



Munich Personal RePEc Archive

## **Public spending efficiency in Senegal**

Diagne, Youssoupha Sakrya and Sy, Hamat and Thiam,  
Dame

10 December 2014

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/113994/>  
MPRA Paper No. 113994, posted 04 Aug 2022 11:37 UTC

# EFFICIENCE DES DEPENSES PUBLIQUES AU SENEGAL

Par Youssoupha Sakrya DIAGNE, Hamat SY et Dame THIAM

Décembre 2014

## RESUME

La présente étude a évalué l'efficacité des dépenses publiques de l'Etat du Sénégal dans cinq secteurs prioritaires à partir d'une approche basée sur les modèles de frontière stochastique d'efficacité. Ces secteurs sont l'agriculture, les infrastructures routières, l'énergie, l'éducation et la santé. Les résultats montrent que le Gouvernement a réalisé la meilleure performance dans le domaine des infrastructures routières, secteur dans lequel le comportement de l'Etat est proche de celui d'un producteur selon l'hypothèse néoclassique. En d'autres termes, le Gouvernement a dépensé dans ce secteur en minimisant parfaitement ses coûts. En revanche, les dépenses publiques dans tous les autres secteurs sont affectées par l'inefficacité technique. Ainsi, en moyenne sur la période 2004-2013, le manque à gagner imputable à l'inefficacité technique est évalué à 9,7 tonnes de céréales pour l'agriculture, 19 mégawatts pour l'énergie, 21,8% sur le taux d'achèvement de la scolarité primaire et 2 années d'espérance de vie à la naissance.

Mots clés : Modèles de Frontière Stochastique, Données de Panel, Inefficacité technique, Dépenses publiques

Classification JEL : D21, C21, C33, H50

## ABSTRACT

This paper measures Senegalese Government spending efficiency using a stochastic frontier model. Evidence is provided from a panel data analysis framework to compute technical inefficiency estimates for public spending in agriculture, roads, energy, education and health. Results show that the Government spending behavior in the road sector is almost identical to a neoclassic firm; i.e. inputs are not wasted in the production process. However, public output is affected by technical inefficiency in the remaining sectors. Output losses due to technical inefficiency are 9.7 tons of cereals in the agricultural sector, 19 megawatts of electric power, 21.8% in primary school completion rate and 2 years of life expectancy.

Keywords: Stochastic frontier model, Panel data, Technical inefficiency, Public spending

JEL Classification : D21, C21, C33, H50

# 1. INTRODUCTION

Les dépenses publiques constituent une composante importante de la demande agrégée en termes de proportion au PIB. En effet, le constat qui est fait à partir des informations statistiques disponibles est que cette part est souvent comprise entre 20 et 50%. Il n'est donc pas étonnant que cette variable fasse l'objet de nombreux débats et investigations. En particulier, plusieurs auteurs se sont intéressés à la relation entre les dépenses publiques et la croissance économique (Barro, 1990, fut un des pionniers) de même que l'impact de certaines dépenses sociales (santé, éducation etc.) sur la pauvreté et le bien être des populations (Wilson, 2004). Il s'agit d'un instrument d'intervention de l'Etat dont les motivations peuvent être variables en fonction des priorités. A cet égard, il est évident que la question du financement des dépenses publiques, donc de la mobilisation des recettes, est déterminante. Les conséquences peuvent être sévères en termes de dégradation du déficit budgétaire et d'endettement. La qualité de la dépense publique est tout aussi importante au regard des implications sur la santé des finances publiques et des distorsions que crée la taxation au sein des agents économiques.

Les économies des pays en développement sont généralement caractérisées par un manque de ressources accentué par une assiette fiscale limitée et des besoins urgents de développement et de réduction de la pauvreté. Cette situation est parfois aggravée notamment lorsque l'Etat est contraint de mettre en place des appuis à la consommation pour contrer des mouvements adverses de prix et soulager ainsi les couches vulnérables de la population. Dans ces conditions, comment poursuivre les importants programmes d'investissements publics sans dégrader significativement le déficit budgétaire ? Face à une marge de manœuvre limitée en termes de collecte de recettes fiscales, l'amélioration de la qualité des dépenses publiques s'impose plus que jamais comme réponse à ce dilemme. La raréfaction des flux de capitaux et d'appuis provenant des pays avancés du fait de la conjoncture défavorable marquée par des crises répétées ne fait que renforcer les arguments en faveur d'une meilleure efficacité des dépenses publiques. En d'autres termes, l'État, dans sa mission régaliennne de fourniture de biens et services, doit telle une entreprise privée adopter une approche exigeante en matière de qualité. Au Sénégal, les dépenses publiques représentent une part significative du PIB (en moyenne 27% entre 2005 et 2012) et ont connu une progression importante sur la période récente (10% en moyenne sur la période 2005-2012). Les finances publiques se sont considérablement dégradées ces dernières années avec un déficit budgétaire de 5,1% du PIB en moyenne entre 2006 et 2012. Cette situation est attribuable principalement à des facteurs externes liés à la survenue de crises (flambée des cours mondiaux des produits alimentaires et pétroliers, crise

financière internationale et crise des dettes souveraines). Ces chocs poussent en effet souvent l'Etat à recourir à des mesures d'atterrissage visant à réduire les impacts sur l'activité économique et les ménages. A cela s'ajoutent des faiblesses structurelles internes au niveau du secteur de l'énergie ayant nécessité le déploiement d'un plan onéreux de soutien au sous-secteur de l'électricité. En même temps, des projets importants d'investissements notamment dans le domaine des infrastructures se poursuivent avec un taux de dépenses en capital sur ressources internes de 36,4% en 2013 dépassant la norme communautaire fixée à 20%. Par ailleurs, le niveau élevé et la progression importante des dépenses publiques contrastent avec la faible performance de l'activité économique qui n'a enregistré que 3,3% de croissance en moyenne sur la période 2006-2012. Il est dès lors impératif d'améliorer la qualité des dépenses publiques étant donné que des amputations du budget d'investissement portent atteinte à la dynamique économique compte tenu des besoins urgents de développement et de réduction de la pauvreté. La présente étude s'inscrit dans cette logique et ambitionne d'évaluer l'efficacité des dépenses publiques au Sénégal en adoptant une démarche sectorielle.

La suite du document s'articule comme suit : la section suivante est consacrée aux faits stylisés qui permettent d'orienter la réflexion, la revue de la littérature offre un aperçu des différentes contributions théoriques et empiriques sur le sujet et fait l'objet de la section 3, la méthodologie est présentée dans la section 4, les données sont décrites dans la section 5, la section 6 est consacrée aux résultats et à leur interprétation et enfin la dernière section dégage les principales conclusions et recommandations.

## **2. FAITS STYLISES**

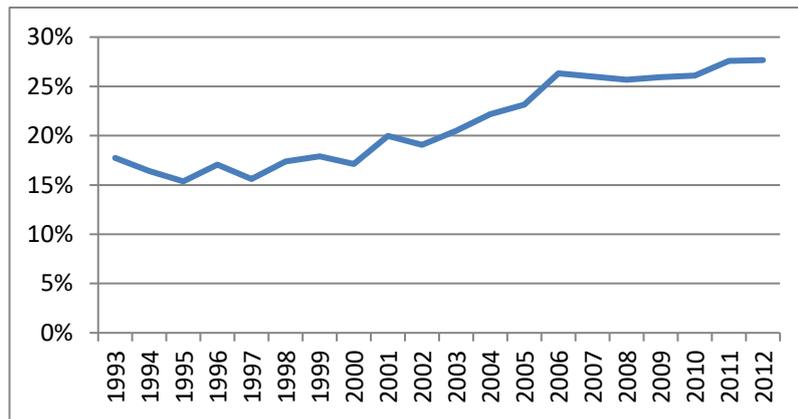
L'efficacité des dépenses publiques peut être abordée sous divers angles en fonction de l'objectif. Elle peut être appréhendée à travers la satisfaction des utilisateurs auxquels les biens et services offerts sont destinés. Les enquêtes de perception auprès d'utilisateurs de ces biens et services permettent alors de recueillir des informations utiles pour répondre à de telles préoccupations. Ce type d'approche permet d'identifier les faiblesses affectant la qualité des biens et services publics afin d'y apporter des solutions. Un autre objectif peut être le ciblage d'une catégorie particulière de la population devant bénéficier d'un certain type de dépense par exemple des dépenses sociales destinées aux populations pauvres. Dans ce cas, le recours à des données d'enquête auprès de ménages est souvent préconisé.

La croissance économique est également abondamment utilisée comme indicateur permettant d'apprécier la qualité de la dépense. En d'autres termes, dans ce type de démarche, la dépense publique est jugée efficace dès lors qu'elle stimule l'activité économique.

Un autre critère d'appréciation de l'efficacité des dépenses publiques est celui de la minimisation des coûts. En effet, le gaspillage dans l'utilisation des ressources disponibles constitue une source majeure de sous-optimalités. Les économies dégagées grâce à une meilleure affectation du budget confèrent davantage de marges de manœuvre surtout dans un contexte de rareté des ressources.

En définitive, quels que soient les objectifs assignés à la dépense publique, une lecture de la situation de la gestion des finances publiques est déterminante en particulier la dynamique des dépenses publiques. Le graphique de la figure 1 montre l'évolution des dépenses publiques hors intérêts de la dette publique en pourcentage du PIB de 1993 à 2012 :

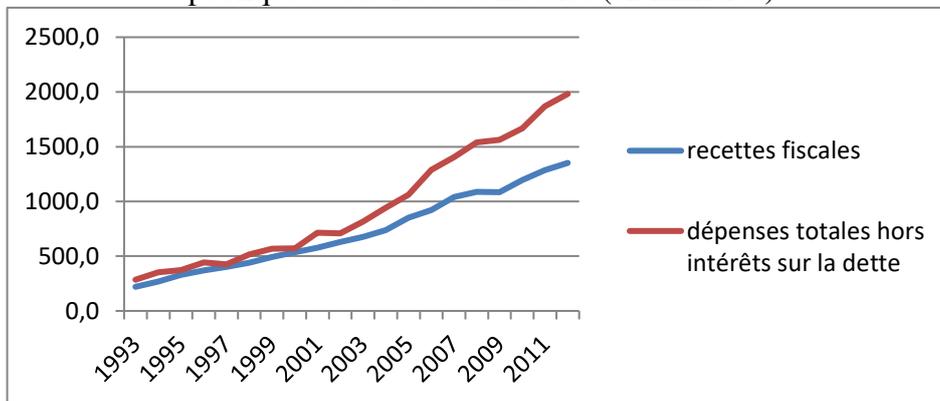
**Figure 1** : dépenses totales hors intérêts de la dette publique (% du PIB)



**Source :** Direction Générale de la Comptabilité Publique et du Trésor

La part des dépenses publiques hors intérêts de la dette dans le PIB a considérablement augmenté depuis 1993, passant de 18% à 28% entre 1993 et 2012. En moyenne sur la dernière décennie, cette part a connu une hausse de 45%. Cette évolution est principalement imputable aux performances enregistrées au niveau des recouvrements de recettes fiscales. A cet égard, la représentation graphique des dépenses publiques hors intérêts de la dette et des recettes fiscales montre une superposition quasi parfaite des deux courbes (voir figure 2) :

**Figure 2 :** Evolution des dépenses publiques hors intérêts sur la dette publique et des recettes fiscales (en milliards)



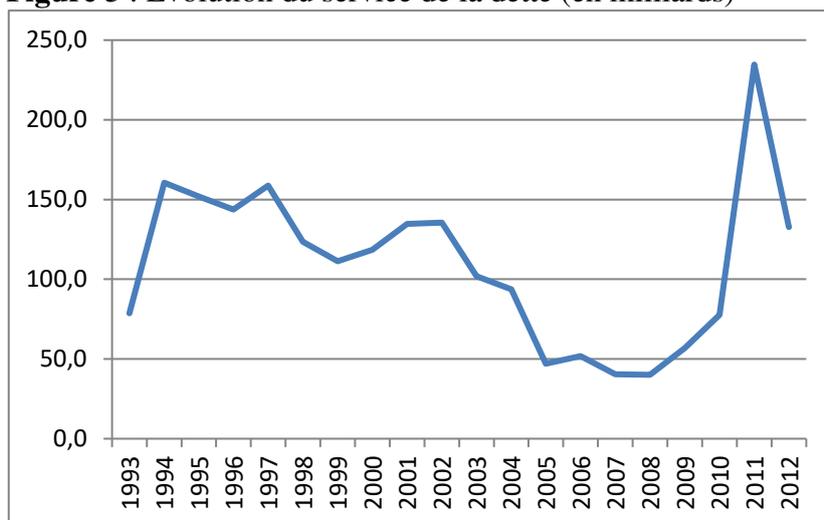
**Source :** Direction Générale de la Comptabilité Publique et du Trésor

Il existe néanmoins des niches importantes de recettes, notamment avec un manque à gagner considérable imputable à un secteur informel non négligeable. A cela s'ajoutent des opportunités d'élargissement de l'assiette fiscale à partir d'une rationalisation des dépenses fiscales.

Dans une certaine mesure, les allègements de dette au titre des initiatives PPTE et IADM ont contribué à offrir une certaine marge de manœuvre au gouvernement pour augmenter les dépenses publiques.

A ce titre, le graphique de la figure 3 illustre la baisse considérable du service de la dette consécutive aux allègements :

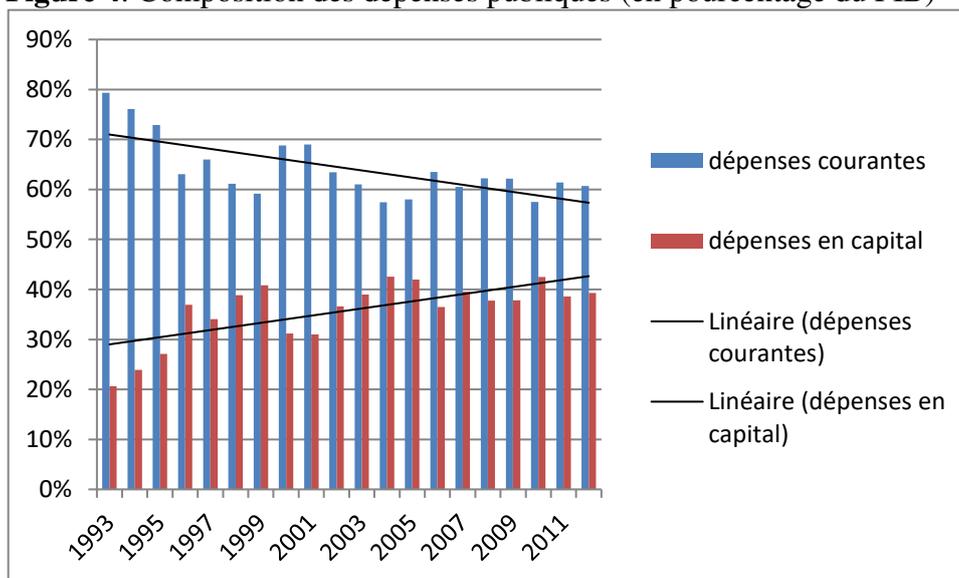
**Figure 3 : Évolution du service de la dette (en milliards)**



**Source :** Direction Générale de la Comptabilité Publique et du Trésor

En termes de composition, la répartition des dépenses publiques en dépenses courantes et dépenses en capital est reportée dans le graphique de la figure 4 :

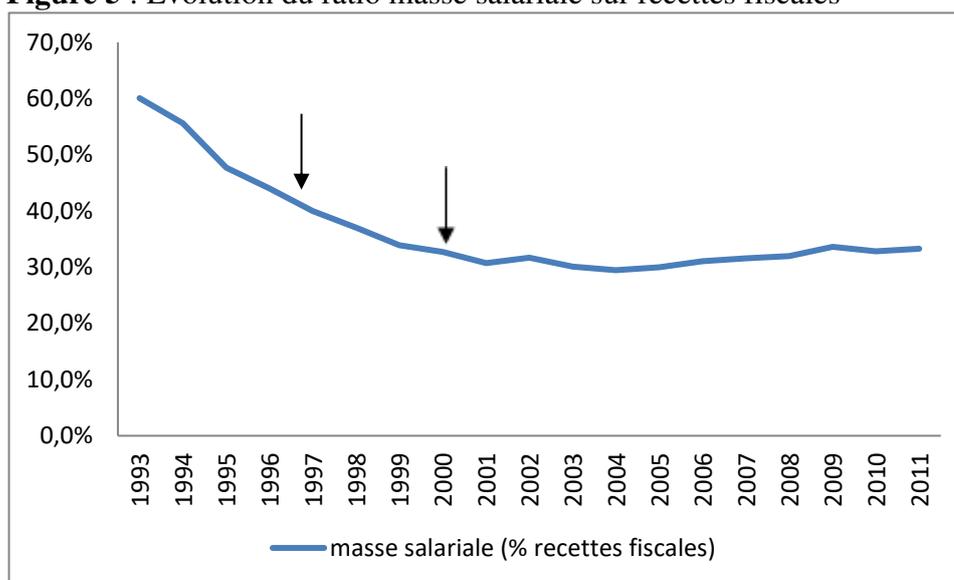
**Figure 4: Composition des dépenses publiques (en pourcentage du PIB)**



**Source :** Direction Générale de la Comptabilité Publique et du Trésor

Le graphique montre une dominance des dépenses courantes sur la période 1993-2012. Toutefois, une tendance à la baisse se dégage reflétant une volonté des autorités de réduire la part des dépenses courantes pour laisser davantage d'espace pour les investissements. Le repli considérable des dépenses courantes traduit les efforts consentis par les gouvernements successifs depuis les années 1990 pour rétrécir leur poids dans le budget global. En effet, de 79% en 1993, la part des dépenses courantes dans les dépenses totales est passée à 61% en 2012. En termes de contenu, ces dépenses hors intérêts de la dette sont composées de pensions de retraite et de salaires, de fournitures, d'« entretiens et autres » ainsi que de transferts et subventions. D'importants progrès ont été faits pour contenir la masse salariale permettant au Sénégal de se situer sous le seuil critique fixé par l'UEMOA dans le cadre du critère de convergence relatif au ratio de la masse salariale sur les recettes fiscales. En effet, le Sénégal a réussi à stabiliser ce taux autour de 32% ces dernières années alors qu'il se situait à 60% en 1993. Le graphique de la figure 5 montre l'évolution de ce ratio sur la période 1993-2012 :

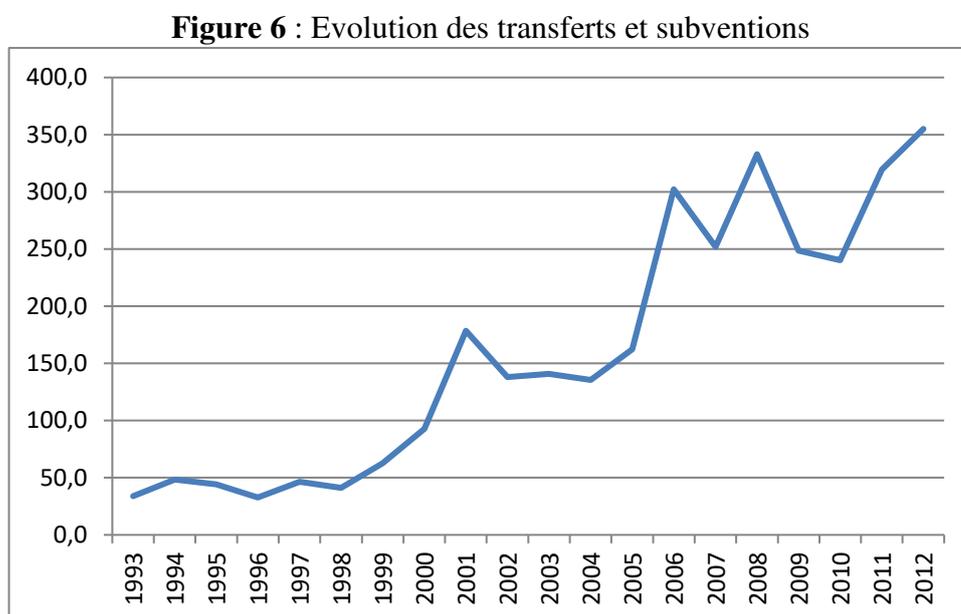
**Figure 5 :** Evolution du ratio masse salariale sur recettes fiscales



**Source :** Direction Générale de la Comptabilité Publique et du Trésor

La ligne « transferts et subventions » a été beaucoup sollicitée sur la période récente traduisant les difficultés liées aux flambées de cours internationaux de produits alimentaires et pétroliers ayant nécessité l'intervention de l'Etat en mettant en place des appuis à la consommation destinés à soulager les couches vulnérables de la population. Toutefois, des études notamment celles de Diagne et Diop (2008), et Adenauer (FMI, 2008) ont montré que ces mesures sont non seulement coûteuses pour l'Etat mais souffrent également d'un défaut de ciblage et profitent davantage aux plus riches. A titre illustratif, le montant injecté par l'Etat pour soutenir le sous-secteur de l'électricité au titre de l'année 2007 s'élève à 50,6 milliards soit 1% du PIB. Les

pics importants se sont ainsi dessinés sur la série des transferts et subventions en 2007 et 2008 expliqués notamment par les chocs pétroliers et alimentaires (voir figure 6) :



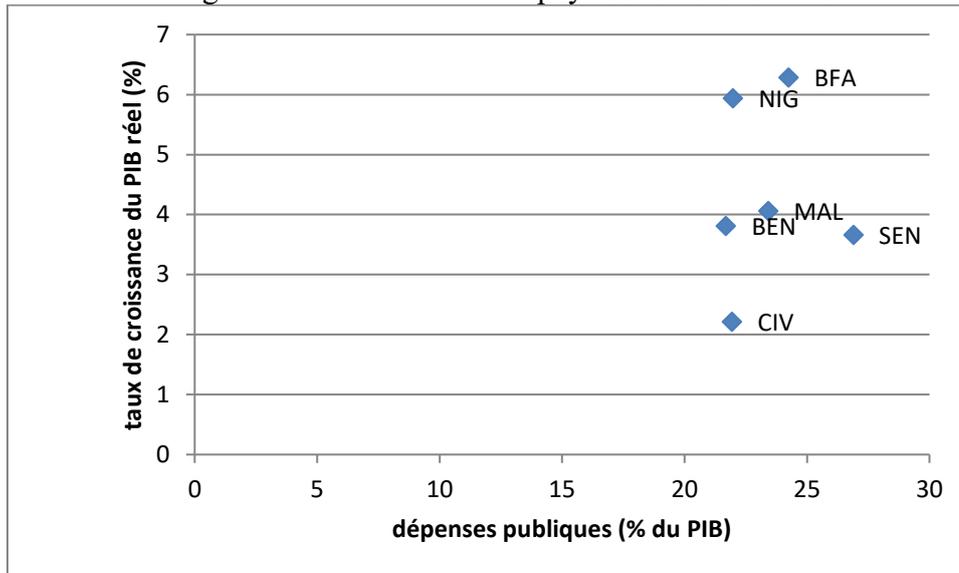
**Source :** Direction Générale de la Comptabilité Publique et du Trésor

En résumé, le niveau de mobilisation de recettes fiscales est confortable. Le taux de pression fiscale, le plus élevé de la sous région atteint 19% sur la période récente permettant au Sénégal de respecter le critère de convergence attaché à cet indicateur qui s'établit à 17%. Et les dépenses publiques sont fortement corrélées aux ressources internes. Pour preuve, sur le total des dépenses en capital, plus de 60% sont financés par des ressources internes.

Pourtant, les résultats exprimés en termes de dynamisme de l'activité économique ne sont pas à la hauteur des efforts d'exécution des dépenses. A titre d'illustration, le graphique de la figure 7 compare le Sénégal à un groupe de la zone UEMOA sur la base de leur performance en matière de taux de croissance économique par rapport au niveau d'exécution des dépenses publiques en moyenne sur la période 2005-2012 .

**Figure 7 :** taux de croissance économique et dépenses publiques du

Sénégal et d'un échantillon de pays de la zone UEMOA



Source : World Development Indicators, Banque Mondiale

Le Sénégal a le niveau de dépenses en pourcentage du PIB le plus élevé alors qu'il ne dépasse que la Côte d'Ivoire en termes de taux de croissance économique. Il convient de noter à cet égard que la Côte d'Ivoire a été en conflit pendant la majeure partie du temps considéré.

Au niveau sectoriel, les informations disponibles dans les domaines de l'agriculture, des infrastructures routières, de l'énergie, de l'éducation et de la santé fournissent un aperçu de l'utilisation des ressources par le gouvernement et la production qui en découle.

Différents indicateurs sont généralement utilisés pour mesurer la production de l'Etat dans les secteurs de l'éducation et de la santé. Ainsi, dans l'éducation, il est d'usage d'exprimer la production en termes de taux d'alphabétisation, de taux d'achèvement de la scolarité primaire. Dans la santé, plusieurs indicateurs sont également utilisés notamment le taux d'immunisation contre une infection donnée ou encore l'espérance de vie à la naissance. Dans le cadre de cette étude, la production publique dans ces deux domaines est mesurée respectivement par le taux d'achèvement de la scolarité primaire et l'espérance de vie à la naissance.

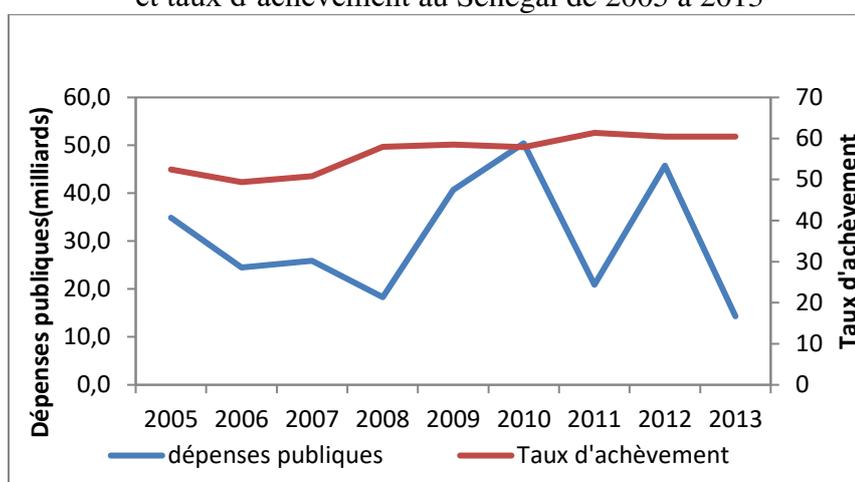
La production du Gouvernement dans l'agriculture est exprimée en tonnes de céréales. La puissance installée par l'Etat mesurée en mégawatts est utilisée pour quantifier l'output du secteur de l'énergie. Et enfin, le nombre de km de routes revêtues par l'Etat représente la production du secteur des infrastructures routières.

L'éducation occupe environ 33% du budget de fonctionnement de l'Etat au Sénégal et 4% de son budget d'investissement ; ce qui représente globalement 6% du PIB. Les dépenses de personnel de ce secteur représentent un peu plus de la moitié du budget de l'éducation. Malgré ces efforts financiers, entre 2008 et 2012, les résultats en termes de taux d'alphabétisation des

adultes et de taux d'achèvement de la scolarité primaire restent relativement faibles avec respectivement 49,7% et 55%.

Entre 2004 et 2013, les dépenses publiques d'investissement dans le secteur de l'éducation ont fluctué en moyenne entre 20 milliards et 50 milliards, à l'exception de l'année 2013 où elles ont baissé jusqu'à 14 milliards. Le niveau d'investissement s'explique par une volonté du Gouvernement d'augmenter les infrastructures scolaires. Il s'est accompagné d'une hausse du taux d'achèvement sur toute la période sauf entre 2005 et 2006.

**Figure 8** : Dépenses publiques dans le secteur de l'éducation et taux d'achèvement au Sénégal de 2005 à 2013

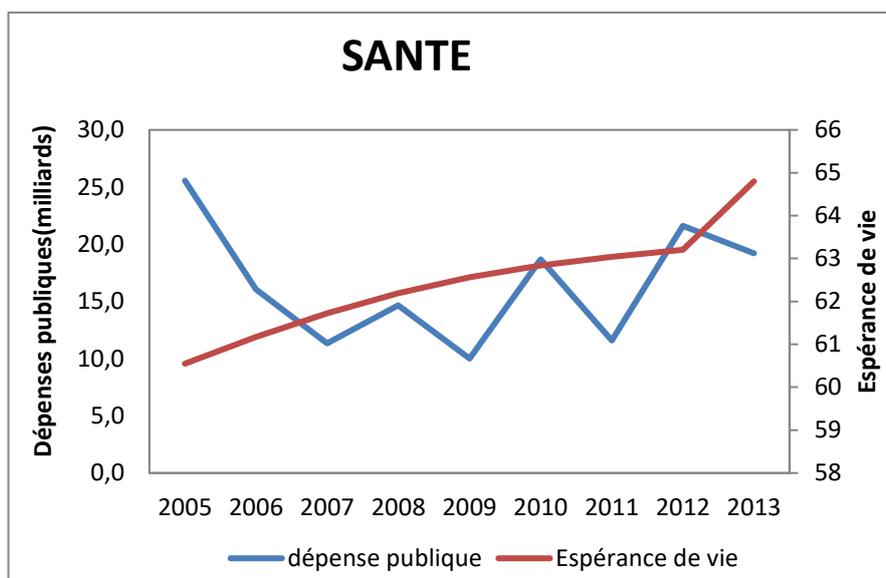


**Sources** : Direction de la Coopération Économique et Financière (DCEF)/World Bank

Bien qu'étant un secteur prioritaire, la part de la santé dans le budget national est relativement faible soit environ 6% et reste inférieure à l'objectif décliné dans l'accord d'Abuja qui suggère de lui accorder au minimum 15% du budget. Malgré la faiblesse des ressources allouées à la santé, l'espérance de vie à la naissance au Sénégal s'établit au dernier recensement en 2013 à 64,8 ans.

Les dépenses publiques sanitaires baissent entre 2005 et 2007 avant de s'inscrire dans une tendance haussière entre 2007 et 2013, passant de 11 milliards à 21 milliards. L'espérance de vie est restée dans une tendance haussière sur toute la période, passant de 59 ans à 64,8 ans entre 2004 et 2013, malgré un ralentissement noté entre 2010 et 2012. En revanche entre 2012 et 2013, le Sénégal a réalisé un pas important dans le secteur de la santé car l'espérance de vie a augmenté de 1,6 an.

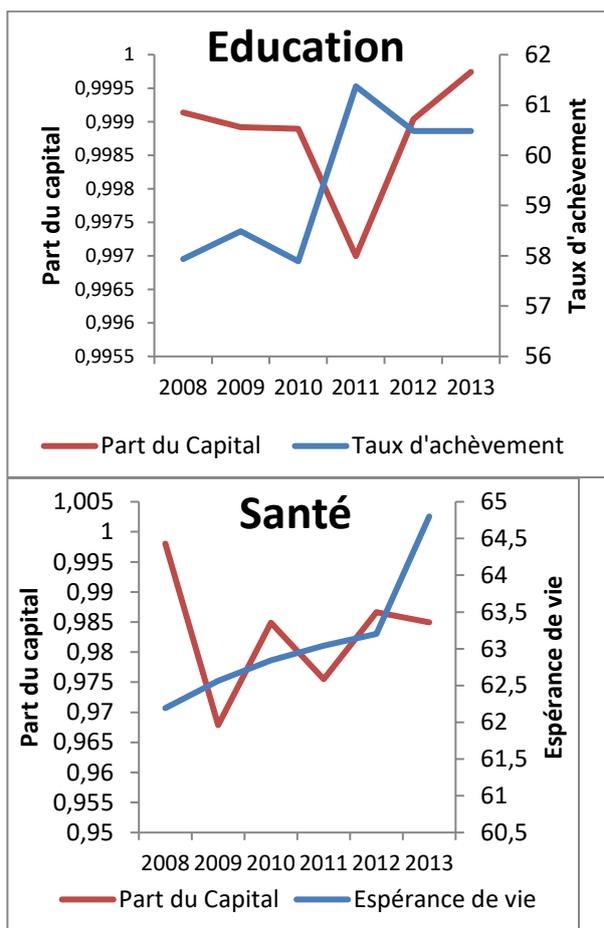
**Figure 9** : Dépenses publiques dans le secteur de la santé et espérance de vie au Sénégal de 2005 à 2013



**Sources** : Direction de la Coopération Économique et Financière (DCEF)/World Bank

En termes de répartition des charges dans les projets d'investissement des secteurs de l'éducation et de la santé, le capital représente en moyenne 99% du total. Les charges de personnel sont ainsi négligeables.

**Figure 10** : Part du capital dans les secteurs de la santé et de l'éducation, taux d'achèvement et espérance de vie 2005 à 2013



**Sources :** Direction des Constructions Scolaires/ Direction des Équipements Scolaires/ Ministère de la Santé et de l'Action Sociale /World Bank.

Dans le secteur de l'éducation, l'évolution des dépenses en capital contraste avec celle du taux d'achèvement.

Pour ce qui est de la santé, il n'y a pas une liaison directe qui se dégage entre les dépenses en capital et l'espérance de vie. La part des dépenses en capital de la santé évolue en dents de scie variant entre 97% et 99% tandis que l'espérance de vie à la naissance reste sur une tendance haussière.

S'agissant de l'agriculture, le Gouvernement du Sénégal a placé le secteur au cœur de ses stratégies de développement économique et social. Ainsi, elle occupe une place importante dans le portefeuille des investissements publics. En effet, depuis son accession à l'indépendance, le Sénégal a défini successivement plusieurs stratégies de développement agricole. Durant la période 1960-1980, l'État a fortement été impliqué dans la politique agricole. A partir des années 80, les déséquilibres macroéconomiques et l'endettement de la plupart des pays en développement occasionnent des programmes d'ajustement structurel (PAS) définis par le FMI et la Banque Mondiale. Ces PAS se sont manifestés par l'avènement de la Nouvelle Politique

Agricole (NPA) de 1985 à 1994. Plus récemment, à partir des années 2000, la loi d'orientation agro-sylvo-pastorale donne une vision claire de la stratégie agricole globale sur un horizon de 20 ans et fixe les objectifs visant à réduire la pauvreté, assurer la sécurité et la souveraineté alimentaire et la réforme foncière. En 2008, la stratégie de croissance accélérée, dont l'objectif était d'atteindre un taux de croissance annuel de 7%, est définie par le soutien des secteurs de l'économie en grappes identifiées, en particulier, la grappe « agriculture et agro-industrie ». La SCA ambitionne ainsi de réduire la pauvreté et assurer la sécurité alimentaire et moderniser le monde agricole. Le plan REVA dont le but est de fixer les populations notamment les jeunes et les femmes dans leurs terroirs par la promotion de l'initiative privée dans le secteur agroindustriel est l'instrument de mise en œuvre du Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté et de la SCA. Plus tard, face à la flambée des prix des denrées de première nécessité consécutive à la crise alimentaire de 2008, la GOANA a été mise en place afin de booster la production agricole et, par ricochet, réduire la dépendance vis-à-vis des importations et assurer plus rapidement la sécurité alimentaire. Enfin, le PSE inscrit l'agriculture parmi les secteurs moteurs d'une croissance inclusive dans son axe 1 relatif à la transformation structurelle de l'économie et la croissance. Les actions clés s'inscrivent dans une dynamique de valorisation des ressources et potentialités agro-écologiques, à travers notamment le développement de l'agriculture commerciale, la promotion des PME-PMI, le développement intégré de l'agriculture familiale et la mobilisation plus importante des financements public-privé au profit de l'agriculture et de la sécurité alimentaire. Il s'agit d'un secteur fortement pourvoyeur d'emplois. En effet, il occupe plus de moitié de la main d'œuvre constituée à 90% d'exploitations familiales. Cependant, il est confronté à des difficultés expliquant sa faible contribution au PIB (7,6%).

Ces contraintes identifiées dans le PSE sont les suivantes :

- l'accès aux facteurs de production ;
- le faible niveau de mise en valeur des aménagements hydro-agricoles ;
- la forte dépendance aux cultures pluviales et l'exposition aux aléas climatiques ;
- l'insuffisance de semences de qualité ;
- l'inadéquation de la politique foncière ;
- la dégradation et l'appauvrissement des sols ;

- la faible structuration des filières et chaînes de valeurs ;
- la sous-exploitation des potentialités horticoles et des cultures à haute valeur ajoutée ;
- l'accès aux marchés et la faible valorisation des produits exportés et ;
- l'absence de plus fortes synergies entre l'agriculture familiale et l'agro-business.

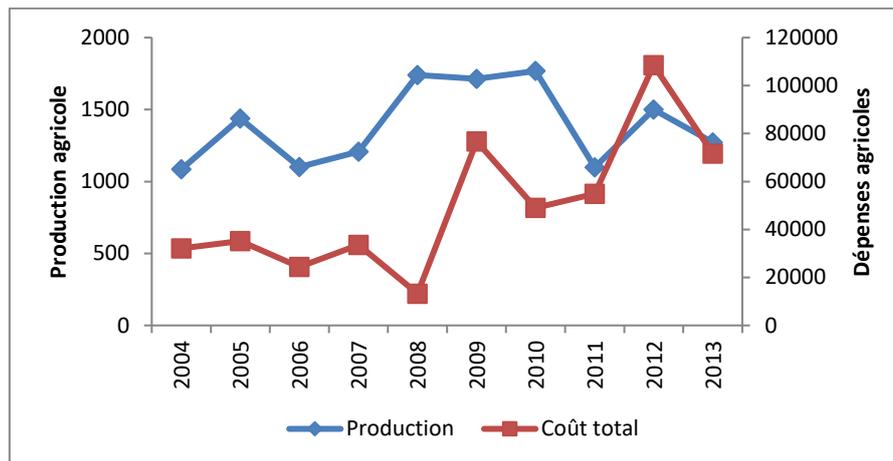
Même si, comparativement aux autres secteurs de l'économie, le budget alloué à l'agriculture est encore faible (environ 3%), il bénéficie de dépenses fiscales sous forme d'exonérations de droits de douane, de TVA, d'impôt sur le revenu concernant les aménagements hydro-agricoles, les revenus tirés de l'activité agricole, les dépenses d'investissement et l'acquisition d'intrants. Par ailleurs, le secteur est également financé par certaines ONG.

Les dépenses publiques dans le secteur de l'agriculture servent essentiellement à financer les achats d'intrants, les infrastructures physiques, les services d'inspection et les aménagements hydro-agricoles. Cependant, la recherche agricole et la formation demeurent faiblement financées ; ce qui pourrait compromettre l'amélioration de la productivité du secteur.

Malgré les efforts significatifs de l'État pour développer le secteur, sa contribution à la croissance économique a été de 4,2% entre 1997 et 2013 et sa part dans le PIB est passée de 8,1% en 1997 à 7,5% en 2013.

En termes d'utilisation des ressources publiques et de production atteinte par le gouvernement, le graphique suivant présente les évolutions des dépenses et production publiques dans le secteur agricole.

**Figure 11** : Dépenses et production publiques dans le secteur agricole au Sénégal de 2005 à 2013



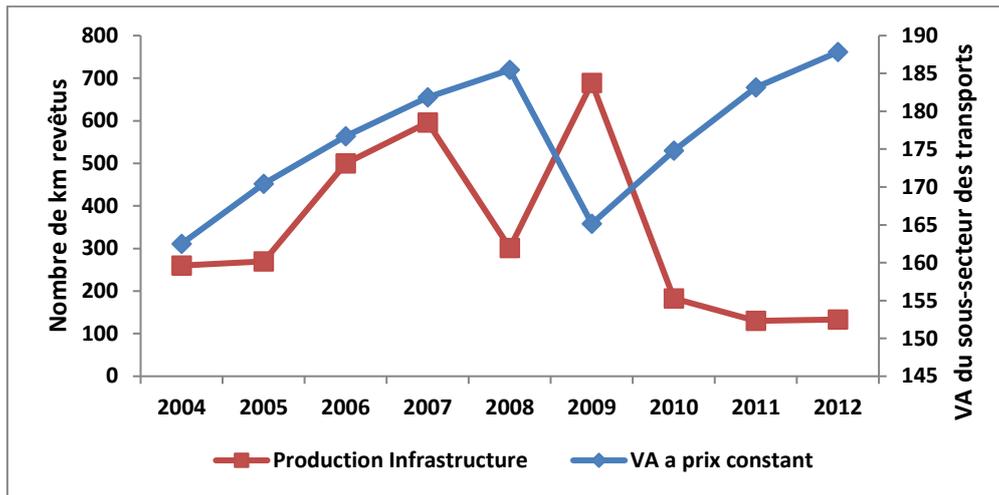
**Sources :** Direction de la Coopération Economique et Financière/Direction de l'Agriculture.

Sur la période 2004-2013, les deux courbes présentent à peu près la même allure. Entre 2008 et 2010, il est noté un léger ralentissement de la production de céréales. Les niveaux élevés de production atteints durant cette période sont sans doute imputables au plan REVA et à la GOANA. En comparant cette production agricole avec les dépenses publiques engagées dans le secteur, il est constaté que la phase de forte production en 2009 et 2010 correspond à des dépenses qui augmentent considérablement. Cependant, ces dépenses publiques qui continuent leur envol, notamment en 2012, n'ont pas boosté considérablement la production. L'explication qui pourrait être donnée est que la production agricole au Sénégal est fortement tributaire des aléas climatiques ; l'année 2011 n'ayant pas enregistré une pluviométrie satisfaisante.

Le secteur des infrastructures routières a un impact avéré en tant que moteur de la croissance et du développement économique à travers, notamment la mobilité des personnes physiques et des biens, l'accessibilité des entreprises et le désenclavement. Au Sénégal, le transport routier assure 99% des déplacements intérieurs de personnes et plus de 95% des mouvements de marchandises. Le réseau routier classé s'étend sur une distance de 18063 km.

La part du sous-secteur des transports dans le PIB a été de 4% en moyenne sur la période 2004-2013 et sa contribution moyenne à la croissance économique s'établit en moyenne à 3,9%. Sa valeur ajoutée représente en moyenne 8% de celle du secteur tertiaire. Le graphique suivant montre l'évolution de la production de routes revêtues par l'Etat et la valeur ajoutée du sous-secteur des transports :

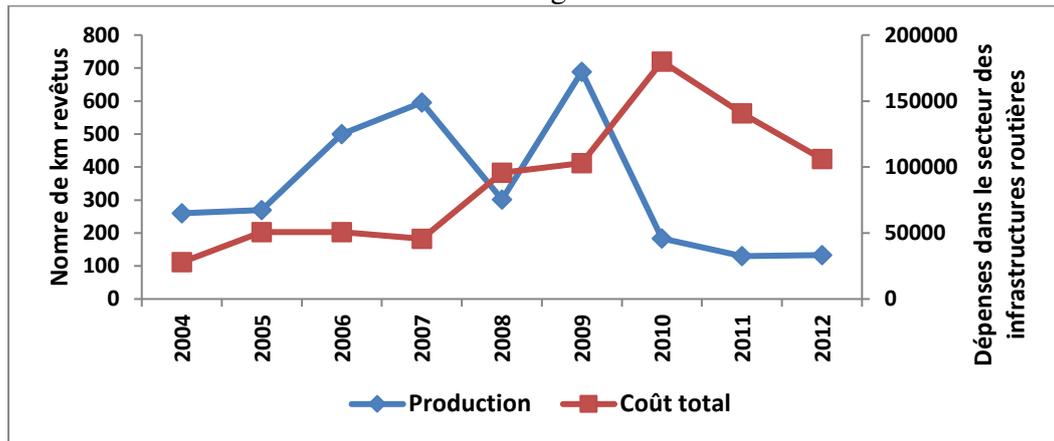
**Figure 12 :** Nombre de km revêtus et valeur ajoutée du sous-secteur des transports au Sénégal de 2005 à 2013



**Sources :** Comptes Nationaux/ AGEROUTE/ Ministère Infrastructures, Transports Terrestres et du Désenclavement

Un décalage est observé en ce qui concerne l'évolution des deux courbes globalement sur la période. La production des infrastructures routières aurait ainsi un effet retardé sur la valeur ajoutée du secteur des transports. Ce constat est intuitif dans la mesure où il faut prévoir une certaine durée pour que la construction des infrastructures puisse agir sur les secteurs d'activité. Le développement du secteur des transports nécessite la mise en place d'infrastructures de base. Par ailleurs, la lourdeur des investissements en infrastructures routières et leur importance pour la croissance et le développement exigent une certaine qualité dans la réalisation de ces ouvrages. Le graphique suivant qui montre l'évolution, de 2004 à 2012, des dépenses publiques d'investissements en infrastructures routières ainsi que la production du Gouvernement permettent d'apprécier la production d'infrastructures par rapport au coût total de l'investissement.

**Figure 13** : Dépenses publiques dans le secteur des infrastructures routières et nombre km revêtus au Sénégal de 2005 à 2012



**Sources** : Direction de la Coopération Économique et Financière (DCEF), AGEROUTE Ministère Infrastructures, Transports Terrestres et du Désenclavement

Globalement, les faibles coûts favorisent la production qui baisse à partir de 2009 correspondant à la forte progression du coût total.

Il faut noter que les coûts salariaux sont négligeables et que l'essentiel des dépenses d'investissements dans les infrastructures routières sont composées de capital.

La dernière décennie est marquée par une amélioration du réseau routier.

Le secteur de l'énergie est marqué, ces dernières années, par une crise due à des faiblesses structurelles et à la flambée des cours internationaux du baril de pétrole qui n'ont pas manqué d'affecter les secteurs de l'activité économique et le pouvoir d'achat des ménages à travers notamment la hausse des prix des combustibles domestiques. A cet égard, une étude de la DPEE a révélé que les délestages ont fait perdre 1,4% de croissance économique<sup>1</sup> en 2011. En comptabilité nationale, le secteur de l'énergie est composé des sous-secteurs de l'électricité et des hydrocarbures. Les analyses qui vont suivre ont trait au secteur de l'électricité qui est fortement lié aux hydrocarbures dans la mesure où la société nationale de production d'électricité (SENELEC) est confrontée à la contrainte d'approvisionnement en combustibles, sa production étant principalement d'origine thermique.

La population sénégalaise ayant accès à l'électricité s'élève à 33% avec une répartition du taux de couverture de 57% pour le milieu urbain et 10% pour le milieu rural. Les activités de production, de transport, de distribution et de vente d'énergie électrique sont régulées par la

<sup>1</sup> DPEE

commission de régulation du secteur de l'électricité (CRSE)<sup>2</sup>. La production d'électricité au SENEGAL est assurée par la SENELEC dont l'État du Sénégal est actionnaire à part entière, GTI-Dakar qui est un producteur indépendant et ESKOM-MANANTALI chargée de l'exploitation du barrage de MANANTALI. Cependant, le transport de la production d'électricité sur l'ensemble du territoire national ainsi que la distribution dans son périmètre de concession est du ressort exclusif de la SENELEC. Le volet électrification rurale faisant partie des défis majeurs du secteur est assuré par l'Agence Sénégalaise d'Electrification Rurale (ASER) qui se charge d'assurer l'assistance technique et financière aux entreprises productrices d'électricité.

Compte tenu de l'importance du secteur de l'énergie pour le développement économique et social, le Sénégal a conçu trois lettres de politiques de développement.

Les objectifs de la première lettre consistaient à éliminer les facteurs d'inefficacité, diminuer le coût d'approvisionnement supporté par les consommateurs et favoriser le financement du développement du secteur.

La deuxième lettre de politique datant de 2003 a établi de nouvelles mesures afin de combler les insuffisances notées dans la mise en œuvre des programmes de la première lettre. Ces mesures sont axées sur des stratégies visant à (i) restructurer le sous-secteur de l'électricité en vue du désengagement progressif de l'État et d'une plus grande implication du secteur privé dans l'investissement et la gestion aussi bien de la SENELEC que de l'électrification rurale, (ii) renforcer les conditions de concurrence dans le sous-secteur des hydrocarbures, (iii) intensifier la promotion du bassin sédimentaire sénégalais et, (iv) consolider la gestion durable des ressources par la responsabilisation accrue des collectivités locales.

Une troisième lettre de politique énergétique a été développée en 2007 avec trois objectifs majeurs qui consistent à (i) assurer l'approvisionnement en énergie du pays en quantité suffisante, dans les meilleures conditions de qualité et de durabilité et au moindre coût, (ii) élargir l'accès des populations aux services modernes de l'énergie et (iii) réduire la vulnérabilité du pays aux aléas exogènes notamment ceux du marché mondial du pétrole.

La lettre de politique de 2012 est orientée vers un secteur énergétique caractérisé par une parfaite disponibilité de l'énergie au moindre coût possible et garantissant un accès universel aux services énergétiques modernes dans le respect des principes d'acceptabilité sociale et environnementale.

---

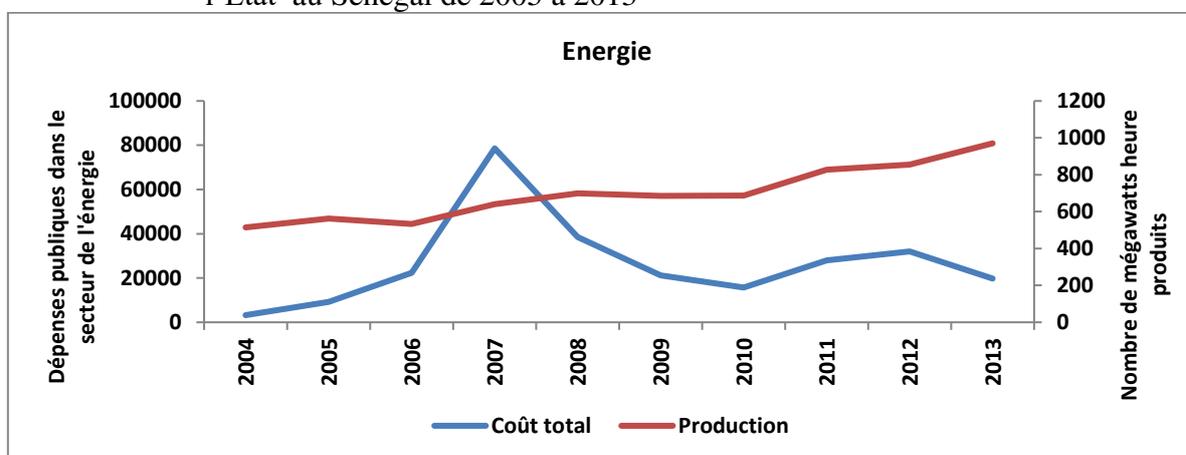
<sup>2</sup> Créée par la loi n° 98-29 du 14 avril 1998

Le PSE ambitionne de garantir un accès large et fiable à une énergie bon marché à travers une parfaite disponibilité d'énergie en quantité et qualité suffisantes, un prix de l'électricité parmi les plus bas de la sous-région, une diminution de moitié de la facture d'électricité des ménages, une suppression des coupures et des pertes associées d'ici 2017.

Malgré les efforts consentis par le Gouvernement du Sénégal afin de résorber la crise, le problème du secteur de l'énergie persiste.

Le graphique suivant indique les dépenses de l'État dans le secteur de l'énergie et la production publique énergétique mesurée par le nombre de mégawatts mis en service :

**Figure 14** : Dépenses publiques dans le secteur de l'énergie et mégawatts installés par l'Etat au Sénégal de 2005 à 2013



**Sources** : Direction de la Coopération Économique et Financière (DCEF)/ Ministère de l'Énergie et du Développement des Énergies Renouvelables

Les dépenses publiques dans le secteur de l'énergie se sont accrues en moyenne de 193,1% entre 2004 et 2007, période durant laquelle le prix des combustibles, qui constituent le principal input dans la production d'électricité, a flambé. Ce constat reflète la dépendance du secteur vis-à-vis du combustible. En effet, le parc de production d'électricité est principalement thermique. A partir de 2008, les dépenses publiques sont en repli. Par ailleurs, il faut noter que la production de mégawatts croît régulièrement en moyenne de 5,1% sous l'effet d'une progression de la demande.

### 3. REVUE DE LA LITTÉRATURE

Un parcours de la littérature économique est un préalable indispensable devant guider le choix d'une approche appropriée dans le cadre de cette étude. Dans les contributions théoriques comme empiriques consacrées à l'évaluation de l'efficacité des dépenses publiques, l'Etat est généralement assimilé à un producteur qui délivre des biens et services à partir des ressources (taxes) dont il dispose. Cette production devrait en principe se refléter sur l'activité économique. De nombreux auteurs ont ainsi utilisé la croissance économique comme baromètre permettant d'apprécier l'efficacité des dépenses publiques. C'est le cas des auteurs néoclassiques de la théorie de la croissance endogène au début des années 1990 notamment Romer (1990), Barro (1990), Rajhi (1993), Artus et Kaabi (1993) qui établissent un lien positif entre dépenses publiques et croissance économique. Herrera (1998) confirme ce résultat en utilisant une démarche s'appuyant sur un modèle d'équilibre général dynamique avec une croissance endogène par accumulation de capital humain dans le secteur public d'éducation et trouve que les dépenses publiques d'éducation ont un impact positif sur le taux de croissance du PIB de long terme.

Plus récemment, Dessus, S. et R. Herrera (2000), à partir d'un échantillon de 29 pays en développement, utilisent une méthodologie basée sur les données de panel et trouvent également un impact positif du capital public sur la croissance économique. Indirectement, une contribution de Aschauer (1989) a montré une forte sensibilité de la production au capital public. Harchaoui et Tarkhani (2003) ont également testé le rôle de l'intrant public sur la productivité des entreprises à partir d'un panel de 37 branches industrielles canadiennes et aboutissent à un effet significatif mais faible. Le même exercice a été réalisé dans le cas du Sénégal par Diagne et Fall (2007) sur un échantillon 10 branches d'activité. Les auteurs concluent que les infrastructures publiques contribuent fortement à la croissance de la Productivité totale des facteurs. Par contre, des auteurs tels que Fölster et Henrekson (2001) estiment un modèle de croissance sur données de panel regroupant 22 pays de l'OCDE et aboutissent à un effet négatif des dépenses publiques. Selon ces auteurs, la taille importante du secteur public explique ce résultat. Ils confirment les contributions empiriques d'Engen et Skinner (1992) Grier (1997) Hansson et Henrekson (1994) et de la Fuente (1997) qui ont montré qu'une grande taille du gouvernement est un facteur bloquant de la croissance. Dans la même veine, Barro (1990) et Slemrod (1995) suggèrent qu'il existe un seuil à partir duquel la taille du secteur public influence négativement la dynamique de l'activité économique. Dans un autre registre, Crettez, Job et Loupias (1997) se sont intéressés au mode de financement des dépenses publiques à travers un modèle de croissance endogène à générations imbriquées pour montrer que l'endettement public n'est pas favorable à la croissance.

Un autre baromètre retrouvé dans la littérature empirique pour apprécier l'efficacité des dépenses publiques est celui de la minimisation des coûts. A cet égard, Zeegers (1970) s'intéressant aux

dépenses publiques belges en matière répressive, développe un modèle d'optimisation inspiré de Becker (1965) pour minimiser les coûts sociaux associés à la délinquance. Becker considère que tant que les sommes consacrées à la lutte contre la délinquance sont inférieures à l'économie réalisée, la répression est rentable et qu'au-delà de l'optimum, une augmentation du budget de la police ne se justifie plus. Dans son modèle, il optimise la fonction de coût social de la délinquance qui est composée du coût direct de l'infraction, du coût de la recherche des délinquants et de la prévention du crime, et du coût social des sanctions. La limite de ce modèle est qu'il ne prend en compte que les aspects financiers de la répression sans intégrer la dimension liée à l'amélioration du bien être.

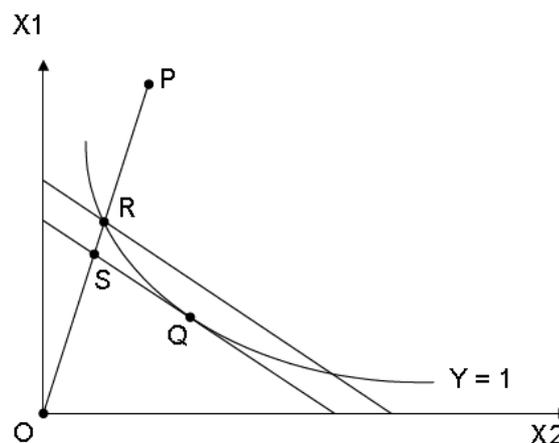
D'autres auteurs ont plutôt recours à la construction d'indices pour mesurer l'efficacité des dépenses publiques. C'est le cas d'Afonzo et al (2003) qui conçoivent un indice d'efficacité du secteur public pour un échantillon de 23 pays industrialisés. Cet indice est obtenu à partir de ratios mesurant des indicateurs de performance du secteur public par rapport à leurs dépenses respectives.

Enfin, sur la période récente, les méthodes d'estimation de frontières d'efficacité déterministe et stochastique ont dominé la littérature empirique en matière de mesure de l'efficacité des dépenses. L'origine de ces approches remonte aux années 50 avec Debreu (1951) et Farrell (1957) qui distinguent deux types d'inefficacité: l'inefficacité technique et l'inefficacité allocative. Dans le premier cas, le producteur utilise un excès d'intrants pour atteindre un niveau donné de production. En d'autres termes, il aurait pu réaliser des économies. Dans le second cas, l'inefficacité est liée à une mauvaise combinaison des facteurs de production compte tenu de leurs prix et de leur productivité marginale. Les modèles de frontières d'efficacité permettent de quantifier la distance séparant le producteur de la zone d'efficacité. Les approches déterministes du type Data Envelopment Analysis (DEA) développées notamment par Charnes, Cooper et Rhodes (1978) et Afonso et Aubyn (2004) ne définissent pas de forme fonctionnelle de la production et utilisent des méthodes d'optimisation et imputent tous les écarts par rapport à la frontière à l'inefficacité. Par contre, les modèles de frontière stochastique spécifient la fonction de production et sont basés sur des méthodes économétriques et décomposent l'éloignement par rapport à la frontière en facteur d'inefficacité et chocs aléatoires. Des illustrations sont disponibles dans les contributions d'Aigner, Lovell et Smith (1977), Kumbhakar and Lovell (2000), Greene (2005). Dans le cadre de la présente étude, la méthode de la frontière stochastique d'efficacité semble plus appropriée compte tenu du choix porté sur une approche sectorielle de la dépense. Ainsi, une modélisation en données de panel dont les individus représentent les différents secteurs permettra d'évaluer l'efficacité par ligne de dépenses. Un échantillon de dépenses composé de celles de l'agriculture, des infrastructures routières, de l'énergie, de la santé et de l'éducation a été considéré dans le cadre de cette étude.

## 4. METHODOLOGIE

L'approche utilisée dans le cadre de cette étude s'inspire des travaux consacrés aux modèles de frontière stochastique d'efficacité à l'instar d'Aigner, Lovell et Smith (1977), Kumbhakar et Lovell (2000), Kumbhakar (2001) et Greene (2005). Ces approches étaient à l'origine appliquées au secteur privé et ont par la suite été généralisées à l'Etat. En d'autres termes, le gouvernement dans sa fourniture de biens et services publics est considéré comme une unité de production privée. Concrètement, le gouvernement à partir de ses ressources disponibles, dépense dans des secteurs de l'activité économique ainsi que des secteurs sociaux tels que la santé et l'éducation. Cette activité de dépense est assimilée à de la production. Sous cet angle, la manière dont la dépense a été effectuée est analysée en termes d'efficacité dans la combinaison des inputs permettant d'atteindre un niveau donné de production. L'hypothèse fondamentale sur laquelle repose la méthodologie est contraire à la thèse néoclassique selon laquelle, le producteur ne commet aucune erreur dans son processus de production.

A l'origine de ces approches, Farrell (1957) avait identifié deux manières dont un producteur pouvait se tromper. La première correspond à l'utilisation d'une quantité excessive d'input pour atteindre un niveau de production donné. En d'autres termes, la même quantité d'output aurait pu être obtenue en dépensant beaucoup moins en facteurs de production. Ce premier cas est appelé inefficience technique. Le deuxième type d'inefficience est observé lorsque la production est réalisée à partir d'une combinaison sous-optimale des facteurs compte tenu de leurs prix et leurs productivités marginales. Ce type d'erreur est qualifié d'inefficience allocative. La représentation graphique de ces deux erreurs est illustrée par la figure suivante :



L'ensemble des combinaisons d'inputs nécessaires pour produire une unité d'output est représenté par l'isoquant ou frontière de production  $Y=1$ . Tous les producteurs situés sur cette courbe sont considérés comme techniquement efficaces. C'est le cas des points  $R$  et  $Q$ . En

revanche, le producteur situé au point P correspond à l'utilisation d'une quantité excessive d'inputs. La distance le séparant de la frontière de production correspond à l'inefficience technique soit RP.

Par ailleurs, le point Q de tangence entre l'isoquant et la droite de coût total ou isocoût correspond à la production optimale compte tenu des prix des facteurs. En ce point, le rapport des prix des facteurs est égal au taux marginal de substitution technique. Etant donné que le coût de production est identique en Q et en S, l'inefficience allocative correspond à la distance RS.

Le modèle utilisé dans le cadre de la présente étude part du même principe c'est-à-dire intègre la possibilité pour le producteur de se tromper contrairement à la théorie néoclassique.

Ce principe est généralisé dans le cas d'un Etat qui, à partir de ses ressources disponibles, effectue des dépenses dans divers domaines de la sphère économique et sociale. En d'autres termes, l'offre de biens et services par l'Etat est assimilée à une activité de production dans laquelle à l'instar de Farrell, il est supposé pouvoir commettre des erreurs.

Dans ces conditions, la fonction de production du gouvernement peut s'écrire de la manière suivante :

$$Q = f(x, \beta)e^u \quad u \leq 0$$

Avec  $Q$ , la production,  $f$ , la fonction de technologie,  $x$ , le vecteur des inputs,  $\beta$ , les paramètres de la fonction de production à estimer, et  $u$ , le coefficient d'inefficience technique. Ainsi, les valeurs négatives de  $u$  correspondent à des niveaux de production inférieurs au maximum possible qui coïncide avec l'hypothèse néoclassique ou  $f(x, \beta)$ .

En d'autres termes,  $e^u = Q / f(x, \beta) \leq 1$ .

En pratique, la fonction de production est réécrite sous forme log linéaire, soit :

$$\ln Q = \ln f(x, \beta) + \ln e^u = \ln f(x, \beta) + v + u$$

Où  $v$  est un bruit blanc.

Le comportement de l'Etat est assimilé à celui d'un producteur rationnel qui minimise ses coûts suivant le programme suivant :

$$\min \sum w x e^u \quad \text{sc } Q = f(x, \beta)e^u$$

Avec  $w$ , le vecteur de prix des inputs.

En définitive, une approche sectorielle est considérée. En d'autres termes, la production de l'Etat dans chaque secteur est estimée à partir d'une méthodologie sur données de panel. La procédure SUR non linéaire et itérative sera utilisée. La dimension individuelle du panel sera

constituée des secteurs dans lesquels l'Etat dépense. Les coefficients d'inefficience technique ou la distance séparant l'Etat de la frontière de production sont obtenus à partir des effets fixes ou aléatoires issus de l'estimation sur données de panel. La fonction de production à estimer s'écrit par conséquent de la manière suivante :

$$\ln Q_i = \ln f(x_i, \beta) + v_i + u_i$$

Où  $i$  désigne le secteur dans lequel l'Etat dépense.

Cette approche constitue l'outil de référence fréquemment utilisé dans les travaux d'estimations de frontières stochastiques d'efficience, notamment ceux d'Aigner, Lovell, Schmidt (1977), Meeusen et Van Den Broeck (1977), Kumbhakar (1987) et plus récemment Greene (2005).

## 5. DESCRIPTION DES DONNEES

L'exécution des projets d'investissement inscrits au budget de l'Etat est assurée par les Ministères sectoriels. L'information a ainsi été recueillie auprès des structures concernées. A cet égard, cinq secteurs ont été sélectionnés dans le cadre de cette étude. Il s'agit de l'agriculture, des infrastructures routières, de l'énergie, de l'éducation et la santé. La liste complète des structures auprès desquelles les données ont été collectées figure en annexes.

A l'instar des travaux récents de Greene (2005), dans chaque secteur, le niveau d'output atteint par l'Etat a été utilisé comme variable dépendante de la fonction de production à estimer et les dépenses totales d'investissement représentent les inputs. Les niveaux de production des secteurs de la santé et de l'éducation ont été collectés à partir de la base de données des indicateurs de développement de la Banque Mondiale. En effet, dans les travaux consacrés aux frontières stochastiques d'efficience, la production du secteur de la santé est généralement mesurée par différents indicateurs. Dans le cadre de cette étude, l'espérance de vie à la naissance et le taux d'achèvement de la scolarité primaire sont utilisés pour capter respectivement la production des secteurs de l'éducation et de la santé. . Le tableau 1 présente les variables du modèle :

**Tableau 1** : Description des données

	Variables	
	Dépendante	Explicative
Secteurs	Production (output)	Input
Agriculture	Tonnes de céréales	Dépenses publiques d'investissement

Infrastructures	Nombre de km de routes revêtues
Energie	Nombre mégawatts mis en service (puissance installée)
Education	Taux d'achèvement de la scolarité primaire
Santé	Espérance de vie à la naissance

## 6. RESULTATS

Le modèle décrit dans la section consacrée à la méthodologie est estimé sur les données du Sénégal pour les secteurs de l'agriculture, des infrastructures, de l'énergie, de la santé et l'éducation. L'estimation de la fonction de production à partir d'un panel à effets fixes sur la période 2004-2013, permet d'obtenir les résultats suivants :

**Tableau 2 : Estimation de la fonction de production**

Variable dépendante	Coefficients
Q	Constante $\beta_0$ 6,4***
Secteurs	$\beta$
Agriculture	0,1
Infrastructures	-1,1
Energie	0,2***
Education	0,3***
Santé	-0,4

**Note :** \*\*\*, \*\* et \* représentent respectivement la significativité respectivement à 1%, 5% et 10%

A partir des effets fixes<sup>3</sup> issus de l'estimation de la fonction de production, la distance par rapport à la frontière d'efficacité technique ( $u=0$  hypothèse néoclassique) est mesurée. Les résultats obtenus pour chacun des cinq secteurs sont présentés dans le tableau 3 :

Tableau 3 : Distance par rapport à la frontière d'efficacité technique

Secteurs	Inefficacité technique U
Agriculture	-0,7%
Infrastructures	0,0%
Energie	-2%
Education	-39,5%
Santé	-3%
Moyenne	-9%

Le secteur de l'éducation présente la plus faible performance en termes d'efficacité technique. En effet, le paramètre  $u$  mesurant l'inefficacité technique est égal à -39,5% pour ce secteur. Ce chiffre correspond à la perte en pourcentage d'output imputable à l'inefficacité technique. Ce qui signifie que l'Etat aurait pu augmenter sa production de 39,5% dans le secteur de l'éducation avec une combinaison optimale des facteurs de production. Ce résultat s'approche de celui obtenu récemment par Greene (2005) pour le même secteur dans le cas du Sénégal. En effet, l'auteur estime le paramètre  $u$  à -42% pour le secteur de l'éducation au Sénégal. La même interprétation est faite pour les autres secteurs dans lesquels l'Etat est techniquement inefficace. Il s'agit de l'agriculture, l'énergie et la santé.

Cependant, dans le secteur des infrastructures routières, l'Etat atteint un niveau de production techniquement efficace. En effet, le coefficient  $u$  mesuré pour ce secteur est proche de 0.

Les pertes quantifiées en unité d'output donnent une meilleure appréciation de l'impact de l'inefficacité technique. Le tableau 4 résume le manque à gagner en production enregistré par l'Etat dans les cinq secteurs en moyenne sur la période 2004-2013:

Tableau 4 : Perte d'output due à l'inefficacité technique

Secteurs	Output perdu
Agriculture	9,7 tonnes de céréales
Energie	13 mégawatts
Education	21,8%
Santé	2 ans

<sup>3</sup> Le nombre d'observations est insuffisant pour considérer un panel à effets aléatoires.

Les pertes occasionnées par le manque d'efficacité dans le processus de production se chiffrent à 9,7 tonnes de céréales dans le domaine de l'agriculture. Cela signifie qu'avec une utilisation efficace des ressources, l'Etat aurait pu produire 9,7 tonnes de céréales supplémentaires.

En ce qui concerne l'énergie, la production perdue du fait de l'inefficience technique s'élève à 13 mégawatts. En d'autres termes, l'Etat aurait pu installer 13 mégawatts additionnels sur le réseau électrique avec une combinaison optimale des facteurs de production.

Le taux d'achèvement de la scolarité primaire situé en moyenne à 55,2% en moyenne sur la période d'estimation aurait pu être porté à 77% n'eut été l'inefficience technique.

Enfin, deux années auraient pu s'ajouter à l'espérance de vie à la naissance en moyenne sur la période grâce à une production techniquement efficace.

## 7. CONCLUSION

La présente étude a permis d'évaluer la performance de l'Etat en matière de réalisation de dépenses. Une approche basée sur les modèles de frontière stochastique a été développée. L'originalité de cette démarche est de considérer le Gouvernement comme une unité de production privée qui adopte un comportement rationnel de minimisation des coûts. En d'autres termes, l'efficacité est mesurée en termes d'utilisation optimale des ressources pour générer les biens et services assignés à la dépense. Ce cadre d'analyse a été utilisé pour évaluer l'efficacité des dépenses publiques dans cinq secteurs prioritaires. Il s'agit de l'agriculture, des infrastructures routières, de l'énergie, de la santé et de l'éducation.

Il ressort des résultats que les dépenses du Gouvernement dans l'ensemble de ces domaines sont affectés par l'inefficience technique. Le secteur le plus éloigné de la frontière d'efficience est celui de l'éducation avec un coefficient d'inefficience technique de 39,5% suivi de la santé avec 3%, puis de l'énergie avec 2% et de l'agriculture avec 0,7%. Ces chiffres correspondent au niveau de production supplémentaire qui aurait pu être atteint en l'absence d'inefficience technique. En revanche, les dépenses de l'Etat dans le domaine des infrastructures routières présentent un comportement très proche de l'hypothèse néoclassique avec une production quasi confondue avec la frontière d'efficience.

Par ailleurs, les résultats ont été traduits en termes de manque à gagner pour le Gouvernement. En d'autres termes, le niveau de production additionnel que l'Etat aurait pu réaliser en utilisant ses ressources de manière optimale. Ainsi dans le domaine de l'agriculture, la production aurait pu augmenter de 9,7 tonnes de céréales en moyenne sur la période 2004-2013 en combinant plus efficacement les inputs. Dans le secteur de l'énergie, une puissance de 19 mégawatts supplémentaires aurait pu être ajoutée au réseau électrique. Dans l'éducation, le taux d'achèvement aurait pu se situer à 77%. Et enfin, les gains en termes d'espérance de vie à la naissance se chiffraient à 2 années.

En définitive, les structures du Gouvernement en charge d'exécuter les dépenses dans les domaines les plus touchés par l'inefficience technique gagneraient à s'inspirer du comportement adopté dans le domaine des infrastructures routières qui présente un profil plus rationnel en matière d'utilisation des ressources.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Afonso, A. et Aubin, M.S. (2004). « Non-parametric approaches to education and health efficiency in OECD countries». *Journal of Applied Economics*. Vol VIII, No. 2 (Nov 2005), 227-246.
- Afonso, A, Schuknecht, L & Tanzi, V. (2003). «Public Sector Efficiency: an International Comparison», *European Central Bank Working Paper Series*, No. 242.
- Aigner, D., Lovell, C. et Schmidt, P. (1977). «Formulation and estimation of stochastic frontier production function models». *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.
- Artus, P. & Kaabi, M. (1993). « Dépenses Publiques, Progrès Technique et Croissance ». *Revue Economique*, 287-318.
- Aschauer, D.A. (1989a) . « Is Public Expenditure Productive? », *Journal of Monetary Economics* , Vol. 23, pp. 177-200.
- Aschauer, D.A. (1989b). « Does Public Capital Crowd Out Private Capital? », *Journal of Monetary Economics* , Vol. 24, N° 2, pp . 171-188.
- Barro, R.J. (1990), « Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth », *Journal of Political Economy*, Vol. 98, N° 5, pp. S103-S125.
- Becker G. (1965) «A Theory of the Allocation of Time». *Economic Journal* 75 (299).
- Charnes, A., W.W. Cooper, et E. Rhodes. (1978). « Measuring the efficiency of decision making units», *European Journal of Operational Research* 2, 429-444.
- Crettez, B., Job, I. et Loupias.C. (1997). « Dette publique et croissance endogène». *Revue Économique*, Programme National Persée, vol. 48(6), pages 1439-1455.
- De la Fuente, Angel, 1997. «Fiscal Policy and Growth in the OECD, » *CEPR Discussion Papers* 1755, C.E.P.R. Discussion Papers.
- Debreu, G. (1951). «The coefficient of resource utilization». *Econometrica*, 19(3):273–292.
- Dessus, S. et R. Herrera (2000), « Public Capital and Growth: A Panel Data Assessment », *Economic Development and Cultural Change*, vol. 48, n° 2, pp. 407-418, janvier, Chicago.
- Diagne, Y.S. et DIOP, M.M. (2007). «Quelles solutions a la hausse continue de la facture publique petroliere : maintien des appuis a la consommation ou libre fixation des prix par le marche ». *Direction de la Prévision et des Etudes Economiques*, décembre 2007.
- Diagne, Y.S. et Fall, A. (2007). « Impact des infrastructures publiques sur la productivité des entreprises au Sénégal ». *Direction de la Prévision et des Etudes Economiques*, août 2007.
- Engen, E. et Skinner, J. (1992). «Fiscal Policy and Economic Growth». NBER Working Paper No. 4223. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 1992.
- Farrell, M. J. (1957). «The measurement of productive efficiency». *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3):253–281.

Fölster, Stefan. et Henrekson, M. (2001). « Growth Effects of Government Expenditure and Taxation in Rich Countries». *European Economic Review* 45 (8): 1501–1520.

Greene, William, 2005. « Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model, » *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 126(2), pages 269-303, June.

Grier, K.B. (1997). «Governments, Unions and Economic Growth», in: V. Bergström (ed.), *Government and Growth*, Clarendon Press, Oxford.

Hansson, P. et Henrekson, M. (1994). «A New Framework for Testing the Effect of Government Spending on Growth and Productivity». *Public Choice* 81 (3–4): 381–401.

Harchaoui, T. M. et F. Tarkhani (2003), « Le capital public et sa contribution à la Productivité du secteur des entreprises du Canada », *Statistique Canada, Série de documents de recherche sur l'analyse économique (AE)*.

Herrera, R. (1998a). « Dépenses publiques d'éducation et capital humain dans un modèle convexe de croissance endogène », *Revue économique*, vol. 49, n° 3, pp. 831-844, mai, Paris.

Kumbhakar, S. C. et Lovell, K. (2000). «Stochastic Frontier Analysis», Cambridge University Press  
Lau, L. J. et Yotopoulos, P. A. (1971). A Test of Relative Efficiency and Application to Indian Agriculture, *AER*, 61, pp.94-109.

Rajhi, T. (1993). « Croissance endogène et externalités des dépenses publiques». *Revue Économique*, 1993, vol. 44, issue 2, pages 335-368.

Romer, P.M. (1990), « Endogenous Technological Change », *Journal of Political Economy*, Vol. 98, n° 5, part II, S71-S102.

Slemrod, J., 1995. «What do cross-country studies teach about government involvement, prosperity, and economic growth? ». *Brookings Papers on Economic Activity* 2, 373–431.

Wilson, P.W. (2004). «A preliminary non-parametric analysis of public education and health expenditures in developing countries». Department of Economics. University of Texas.

Zeegers, J. (1970). «Analyse économique des dépenses publiques belges en matière répressive de 1950 à 1967 ». *Recherches économiques de Louvain*.- Bruxelles : De Boeck & Larcier, ISSN 0770-4518, ZDB-ID 2810025. - Vol. 36.1970, 5, p.

## ANNEXES

Pour réaliser cette étude, une enquête a été menée au sein des structures concernées pour collecter les données relatives aux dépenses d'investissement publiques et la production sectorielle. Des lettres d'introduction auprès des cinq départements ministériels concernés (énergie, infrastructures, agriculture, santé et éducation) ont été signées le 27 octobre 2014.

Les données sectorielles ont été recueillies au niveau des structures suivantes:

<b>Liste des structures contactées</b>
Unité de Coordination et Suivi de la Politique Economique
Ministère de l'Education Nationale
Direction des Constructions Scolaires
Direction des Equipements Scolaires
Ministère Infrastructures, Transports Terrestres et du Désenclavement
Direction des Routes
Direction de l'Investissement
Direction de l'Agriculture
AGEROUTE
Direction de la Modernisation et de l'Equipe ment Rural
Ministère de la Santé et de l'Action Sociale
Ministère de l'Energie et du Développement des Energies Renouvelables
Direction Générale de la Comptabilité Publique et du Trésor
Direction des Infrastructures, des Equipements et de la Maintenance