que cette institution propose peuvent être obtenues à travers des concours dits exceptionnels. Il serait approprié de transformer les concours « exceptionnels » en concours ordinaires directs et dédié l'ENA à la formation continue des cadres ivoiriens.

<sup>3</sup> Source : Direction Générale du Budget et des Finances (DGBF), 2021.

### 6.3. Multiplicateurs des dépenses et des taux d'imposition

Pour mieux appréhender l'effet des politiques budgétaires sur l'économie ivoirienne, l'analyse des multiplicateurs est effectuée. Selon Zubairv (2010), ces derniers sont des indicateurs évaluant le changement de la production à la suite d'un choc issu d'une des composantes de la politique budgétaire. Ainsi, par exemple pour le multiplicateur des dépenses publiques, on posera,

$$k_G = \frac{\Delta Y_{t+k}}{\Delta G_t}$$

Les résultats présentés dans le tableau 3 confirment la pertinence des chocs impulsionnels. Les multiplicateurs calculés pour tous les chocs sont positifs à l'exception du multiplicateur des dépenses publiques. Par ailleurs, notons que la valeur absolue de tout ces multiplicateurs calculés est inférieure à 1. En tenant compte des valeurs des multiplicateurs, nous pouvons affirmer sans ambages que le multiplicateur des investissements publics ( $k_{IG} = 0,199$ ) est largement supérieur aux autres multiplicateurs calculés (multiplicateur de la taxe sur la consommation ( $k_c = 0,07$ ), sur le capital ( $k_k = 0,003$ ) et sur le travail ( $k_l = 0,004$ )) durant le premier trimestre.

Tableau 3. Multiplicateurs fiscaux et multiplicateurs des dépenses (sur la production)

Multiplicateurs	Q <sub>1</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>30</sub>	Q <sub>40</sub>
<b>Multiplicateur des dépenses courantes</b>					
PIB	- 0,019	- 0,008	- 0,009	- 0,008	- 0,006
Consommation	- 0,001	- 0,009	- 0,011	- 0,009	- 0,007
Investissement privé	0,018	0,023	0,022	0,016	0,010
<b>Multiplicateur des investissements publics</b>					
PIB	0,199	0,065	0,077	0,067	0,053
Consommation	0,011	0,076	0,090	0,078	0,057
Investissement privé	-0,156	-0,184	-0,179	-0,135	-0,087
<b>Multiplicateur de la taxe sur la consommation</b>					
PIB	0,017	0,066	0,081	0,071	0,054
Consommation	0,013	0,083	0,096	0,083	0,061
Investissement privé	0,106	0,212	0,198	0,143	0,092
<b>Multiplicateur de la taxe sur le capital</b>					
PIB	0,003	0,004	0,005	0,005	0,003
Consommation	0,001	0,005	0,006	0,005	0,004
Investissement privé	0,042	-0,020	-0,014	-0,010	-0,006
<b>Multiplicateur de la taxe sur le travail</b>					
PIB	0,004	0,021	0,024	0,021	0,016
Consommation	0,004	0,026	0,029	0,025	0,018
Investissement privé	0,024	-0,072	-0,062	-0,044	-0,028

Source : Auteur

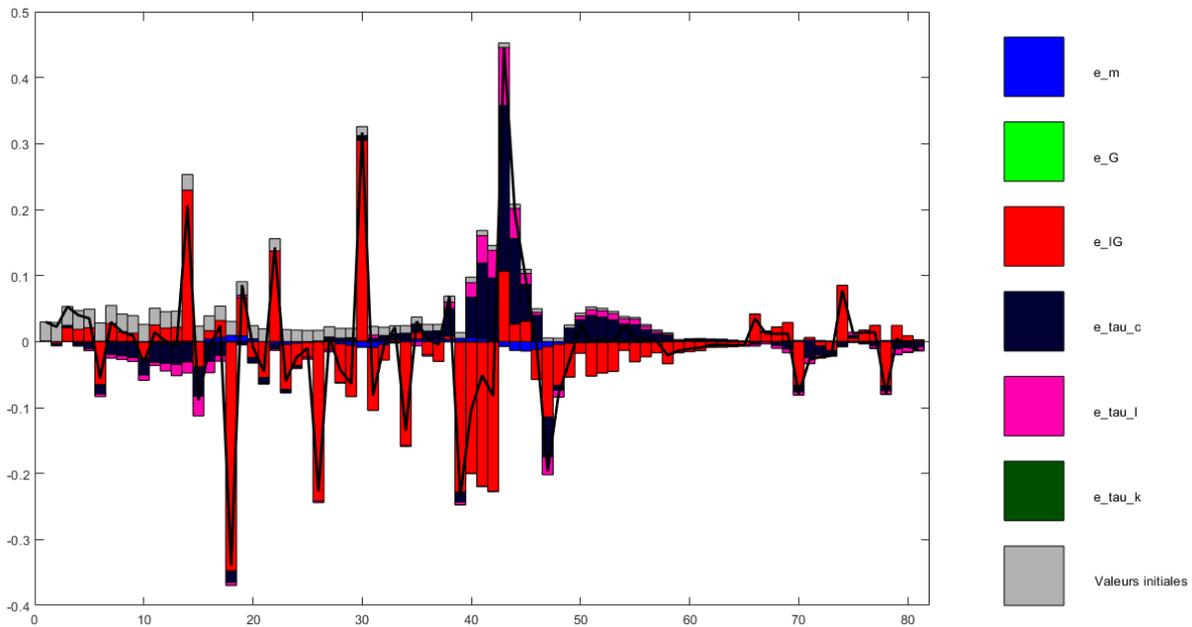
### 6.4. Fluctuation du cycle économique

#### • Décomposition de la variance historique du PIB (Graphique 3)

L'examen de la décomposition de la variance révèle que sur toute la période de l'étude, la variation temporelle du PIB était majoritairement due aux chocs sur l'investissement public. La volatilité du PIB peut aussi s'expliquer dans une moindre

mesure par le taux d'imposition (sur la consommation finale et le revenu). Enfin, sur quelques années la politique accommodante de la BCEAO a eu des influences positives sur l'économie ivoirienne. En effet à court terme, le taux d'intérêt du marché monétaire exerce une influence significative sur les taux débiteurs des banques commerciales.

Graphique 3. Décomposition de la variance historique du PIB



Source : Auteur

Les résultats de ce graphique ne font que confirmer les précédents résultats en pointant (encore) du doigt la nécessité pour le Gouvernement ivoirien d'augmenter les dépenses publiques d'investissement tout en réduisant ses dépenses de consommation publique. Pour faire face à la pandémie mondiale de COVID19 et relancer l'économie ivoirienne, il pourrait être aussi judicieux de réduire de manière exceptionnelle et sur une période bien définie les taux d'imposition.

- **Décomposition de la variance des erreurs de prévision**

Contrairement au précédent outil (décomposition de la variance historique du PIB) qui permet de mettre en lumière les principaux chocs expliquant l'évolution passée du PIB, le présent outil (décomposition de la variance des erreurs de prévision) jouent le même rôle mais l'analyse ici est effectuée sur une période à venir.

Les résultats du tableau 4 mettent en avant l'important rôle que pourrait jouer les dépenses d'investissement publics sur la fluctuation du PIB dans le futur. Et l'effet de ces investissements est persistant. En effet, jusqu'à la huitième année, l'effet de ces investissements publics sur l'économie est 20% plus élevé que le choc initial.

A l'exception de la politique monétaire de la BCEAO qui significativement pourrait agir sur l'économie ivoirienne aucun autre choc n'agit sur la production nationale. L'ampleur du choc de la politique monétaire laisse penser qu'une seconde baisse<sup>4</sup> du taux directeur pratiqué par la BCEAO pourrait avoir un effet multiplicatif important sur

<sup>4</sup> Après celle intervenue le 24 juin 2020, où la BCEAO a baissé de 50 points de base ses taux directeurs.

l'économie. Mais, la Côte d'Ivoire appartenant à une zone monétaire ne saurait à elle seule être à l'initiative d'un tel projet. C'est pourquoi, une étude devrait être réalisée sur les pays membres de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) afin de mettre en relation tous les différents résultats relatifs à la politique monétaire et d'en tirer les conséquences.

Tableau 4. Décomposition de la variance conditionnelle (en pourcentage)

Durée	Chocs	Y	IP	IG	C
t = 1	Dépenses courantes	0,58	0,01	0,00	0,37
	Dépenses d'Investissement public	65,82	0,47	100,00	23,16
	Taxe sur la consommation	0,49	0,22	0,00	28,92
	Impôt sur le revenu salarié	0,03	0,00	0,00	3,29
	Impôt sur les capitaux	0,02	0,03	0,00	0,16
	Politique monétaire	33,06	99,27	0,00	44,11
t = 4	Dépenses courantes	0,30	0,00	0,08	0,37
	Dépenses d'Investissement public	28,61	0,19	69,67	23,76
	Taxe sur la consommation	2,77	1,76	7,37	28,93
	Impôt sur le revenu salarié	0,38	0,19	0,67	3,12
	Impôt sur les capitaux	0,04	0,05	0,02	0,16
	Politique monétaire	67,90	97,80	22,19	43,67
t = 8	Dépenses courantes	0,33	0,01	0,10	0,38
	Dépenses d'Investissement public	27,89	0,39	65,38	23,98
	Taxe sur la consommation	9,34	2,01	7,37	28,92
	Impôt sur le revenu salarié	1,22	0,24	0,73	3,00
	Impôt sur les capitaux	0,07	0,05	0,03	0,15
	Politique monétaire	61,15	97,30	26,38	43,56
t = 16	Dépenses courantes	0,33	0,03	0,15	0,37
	Dépenses d'Investissement public	24,75	1,88	56,63	23,77
	Taxe sur la consommation	15,58	4,04	10,1	28,11
	Impôt sur le revenu salarié	1,70	0,44	1,01	2,81
	Impôt sur les capitaux	0,09	0,07	0,04	0,14
	Politique monétaire	57,55	93,55	32,06	44,79
t = 32	Dépenses courantes	0,35	0,06	0,21	0,37
	Dépenses d'Investissement public	23,88	3,67	47,84	23,38
	Taxe sur la consommation	20,50	6,04	13,98	27,01
	Impôt sur le revenu salarié	2,06	0,63	1,36	2,63
	Impôt sur les capitaux	0,11	0,07	0,06	0,14
	Politique monétaire	53,11	89,53	36,55	46,48

Source : Auteur

Les résultats montrent aussi que de bons investissements publics en prenant soin d'éviter la construction des éléphants blancs est aussi susceptible de créer un effet d'entraînement sur les investissements privés. En effet, sur le long terme, une hausse de 1% des investissements publics est susceptible de générer environ 0,5% d'investissements privés dans le futur.

## 7. Conclusion

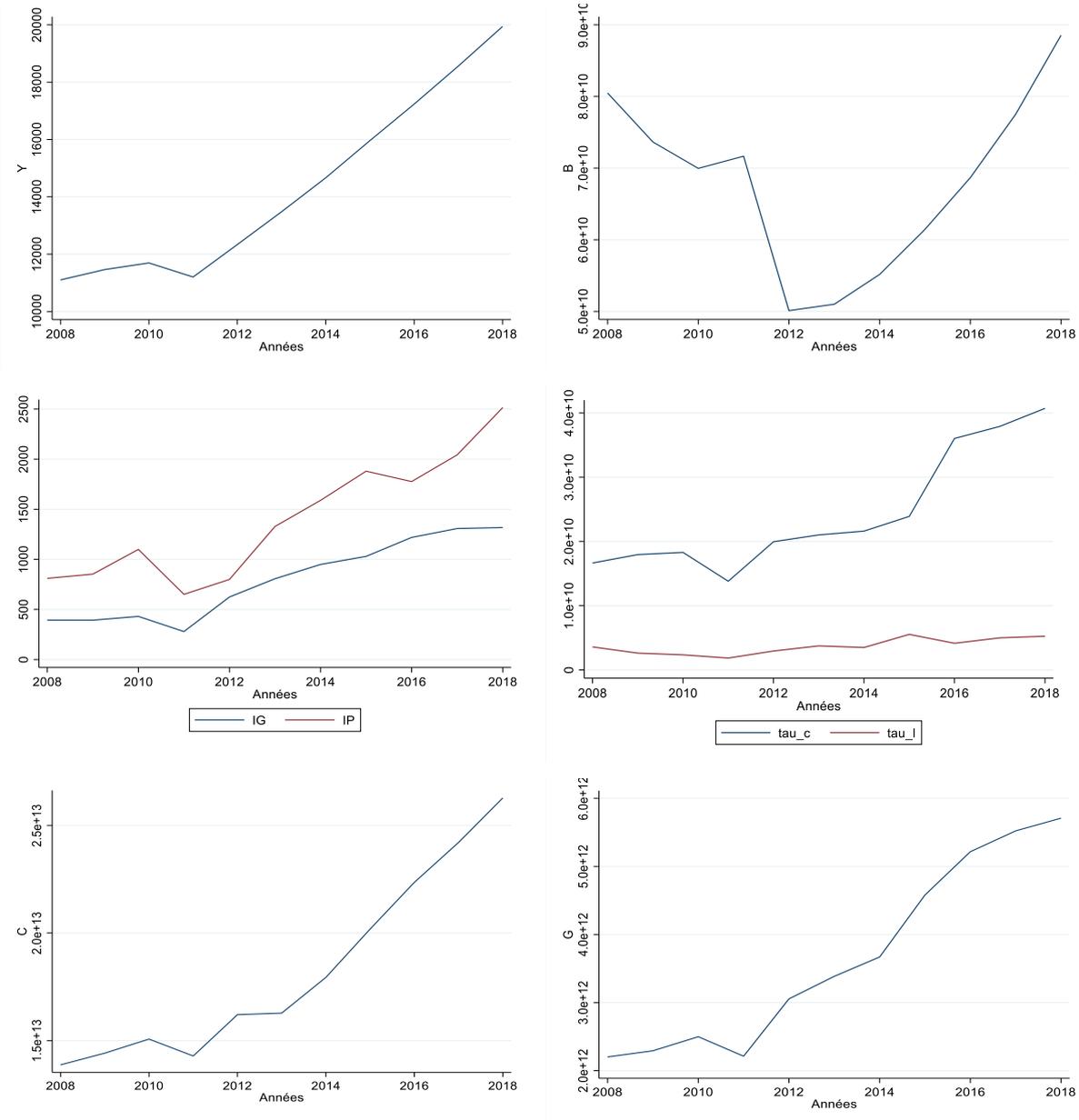
L'objectif principal de cette étude était d'analyser à l'aune d'une estimation Bayésienne d'un modèle DSGE la pertinence de la politique budgétaire ivoirienne. En d'autres termes, quels instruments de politique économique les autorités pourraient utiliser pour booster l'économie ?

De manière générale, il a été donné de constater que la politique budgétaire ivoirienne était efficace et qu'elle est susceptible de relancer l'économie les années à venir : la politique budgétaire ivoirienne financée par emprunt stimule l'activité économique. Contrairement à la théorie keynésienne qui postulait qu'une hausse des dépenses publiques était susceptible de générer des multiplicateurs supérieurs à 1, tous les multiplicateurs calculés dans le cas de l'économie ivoirienne sont tous inférieurs à 1. Par exemple, le multiplicateur le plus élevé est celui relatif aux dépenses d'investissements : une hausse de 1% des dépenses d'investissements publics est susceptible d'augmenter la production nationale d'environ 20%. Ce résultat montre que si les dépenses publiques sont bien utilisées (consacrées aux investissements) elles ont un effet bénéfique sur la consommation des ménages, du secteur privé et *in fine* sur l'économie entière.

Au niveau de la politique fiscale, s'il est vrai qu'une réduction des taux d'imposition a un effet favorable sur l'économie, il convient de préciser que cet effet n'est pas élevé. Pour une baisse de 1% de la taxe sur la consommation et sur le revenu, l'effet attendu sur la production nationale est de l'ordre 0,17% et de 0,4% respectivement. L'autre résultat clé de cette étude est l'impact négatif des dépenses de consommation publique sur l'économie. Pour réduire cet impact négatif, il est conseillé de réduire les dépenses liées au personnel en réduisant le nombre d'agents recrutés. Cette coupe sombre dans les dépenses publiques pourrait servir à augmenter le montant des investissements publics et accroître la production nationale.

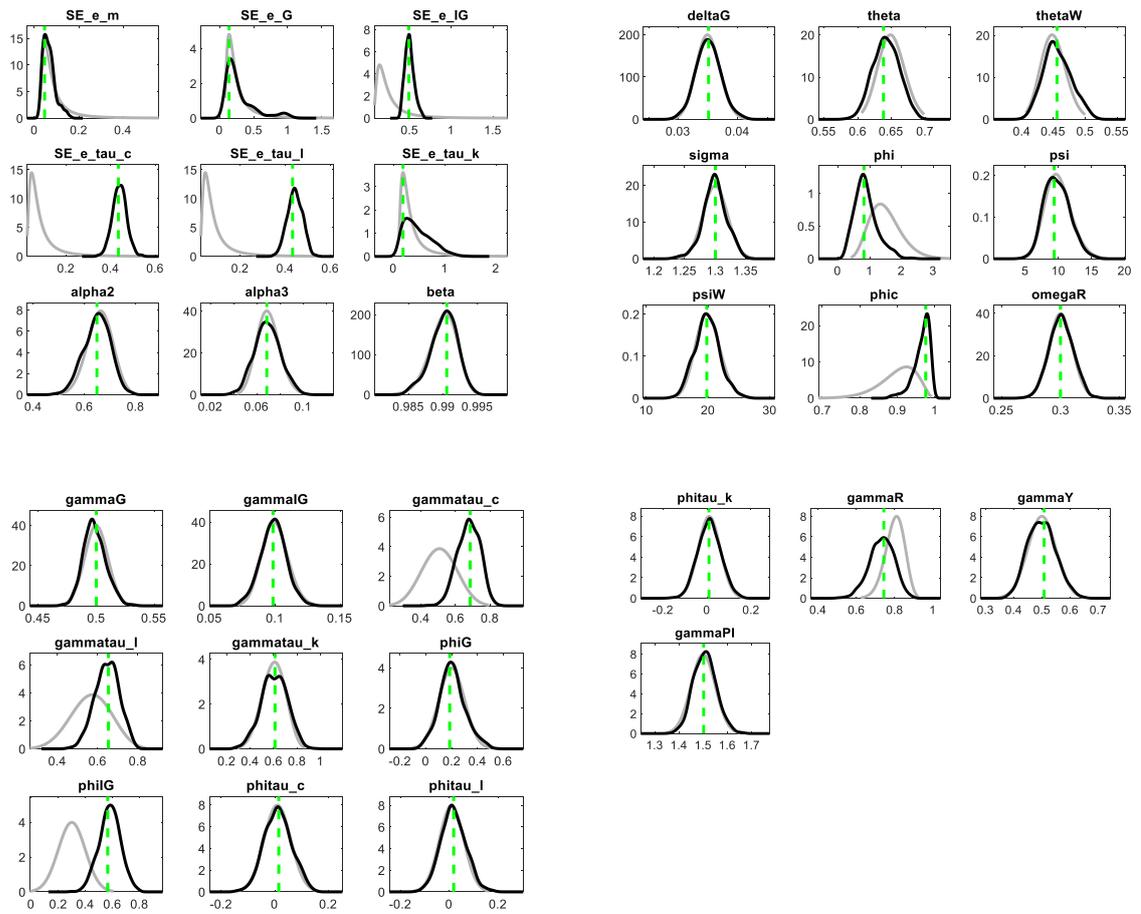
# **ANNEXES**

Graphique 4. Evolution des variables d'intérêt



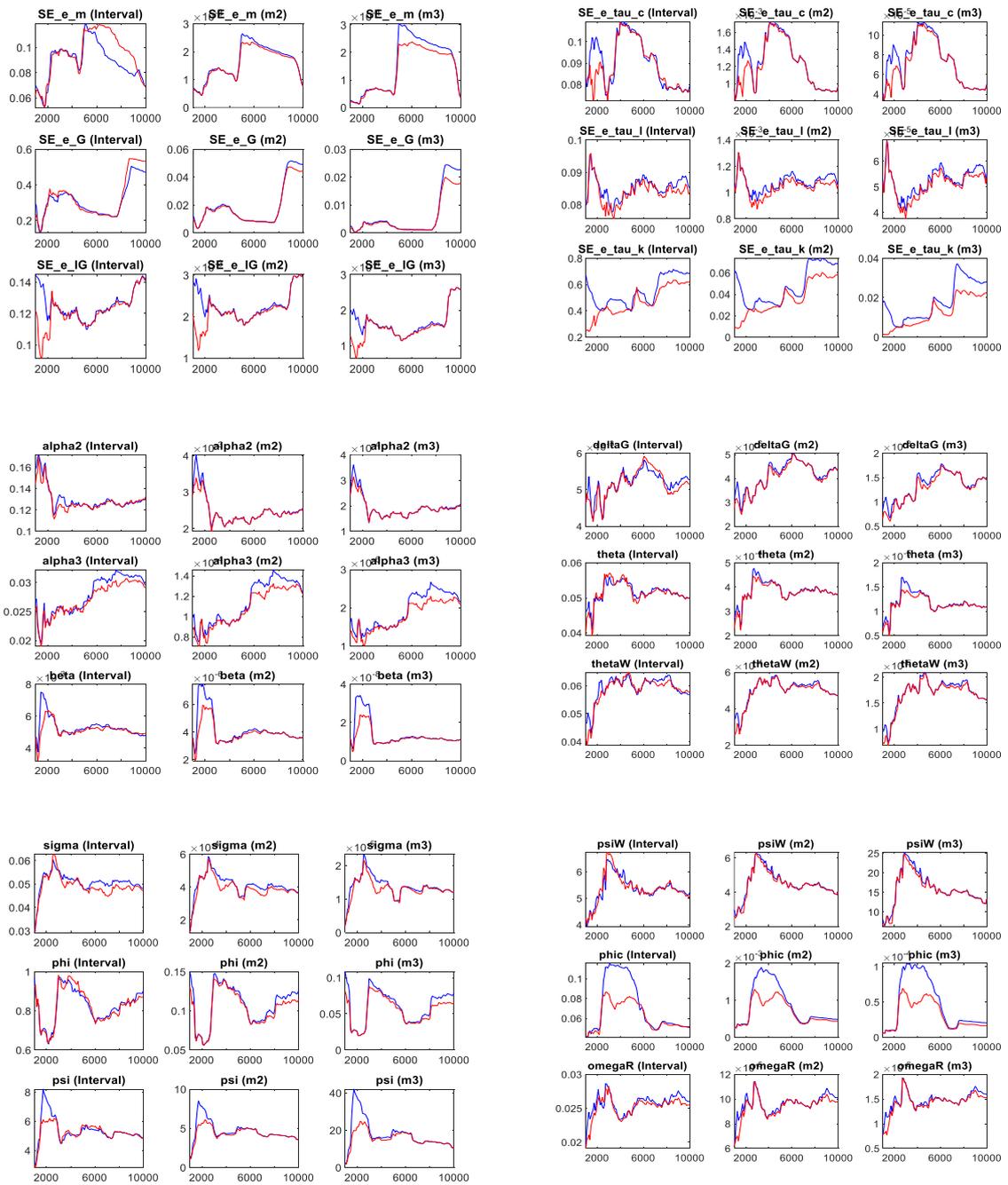
Source : Auteur

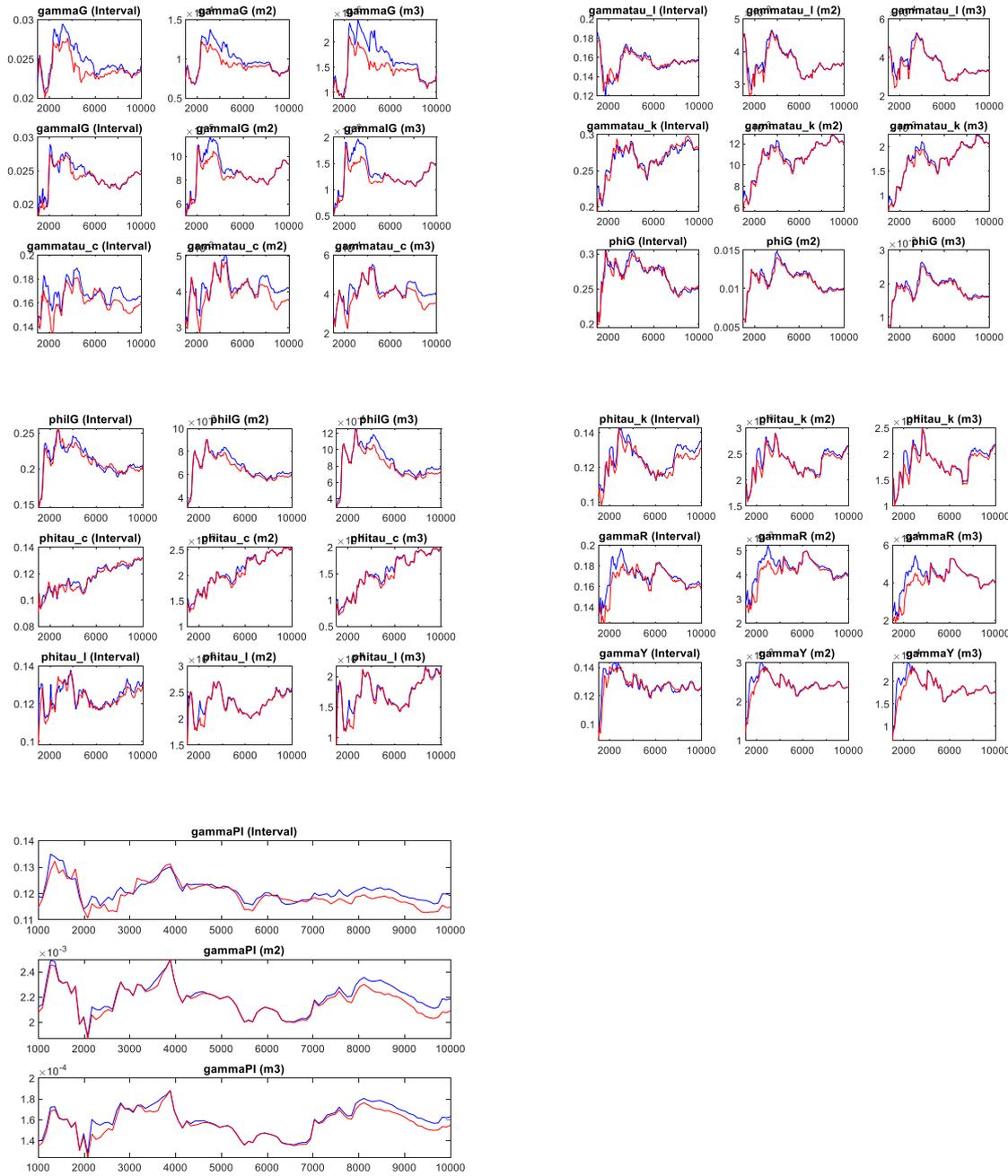
Graphique 5. Distributions a priori et a posteriori des paramètres



Source : Auteur

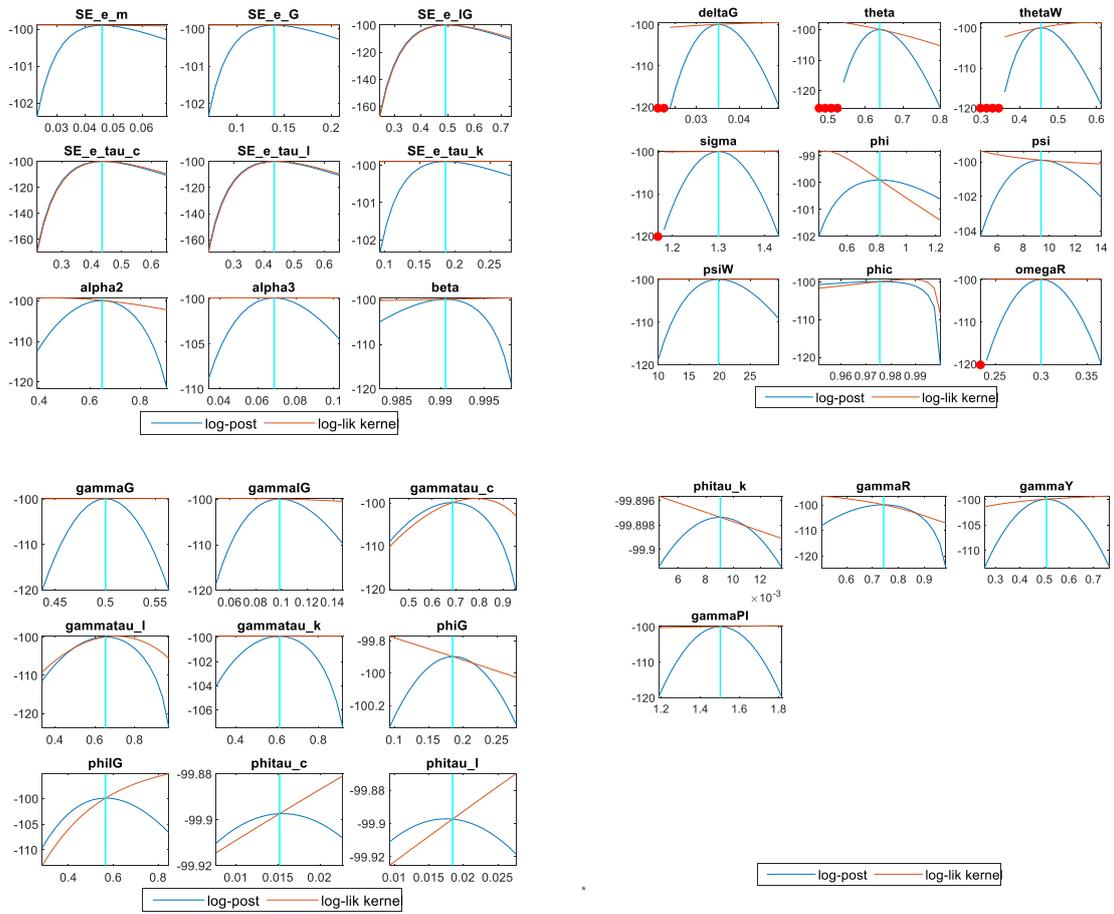
Graphique 6. Diagnostic univarié des chaînes de MCMC





Source : Auteur

Graphique 7. Mode check plots (Conditions de Blanchard-Kahn)



Source : Auteur

## Références

- [1] Arellano, C., Bulir, A., Lane, T., and Lipschitz, L. (2009). The dynamic implication of foreign aid its variability. *Journal of Development Economics* 88, 102.
- [2] Barro, R. J. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, 98.
- [3] Christiano, L. J., Eichenbaum, M., and Evans, C. L. (2005). Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy, *Journal of Political Economy*, 113, 1–45.
- [4] Coenen, G., and Straub, R. (2005). Non-Ricardian Households and Fiscal Policy in an Estimated DSGE Model of the Euro Area. *Computing in Economics and Finance*, 102.
- [5] Costa, J., and Jose, C. (2016). Understanding DSGE models: Theory and Applications. *Vernon Art and Science Inc*.
- [6] Djinkpo, M. (2019). A DSGE model for fiscal policy analysis in The Gambia, *Munich Personal RePEc Archive*.
- [7] Galí, J., and Monacelli, T. (2005). Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy, *The Review of Economic Studies*, Volume 72, Issue 3, Pages 707–734.
- [8] Koop, G. (2003). Bayesian Econometrics. *John Wiley and Sons*.
- [9] Krugman, P. (2009). The Increasing Returns Revolution in Trade and Geography. *American Economic Review*, 99 (3): 561-71.
- [10] Luk, S. K., and Vines, D. (2011). Financial-Friction Macroeconomics with Highly Leveraged Financial Institutions. *CEPR Discussion Paper No. DP8576*.
- [11] M'pya, B. M. (2021). Efficacité de la politique budgétaire en RDC. *Dynare Working Papers Series*.
- [12] Romer, P. (2016). The Trouble with Macroeconomics. *Stern School of Business, New York University*.
- [13] Smets, F., and Wouters, R. (2003). An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area. *Journal of the European Economic Association*, 1 (5), 1123–1175.
- [14] Stähler, N., and Thomas, C. (2011). FiMod-a DSGE Model for Fiscal Policy Simulations, *Discussion Paper Series 1: Economic Studies, Deutsche Bundesbank*.
- [15] Stiglitz, J. E. (2018). Where modern macroeconomics went wrong. *Oxford Review of Economic Policy*, Volume 34, Issue 1-2, Pages 70–106.
- [16] Uhlig, H. (1999). A Toolkit for Analyzing Nonlinear Dynamic Stochastic Models Easily, Center University of Tilburg. *Discussion Paper at the Institute for Empirical Macroeconomics and of the Center DP*.

- [17] Zubairy, S. (2010). On Fiscal Multipliers: Estimates from a Medium Scale DSGE Model. *Rapport technique* No 30. Bank of Canada.