

REPUBLIQUE DU SENEGAL

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE DES FINANCES ET DU PLAN



DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PLANIFICATION ET DES POLITIQUES ÉCONOMIQUES



DIRECTION DE LA PLANIFICATION



PLANNING PAPER N°9

Composition des dépenses publiques, réformes structurelles et croissance au Sénégal : Un modèle intertemporel pour les économies à faible revenu

Juin 2016

<http://www.plandev.sn>

Composition des dépenses publiques, réformes structurelles et croissance au Sénégal : Un modèle intertemporel pour les économies à faible revenu

Mouhamadou Bamba DIOP¹

Hamidou Bocar SALL

Samba DIAKHITE

Les opinions exprimées dans ce document de travail sont celles des auteurs et ne représentent pas nécessairement celles de la DP. Les documents de travail décrivent les recherches et analyses en cours par les auteurs et sont publiés pour susciter des commentaires et le débat.

1. Direction de la Planification (DP), 64, rue Carnot x Dr. Thèze, BP : 4010 Dakar. ☎ : (221) 33 823 88 91 <http://www.plandev.sn> mbdiop@minfinances.sn sallhamidou14@gmail.com diakhitesamba19@gmail.com

Table des matières

Table des matières	iii
Table des figures	iii
Table des figures	iii
Liste des tableaux	iii
Liste des tableaux	iii
Bibliographie	iii
1 Introduction	1
2 Quelques faits stylisés	3
2.1 Contexte	3
2.2 Relation entre investissement public et croissance	4
3 Méthodologie	8
3.1 Structure du modèle	9
3.1.1 Production des services de santé et main d'œuvre effective :	9
3.1.2 Production de biens	10
3.1.3 Population, Éducation et Offre de travail	11
3.1.4 Décisions de consommation et d'investissement :	14
3.1.5 Composition des dépenses publiques et contrainte budgétaire :	16
3.1.6 Formation de capital privé :	18
3.1.7 Les indicateurs de qualité :	18
3.2 Équilibre et sentier de croissance équilibré (SCE)	19
4 Calibrage et Solution	21
4.1 Calibrage des paramètres	22
4.2 Solution	26
4.3 Le scénario de base	27
5 Quelques scenarii de simulation	28
5.1 Une hausse de l'investissement public	28
5.2 Une amélioration de l'efficacité de l'investissement public	30
5.3 Une réallocation des dépenses	32
5.4 Une réforme fiscale	33
5.5 Un package composite	34

6 Conclusion	35
Références	37

Table des figures

1 Investissement public (%PIB) Croissance économique au Sénégal .	4
2 Investissement public et Croissance économique dans les pays à revenu faible	5
3 Composition des dépenses publiques en dépenses courantes et en dépenses d'investissement (en milliards de FCFA)	7

Liste des tableaux

1 Évolution de la composition des dépenses en capital	8
2 Sénégal : scénario de base, 2014-2023	28
3 Sénégal : une hausse de l'investissement public, 2014-23 (écart par rapport au scénario de base)	29
4 Sénégal : une amélioration de la qualité de l'investissement public, 2014-23 (écart par rapport au scénario de base)	31
5 Sénégal : une réallocation des dépenses en santé, 2014-23 (écart par rapport au scénario de base)	32
6 Sénégal : une diminution des couts de collecte, 2014-23 (écart par rapport au scénario de base)	33
7 Sénégal : un package composite, 2014-23 (écart par rapport au scénario de base)	34

Résumé

Cet article présente un modèle intertemporel de croissance endogène dynamique pour évaluer l'effet de la composition des dépenses publiques ainsi que les externalités associées au capital public sur la croissance. Les dépenses publiques sont désagrégées en plusieurs composantes incluant la maintenance, la sécurité, et l'investissement en éducation, santé et infrastructure. Après analyse des propriétés de long terme (sentier de croissance équilibré), le modèle est calibré pour le Sénégal en utilisant les données spécifiques à cette économie de même que des paramètres estimés à partir de la littérature. Divers chocs de politiques économiques sont alors simulés y compris une réallocation des dépenses pour créer un espace budgétaire afin de promouvoir l'investissement ; une amélioration de la qualité de l'investissement public ; et une meilleure gestion budgétaire à travers la réduction des coûts de collectes des impôts.

Mots-clés :Dépenses publiques, investissement privé, capital public, croissance.

Code JEL : H51 H52 H54 014

Abstract

This paper presents an intertemporal model of endogenous growth that accounts for the composition of public expenditure and externalities associated with public capital. Government spending is disaggregated into various components, including maintenance, security, and investment in education, health, and core infrastructure. After studying its long-run properties, the model is calibrated for Sénégal, using country-specific information as well as parameter estimates from the literature. A variety of policy experiments are then reported, including a reallocation of spending aimed at creating fiscal space to promote public investment ; an improvement of investment quality and in fiscal management that leads to a reduction in tax collection costs.

Keywords :Public spending, private investment,public capital, growth.

JEL classification :H51 H52 H54 014

1 Introduction

Le débat sur l'interaction entre la composition des dépenses publiques et la croissance, trouve sa pertinence sur le plaidoyer avancé depuis quelques décennies sur les effets bénéfiques de l'augmentation de l'investissement public sur la croissance et la lutte contre la pauvreté, dans les pays en développement (Projet du millénaire des nations unies (2005) et Banque mondiale (2005)). En effet, le rôle moteur du capital public dans la stimulation de l'investissement privé et dans la promotion d'une croissance forte et durable, fait l'objet d'un large consensus au sein de beaucoup d'observateurs (voir par exemple Barro (1990), Agénor et Moreno-Dodson (2007), Nubukpo (2007) et Moreno-Dodson (2007)). Ce point de vue contraste avec celui développé par les théoriciens des ajustements structurels pour qui, une hausse de l'investissement public entraîne systématiquement un déficit et donc accentue le niveau de déséquilibre. Partant de cette optique, les périodes d'ajustement budgétaire coïncidaient alors avec des coupes drastiques sur les dépenses publiques avec des effets néfastes sur la croissance et sur la lutte contre la pauvreté (Caldéron et al. (2004) pour le cas de l'Amérique latine). Cependant, cette analyse ignore les effets d'offre du capital public à travers son impact sur l'accumulation de capital privé et par ricochet sur la croissance. Ainsi, on assiste à un renouveau de l'analyse de la relation entre les dépenses publiques, notamment sa composition, et la croissance à travers la création d'espaces ou de niches budgétaires (Bayraktar et Pinto-Moreira (2007)).

A Partir d'une remise en cause de la théorie néoclassique de la croissance (Solow, 1956), où l'explication de l'expansion des économies tenait sur des facteurs exogènes (progrès technique et taux de croissance de la population), les théoriciens de la croissance endogène (Romer (1986), Lucas (1988) et Barro (1990)) montrent que la croissance des économies est essentiellement expliquée par le capital humain et les investissements publics (notamment en infrastructure). Plus spécifiquement, c'est à la suite des travaux phares de Romer (1990) que bon nombre d'auteurs vont analyser les différents mécanismes par lesquels l'investissement public (de même que sa composition) agit sur la croissance (Agénor (2006), Moreno-Dodson (2008), Agénor et Moreno-Dodson (2007), Bayraktar et Pinto-moreira (2007), Bayraktar et Moreno-Dodson (2009), Diop et Ndiaye (2014)). En outre, il serait intéressant d'analyser la structure de ses dépenses afin de distinguer sa composante productive (dépenses d'équipement ou d'investissement surtout en infrastructure) qui a un effet positif sur la croissance de sa composante improductive (dépenses courantes) qui déprime la croissance (Gupta et al., 2003) bien que cette thèse soit sujette à critiques (Devarajan et al., 1996).

Les dépenses publiques, à travers leur composante productive permettent d'im-

pulser la croissance en impactant sur l'investissement privé par divers canaux. En effet, le capital public, notamment celui des infrastructures, permet d'augmenter la productivité marginale des inputs privés, de créer des effets d'entraînement sur l'investissement privé mais aussi de diminuer les coûts d'ajustement liés à cet investissement (Agenor et Moreno-dodson (2007)). Ainsi, en amplifiant l'interaction entre l'éducation et la santé, les externalités associées aux infrastructures publiques agissent sur la qualité de la main d'œuvre utilisée dans la production des biens privés. De plus, par ses effets positifs sur le rendement marginal de l'investissement privé, elles augmentent aussi la demande de capital physique du secteur privé. A ces deux effets, il faudrait ajouter le fait que le stock de capital public permet de diminuer de manière assez considérable les dépenses de maintenance du capital physique privé, retarde la dépréciation de ce dernier et induit, en retour, une amélioration de la croissance. En outre, au delà de l'impact sur la productivité, le stock de capital public impacte sur la capacité d'une économie à innover et à produire un capital humain (Agénor et Neanidis (2010))

Cependant, si l'effet positif et durable du stock de capital public sur la croissance a été montré par plusieurs auteurs tels que discuté plus haut, il n'en demeure pas moins que d'importants arbitrages sont nécessaires pour identifier les différents mécanismes par lesquels la composition des dépenses publiques impacte sur la croissance, dans un contexte de rareté des ressources surtout dans les économies à revenu faible. Ainsi, dans une telle situation , la création de cet espace budgétaire pour l'investissement public en infrastructure, éducation et santé, par exemple, nécessite alors un cadre dynamique pour analyser les différents canaux par lesquels la composition des dépenses publiques ainsi que le capital public, affectent l'économie.

Ce travail s'inscrit dans la littérature actuelle en proposant un modèle de croissance endogène dynamique pour évaluer l'effet de la composition des dépenses publiques sur la croissance dans les pays à revenu faible. Ce modèle s'inspire des travaux de Bayraktar et Pinto Moreira (2007) et l'un de ses apports majeurs réside dans le fait que les dépenses publiques sont désagrégées en différentes composantes incluant la maintenance , la sécurité, et l'investissement en éducation, santé et infrastructure. De plus, ce modèle comptabilise les externalités associées aux infrastructures, en termes d'impact sur l'éducation et la santé tel que montré par Agénor et Moreno-Dodson (2007) et argumenté plus haut. Par ailleurs, Deininger and Okidi (2003) trouvent par exemple que les bénéfices associés à l'éducation et à la santé dépendent des investissements supplémentaires en énergie et dans d'autres types d'infrastructures. D'où le rôle majeur des infrastructures dans ce modèle de croissance endogène.

En outre, ce modèle prend en compte l'effet de la stabilité politique et de l'insécurité sur l'investissement privé à travers leurs effets sur le taux de préférence pour le présent et donc sur la dynamique de l'épargne privée. En effet, une hausse de l'instabilité politique diminue les perspectives de l'économie et décourage ainsi l'investissement privé. La sécurité a aussi un impact positif et significatif sur l'investissement privé et sur la croissance économique (Poirson, 1998). Les dépenses de sécurité contribuent-elles à diminuer la violence, à améliorer le respect des droits de propriétés et réduisent ainsi l'incertitude quant aux rendements futurs des projets d'investissement ?

Le reste de l'article est structuré comme suit. La section 2 présente les faits stylisés. La section 3 aborde la méthodologie à travers la structure du modèle, l'équilibre et le sentier de croissance équilibré(SCE). Le calibrage et la solution numérique seront exposés au niveau de la section 4. La section 5 présente quelques scénarii de simulation des chocs de politiques économiques : une hausse de l'investissement public, une amélioration de l'efficacité de cet investissement, une politique d'espace budgétaire incluant une réallocation des dépenses courantes dans la santé, et une réduction des couts de collecte des impôts. Par ailleurs, l'effet d'un package qui combine les différents scénarii précités est aussi analysé.

2 Quelques faits stylisés

2.1 Contexte

Dans un contexte marqué par l'adoption et la mise en œuvre du Plan Sénégal Émergent (PSE) qui est devenu le référentiel en matière de politique économique et sociale, à travers l'exécution des différents projets et programmes structurants, la croissance du PIB réel du Sénégal est estimée à 4,7% en 2014 contre 3,6% en 2013.² Parallèlement cette croissance s'est accompagnée d'une hausse des investissements publics (10,3% contre 2,7% en 2013) mais aussi et dans une moindre mesure de celui du privé (6% contre 22,8% une année auparavant).

Par ailleurs dans le cadre du financement des projets structurants inscrits dans le PSE, les dépenses publiques sont ressorties à 2318,7 milliards soit une hausse de 12% par rapport à 2013. Cette progression résulte d'une hausse des dépenses d'investissement ainsi que des dépenses courantes.

2. Selon le rapport sur la situation économique et financière du senegal en 2014 et perspective 2015 de la DPEE.

2.2 Relation entre investissement public et croissance

Le renouvellement des théories de la croissance économique (théorie de la croissance endogène) a permis de placer les dépenses publiques, à travers ses effets d'externalité, au cœur du processus de croissance des économies. Cependant, l'utilisation de ce levier de croissance est souvent limitée par les effets pervers qu'il pourrait entraîner à travers notamment l'alimentation d'un déficit budgétaire et les effets d'éviction. En outre, la composition des dépenses (dépenses courantes et dépenses d'investissement) ainsi que les différents arbitrages dans l'allocation des ressources agissent de manière conséquente sur le sentier de croissance surtout dans les économies à revenu faible comme le Sénégal. Ainsi, il convient d'analyser l'évolution des relations entre les dépenses publiques de même que leur composition et la croissance économique au Sénégal.

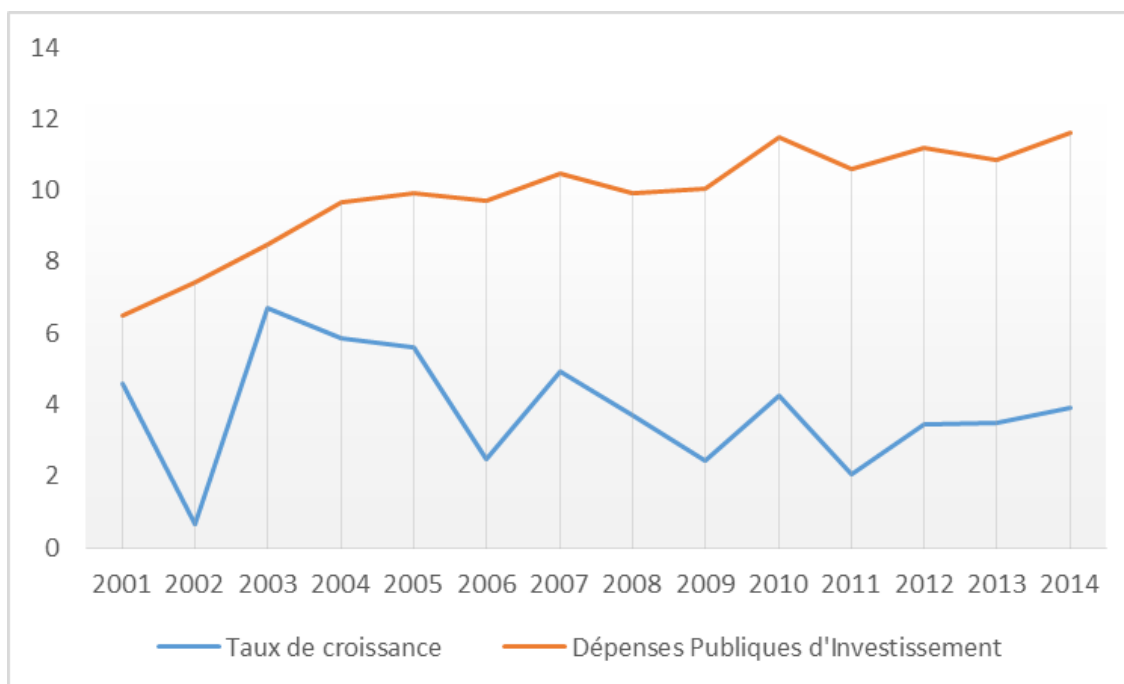
L'analyse du taux de croissance économique du Sénégal, durant les 25 dernières années, fait apparaître trois principales périodes d'analyse. Entre 1990 et 1994 la croissance a été faible et erratique, avant de se renforcer durant la période 1995-2005. Enfin, sur la période 2006-2014, elle devient modérée. Dans cette évolution, il serait pertinent de prendre en compte, dans les faits stylisés, la dynamique des investissements publics, de la croissance économique, de l'investissement privé mais aussi des dépenses en capital éducation, santé et infrastructure.

Par ailleurs, sur la période 1990-1994, le taux de croissance moyen s'est établi à 0,89%. Ce taux assez faible, résulte des politiques d'ajustement structurel mises en œuvre, depuis le début des années 80. Ce programme basé sur le désengagement de l'État à travers la diminution des investissements publics s'est soldé par des pertes en termes de croissance et de bien-être.

Sur la période 1995-2005, dans un contexte où les effets positifs de la dévaluation commencent à se faire ressentir, une accélération de la croissance est notée avec une moyenne à 4,4%. Sur cette période, l'année 2003 est marquée par un pic de 6,7% qui correspond au taux maximum de croissance réalisé par le Sénégal sur cette décennie.

La période post 2005 est marquée par un rythme de croissance assez modéré, comparativement à la période précédente avec un taux de croissance moyen de 3,6%. En effet, cette période est marquée par un essoufflement des moteurs traditionnels de croissance et aussi par un environnement international non favorable. La crise alimentaire et les flambées des prix des produits de base en 2007, associées aux effets de la crise économique et financière ont fini par infléchir la croissance des pays en développement particulièrement le Sénégal.

FIGURE 1 – Investissement public (%PIB) Croissance économique au Sénégal

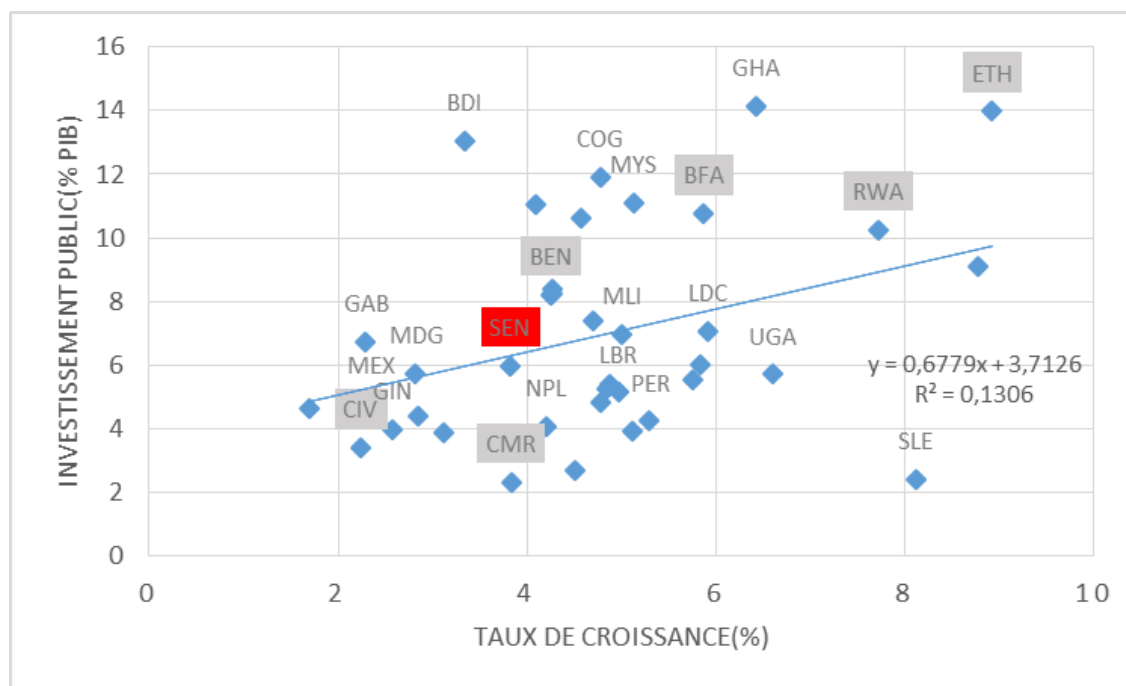


Source : DPEE

La dynamique des investissements publics sur la période 1990-2014, à l'image de celle du taux de croissance, montre une hausse continue sur toute la période. Cependant, il faut noter que cette hausse n'est pas uniforme. Ainsi, sur la première période allant de 1990 à 1994, les investissements publics ont baissé en moyenne de 4,3% (WDI, 2015). Cela correspond à la période d'ajustement budgétaire où les autorités tentaient plus que jamais à surmonter les déséquilibres des finances publiques par une réduction des dépenses de l'État. Globalement, comme en atteste la figure 1, la période 2001-2014 est marquée par une hausse continue des dépenses publiques d'investissement. En effet, ces dernières passent de 6,5% du PIB (en 2001) pour atteindre les 11,6% en 2014.

En outre, l'analyse de la relation croissance-investissement dans les pays à revenu faible et plus particulièrement ceux de l'Afrique subsaharienne, permet de constater la relation positive qui existe entre les dépenses d'investissement public et la croissance économique. La figure 2 montre que dans le lot des pays à faible revenu, le Sénégal présente un taux d'investissement public assez acceptable, comparé à son niveau de développement.

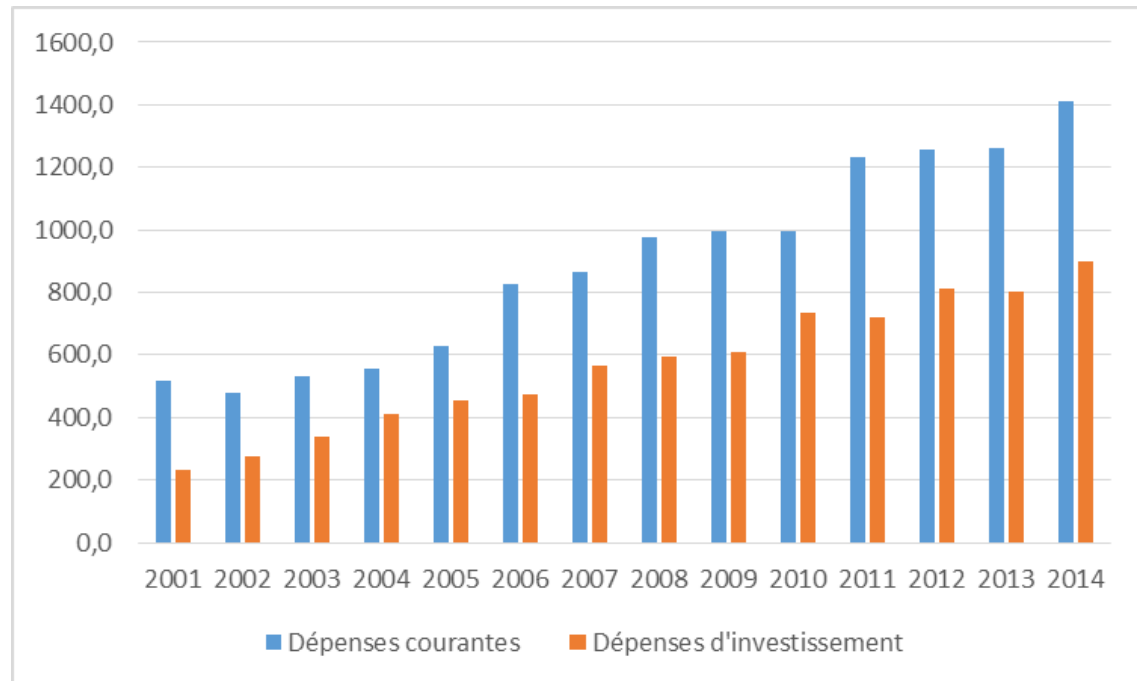
FIGURE 2 – Investissement public et Croissance économique dans les pays à revenu faible



Source :Auteurs à partir du WDI

L'évolution de la composition des dépenses publiques montre une hausse permanente aussi bien des dépenses courantes que des dépenses d'investissement depuis 2001. Cependant, il faut noter que malgré ses effets d'entraînement sur la croissance économique, les dépenses d'investissement public sont de loin moins importantes, comparées aux dépenses courantes réputées être moins productives.

FIGURE 3 – Composition des dépenses publiques en dépenses courantes et en dépenses d'investissement (en milliards de FCFA)



Source : Auteurs à partir du TOFE

En effet, la figure 3 montre que d'une part, la composante courante des dépenses publiques (dépenses en biens et services, salaires et traitements, etc.) évolue de l'ordre de 516,6 milliard de FCFA en 2001 à 1409,3 milliards en 2014 et d'autre part la composante investissement (dépenses en capital) n'est que de 899,1 milliards en 2014 contre 232,3 milliard de FCFA en 2001. Ainsi, en 2014, les dépenses courantes représentent jusqu'à 18,2% des richesses créées au moment où l'investissement public stagne à 11,6 % de ces richesses.

TABLE 1 – Évolution de la composition des dépenses en capital

	1990	2000	2013
Dépenses en capital-éducation (% du total)	19,13	20,40	12,67
Dépenses en capital-Santé	3,40	9,94	6,66
Dépenses en capital-Infrastructure	54,15	40,41	58,87
Autres dépenses en capital	23,29	29,23	21,78

Source :Base de données T21/DP

De plus, si l'on se focalise sur les dépenses en capital, l'on se rend compte que la somme des dépenses en capital éducation, santé et infrastructure représente la plus grande partie de ces dépenses. De plus, la part des dépenses en capital éducation, santé et infrastructure n'a cessé d'augmenter surtout entre les années 1990 et 2000. En effet dans un contexte marqué par l'adoption des objectifs du millénaire pour le développement où l'accent est mis sur les secteurs tels que l'éducation et la santé, les États ont engagé des montants considérables dans ces secteurs.

En résumé, l'analyse des faits stylisés a permis de relever qu'au Sénégal bien que la croissance ait été erratique avant 1994, elle est de plus en plus stable depuis 2006. L'investissement public, de son côté, est marqué par une hausse timide depuis 2001. En outre, les sentiers de la croissance et de ceux des investissements montrent des ressemblances, au moins depuis 2006. Enfin, malgré l'effet positif de l'investissement public sur la croissance, la composition des dépenses publiques montre une nette domination des dépenses courantes au détriment des dépenses d'investissement.

3 Méthodologie

Dans cette section, il sera question de présenter le modèle macroéconomique utilisé à travers d'abord les équations de comportement des agents et d'équilibre avant de dériver le sentier de croissance équilibré. En outre, le calibrage du modèle pour le Sénégal a aussi été opéré.

Le présent modèle s'inspire étroitement des travaux de Bayraktar et Pinto Moreira (2007) pour les économies à faible revenu.

3.1 Structure du modèle

On considère une petite économie ouverte dans laquelle quatre catégories de marchandises sont produites : un bien (produit par le secteur privé) et trois types de services que sont l'éducation et la santé (produits à la fois par le gouvernement et le secteur privé) et les infrastructures (produits entièrement par le gouvernement). Le bien produit par le secteur privé est échangé au prix du marché ; ce bien peut être consommé ou épargné. On suppose que toute la production est consommée dans l'économie et qu'elle représente la seule offre disponible sur le marché domestique. ³

L'accès à l'éducation et à la santé est totalement gratuit alors que les services d'infrastructure sont délivrés à un prix nominal, totalement indexé sur le prix du bien privé. ⁴ Il existe un excès de demande pour tous les services et les quantités consommées sont déterminées par le niveau d'offre.

On considère un ménage représentatif qui a une durée de vie infinie et qui incorpore tous les travailleurs de l'économie (éduqués et non-éduqués, employés, soit dans le secteur public, soit dans le secteur privé)

3.1.1 Production des services de santé et main d'œuvre effective :

La production d'un service public de santé nécessite la combinaison de plusieurs inputs et à divers niveaux. Dans un premier temps, le capital public en infrastructure, KG_I , et le capital public en santé, KG_H sont combinés pour obtenir le stock "effectif" de capital pour la production des services de santé. Ainsi, avec une technologie Cobb-Douglas on a :

$$KG_{IH}(t) = AHC \cdot [\theta_I(t) \cdot KG_I(t)]^{\beta HC} \cdot [\theta_H(t) \cdot KG_H(t)]^{1-\beta HC}, \quad (1)$$

où $AHC > 0$, $\beta HC \in (0, 1)$, θ_I et θ_H sont les indicateurs de qualité du stock de capital public en infrastructure et en santé respectivement.

Ensuite, ce stock de capital "effectif" est associé avec le personnel médical, qui représente une fraction χ_{GH} du total de l'effectif de la fonction publique, L_{EG} , pour produire les services de santé :

$$YG_H(t) = AH \cdot [\chi_{GH} \cdot L_{EG}(t)]^{\beta H} \cdot [KG_{IH}(t)]^{1-\beta H}, \quad (2)$$

3. On fait abstraction des flux de commerce ainsi que de la balance des paiements. De plus, les emprunts représentent une proportion fixe de l'output et l'aide (sous forme de dons ici) permet d'équilibrer le budget de ce fait les problèmes de soutenabilité de la dette extérieure n'apparaissent pas.

4. Le prix du bien privé est utilisé ainsi comme numéraire.

où $AH > 0$ et $\beta H \in (0, 1)$.

Le secteur privé est aussi producteur de services de santé. Cependant, pour des problèmes de disponibilité des données et pour une meilleure adaptation à notre modèle, nous supposons que cette production est égale aux dépenses des ménages en services de santé, qui représentent une proportion fixe χ_{PH} du total des dépenses privé, $C_P(t)$.⁵

Sous l'hypothèse d'une parfaite substituabilité des services publics et privés, l'offre totale de services de santé, $H(t)$, mesurée en termes de prix du bien privé, est donnée par

$$H(t) = YG_H(t) + \chi_{PH} \cdot C_P(t). \quad (3)$$

On suppose que le prix des services privés de santé est totalement indexé sur le prix du bien privé ; Ainsi le prix relatif des services de santé dans l'équation (3) est égal à 1.

La main d'œuvre effective (éduquée) utilisée dans la production privée, $T(t)$, est obtenue en combinant l'offre de services de santé au stock de travailleurs éduqués existant dans ce secteur, L_{EP} :

$$T(t) = AT \cdot [L_{EP}(t)]^{\beta T} \cdot [H(t)]^{1-\beta T}, \quad (4)$$

où $AT > 0$ et $\beta T \in (0, 1)$. L'optique utilisée ici est que la santé augmente les capacités des travailleurs. En effet, le capital humain est incarné par les travailleurs et ces derniers fournissent un service de capital humain "effectif" parce qu'ils sont en bonne santé.

3.1.2 Production de biens

La spécification de la production privée s'opère à plusieurs niveaux avec une technologie de Cobb-Douglass. D'abord, elle nécessite une combinaison de la main d'œuvre éduquée effective, $T(t)$, et du stock capital physique privé, $K_P(t)$, pour obtenir un input composé, $J(t)$:

$$J(t) = AJ \cdot [T(t)]^{\beta J} \cdot [K_P(t)]^{1-\beta J}, \quad (5)$$

où $AJ > 0$ et $\beta J \in (0, 1)$.

Ensuite, dans un second niveau, l'input composé $J(t)$ est combiné avec la main d'œuvre non éduquée (brute), $L_R(t)$, pour produire un input composite, $V(t)$:

$$V(t) = AV \cdot [J(t)]^{\beta V} \cdot [L_R(t)]^{1-\beta V}, \quad (6)$$

5. Par conséquent on ne prend pas en compte le fait que la production privée de services de santé nécessite du capital privé. Cependant, l'utilisation de travailleurs éduqués est comptabilisée, comme dans l'équation (18).

où $AV > 0$ et $\beta V \in (0, 1)$. Enfin, l'offre de biens, $Y(t)$, est obtenue en combinant l'input composite $V(t)$ avec le capital public en infrastructure (ajusté par la qualité) et la terre :

$$Y(t) = AY \cdot [V(t)]^{\beta Y1} \cdot LAND^{\beta Y2} \cdot [\theta I(t) \cdot KG_I(t)]^{1-\beta Y1-\beta Y2}, \quad (7)$$

où $AY > 0$ et $\beta Y1, \beta Y2 \in (0, 1)$. Dans cette économie l'offre de terre est fixe ; la terre ne se déprécie pas et ne peut être produite. Par souci de simplification, la quantité totale de terre disponible est normalisée à 1.

3.1.3 Population, Éducation et Offre de travail

La population totale, $N(t)$, croit au taux g_n :

$$N(t) = [1 + g_N(t)] \cdot N(t - 1), \quad (8)$$

où g_N , la différence entre le taux de fertilité et le taux de mortalité, est supposé dépendre inversement du niveau de consommation par tête retardé d'une période :

$$g_N(t) = g_N^0 + \beta_N [C_P(t - 1)/N(t - 1)] - \beta_{NN} [C_P(t - 1)/N(t - 1)]^2, \quad (9)$$

où g_N^0 est le taux de croissance autonome de la population et $\beta_N, \beta_{NN} > 0$. Cette équation capte de manière implicite l'impact d'un standard de vie élevé sur la fertilité, et la transition démographique provoquée. D'abord le taux de croissance de la population augmente avec le niveau de consommation par tête. Cependant, à un certain niveau (donnée par β_N/β_{NN}), l'augmentation de la consommation par tête entraîne une diminution du taux de croissance. Ainsi, la relation entre le niveau de consommation par tête et le taux de croissance de la population prend la forme d'un U inversé.

La population active, $L_A(t)$, est une partie de la population totale :

$$L_A(t) = (1 - a_D - a_S) \cdot N(t), \quad (10)$$

où $a_D \in (0, 1)$ mesure la part des dépendants (définie comme le nombre d'enfants de moins de 15 ans et les adultes de plus de 65 ans rapporté à la population totale), et $a_S \in (0, 1)$ est la part des élèves (ou étudiants). On suppose que ces parts sont constantes.⁶

L'offre de main d'œuvre non éduquée, $L_R(t)$, est la différence entre la population active et l'offre totale de main d'œuvre éduquée :

$$L_R(t) = L_A(t) - L_E(t) \quad (11)$$

6. On peut étendre cette analyse pour prendre en compte le fait que la proportion de la population désirent acquérir une éducation est positivement liée au ratio des salaires des travailleurs éduqués sur les salaires des travailleurs non-éduqués.

La transformation de la main d'œuvre brute en main d'œuvre éduquée nécessite l'accumulation de connaissances à travers le système d'éducation public, qui est gratuit. Dans le prolongement des travaux de Agenor et Moreno-Dodson (2007), nous utilisons une fonction de Cobb-Douglass à plusieurs niveaux pour ressortir le rôle des infrastructures et de la santé sur l'éducation.

D'abord, le stock de capital public en infrastructure, $KG_I(t)$, combiné au stock de capital public en éducation, $KG_E(t)$, donne un input composite appelé capital "effectif" éducation, $KG_{IE}(t)$:

$$KG_{IE}(t) = AEC \cdot [\theta_I(t) \cdot KG_I(t)]^{\beta EC} \cdot [\theta_E(t) \cdot KG_E(t)]^{1-\beta EC}, \quad (12)$$

où $AEC > 0$, $\beta EC \in (0, 1)$, et θ_E est un indicateur de qualité du stock de capital public en éducation.

Ensuite, au second niveau, ce stock de capital "effectif" éducation, $KG_{IE}(t)$, et l'effectif des enseignants sur l'ensemble du personnel du gouvernement (qui représente une proportion χ_{GE} du total de l'effectif du secteur public), sont combinés pour obtenir un input composite d'éducation public appelé $Z(t)$:

$$Z(t) = AZ \cdot [\chi_{GE} \cdot L_{EG}(t)]^{\beta Z} \cdot [KG_{IE}(t)]^{1-\beta Z}, \quad (13)$$

où $AZ > 0$ et $\beta Z \in (0, 1)$.

Au troisième niveau, le nombre total d'élèves (étudiants), $STU(t) = a_s \cdot N(t)$, est combiné avec l'offre de services de santé pour obtenir un input composite, appelé offre "effective" d'étudiants, SH :

$$SH(t) = AS \cdot [STU(t)]^{\beta S} \cdot [H(t)]^{1-\beta S}, \quad (14)$$

où $AS > 0$ et $\beta S \in (0, 1)$. Comme documenté dans plusieurs études (développé par exemple dans Agenor et Moreno-Dodson (2007)) la santé améliore la capacité cognitive des étudiants.

Au niveau quatre, la "production" de travailleurs nouvellement-éduqués par le secteur privé, $NE^G(t)$, dépend aussi bien de la fraction χ_{SH}^G de l'offre effective d'étudiants SH qui fréquentent l'école publique que de l'input composite d'éducation, Z :

$$NE^G(t) = AE \cdot [\chi_{SH}^G \cdot SH(t)]^{\beta E} \cdot [Z(t)]^{1-\beta E} \quad (15)$$

où $AE > 0$ et $\beta E \in (0, 1)$.

Comme précédemment, les données sur la production de services d'éducation par le secteur privé ne sont pas souvent disponibles, on suppose alors que la valeur de

cette production (mesurée en termes de nombre d'individus "éduqués" produits par l'école privée) est proportionnelle aux dépenses des ménages en services d'éducation et est exprimée comme une part constante χ_{PE} du total des dépenses privées.⁷ Sous l'hypothèse d'une parfaitesubstituabilité des services publics et privés, le nombre total de travailleurs éduqués produit dans l'économie, $NE(t)$, est donnée par :

$$NE(t) = NE^G(t) + \eta_{NE} \cdot \chi_{PE} \cdot C_P(t), \quad (16)$$

où $\eta_{NE} = NE^P(0)/\chi_{PE} \cdot C_P(0) > 0$ est un ratio (fixé à sa valeur de la période de base) qui mesure "le taux de conversion" entre les dépenses réelles des ménages en service d'éducation et la production de travailleurs nouvellement-éduqués par le secteur privé. Dans l'équation (16), le prix des services d'éducation privés est supposé être totalement indexé sur le prix du bien privé.

A partir de cette équation, le stock total de main d'œuvre éduquée dans l'économie, $L_E(t)$, a tout moment, est :

$$L_E(t + 1) = NE(t) + (1 - \delta E) \cdot L_E(t), \quad (17)$$

où $\delta E \in (0, 1)$ est le taux d'usure (détérioration) du stock de main d'œuvre éduquée, supposé constant. Sous l'hypothèse que les employés du secteur public (qui concerne seulement les travailleurs éduqués) sont une proportion fixe a_{GE} de l'offre totale, la quantité de main d'œuvre éduquée utilisée dans la production privée de biens est déterminée alors de manière résiduelle comme suit :

$$L_{EP}(t) = (1 - a_{PE} - a_{PH} - a_{GE}) \cdot L_E(t), \quad (18)$$

où $a_{PE}(a_{PH})$ est la part de la force de travail éduquée qui est utilisée dans la production privée de services d'éducation (de santé).

On suppose que les salaires du secteur privé sont totalement flexibles ; de ce fait, le chômage, s'il existe, n'est que frictionnel pour toutes les catégories de main d'œuvre.⁸

7. Ici encore, on ne comptabilise pas le fait que la production privé de services d'éducation nécessite du capital privé, cependant on prend en compte l'utilisation de la main d'œuvre éduquée(se référer à l'équation (18)).

8. Pour générer le chômage, on peut facilement introduire une rigidité au niveau des salaires. Cependant notre hypothèse est en phase avec les résultats qui montrent que le chômage déguisé (ou sous emploi dans le secteur formel) est plus fréquent que le chômage ouvert" dans beaucoup de pays à faible revenu ; pour plus de détail se référé à Agénor (2006).

3.1.4 Décisions de consommation et d'investissement :

Le ménage-producteur maximise son utilité actualisée au taux de préférence pour le présent qui est donné par :

$$\max U = \sum_{k=1}^{\infty} u[C_P(t), H(t)]/[1 + \rho(t)]^{t-1}, \quad (19)$$

où $C_P(t)$ est la consommation privée agrégée au temps t $\rho t > 0$, le taux de préférence pour le présent, $u[C_P(t), H(t)]$, la fonction d'utilité instantanée. Par souci de simplification, on suppose que dans l'utilité instantanée la consommation de biens est séparable de la consommation de services de santé :

$$[C_P(t), H(t)] = \log[H(t)] + [C_P(t)]^{1-1/\sigma}/(1 - 1/\sigma), \quad (20)$$

où $\sigma \neq 0$ est l'élasticité de substitution inter-temporelle.

La contrainte budgétaire du ménage-producteur est donnée par :

$$\begin{aligned} (1 + \tau_C)C_P(t) + \Delta K_p(t + 1) + \delta_P(t) \cdot K_P(t) + p_I \cdot KG_I(t - 1) \\ = (1 - \tau_Y)Y(t) + w_G \cdot L_{EG}(t) + TR(t) + CG_T(t) \end{aligned} \quad (21)$$

où $p_I \cdot KG_I(t - 1)$ représente les frais payés par les usagers sur les services d'infrastructure (avec p_I le prix de ces services, mesuré en termes de prix du bien privé, supposé être constant), $w_G \cdot L_{EG}(t)$ est la masse salariale du public (avec w_G le taux de salaire, mesuré en termes de prix du bien privé, également supposé constant), $CG_T(t)$ le montant des transferts de l'état, $TR(t)$ les transferts nets de l'extérieur (ou transferts des immigrés), τ_Y est le taux d'imposition sur le revenu, τ_C le taux d'imposition sur la consommation, et $\delta_P(t)$ le taux de dépréciation du capital privé. Pour simplifier, on suppose que les salaires du secteur public de même que la main d'œuvre brute(non-éduquée) ne sont pas frappés par une taxe directe.⁹ On suppose aussi que les dépenses en services d'éducation et de santé sont frappées par la même taxe que les autres composantes des dépenses privées, τ_C . De plus, dans l'équation (21), les paiements d'intérêt sur la dette n'apparaissent pas comme ressource, étant donné que les ménages ne détiennent pas de dettes domestiques.

Dans ce modèle, le taux d'escompte (ou taux de préférence pour le présent) est endogène et résulte alors de trois facteurs. Primo, ce taux dépend négativement de la consommation de services de santé, $H(t)$, (Agénor, 2006). Dans cette optique, on pense qu'une bonne santé donne plus de poids à la consommation future, et de

9. Alternativement, pour les employés du secteur public, les salaires peuvent être interprétés comme net d'impôt.

ce fait, tend à diminuer le degré d'impatience. Secundo, il dépend négativement des dépenses totales de sécurité du gouvernement, définies comme la somme des dépenses en salaire des employés de la sécurité (l'armée, la police et la justice), données par $w_G \cdot \chi_{GS} \cdot L_{EG}(t)$, ou $\chi_{GS} \in (0, 1)$, et des autres dépenses en sécurité, donné par $CG_S(t)$. Ici, l'optique considérée est que les dépenses de sécurité diminuent les violences, améliorent la stabilité politique, et augmentent la confiance du secteur privé (ou les investisseurs) quant aux perspectives économiques ; ceci tend à réduire la préférence pour le présent. Ensemble, ces deux effets ont tendance à augmenter l'épargne privée et stimulent ainsi l'investissement et la croissance.¹⁰ Tertio, selon Kam (2005), le taux de préférence pour le présent est positivement lié à la richesse, qui dans le présent contexte est le stock de capital privé. Ainsi, le taux d'épargne et le taux de croissance économique ont tendance à diminuer.

En utilisant $K_P(t)$ comme variable de mesure, le taux d'escompte peut être écrit comme suit :¹¹

$$\rho(t) = \rho_0 \cdot [H(t)/K_P(t)]^{\rho_H} \cdot \{[W_G \cdot \chi_{GS} \cdot L_{EG}(t) + CG_S(t)]/K_P(t)\}^{-\rho_S}, \quad (22)$$

où $\rho_H, \rho_S > 0$ et ρ_0 est la valeur de la période de base.

L'équation de l'accumulation du capital physique privé est donnée par :

$$K_P(t+1) = I_P(t) + [1 - \delta_P(t)] \cdot K_P(t). \quad (23)$$

Comme dans Agénor (2005), on suppose que le taux de dépréciation du stock de capital privé, $\delta_P(t)$, dépend inversement du ratio des dépenses publiques en maintenance des infrastructures, $CG_{MI}(t)$, sur le stock de capital privé, retardé d'une période :

$$\delta_P(t) = 1 - \varepsilon_P [CG_{MI}(t-1)/K_P(t-1)]^{\chi^P}, \quad (24)$$

où $\varepsilon_P \in (0, 1)$ et $\chi^P > 0$.¹² Ainsi les dépenses en maintenance infrastructure augmentent la durabilité du capital privé.

10. L'amélioration de la santé peut aussi entraîner l'augmentation des rendements de l'éducation sur plusieurs périodes de temps. En retour ceci peut augmenter l'incitation à l'accumulation de capital humain, diminuer le taux de préférence pour le présent, et stimuler l'épargne et la croissance. Cependant, dans cette présente spécification on ne peut capter ces effets directs étant donné l'hypothèse d'horizon temporel infini.

11. L'utilisation du stock de capital privé comme variable d'échelle peut être justifiée par un effet de richesse (Agénor, 2006).

12. Ces restrictions sur les coefficients ε_P et χ^P sont nécessaires pour assurer que $\delta_P(t) \in (0, 1)$ pour autant que $CG_{MI}(t-1)/K_P(t-1) < 1, \forall t$.

3.1.5 Composition des dépenses publiques et contrainte budgétaire :

Le gouvernement collecte des taxes (sur les salaires des travailleurs éduqués, sur les revenus du capital privé, et sur la consommation privée), et dépense en biens et services (y compris pour des besoins de maintenance et de sécurité). Il paye le service de la dette et investit en éducation, santé, et infrastructure. Les services d'éducation et de santé sont gratuits , alors qu'il existe des frais d'usage pour les infrastructures. En outre, pour équilibrer son budget, le gouvernement reçoit de l'aide extérieure.

De manière formelle, les dépenses publiques totales, $G(t)$, sont données par la somme des dépenses de consommation (dépenses courantes), $CG(t)$, des dépenses en capital(investissement), $IG(t)$, ainsi que des paiements d'intérêt sur la dette :

$$G(t) = CG(t) + IG(t) + r_D \cdot D(t - 1), \quad (25)$$

où $D(t)$ représente le montant total de la dette publique et r_D , le taux d'intérêt constant sur la dette.

Les dépenses courantes comprennent les salaires des travailleurs (éduqués) du secteur public, $W_G \cdot L_{EG}(t)$, les dépenses de maintenance, $CG_M(t)$, les dépenses de sécurité(autres que les salaires de l'armée, de la police...), $CG_S(t)$, les transferts pour les ménages, $CG_T(t)$, ainsi que les autres dépenses en biens privés, CG_O :

$$CG(t) = W_G \cdot L_{EG}(t) + CG_M(t) + CG_S(t) + CG_T(t) + CG_O(t). \quad (26)$$

On suppose que les dépenses en sécurité, les transferts pour les ménages de même que les autres dépenses en biens dépendent du revenu :

$$CG_j(t) = \theta_j \cdot Y(t), \quad (27)$$

où $\theta_j \in (0, 1)$ et $J = S, O, T$.

On suppose que les dépenses de maintenance sont proportionnelles au total des dépréciations des trois composantes du stock de capital public :

$$CG_M(t) = \sum_h CG_{Mh}(t) = \sum_h \theta_{Mh} \cdot \delta_{Gh}(t) \cdot K_{Gh}(t - 1), \quad (28)$$

où $\theta_{Mh} > 0$ est un paramètre d'échelle pour le stock de capital h et $\delta_{Gh}(t) \in (0, 1)$ est le taux de dépréciation du capital public de composante h , avec $h = E, H, I$.

L'investissement public total représente une part fixe du total de l'output :

$$IG(t) = \theta_{IG} \cdot Y(t), \quad (29)$$

où $\theta_{IG} > 0$.

L'investissement public est constitué des investissements en éducation, IG_E , santé, IG_H , infrastructure, IG_I , et pour autres, IG_O :

$$IG(t) = IG_E(t) + IG_H(t) + IG_I(t) + IG_O(t). \quad (30)$$

Chacune de ces composantes représente une proportion fixe du total des investissements :

$$IG(t) = \kappa_h \cdot IG(t), \quad (31)$$

où $\kappa_h \in (0, 1)$, $\sum \kappa_h = 1$ et $h = E, H, I, O$. Le coefficient κ_h est un paramètre de politique économique, qui peut être utilisé pour analyser l'impact des changements dans l'allocation de l'investissement public.

Les stocks de capital public en éducation, santé et infrastructure sont donnés par

$$KG_h(t+1) = \phi_h \cdot IG_h(t) + [1 - \delta_{Gh}(t)] \cdot KG_h(t), \quad (32)$$

où $\phi_h \in (0, 1)$ est un paramètre qui mesure l'efficacité des investissements publics et $h = E, H, I$.¹³ Comme illustré dans Agénor, Bayraktar et El Aynaoui (2007), le cas où $\phi_h < 1$ implique que les dépenses d'investissement sont inefficaces et leur impact positif sur le stock de capital public est limité. Le cas d'efficacité totale des dépenses correspond à $\phi_h = 1$.

Le taux de dépréciation de chaque stock de capital public, dépend inversement du ratio des dépenses publiques en maintenance, CG_{Mh} , sur le stock de capital public correspondant, décalé d'une période :

$$\delta_{Gh}(t) = 1 - \varepsilon_{Gh} [CG_{Mh}(t-1)/KG_h(t-1)]^{\chi^{Gh}}, \quad (33)$$

où $\varepsilon_{Gh} \in (0, 1)$ et $\chi^{Gh} > 0$ avec $h = E, H, I$.¹⁴ Ainsi les dépenses de maintenance assurent la durabilité du capital public.

On suppose qu'il existe des couts de collecte sur les impôts ; ces couts (mesurés en termes de bien privé) diminuent le rendement de chaque impôt j d'une proportion $q_j \in (0, 1)$.¹⁵ Ces couts sont linéaires aux recettes fiscales. En outre, on suppose

13. A l'image de Agénor, Bayraktar et El Aynaoui (2007), on suppose que les investissements en autres biens et services $IG_O(t)$ ont des effets sur le coté des flux de demande mais pas sur l'offre. Par conséquent, cette composante d'investissement n'est pas prise en compte dans l'accumulation des stocks.

14. Ces restrictions sur les coefficients ε_{Gh} et χ^{Gh} sont nécessaires pour assurer que $\delta_{Gh}(t) \in (0, 1)$ pour autant que $CG_{Mh}(t-1)/KG_h(t-1) < 1, \forall t$.

15. Ici, ces couts de collecte se réfèrent aux couts administratifs subis par l'État. Pour plus de détails, se référer à Bird et Zolt (2005).

aussi que les droits d'usage sont sujets au même type de cout de collecte qui diminue leur recette nette d'une proportion q_I . Ainsi, les recettes totales de l'État sont données par :

$$R(t) = (1 - q_Y)\tau_Y Y(t) + (1 - q_C)\tau_C C_P(t) + (1 - q_I)p_I \cdot KG_I(t - 1). \quad (34)$$

En combinant les équations (25) et (34) l'équilibre budgétaire de l'État, $B(t)$, est donnée par :

$$B(t) = R(t) + A(t) - G(t), \quad (35)$$

où $A(t)$ est le montant de l'aide, c'est à dire les dons. Par définition tout excédent (déficit) budgétaire doit être égal à une réduction (augmentation) sur la dette, $\Delta_D(t)$. De plus, on suppose que les emprunts représentent une proportion fixe de l'output :

$$\Delta_D(t) = -B(t) = \theta_D \cdot Y(t), \quad (36)$$

où $\theta_D \in (0, 1)$. L'équilibre budgétaire est ainsi défini. En combinant les équations (35) et (36), le montant de l'aide est déterminé de manière résiduelle comme suit :

$$A(t) = G(t) - R(t) - \theta_D \cdot Y(t). \quad (37)$$

Dans cette optique, ce modèle permet de calculer directement le montant de l'aide, étant donné le niveau des dépenses, des impôts (nets des couts de collecte) et des emprunts. Alternativement, on peut aussi résoudre le modèle pour des composantes spécifique des dépenses et des impôts pour un montant d'aide fixé -par exemple, en prenant l'aide comme une part du PIB, de la forme $A(t) = \theta_A \cdot Y(t)$, où $\theta_A \in (0, 1)$.

3.1.6 Formation de capital privé :

En combinant la contrainte budgétaire du secteur privé, équation (21), avec les équations (23) et (27), et sous l'hypothèse que le montant des transferts représente une proportion fixe $\theta_A \in (0, 1)$ du PIB, on a :

$$I_P(t) = (1 + \theta_R + \theta_\tau - \tau_Y)Y(t) + w_G L_{EG}(t) - (1 + \tau_C)C_P(t) - p_I \cdot KG_I(t - 1). \quad (38)$$

Cette équation détermine le niveau de l'investissement privé.

3.1.7 Les indicateurs de qualité :

Les indicateurs de qualité du capital public, θ_I, θ_H , et θ_E , sont liés aux indicateurs d'excès de demande (ou effet de congestion) des services publics par une fonction logistique, retardée d'une période. L'indicateur de qualité des infrastructures publiques, θ_I , dépend du ratio du capital public en infrastructure lui même sur le

stock de capital privé :

$$\theta I(t) = \frac{\theta I_0}{\theta I_0 + (1 - \theta I_0) \exp\left[\frac{KG_I(t-1)}{K_P(t-1)}\right]}. \quad (39)$$

L'indicateur de qualité du capital public en santé, θH , dépend du ratio du stock de capital public en santé à la taille de la population :

$$\theta H(t) = \frac{\theta H_0}{\theta H_0 + (1 - \theta H_0) \exp\left[\frac{KG_H(t-1)}{N(t-1)}\right]}. \quad (40)$$

L'indicateur de qualité du capital public en infrastructure, θE , est donné par :

$$\theta E(t) = \frac{\theta E_0}{\theta E_0 + (1 - \theta E_0) \exp\left[\frac{KG_E(t-1)}{\chi_{SH}^G STU(t-1)}\right]}. \quad (41)$$

Ainsi cet indicateur dépend du ratio du stock de capital public en éducation lui même sur le nombre d'étudiants(élèves) qui fréquente l'école publique. Cette spécification permet de capturer les effets de congestion dans le système d'éducation publique dû au sureffectif des classes (Agénor, 2005). Plus le nombre d'étudiants du public est élevé par rapport au stock de capital public existant, plus l'indicateur de qualité diminue.

Les coefficients de ces équations respectent les propriétés suivantes : $\theta h \in (0, 1)$, $\theta h \rightarrow 1$ si $x \rightarrow \infty$, et $\theta h \rightarrow \theta h_0$ si $x \rightarrow 0$, où x est le ratio correspondant et $h = E, H, I$. Ainsi les indicateurs de qualité varient entre zéro et 1.

3.2 Équilibre et sentier de croissance équilibré (SCE)

Dans cette présente spécification, un équilibre décentralisé peut être défini comme suit :

Définition 1. Un équilibre décentralisé est un ensemble de successions infinies des quantités $C(t)$, $N(t)$, $L_E(t)$, $K_P(t)$, et K_{Gh} , pour $t = 1$ jusqu'à ∞ , et $h = I, E, H$, de telle sorte que $C(t)$ et $K_P(t)$ maximisent l'équation (19) sous contrainte de l'équation (21), et $N(t)$, $L_E(t)$, $K_P(t)$, et $K_{Gh}(t)$ satisfont aux équations (8), (17), (23) et (32).

Cet équilibre est caractérisé comme suit. Le ménage- producteur maximise (19) sous la contrainte budgétaire (21), étant donné les valeurs des taux d'imposition sur la consommation et sur le revenu, τ et τ_c , le taux d'escompte, $\rho(t)$, le taux de dépréciation, $\delta_P(t)$, les dépenses sur le gouvernement-à savoir les revenus des droits d'usage sur les infrastructures, $P_I \cdot KG_I(t-1)$, les transferts, $TR(t)$ et $CG_T(t)$, et

la masse salariale, $W_G L_{EG}(t)$. En utilisant l'équation (20), la valeur Hamiltonienne de ce problème s'écrit alors

$$H = \log[H(t)] + [C_P(t)]^{1-1/\sigma} / (1 - 1/\sigma) + \lambda(t)[(1 - \tau_Y)Y(t) + W_G L_{EG}(t)$$

$$-(1 + \tau_C)C_P(t) + TR(t) + CG_T(t) - IP(t) - p_I \cdot KG_I(t),$$

où $\lambda(t)$ est une variable (co-state variable) associé à la contrainte (21).

La résolution de cette équation donne les conditions usuelles de premier ordre

$$[C(t)]^{\frac{-1}{\sigma}} = (1 + \tau_C)\lambda(t),$$

$$\lambda(t + 1)/\lambda(t) = [1 + \rho(t)] / [(1 - \tau_Y)\partial Y(t)/\partial K_P(t) + 1 - \delta_P(t)],$$

ensemble avec la contrainte (21) et la condition de transversalité

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \lambda(t)K_P(t) = 0 \quad (42)$$

La première condition égalise l'utilité marginale de la consommation à la valeur implicite du capital privé, $\lambda(t)$. La seconde condition est la règle de consommation standard de Keynes-Ramsey, l'expression $(1 - \tau_Y)\partial Y(t)/\partial K_P(t)$ est la productivité marginale nette du capital privé.

La combinaison des conditions de première ordre, avec l'équation (22), et en écrivant la productivité marginale du capital privé $\partial Y(t)/\partial K_P(t) = r_P(t)$, donne l'équation d'Euler

$$C(t + 1)/C(t) = [\{(1 - \tau_Y)r_P(t) + 1 - \delta_P(t)\} / \{1 + \rho_0[H(t)/K_P(t)]^{-\rho_H} \cdot \{[w_G \chi_{GS} L_{EG}(t) + CG_S(t)]/K_P(t)\}^{-\rho_S}\}]^\sigma, \quad (43)$$

qui détermine la dynamique de la consommation. En utilisant les équations (5), (6), et (7), la productivité marginale du capital privé est donnée par :

$$r_p(t) = \beta Y_1 \cdot \beta V \cdot (1 - \beta J) \cdot Y(t)/K_P(t) \quad (44)$$

En principe les équations du modèle peuvent être manipulées pour donner un système dynamique condensé de six équations non-linéaires en termes de $c_P(t) = C_P(t)/K_P(t)$, $n(t) = N(t)/K_P(t)$, $le(t) = LE(t)/K_P(t)$, et $k_h = KG_h(t)/K_P(t)$, pour $h = I, E, H$. Ces équations, combinées aux conditions initiales $c_P(0) = C_P(0)/K_P(0)$, $n(0) = N(0)/K_P(0)$, $le(0) = LE(0)/K_P(0)$, et $k_h = KG_h(0)/K_P(0)$, pour $h = I, E, H$, ainsi que la condition de transversalité (42) déterminent la

dynamique de cette économie. Le sentier de croissance équilibrée (SCE) se définit alors comme suit :

Définition 2. Le SCE est un ensemble de successions infinies pour les ratios $c(t)$, $n(t)$, $le(t)$, et $k_h(t)$, pour $t = 1$ jusqu'à ∞ , et $h = I, E, H$, respectant la définition 1, de telle sorte que les conditions initiales $n(0)$, $le(0)$, et $k_h(0)$ et la condition de transversalité (44) soient satisfaites. Dans cet état, la consommation, la population, le stock de main d'œuvre éduquée, de même que le stock de capital privé et public croissent au même taux constant de $1 + \gamma$.

Ainsi, à l'état stationnaire, $c(t+1) = c(t) = c^{SS}$, $k_h(t) = k_h^{SS} \forall h = I, H, E$, etc., où SS fait référence à l'état stationnaire. D'où les productions de biens et de services de santé, $Y(t)$ et $H(t)$, croissent au taux constant, et les ratio $h(t) = H(t)/K_P(t)$ et $y(t) = Y(t)/K_P(t)$ deviennent constants de même que h^{SS} et y^{SS} .

Le taux de croissance à l'état stationnaire peut être écrit de différentes manières. En particulier, à partir de l'équation 45, on a :

$$1 + \gamma = \{[(1 - \tau_Y)r^{SS} + 1 - \delta_P^{SS}]/(1 + \rho^{SS})\}^\sigma \quad (45)$$

Compte tenu de l'hypothèse de prévision parfaite du modèle, la consommation est une variable à calculer. Ainsi $c(t)$ est une variable prospective, alors que $n(t)$, $le(t)$ et $k_h(t)$ sont des variables prédéterminées. Toutefois, en raison de la complexité relative du système dynamique condensé (de six équations différentielle), les conditions de Routh-Hurwics ne peuvent pas être vérifiées explicitement. Ainsi, il ne peut être établi analytiquement, a long terme, que l'équilibre est stable et que la SCE est unique.

Le calibrage permettra d'analyser les propriétés du modèle et vérifier ainsi sa stabilité compte tenu de la valeur des paramètres.

4 Calibrage et Solution

Cette section est dédiée au calibrage du modèle permettant de capter l'impact de la composition des dépenses publiques sur la croissance. Le calibrage est fait pour le **Sénégal**. Pour ce faire nous utilisons les informations spécifiques au Sénégal ainsi que la littérature jugée suffisamment pertinente(notamment pour les économies à faible revenu). On suppose que la période de temps correspond à l'année. Le modèle est calibré en prenant l'année 2013 comme année de base.

4.1 Calibrage des paramètres

Le modèle est calibré pour l'année 2013. Les données utilisées sont tirées des comptes nationaux ainsi que de la base de données de la banque mondiale(WDI).

Considérons l'équation de production des services de santé (équation (1)). Le paramètre βHC , qui détermine l'importance du capital public en infrastructure et du capital public en santé dans l'obtention du stock de capital "effectif" pour la production de services de santé, est fixé à 0,3. Le paramètre βH du personnel médical dans la production du service de santé (équation (2)) est fixé à 0,6. Dans cette équation, la part du personnel médical dans le total de l'effectif de la fonction publique, χ_{GH} , est égale à 0,08. Cette valeur correspond à celle calculée pour le Sénégal en 2013. Dans l'équation (3), la part χ_{PH} des dépenses des ménages en santé est évaluée à 0,034, supposée constante et calculée également pour le Sénégal en 2013.

Le paramètre βT (équation (4)), qui détermine le degré de combinaison du stock de main d'œuvre éduquée et des services de santé pour avoir la main d'œuvre éduquée effective", est fixé à 0,7.

Dans l'équation de la production des biens (équation (5)), le paramètre βJ , qui détermine le rôle de la main d'œuvre effective et du stock de capital privé dans la production de l'input composite J , est fixé à 0,7. De même le paramètre βV , de l'équation (6) est fixé à 0,8.

Dans l'équation (7), le niveau de l'output(revenu) est normalisé à 7386,72 milliards, cette valeur correspond à celle du PIB (au prix du marché) du Sénégal en 2013. Les paramètres $\beta Y1$ et $\beta Y2$, qui déterminent l'apport relatif de l'input composite J et de la terre, sont fixés respectivement à 0,7 et 0,23 ; Par comparaison, la valeur de $\beta Y2$ utilisée par Hansen et Precott (2002), 0,3 et celle, utilisée par Bayraktar et Pinto Moreira (2007) pour Haiti, 0,15.

Ces valeurs de $\beta Y1$ et $\beta Y2$ impliquent alors que l'élasticité de la production des biens par rapport au capital public en infrastructure, donnée par $1 - \beta Y1 - \beta Y2$, est égale à 0,07. Cette valeur est proche de celle trouvée par Baier et Glomm (2001) et Rioja et Glomm (2003) qui est de l'ordre de 0,1 mais différente de celle de Bayraktar et Pinto Moreira (2007) pour le cas de Haiti (0,15). En outre Esfahani et Ramirez (2003) trouvent que cette élasticité varie entre 0,08 et 0,16, en captant les infrastructures par le nombre de lignes téléphoniques ou par la capacité énergétique. Dans cette même logique, Arestoff et Hurlin (2005) trouvent une élasticité du revenu par travailleur variant entre 0,05 et 0,19 quand ils utilisent

le stock d'infrastructure, et de 0,04 à 0,22 quand ils utilisent le stock de capital public, en l'absence d'effet seuil. Ainsi, les estimations utilisées ici sont conformes aux valeurs trouvées par Esfahani et Ramirez(2003), et Arestoff et Hurlin(2005).¹⁶

En raison de la spécification de type Cobb-Douglass, à plusieurs niveaux, la "vraie" valeur de l'élasticité-revenu par rapport à la main d'œuvre éduquée est de $\beta T \cdot \beta J \cdot \beta V \cdot \beta Y$, alors que l'élasticité de l'output par rapport au capital privé est donnée par $(1 - \beta J) \cdot \beta V \cdot \beta Y$. Ces élasticités sont respectivement de l'ordre de 0,27 et de 0,17. Ces valeurs sont celles trouvées par Bayraktar et al.(2007).

Considérons maintenant la population et la main d'œuvre éduquée. Le niveau de la population est fixé à 14133280, ce qui correspond à la valeur de la population observée pour le Sénégal en 2013. Dans l'équation (9) le taux de croissance de la population est supposé être constant et égal à 0,026, qui est le taux observé pour le Sénégal en 2013.

Dans l'équation (10), les coefficients a_D et a_S , qui mesurent la part des dépendants et des étudiants ou élèves (en pourcentage de la population totale) sont calibrés respectivement à 0,47 et 0,10, ce qui correspond aux valeurs du Sénégal en 2013.

Le paramètre βEC , qui détermine le niveau de combinaison entre le stock de capital public en infrastructure et en éducation dans la production du stock de capital "effectif" en éducation (équation (12)), est fixé à 0,35. Les infrastructures jouent ainsi un rôle déterminant dans la production des services d'éducation.

Dans l'équation (13) le paramètre βZ , qui détermine comment l'input composite de capital public est combiné avec l'effectif des enseignants du public pour produire un autre input composite Z , est fixé à 0,8. Ainsi le capital public est aussi important que les enseignants dans la production de main d'œuvre qualifiée. Dans cette équation, le pourcentage des enseignants, χ_{GE} dans le total de la fonction publique est calculé pour le Sénégal en 2013 et équivaut alors à 46,37%.

Le paramètre βS , qui détermine comment les services de santé et le nombre d'élève sont combinés pour produire un input composite SH (équation (14)), est fixé à 0,8. Dans l'équation (15), le paramètre βE , qui détermine l'importance relative de l'input composite SH et Z dans la production de travailleurs nouvellement éduqués du secteur public, est fixé à 0,6. Dans cette équation, la part des élèves(du moyen) inscrits du public est égale à 0,69 pour le Sénégal en 2013.

16. Colletaz et Hurlin (2006, tableau 5), adoptant une régression par lissage, trouvent une valeur de 0,7 (pour la France) et de 0,29 pour la Norvege et 0,38 pour le portugal.

Eu égard à la spécification des équations du modèle, la vraie valeur de l'élasticité de la production de travailleurs nouvellement éduqués par le secteur public par rapport au stock de capital public en éducation est donnée par $(1 - \beta EC) \cdot (1 - \beta Z) \cdot (1 - \beta E)$, et est égale à 0,052. Cette valeur est utilisée par Bayraktar et Pinto Moreira (2007) et est très proche de celle obtenue par Rioja (2005). Ainsi la valeur utilisée ici semble appropriée pour les économies à faible revenu.

Dans l'équation (16) la part χ_{PE} du total des dépenses privées en éducation est calibrée à 0,024 pour le Sénégal sur la période de base. L'estimation des variables $NE(t)$ et $NE^G(t)$ dans les équations (15) et (16) s'obtient comme suit : pour obtenir $NE(t)$ on multiplie le taux d'alphabétisation (des 15 ans et plus) par la population totale sur deux années consécutives ensuite on prend la différence absolue. Enfin on applique la part des étudiants inscrits à l'école publique pour obtenir l'estimation de $NE^G(t)$.

Dans l'équation (19), le taux d'usure de la force de travail éduquée est fixé à 0,15. Cette valeur est très différente de celle utilisée par Bayraktar et Pinto et Moreira(2007) pour le cas de Haïti qui est de 0,01 mais proche de la valeur de 0,1, utilisée par Alonso-Carrera et Freire-Serén(2004) comme estimation du taux de dépréciation du capital humain. Dans l'équation (18), le coefficient a_{GE} , qui mesure la part des employés du public dans l'offre totale de main d'œuvre qualifiée, est calculé à 0,038, alors que les proportions de main d'œuvre éduquée utilisées dans la production privée de santé et d'éducation, a_{PE} et a_{PH} , sont calibrées respectivement à 0,019 et 0,0066. Ces valeurs correspondent à celles observées pour le Sénégal en 2013. Par conséquent la part des travailleurs utilisés dans la production privée de bien, $1 - a_{PE} - a_{PH} - a_{GE}$, est égale à 0,936.

Dans l'équation (20), σ , l'élasticité de substitution inter-temporelle, est fixée à 0,4. Cette faiblesse notée de l'élasticité de substitution inter temporelle dans les pays à faible revenu (Bayraktar et Pinto Moreira (2007) et Agénor et Montiel (2007)), résulte des contraintes de liquidités ou même des horizons temporels courts tels que souligné par Agénor(2004).

Dans l'équation de la contrainte budgétaire du secteur privé, équation (21), la consommation privée est calculée à 77,6% du PIB. cette valeur assez élevée résulte de la faiblesse des ressources affectées à l'épargne et à l'investissement dans la plupart des pays à revenu faible. Cette valeur correspond à celle observée pour le Sénégal en 2013. Le taux d'imposition sur le revenu, τ_Y , est calculé à 0,051, alors que le taux d'imposition sur la consommation vaut 0,059. Ces valeurs sont celles

observées pour le Sénégal en 2013. Cet impôt sur le revenu confirme ainsi le fait que dans beaucoup de pays à faible revenu les recettes fiscales sont relativement plus faibles que dans les pays à revenu élevé.

Les coefficients ρ_H et ρ_S , dans l'équation (22), sont fixés respectivement à 0,01. Ces valeurs sont celles utilisées par Bayraktar et Pinto Moreira(2007). Le taux de préférence pour le présent, ρ , est fixé à 4%, généralement utilisé dans la littérature. Cette estimation a été obtenue en fixant ρ_0 à 0,037. Ainsi, le facteur d'actualisation obtenu est de l'ordre de 0,96 (à l'image de Bayraktar et Pinto Moreira (2007), et Canton (2001, tableau 1)).

Dans l'équation (24), le taux de dépréciation du stock de capital privé, $\delta_P(t)$, est fixé à 6,8%. Cette valeur est celle utilisée par Bayraktar et Pinto Moreira (2007) pour le cas de Haiti et correspond à la valeur moyenne estimée par Bu (2007, tableau 7) pour trois pays à faible revenu d'Afrique. Dans cette équation, on fixe χ^P à 0,002, et ϵ_P à 0,94.

Considérons maintenant le budget de l'État, dans l'équation (25) le taux d'intérêt réel sur la dette publique est calibré à 0,033. La part des dépenses courantes et des dépenses en capital sur le total des dépenses publiques est respectivement de 61,18% et de 38,82%, alors que la part des paiements d'intérêt s'élève à 5,48%. Ces valeurs sont celles observées pur le Sénégal en 2013.

Dans l'équation (26), la part de la masse salariale du public, des dépenses de maintenance, de sécurité (autres que les salaires), et de transferts dans le total des dépenses courantes sont respectivement de 0,37, 0,07, 0,11, et 0,26 ceci implique que la part des autres dépenses équivaut à 0,19. Dans l'équation (27), les part des dépenses de sécurité (autres que les salaires du personnel de sécurité), des transferts , et des autres dépenses sur le PIB , sont respectivement de 0,017, 0,035 et 0,049. Ces valeurs sont celles observées pour le Sénégal en 2013.

Dans l'équation (28), les coefficients θ_{MI} , θ_{MH} , et θ_{ME} , sont fixés, respectivement 0,40, 0,21, 0,23. Ces valeurs sont celles utilisées par Bayraktar et Pinto Moreira (2007).

Dans l'équation (29), le coefficient θ_I qui mesure la part des investissements publics dans le PIB est calculé à 0,11, cette valeur correspond à celle du Sénégal en 2013. La répartition des investissements publics entre l'éducation, la santé, les infrastructures, ainsi que les autres catégories(équation (31)) est déterminée par les coefficients κ_E , κ_H , κ_I , κ_O . Ces ratios calculés pour le Sénégal en 2013 sont

respectivement de 0,10, 0,04, 0,28 et 0,58.

Dans l'équation (32), le degré d'efficacité (ou d'inefficacité) des investissements publics, qui est ϕ_h pour $h = E, H, I$ est fixé à 0,235. Cette valeur est issue des travaux de Dabla-Norris et al. (2011) portant sur 71 pays (dont 40 à revenu faible) et ce chiffre correspond au score obtenu par le Sénégal. Comparativement, Bayraktar et Pinto Moreira (2007) ont utilisé un score de 0,5 pour Haïti. En outre Arestoff et Hurlin (2005) trouvent une valeur comprise entre 0,4 et 0,6 pour le groupe des pays en développement.

Dans l'équation (33), le taux de dépréciation de chaque capital public, $\delta_{Gh}(t)$, est fixé à 2,5 % pour la période de base. Cette valeur est celle utilisée par Bayraktar et Pinto Moreira (2007), Agénor, Bayraktar et El Aynaoui (2007), et par Pinto Moreira et Bayraktar (2007). Le coefficient χ^{Gh} est fixé à 0,001 alors que ϵ_{Gh} est calibré à 0,979.

Les coefficients mesurant les couts de collecte (équation (34)), q_C et q_Y sont fixés respectivement à 0,03 et 0,06 alors que pour les couts de collectes des droits d'usage sur les infrastructures, cette valeur est de 0,06. On suppose ainsi que les couts de collecte sur les droits d'usage représentent le double des couts de collecte sur la consommation. Ces valeurs sont celles utilisées par Bayraktar et Pinto Moreira (2007). Dans l'équation (36), le coefficient θ_D , qui mesure le ratio de l'endettement(extérieur et intérieur) par rapport au PIB est calculé à 0,055. Cette valeur correspond à celle observée pour le Sénégal en 2013.

Considérons l'investissement Privé (équation (38)), la part des transferts étrangers nets en pourcentage du PIB, θ_R , est calibrée à 0,10, ce qui correspond à la valeur observée pour le Sénégal en 2013. Enfin, l'estimation des indicateurs de qualité définis dans les équations (39), (40) et (41), reste difficile en raison du manque d'information notamment dans les pays à faible revenu. Ainsi, on suppose que la valeur de ce paramètre est relativement faible due à la présence d'effet de congestion (en raison de l'excès de demande sur le capital public) dans l'offre des services d'éducation, de santé et d'infrastructure. A l'instar des travaux de Bayraktar et Pinto Moreira (2007), ces indicateurs sont fixés respectivement à 0,4.

4.2 Solution

Le calibrage du modèle à partir de ses paramètres et l'utilisation de constantes multiplicatives appropriées dans les fonctions de production de services de santé, des biens, de la main d'œuvre etc., permet d'obtenir le scénario de base (appelé "baseline"). Ainsi, le taux de croissance à l'état stationnaire de cette économie est estimé à 3 %.

Dans ce qui, suit nous analyserons les valeurs du scénario de base avant de faire quelques simulations à travers des chocs de politiques économiques.

4.3 Le scénario de base

Pour analyser les simulations de politiques économiques à travers ce modèle, il est nécessaire de construire une situation de référence de l'économie (ou scénario de base) sur 10 ans, de 2014 à 2023. Dans ce scénario de base, le niveau d'aide sur le PIB est maintenu fixe, de ce fait, le déficit budgétaire global devient endogène.¹⁷ De plus, les parts des dépenses sur le PIB sont maintenues constantes et égales à leur valeur de l'année de base. En outre, le paramètre d'efficacité de l'investissement public est uniformément fixé à 0,235.

Le tableau 1 présente le scénario de base. Ainsi, en supposant que les tendances actuelles se maintiennent, le taux de croissance du PIB réel augmente sensiblement. Estimé à 4,6% en 2014, ce taux évolue pour atteindre les 6,4% en 2018 et est évalué à 7,3% en 2021. Cette croissance s'explique d'une part par l'effet d'offre de l'investissement public, stabilisé autour de 10 % du PIB, et d'autre part par l'investissement privé qui augmente sensiblement de 20,7% du PIB en 2014 pour atteindre 24,4% en 2023. En outre, les recettes budgétaires évoluent très sensiblement (de 22,2% du PIB en 2014 à 23 % en 2023). Le déficit budgétaire global est estimé à environ 4,6% du PIB en 2015 pour ensuite se stabiliser autour de 2,8% à partir de 2022. La population quant à elle croit au taux fixe de 2,6% pour atteindre les 16 millions en 2023.

17. Contrairement au travaux de Bayraktar et Pinto Moreira (2007) sur Haiti où le niveau de déficit est fixé et l'aide devient alors endogène. Ceci peut s'expliquer par le fait que ce pays dépend pour une grande partie de l'aide pour financer ses investissements étant donné ses capacités limitées de mobilisation des ressources internes contrairement au Sénégal où l'aide(montant des dons) ne représente environ que 2,7% du PIB (moyenne de l'aide sur la periode2010-2019) et donc reste dérisoire comme mode de financement.

TABLE 2 – Sénégal : scénario de base, 2014-2023

	Années									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Taux de croissance réel du PIB(%)	4,6	5,3	5,5	6,0	6,4	6,6	6,9	7,3	7,4	7,6
Secteur public(%PIB)										
Recettes totales (don non compris)	22,2	23,0	22,9	23,1	23,1	23,2	23,2	23,1	23,2	23,0
Dons	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Dépenses publiques totales	30,0	30,0	29,9	29,8	29,6	29,4	29,1	28,8	28,5	28,1
Dépenses en biens et services (totales)	17,4	17,4	17,2	17,1	16,9	16,6	16,3	16,0	15,7	15,4
Dépenses de maintenance	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Salaires et traitements	8,7	8,6	8,5	8,3	8,1	7,8	7,6	7,3	7,0	6,7
Dépenses de sécurité	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Autres dépenses	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Investissement public	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
Intérêt sur la dette	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9
Déficit budgétaire global	5,2	4,5	4,6	4,2	4,0	3,7	3,5	3,2	2,8	2,6
Pour mémoire										
Investissement privé (%PIB)	20,7	21,1	21,5	21,8	21,9	22,2	22,7	23,2	23,8	24,4
Investissement public (% des dépenses totales)	36,2	36,2	36,3	36,4	36,6	36,9	37,3	37,7	38,1	38,6
Investissement en santé (% inv. Pub.)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Investissement en éducation (% Inv.pub.)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Investissement en infrastructure (% Inv. Pub.)	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2
Autres investissements (% Inv. Pub.)	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3
Dons (en pourcentage des recettes)	11,2	10,9	10,9	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,9
Dons (% des investissements pub.)	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
Totale Dette (% du PIB)	48,8	50,8	52,5	53,6	54,2	54,3	54,0	53,3	52,2	50,8
Main d'œuvre éduquée (% population)	20,2	21,7	23,1	24,3	25,5	26,6	27,6	28,5	29,4	30,2

Source : Calcul des auteurs

5 Quelques scénarii de simulation

Dans cette section, il s'agira de voir les implications du modèle à travers cinq (5) chocs de politiques économiques sur cette économie : une hausse de l'investissement public ; une amélioration de l'efficacité de l'investissement public ; une réallocation des dépenses courantes dans la santé ; une réduction des coûts de collecte des impôts ; et un package qui combine les différents scénarii précités. Toutes ces simulations sont analysées en fixant le niveau de l'aide extérieure constant et égal à 2,5% du PIB pour que le déficit puisse s'ajuster au gré des chocs.

5.1 Une hausse de l'investissement public

Le premier choc consiste en une augmentation de l'investissement public. Concrètement, on augmente ce dernier de 3 points de pourcentage par rapport au PIB à partir de 2016. On suppose que le paramètre d'efficacité de l'investissement public reste constant.

Les résultats de la simulation sont donnés par le tableau 2. Ces résultats, comme tous les autres, sont obtenus en faisant la différence absolue par rapport au scénario de base ou situation de référence.

TABLE 3 – Sénégal : une hausse de l'investissement public, 2014-23 (écart par rapport au scénario de base)

	Années									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Taux de croissance du PIB réel (%)	4,6	5,3	5,5	6,6	6,9	7,1	7,4	7,7	7,7	7,9
Écart de croissance (%)	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3
Secteur public(%PIB)										
Recettes totales (don non compris)	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dons	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dépenses publiques totales	0,0	0,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Dépenses en biens et services (totales)	0,0	0,0	-2,0	-2,1	-2,1	-2,1	-2,2	-2,2	-2,2	-2,2
Dépenses de maintenance	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salaires et traitements	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Dépenses de sécurité	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres dépenses	0,0	0,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0
Investissement public	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Intérêt sur la dette	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déficit budgétaire global	0,0	0,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
Pour mémoire										
Investissement privé (%PIB)	0,0	0,0	0,0	0,4	0,7	1,0	1,3	1,5	1,6	1,7
Investissement public (% des dépenses totales)	0,0	0,0	8,5	8,7	8,8	8,9	9,0	9,2	9,3	9,4
Investissement en santé (% inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement en éducation (% invpub)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement en infrastructure (% inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres investissements (% Inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dons (en pourcentage des recettes)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dons (% des investissements pub.)	0,0	0,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0
Totale Dette (% du PIB)	0,0	0,0	1,0	0,7	0,3	0,0	-0,3	-0,6	-0,7	-0,9
Main d'œuvre éduquée (% population)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3

Source : Calcul des auteurs

L'augmentation de l'investissement public agit directement sur le stock de capital public en infrastructure qui tend à stimuler le PIB. Comme la croissance du PIB excède celle de la consommation, l'accumulation de capital privé augmente. L'investissement privé augmente progressivement par rapport au scénario de référence jusqu'à atteindre 1,7 points de pourcentage du PIB en 2023. Ainsi, en raison des effets indirects de complémentarité, l'augmentation de l'investissement public stimule celui du privé. Cette hausse de l'investissement privé agit à son tour sur le stock de capital privé qui augmente ; ce dernier associé, au stock de capital public en infrastructure, améliore la productivité marginale des autres inputs de production. Par ailleurs, l'augmentation de l'investissement public en éducation tend à stimuler le stock de capital public en éducation ainsi que l'input éducation publique, et par ricochet augmente l'offre de travailleurs éduqués. Le stock de main d'œuvre éduquée augmente progressivement jusqu'à 0,3 point de pourcentage de la population totale en 2023 par rapport à la situation de référence.¹⁸ En plus,

18. Étant donné que l'élasticité de substitution inter-temporelle est relativement faible dans

l'augmentation des stocks de capital public en infrastructure et en éducation et l'amélioration du stock de capital public en santé accroissent l'efficacité de la main d'œuvre éduquée dans la production. Les gains de productivité associés aux effets combinés de l'amélioration de la main d'œuvre effective éduquée, et de l'augmentation de la productivité marginale des autres facteurs, stimulent ainsi l'output. En terme de taux de croissance réel, le PIB s'établit à 0,6 point de pourcentage, à court terme en 2017, au dessus de la situation de référence et à 0,3 point de pourcentage à long terme, en 2023.

En outre, étant donné que l'investissement est financé en partie par une coupe au niveau des autres dépenses, l'effet sur le déficit est assez faible. De plus en raison des effets d'offre de l'investissement public, le déficit budgétaire global en pourcentage du PIB s'atténue pour atteindre 0,7 point de pourcentage du PIB en 2023 au dessus du scénario de base.

5.2 Une amélioration de l'efficacité de l'investissement public

Le deuxième choc de politique économique fait référence à une amélioration de l'efficacité de l'investissement public dans le temps. Plus spécifiquement, on suppose que le paramètre d'efficacité augmente de 2 points de pourcentage quittant ainsi un score de 0,235 pour se fixer à 0,435 sur toute la période. Ce choc matérialise ainsi le besoin de réformes dans la gestion des ressources publiques notamment dans la sélection des projets publics. Ceci reste d'actualité dans la plupart des pays à faible revenu particulièrement le Sénégal. En effet, selon une étude récente de Dabla-Norris et al.(2011) qui ont calculé un nouvel indice de mesure de l'environnement institutionnel qui sous tend la gestion de l'investissement public à différents niveaux, allant de la sélection des projets jusqu'à l'audit et l'évaluation, le Sénégal est assez mal placé, à la 61ème position sur un total 71 pays dont les 40 sont à revenu faible.

Les résultats de cette simulation sont résumés dans le tableau 3. Ainsi, avec un même niveau d'investissement que le scénario de base mais associé à une amélioration de l'efficacité, on obtient des effets meilleurs comparés à une hausse de l'investissement public. Dans ces conditions, une amélioration de la qualité de l'investissement public stimule la taux d'accumulation du capital public et de ce fait amplifie les effets sur le capital privé. En retour, le taux élevé des facteurs d'accumulation induit une hausse assez substantielle du taux de croissance du PIB.

ce modèle (ce qui correspond aux économies à faible revenu), le lissage de la consommation est significatif et de ce faite la structure des dépenses privées change faiblement dans le temps.

Ainsi, le taux de croissance du PIB réel augmente de 1,5 point de pourcentage en 2017 par rapport à la situation de base alors que dans le premier choc (tableau 2) cette évolution n'était que de 0,6 point de pourcentage, comparée à la situation de référence. De plus, l'amélioration du stock de capital public, à travers ses effets de complémentarité indirects, agit sur l'accumulation de capital privé. L'investissement privé augmente ainsi jusqu'à 6,3 points de pourcentage en 2023. En outre, l'augmentation du stock de capital public en éducation améliore l'offre de main d'œuvre éduquée qui se fixe à 1,2 points de pourcentage au-dessus du scénario de base.

TABLE 4 – Sénégal : une amélioration de la qualité de l'investissement public, 2014-23 (écart par rapport au scénario de base)

	Années									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Taux de croissance réel du PIB (%)	6,5	7,1	7,3	7,6	7,7	7,7	7,8	7,9	7,9	7,9
Déviations de croissance réel du PIB (%)	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3
Secteur public(%PIB)										
Recette totale (don non compris)	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3
Dons	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dépenses publiques totales	-0,2	-0,4	-0,6	-0,7	-0,8	-0,9	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Dépenses en biens et services (totales)	-0,2	-0,3	-0,5	-0,6	-0,7	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
Dépenses de maintenance	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salaires et traitements	-0,2	-0,3	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
Dépenses de sécurité	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres dépenses	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement Public total	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intérêt sur la dette	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3
Déficit budgétaire global	0,0	-0,3	-0,5	-0,6	-0,8	-0,9	-1,0	-1,1	-1,2	-1,2
Pour mémoire										
Investissement privé (%PIB)	1,4	2,4	3,2	4,2	4,9	5,5	5,9	6,1	6,3	6,3
Investissement public (% des dépenses totales)	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4
Investissement en santé (% inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement en éducation (% inv.Pub)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement en infrastructure (% inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres investissements (% inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dons (en pourcentage des recettes)	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Dons (en % des investissements pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale Dette (% du PIB)	-0,9	-2,1	-3,2	-4,2	-5,1	-5,8	-6,3	-6,7	-6,9	-7,0
Main d'œuvre éduquée (% population)	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2

Source : Calcul des auteurs

Les effets positifs de l'amélioration de l'efficacité de l'investissement public agissent sur le niveau des recettes budgétaires qui augmentent progressivement pour se fixer à 0,3 point de pourcentage au dessus du scénario de base, le niveau de déficit se réduit radicalement pour se fixer à 1,2 points de pourcentage en dessous de la situation de référence. Ces effets s'expliquent, entre autres, par le fait qu'une amélioration de l'efficacité de l'investissement public n'entraîne pas systématiquement une pression supplémentaire externe de dépenses au niveau du déficit et de la dette¹⁹ mais elle amplifie directement le capital public et donc

19. Ce modèle ne comptabilise pas de coûts supplémentaires(en termes d'investissements ou de dépenses) liés à la mise en œuvre de cette réforme. Cette hypothèse peut être levée car dans la

stimule l'investissement privé et la croissance.

5.3 Une réallocation des dépenses

Le troisième choc de politique économique est typiquement celui d'espace budgétaire ou de niche budgétaire. Ce choc s'opère en deux étapes. D'abord, à partir de 2016 et jusqu'à 2023, on diminue la part des autres dépenses de 1 point du PIB qu'on affecte ensuite au niveau de l'investissement public (en supposant fixe la part du capital public). Ensuite, considérant la composition de cet investissement, on réduit la part des autres investissements (ou investissement en autres), de 5 points de pourcentage et on réaffecte ce montant à l'investissement en santé. Étant donné que c'est une opération de réallocation budgétaire, le niveau de déficit ne doit pas à priori changer (bien qu'il puisse changer étant donné la dynamique du modèle). Les résultats de la simulation sont résumés dans le tableau 4.

TABLE 5 – Sénégal : une réallocation des dépenses en santé, 2014-23 (écart par rapport au scénario de base)

	Années									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Taux de croissance réel du PIB(%)	4,6	5,3	6,0	6,6	6,9	7,1	7,3	7,6	7,6	7,8
Ecart par rapport au scénario de base(%)	0,0	0,0	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
Secteur public(%PIB)										
Recettes totales (dons non compris)	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Dons	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dépense publique totale	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3
Dépenses en biens et services (totales)	0,0	0,0	-1,0	-1,1	-1,1	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
Dépenses de maintenance	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salaires et traitements	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Dépenses de sécurité	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres dépenses	0,0	0,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Investissement Public total	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Intérêt sur la dette	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Déficit budgétaire global	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Pour mémoire										
Investissement privé (%PIB)	0,0	0,0	0,3	0,7	1,0	1,3	1,6	1,7	1,9	1,9
Investissement public (% des dépenses totales)	0,0	0,0	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0
Investissement en santé (% inv. Pub.)	0,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Investissement en éducation (% inv.pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement en infrastructure (% inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres investissements (% inv. Pub.)	0,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0
Dons (en pourcentage des recettes)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Dons (% des investissements pub.)	0,0	0,0	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9
Totale Dette (% du PIB)	0,0	0,0	-0,2	-0,5	-0,8	-1,1	-1,3	-1,5	-1,6	-1,7
Main d'œuvre éduquée (% population)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5

Source : Calcul des auteurs

L'impact du choc en termes de croissance du PIB réel est relativement faible. Le taux de croissance n'augmente que de 0,4 point de pourcentage en 2016 pour pratiquer l'exécution d'une réforme nécessite des dépenses supplémentaire et donc accentue de plus le déficit.

ensuite se stabiliser à 0,2 point de pourcentage au dessus de la situation de référence, à partir de 2022. A travers cet effet, les résultats montrent qu'une hausse de l'investissement public en santé n'est pas suffisante pour augmenter de manière significative la croissance malgré ses effets positifs sur la productivité de la main d'œuvre ainsi que sur l'incitation à épargner (qui résulte de la diminution du taux de préférence pour le présent). En outre, ces effets de réallocation améliorent sensiblement le niveau du déficit qui diminue de 0,1 point de pourcentage comparé à la situation de base alors que la dette, quant à elle, régresse de 1,7 point en 2023.

5.4 Une réforme fiscale

Dans ce présent scénario, on introduit une réforme fiscale via une diminution des coûts de collecte des impôts de moitié à partir de 2016. Les résultats de cette simulation sont résumés dans le tableau 5.

TABLE 6 – Sénégal : une diminution des couts de collecte, 2014-23 (écart par rapport au scénario de base)

	Années									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Taux de croissance réel du PIB(%)	4,6	5,3	5,5	6,0	6,4	6,6	6,9	7,3	7,4	7,6
Écart de croissance réel du PIB(%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Secteur public(%PIB) Recette totale (don non compris)	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Dons	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dépense publique totale	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dépenses en biens et services (totales)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dépenses de maintenance	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salaires et traitements	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dépenses de sécurité	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres dépenses	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement Public total	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intérêt sur la dette	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déficit budgétaire global	0,0	0,0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
Pour mémoire										
Investissement privé (%PIB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement public (% des dépenses totales)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement en santé (% inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement en éducation (% inv.pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement en infrastructure (% inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres investissements (% inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dons (en pourcentage des recettes)	0,0	0,0	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
Dons (% des investissements pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale Dette (% du PIB)	0,0	0,0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
Main d'œuvre éduquée (% population)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Source : Calcul des auteurs

L'effet direct de la réforme fiscale est une augmentation des recettes budgétaires. Mais étant donné que le niveau des dépenses ne varie pas et que l'aide est une proportion fixe du PIB, cette augmentation des recettes impacte directement sur le déficit qui diminue progressivement jusqu'à 0,6 point de pourcentage en dessous du scénario de base. Cependant, l'effet sur la croissance reste neutre : une augmentation des ressources qui ne s'accompagne pas d'investissement supplémentaire et donc

d'une hausse du capital public ne peut stimuler ni l'investissement privé ni l'output. Par contre, l'effet sur le déficit et sur l'endettement est net et positif.

5.5 Un package composite

On considère maintenant un package composite ou un ensemble de mesures de politiques économiques qui combinent les différents chocs précédemment simulés. Les différents scénarii combinés sont :

1. une augmentation de l'investissement public de 3 points de pourcentage par rapport au PIB à partir de 2016 ;
2. une amélioration de l'efficacité de l'investissement public qui augmente de 2 point de pourcentage quittant ainsi un score de 0,235 pour se fixer à 0,435 sur toute la période ;
3. une diminution de la part des autres investissements (ou investissement en autres), de 5 points de pourcentage qu'on réalloue à l'investissement en santé ;
4. une réduction des couts de collecte des impôts de moitié à partir de 2016.

Les résultats de cette simulation sont présentés dans le tableau 6.

TABLE 7 – Sénégal : un package composite, 2014-23 (écart par rapport au scénario de base)

	Années									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Taux de croissance réel du PIB(%)	4,6	5,3	6,5	8,3	8,4	8,3	8,4	8,4	8,3	8,3
Écart de croissance (%)	0,0	0,0	0,9	2,3	2,0	1,7	1,5	1,2	0,9	0,7
Secteur public(%PIB)										
Recettes totales (don non compris)	0,0	0,0	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
Dons	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dépense publique totale	0,0	0,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Dépenses en biens et services (totales)	0,0	0,0	-2,1	-2,3	-2,4	-2,6	-2,6	-2,7	-2,7	-2,7
Dépenses de maintenance	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salaires et traitements	0,0	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8
Dépenses de sécurité	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres dépenses	0,0	0,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0
Investissement Public total	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Intérêt sur la dette	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Déficit budgétaire global	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6
Pour mémoire Investissement privé (%PIB)	0,0	0,0	0,6	2,1	3,3	4,3	5,1	5,6	6,0	6,2
Investissement public (% des dépenses totales)	0,0	0,0	8,7	9,1	9,4	9,7	10,0	10,2	10,4	10,6
Investissement en santé (% inv. Pub.)	0,0	0,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Investissement en éducation (% inv.pub)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investissement en infrastructure (% inv. Pub.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres investissements (% inv. Pub.)	0,0	0,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0
Dons (en pourcentage des recettes)	0,0	0,0	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3
Dons (% des investissements pub.)	0,0	0,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0
Totale Dette (% du PIB)	0,0	0,0	-0,1	-1,4	-2,7	-3,8	-4,6	-5,3	-5,8	-6,0
Main d'œuvre éduquée (% population)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3

Source : Calcul des auteurs

La mise en œuvre de ce package composite entraîne une consolidation des effets positifs des différentes politiques. La combinaison de l'augmentation de l'investissement public et de l'amélioration de la qualité entraîne une hausse assez considérable des différentes composantes du stock de capital public. Ce dernier à travers son effet de complémentarité stimule l'investissement privé qui augmente jusqu'à atteindre 6,2 points de pourcentage au dessus du scénario de base. L'amélioration du stock de capital public en infrastructure et en santé impacte positivement sur la productivité marginale des autres facteurs et stimule ainsi l'output. En termes de PIB, le taux de croissance se fixe à 2,3 points de pourcentage au dessus du scénario de base en 2017. En outre, l'amélioration du stock de capital public en éducation agit sur la qualité de la main d'œuvre éduquée qui augmente jusqu'à atteindre 1,3 points au dessus du scénario de base.

Par ailleurs, les résultats montrent aussi une amélioration des recettes budgétaires en raison de la baisse des coûts de collecte. De plus, le niveau de déficit et de dette s'améliore significativement par rapport au scénario de base.

6 Conclusion

Cette étude présente un modèle de croissance endogène intertemporel dans lequel la composition des dépenses publiques ainsi que les externalités associées aux infrastructures en termes d'impact sur l'éducation et la santé sont étudiées. L'un des apports majeurs de ce modèle réside dans le fait que les dépenses publiques sont désagrégées en différentes composantes telles que la maintenance, la sécurité et l'investissement en éducation, santé et infrastructure.

Le modèle est calibré pour le Sénégal sur la période allant de 2014 à 2023. Les différents scénarii simulés ont permis de suivre l'évolution des interactions entre les variables macroéconomiques qui concourent à la croissance. Ainsi, il s'agit de voir l'effet d'une hausse de l'investissement public de même qu'une amélioration de l'efficacité de cet investissement. Par ailleurs, les conséquences d'une réallocation dans le cadre de création d'un espace budgétaire, d'une amélioration de la gestion fiscale ainsi que l'effet de plusieurs politiques combinés sous la forme d'un package composite ont aussi été simulés.

A l'issu de cet exercice, les résultats montrent que globalement, l'impact de la politique budgétaire sur la croissance économique dépend de la manière dont elle agit sur le comportement du secteur privé. Sous ce registre, l'amélioration de la qualité de l'investissement, qui du reste est une mesure primordiale dans le cas actuel, impacte mieux sur la croissance comparée à une augmentation assez

considérable de l'investissement (à hauteur de 3% du PIB). De plus, les effets d'une meilleure collecte des impôts n'améliore en rien la croissance de l'output, malgré le surplus de ressources générées. En outre, la définition d'un package composite permettra de consolider l'effet positif des différentes politiques et de relever de manière assez substantielle le niveau de croissance.

En somme, le Sénégal devrait mettre l'accent dans le moyen terme plus sur les réformes structurelles notamment dans la gestion des investissements publics.

Références

- [1] Abromovitz, M.(1986) : *Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind* . Journal of Economic History 46, 386-406.
- [2] Agénor, Pierre-Richard (2004) : *The Economics of Adjustment and Growth*. second edition, Harvard University Press (Boston, Mass. :).
- [3] : Agenor, P -R. (2005) : *Infrastructure, public education and growth with congestion costs* Working Paper No. 47. Centre for Growth and Business Cycle Research, University of Manchester.
- [4] “ Agenor, P -R. (2005) : *A Theory of Infrastructure-Led Development* Working Paper No. 83, Centre for Growth and Business Cycle Research, University of Manchester
- [5] Agénor, Pierre-Richard, Nihal Bayraktar, et Karim El Aynaoui(2007) : *Roads out of Poverty? Assessing the Links between Aid, Public Investment, Growth, and Poverty Reduction* revised, World Bank (August 2007). Forthcoming in Journal of Development Economics.
- [6] Agénor, Pierre-Richard, and Blanca Moreno-Dodson(2007) : *Public Infrastructure and Economic Growth : New Channels and Policy Implications* In Public Expenditure, ed. By Maura Francese, Daniele Franco, and Raffaella Giordano, Banca d'Italia (Rome : 2007).
- [7] Agénor, Pierre-Richard, and Kyriakos Neanidis(2006) : *The Allocation of Public Expenditure and Economic Growth* Working Paper No. 69, Centre for Growth and Business Cycle Research, University of Manchester
- [8] Agénor, Pierre-Richard, and Peter J. Montiel (2007) : *Development Macroeconomics* 3rd edition in preparation, Princeton University Press (Princeton, NJ : 2007).
- [9] Alonso-Carrera, Jaime, and María J. Freire-Serén(2004) : *Multiple Equilibria, Fiscal Policy, and Human Capital Accumulation* Review of Economic Dynamics and Control, 841-56.
- [10] Arestoff, Florence, and Christophe Hurlin(2005), *The Productivity of Public Capital in Developing Countries* unpublished, University of Orléans (March 2005).
- [11] Baier, S. L. and G. Glomm (2001) *Long-run growth and welfare effects of public policies with distortionary taxation* Journal of Economic Dynamics and Control, 25 (2001), 2007-2042.
- [12] Banque Mondiale (2005) *Meeting the Challenge of Africa's Development : A World Bank Group Action Plan, Africa Region*. World Bank (Washington DC : 2005).

- [13] Barro, R. J. (1990) : *Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth*. Journal of political economy, vol.98, N.5, pp. 103-125.
- [14] Bayraktar, Nihal et Pinto Moreira, Emmanuel (2007) : *The Composition of Public Expenditure and Growth : A Small-scale Intertemporal Model for Low-Income Countries*. World Bank Policy Research Working Paper, No. 4430 (2007).
- [15] Bird, Richard, and Eric Zolt (2005), *The Limited Role of the Personal Income Tax in Developing Countries* Journal of Asian Economics, 16 (December 2005), 928-46. 44
- [16] Blanca Moreno-Dodson (2008) : *Assessing the Impact of Public Spending on Growth : An Empirical Analysis for Seven Fast Growing Countries* World Bank Policy Research Working Paper, No. 4663 (2008).
- [17] Bu, Yisheng (2006) : *Fixed Capital Stock Depreciation in Developing Countries : Some Evidence from Firm Level Data* Journal of Development Studies, 42 (July 2006), 881-901.
- [18] Calderon, Cesar and Luis Serven() *The Output Cost of Latin America's Infrastructure Gap* in William
- [19] Canton, Erik(2001) : *Fiscal policy in a stochastic model of endogenous growth* Economic Modelling, 18 (January 2001), 19-47.
- [20] Colletaz, Gilbert, and Christophe Hurlin(2006) : *Threshold Effects of the Public Capital Productivity : An International Panel Smooth Transition Approach* Working Paper No. 06-01, Laboratoire d'Economie d'Orléans, Janvier.
- [21] Dabla-Norris, E., Brumby, J., Kyobe, A., Mills, Z., and Chris Papageorgiou (2011) : *Investing in Public Investment : An Index of Public Investment Efficiency* IMF Working Paper 11/37 (Washington : International Monetary Fund).
- [22] Deininger Klaus and J Okidi(2003) : *Growth and Poverty Reduction in Uganda, 1992- 2000 : Panel Data Evidence* Development Policy Review, 21 (July 2003), 481-509.
- [23] Devarajan, S., V. Swaroop and H. Zou (1996) : *The Composition of Public Expenditure and Economic Growth* Journal of Monetary Economics, n 37, Avril 1996, pp. 318-344.
- [24] DIOP, Mouhamadou Bamba et NDIAYE, Abdou Aziz (2015) : *Dépenses Courantes au Sénégal : Effet non-linéaires et niveau optimal* Planning paper n3 (Direction de la Planfication), Novembre.
- [25] Esfahani, Hadi S., and Maria T. Ramírez (2003) : *Institutions, Infrastructure, and Economic Growth* Journal of Development Economics , 70 (April 2003), 443-77.

- [26] Easterly and Luis Serven(2003) : *The Limits of Stabilization : Infrastructure, Public Deficits, and Growth in Latin America* eds., Stanford University Press and World Bank (2003).
- [27] Gupta S., B. Clements, E. Baldacci et C. Mulas-Granados (2005) *Fiscal Policy, Expenditure Composition, and Growth in Low-Income Countries* Journal of International Money and Finance, Vol. 24, N 3, pp. 441-463.
- [28] Hansen, Gary D., and Edward C. Prescott(2002) : *Malthus to Solow* American Economic Review, 92 (September 2002), 1205-17.
- [29] Kam, Eric (2005) : *A note on time preference and the Tobin Effect* Economic Letters, 89 (October 2005), 127-32.
- [30] Lucas, Robert E. (1988) : *On the Mechanics of Economic Development* Journal of Monetary Economics, 1988, 22 (1), 3-42.
- [31] Nubukpo, K. (2007) : *Dépenses publiques et croissance des pays de l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA)* Afrique contemporaine, 2007/2 n 222, pp. 223- 250.
- [32] Organisation des Nations Unies(2005) *The Millennium Development Goals Report* ONU, New York 2005
- [33] Pinto Moreira, Emmanuel, and Nihal Bayraktar(2007) : *A Macroeconomic Framework for Quantifying Growth and Poverty Reduction Strategies in Niger* revised, World Bank (May 2007). Forthcoming, Journal of Policy Modeling.
- [34] Poirson, Hélène(1998) : *Economic Security, Private Investment, and Growth in Developing Countries* Working Paper No 98, International Monetary Fund (January 1998).
- [35] Rioja, Felix(2005) *Roads versus Schooling : Growth Effects of Government Choices* Topics in Macroeconomics, Berkeley Electronic Press, 5(1) (2005), 1084-1084.
- [36] Rioja, Felix K., and Gerhard Glomm (2003) *Populist Budgets and Long Run Growth* unpublished, Indiana University.
- [37] Romer, P. M. (1990) : *Endogenous Technological Change* Journal of Public Economy, 98, 71102.
- [38] Solow, Robert M. (1956) : *A Contribution to the Theory of Economic Growth* Quarterly Journal of Economics, February 1956, 70 (1), 65-94.