



**Consortium pour la Recherche  
Economique et sociale**

**SÉRIE DE DOCUMENTS DE RECHERCHE**

**Un modèle macroéconomique du Sénégal**

**El Hadj Alioune camara**

**2015 / 75**

Consortium pour la Recherche Economique et Sociale  
Rue 10 Prolongée Cité Iba Ndiaye Djadji  
Lot 1 et 2 - Pyrotechnique - Dakar, Sénégal  
CP : 12023 - BP : 7988, Dakar Médina  
Tél : (221) 33 864 77 57 - (221) 33 864 73 98 - Fax : (221) 33 864 77 58  
Email : [cres\\_ucad@yahoo.fr](mailto:cres_ucad@yahoo.fr) / [cres@cres-sn.org](mailto:cres@cres-sn.org)  
Information : [contact@cres-sn.org](mailto:contact@cres-sn.org) / Site Web : [www.cres-sn.org](http://www.cres-sn.org)

**Titre : Un Modèle macro économétrique du Sénégal**

**(VERSION PROVISOIRE)**

## Introduction

**L'évolution économique du Sénégal entre 1980 et 2010 est marquée par des changements structurels à travers différents plans :** le Plan de Redressement Economique et Financier (1980 à 1984), le Programme d'Ajustement Structurel à Long et Moyen Termes (1985 à 1991), le plan d'urgence ou plan Sakho<sup>1</sup>-Loum<sup>2</sup> (1992 à 1993). Elle a été aussi marquée par la période post dévaluation du franc CFA (1994 à 2011) et par la première alternance politique (2001 à 2011). A cela, s'ajoutent les chocs externes (crise pétrolière, crise des subprimes, crise des denrées alimentaires avec le renchérissement des prix des denrées de première nécessité). Ces chocs affectent la croissance économique, les exportations, le niveau du budget et la situation sociale des populations. La détermination de leur ampleur, ainsi que la capacité du pays à faire dissiper cette onde de choc, va dépendre des outils analytiques dont dispose le pays pour suivre, avec précision, l'impact des politiques économiques et des chocs<sup>3</sup> sur la trajectoire de l'économie et sur les fluctuations

Ainsi, il est de l'intérêt de nos pays de disposer aujourd'hui de l'outil de la modélisation macroéconomique qui permet d'avoir une meilleure visibilité pour le choix de politiques économiques, mais aussi pour rendre compte de l'impact des chocs externes et, surtout, pour se départir des modèles d'analyse purement comptables qui ont prévalu jusqu'ici.

Au Sénégal, selon Niang (2003), les modèles macroéconomiques sont utilisés pour les cadrages macroéconomiques, à savoir :

- la préparation de la loi de finances (budgets économiques) ;
- la définition de la politique monétaire (programmation monétaire) ;
- la mise en œuvre du système de planification (élaboration des perspectives triennales, détermination de l'enveloppe de projets inscrits au Programme Triennal d'Investissement Public).

**Aujourd'hui, la modélisation dans nos pays devrait évoluer en même temps que les besoins.** A l'heure où le gouvernement du Sénégal a fait des investissements considérables dans le domaine des infrastructures routières et aéroportuaires, il serait intéressant de voir

---

<sup>1</sup> Ministre du Budget du Sénégal dans cette période.

<sup>2</sup> Ministre de l'Economie et des Finances au Sénégal dans cette période.

<sup>3</sup> Un choc est défini comme un événement soudain qui échappe au contrôle des autorités et qui a un impact significatif sur l'économie. Un choc est une modification brutale qui se propage, entraînant sur son passage des modifications. Cependant, toute variation brutale ne provoque pas nécessairement un choc : il faut que cette variation oblige les agents économiques à prendre des mesures immédiates, qui auront un impact sensible sur d'autres opérateurs **ect**, Fall et Ndiaye, 2005.

leurs différents impacts sur l'économie nationale, à savoir : (i) l'impact de la variation du cours du pétrole sur l'économie Sénégalaise, (ii) celui d'une appréciation du dollar par rapport au franc CFA sur l'économie réelle, (iii) celui d'une augmentation du niveau de l'épargne, suite à une hausse du taux de bancarisation sur l'économie réelle et, enfin, (iv) l'impact d'une nouvelle dévaluation du franc CFA sur l'économie.

**Pour répondre à ces questions, qui renvoient à ces défis déterminant, en partie, notre économie, le présent article propose un modèle macro économétrique du Sénégal dont l'application pourrait être étendue aux autres pays de la zone de l'UEMOA.**

Notre objectif est d'améliorer les précédentes approches. D'abord, en construisant un modèle macro économétrique, ensuite, en essayant de capter tant les aspects réels que monétaires du Sénégal. Mieux, au moment où dans nos pays c'est l'instrument budgétaire qui est le plus utilisé, nous allons nous intéresser ici à l'impact des dépenses publiques sur la croissance de l'économie sénégalaise.

Naturellement, nous allons inclure le marché du travail dans notre modèle. En effet, en Afrique où facteur travail est justement le plus abondant, et où le principal objectif de la politique économique est la réduction de la pauvreté, quand l'immense majorité des pauvres tire son revenu du travail, nous trouvons paradoxal qu'aucun des modèles visités n'intègre le marché du travail.

Par ailleurs, au Sénégal, la mise en place d'une politique de l'emploi devient une priorité pour les familles et, particulièrement, celles qui sont pauvres. Le chômage touche principalement les jeunes et les pousse à se lancer à l'aventure en affrontant les mers dans des barques fragiles pour trouver un hypothétique travail en Outre-mer, ce qui provoque de fréquents naufrages, endeuillant ainsi plusieurs familles.

Cet exercice de modélisation, en plus d'être un outil d'aide dans la formulation des politiques, nous permettra de mieux découvrir la structure de nos économies et d'en construire le cadre théorique.

Pour y arriver, notre travail est divisé en trois parties. La première partie présente la spécification et la justification théorique du modèle. La seconde traite des données et de la programmation informatique utilisées dans le cadre de cet article, tandis que la troisième partie aborde le pouvoir de prédiction du modèle ainsi que les résultats de nos différentes simulations.

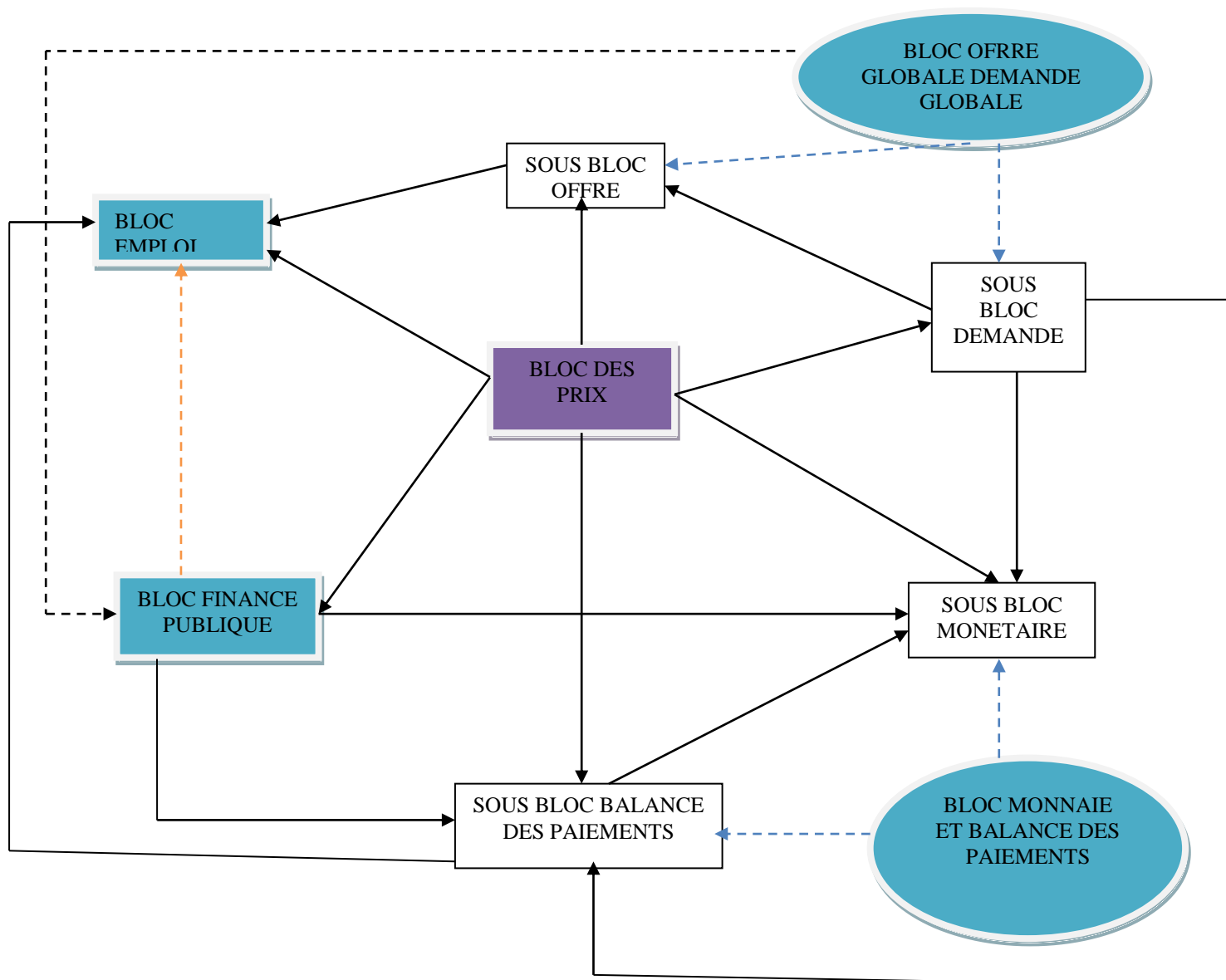
## **I. Spécification et justification théorique du modèle**

Le modèle est subdivisé en cinq blocs :

1. Bloc Offre et Demande de biens et services ;
2. Bloc des Prix ;
3. Bloc Emploi et Revenu ;
4. Bloc Finances Publiques ;
5. Bloc Monétaire.

Chaque bloc est formé d'équations comptables et d'équations de comportement qui décrivent de manière cohérente la formation des éléments qui le composent. Aussi, Le bloc offre et demande, met-il en exergue le caractère hétéroclite du modèle qui combine, à la fois, une logique keynésienne (optique de la demande) et une logique classique (optique de l'offre).

**Schéma d'ensemble du modèle**



Il est décomposé en cinq bloc : le bloc offre et demande globale, le bloc des prix, le bloc revenu, le bloc finances publiques et le bloc monnaie et balance des paiements.

Comme à l'instar des pays en développement, l'économie sénégalaise est une économie où l'agriculture occupe une place prépondérante. La population agricole représente 70 % de la population active. Toutefois, une bonne partie de la production est, soit exportée, soit utilisée dans l'industrie qui est essentiellement composée de l'agroalimentaire. Par conséquent, les prix vont jouer un rôle majeur le processus de fonctionnement du modèle.

Ainsi, au début du processus de l'économie réelle, nous retrouvons le bloc des prix (domestiques et internationaux) qui va déterminer les prix relatifs, qui vont avoir un impact sur les exportations et les importations qui, à leur tour, déterminent le niveau de la balance commerciale et, donc, du sous bloc balance des paiements. Du reste, les prix interviennent

dans la détermination du bloc offre et demande globale, ainsi que le bloc emploi par le salaire réel.

La base de l'assiette fiscale est calculée sur la demande intérieure, sur les revenus distribués par les entreprises et sur le volume des importations. A cet effet, les prix vont également influencer la détermination du bloc des finances publiques.

La stabilité des prix étant l'objectif principal de la BCEAO, ces derniers vont jouer un rôle majeur dans la détermination de la fonction de demande de monnaie (sous bloc monétaire).

La structure de l'économie sénégalaise étant principalement caractérisée par une logique de demande, cette dernière détermine, pour une large part, l'offre de biens et services qui, va agir sur le bloc emploi.

Le bloc offre et demande globale va impacter le bloc finances publiques via les recettes fiscales.

Le bloc emploi détermine une partie du bloc finances publiques et le sous bloc balance des paiements à travers les recettes fiscales et les revenus des agents économiques.

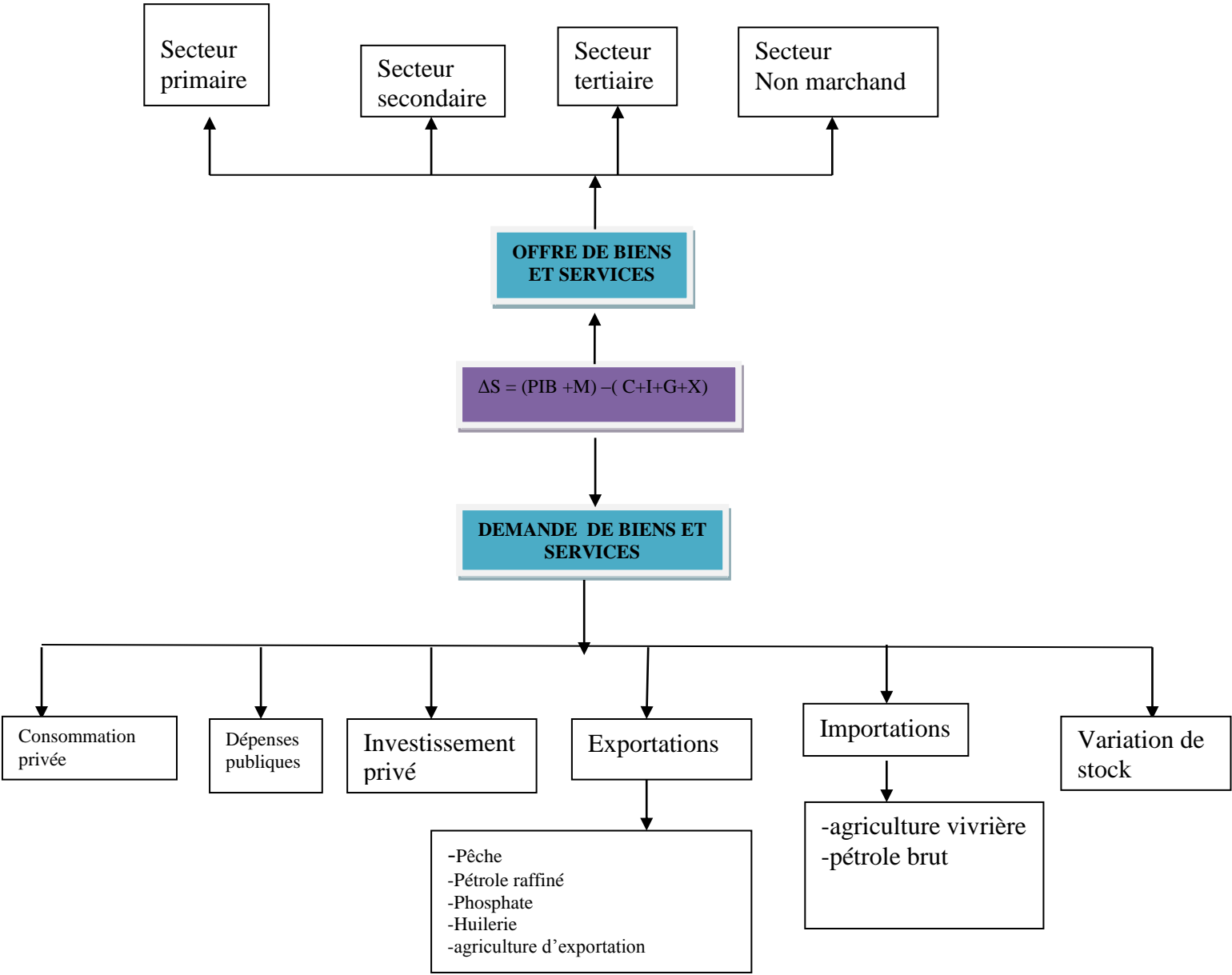
Le sous bloc de la demande de biens et services détermine le niveau du crédit à l'économie (bloc monétaire) et le volume en biens et services en exportation et en importation, c'est-à-dire, la balance commerciale (balance des paiements).

A travers la Position Nette du Gouvernement (PNG), le bloc des finances publiques influence le niveau du crédit à l'économie (sous bloc monétaire) et le sous bloc de la balance des paiements par les intérêts sur la dette extérieure.

Enfin, le sous bloc de la balance des paiements, qui est déterminé par le solde de la variation des Avoirs Extérieurs Nets (AEN), agit à travers ce dernier sur le crédit à l'économie.

## **1. Bloc Offre et Demande de biens et services**

Le bloc Offre et Demande de biens et services décrit, du côté de l'offre, la formation du PIB (secteurs, primaire, secondaire, tertiaire, non marchand) et du côté de la demande, les emplois du PIB (consommation privée, consommation publique, investissement public, l'investissement privé, la variation des stocks et les exportations). Les exportations et les importations sont décomposées aux principaux produits que le Sénégal exporte et importe. Le bouclage du bloc offre et demande de biens et services se fait par la variation de stock.



Sources : ???



### 1.1 Le sous bloc Offre de biens et services

Le PIB est décomposé en PIB secteur primaire ( $PIBPRIM$ ), PIB secteur secondaire ( $PIBSEC$ ) PIB secteur tertiaire ( $PIBTERT$ ), du PIB non marchand ( $PIBNONMARCH$ ) et des impôts indirects ( $IMPOTIND$ )

Ainsi, on a :

$$PIB_t = PIBPRIM_t + PIBSEC_t + PIBTERT_t + PIBNONMARCH_t + IMPOTIND_t \quad (1).$$

Ainsi, nous allons modéliser les secteurs, primaire, secondaire, tertiaire de même que les différentes branches qui les composent.

#### 1.1.1 Le Secteur primaire

La valeur ajoutée du secteur primaire ( $PIBPRIM$ ) est décomposée en valeur ajoutée du sous-secteur agriculture ( $PIBAGRI$ ), en valeur ajoutée du sous-secteur pêche ( $PIBPECHE$ ) et en valeur ajoutée des autres activités du secteur primaire ( $PIBAUTPRIM$ ) c'est-à-dire :

$$PIBPRIM_t = PIBAGRI_t + PIBPECHE_t + PIBAUTPRIM_t \quad (2)$$

$PIBPRIM$  = valeur ajoutée du secteur primaire ;

$PIBAGRI$  = valeur ajoutée du sous-secteur agriculture ;

$PIBPECHE$  = valeur ajoutée du sous-secteur pêche ;

$PIBAUTPRIM$  = valeur ajoutée des autres activités du secteur primaire.

#### **A. le sous-secteur agriculture**

Le sous-secteur agriculture est décomposé en agriculture d'exportation et en agriculture vivrière :

Ainsi, nous avons :

$$PIBAGRI_t = PIBAGRIEXP_t + PIBAGRIVIV_t \quad (3)$$

##### **a) Valeur ajoutée de la branche agriculture d'exportation ou arachide**

Agriculture d'exportation ou Arachide peut être décomposée en tourteaux et graines.

**La valeur ajoutée de l'agriculture d'exportation (arachide)** dépend de la pluviométrie ( $Pluv$ ), des engrais utilisés ( $engrais$ ), de la surface cultivable ( $Surfcultagriexp$ ), et du pouvoir d'achat qui est approximé ici par le prix relatif de l'agriculture d'exportation

(arachide) par le prix des importations des biens d'équipement en  $t-1$ , c'est-à-dire

$$\frac{P_{agriexp_{t-1}}}{P_{zbeq_{t-1}}}$$

$$PIB_{agriexp_t} = PIB_{agriexp}(Pluv_t, engrais_t, Surfculagriexp_t, \frac{P_{agriexp_{t-1}}}{P_{zbeq_{t-1}}}) \quad (4)$$

### **b) Valeur ajoutée de la branche agriculture vivrière**

L'agriculture vivrière concerne principalement des produits céréaliers (mil, sorgho, maïs, etc.).

La valeur ajoutée de la branche agriculture céréalière dépend de ces principaux intrants, à savoir : la pluviométrie ( $Pluv$ ), la surface cultivable ( $Surfculagriviv$ ), **1**, l'investissement public ( $IG$ )<sup>4</sup> et du prix relatif de l'agriculture vivrière par rapport au prix à l'importation des biens d'équipement. Nous supposons que le paysan sénégalais cherche à améliorer son niveau de vie et, donc, son pouvoir d'achat approximé ici par ce prix relatif. Ici, l'idée est que, plus son pouvoir d'achat est faible, plus notre cultivateur va quitter les champs pour la ville où il pense trouver son eldorado (phénomène d'exode rural).

$$PIB_{agriviv_t} = PIB_{agriviv}(Pluv_t, Surfculagriviv_t, (\frac{P_{agriviv}}{P_{zbq}})_t, IG_t) \quad (5)$$

### **B. Le sous-secteur Pêche**

La valeur ajoutée de la pêche dépend du prix du pétrole raffiné ( $ppetroleraf$ ), car les pêcheurs utilisent le carburant pour leur pirogue, du prix domestique de la pêche ( $ppeche$ ) et de la pluviométrie, car les acteurs du secteur sont aussi des cultivateurs. Ainsi, pendant la saison des pluies une bonne partie va aux champs. Aussi, du fait de l'insécurité pendant l'hivernage liée aux tonnerres, les pêcheurs s'aventurent-ils en mer que très rarement.

$$PIB_{peche_t} = PIB_{peche}(ppetroleraf_t, ppeche_t, pluv_t) \quad (6)$$

### **C. Autres activités du secteur primaire**

Les autres activités du secteur primaire regroupent l'élevage, la chasse et la sylviculture. Leur poids étant relativement marginal par rapport à l'agriculture et à la pêche dans le secteur primaire, ils seront considérés comme exogènes.

Ainsi, la valeur ajoutée des autres activités du secteur primaires (PIBAUTPRIM) sont exogènes, c'est-à-dire que PIBAUTPRIM est exogène.

---

<sup>4</sup> Les investissements du secteur public peuvent avoir un effet sur la productivité du secteur marchand ; effet externe de croissance endogène.

### 1.1.2 Le secteur secondaire

Ce secteur correspond aux unités industrielles et regroupe en son sein les activités extractives, les huileries, l'énergie, les BTP et les autres industries.

Ainsi, la valeur ajoutée du secteur secondaire peut s'écrire :

$$PIBSEC_t = XEXTRAC_t + PIBHUIL_t + PIBENJ_t + PIBBTP_t + PIBAUTIND_t \quad (7)$$

Avec :

$PIBEXTRAC_t$  est la valeur ajoutée de la branche extractive ;

$PIBHUIL_t$  est la valeur ajoutée de la branche huilerie ;

$PIBEXTRACT_t = PIBEXTRACT(XEXTRACT_t, PIBENJ_t, PIBEXTRACT_{t-1})$  est la valeur ajoutée de la branche énergie ;

$PIBBTP_t$  est la valeur ajoutée de la branche BTP ;

$PIBAUTIND_t$  est la valeur ajoutée de la branche autres industries.

#### **A. La valeur ajoutée de la branche extractive**

La valeur ajoutée de la branche extractive ( $PIBEXTRAC_t$ ) est déterminée par le volume des exportations de la branche extractive ( $XEXTRAC_t$ ) et par la valeur ajoutée de la branche énergie ( $PIBENJ_t$ ).

Ainsi, nous pouvons écrire :

$$PIBEXTRACT_t = PIBEXTRACT(XEXTRACT_t, PIBENJ_t, PIBEXTRACT_{t-1}) \quad (8)$$

#### **B. La valeur ajoutée de la branche huile**

La valeur ajoutée de la branche Huileries ( $PIBhuil$ ) dépend de la production de l'arachide, en  $t-1$  ( $Yagriexp$ ), car la récolte en  $t-1$  est commercialisée en  $t$ , du prix à l'exportation de l'arachide, du fait que les paysans sénégalais ont la possibilité soit de vendre aux huiliers ou aux chinois pour l'exportation. Plus  $pxagriexp$  sera intéressant, et plus les huiliers auront des

difficultés d'obtenir la quantité d'arachide dont ils ont besoin et la valeur ajoutée différée ( $PIB_{huil,t-1}$ ).

$$PIB_{huil,t} = PIB_{huil}(Yagri\ exp_{t-1}, PX_{huil,t}, PIB_{huil,t-1}) \quad (9)$$

### **C. La valeur ajoutée de la branche énergie**

La valeur ajoutée de la branche énergie dépend du niveau d'investissement privé dans ce secteur ( $IPenj$ ), de la valeur ajoutée différée ( $PIB_{enj}$ ), du niveau d'activité au Sénégal non agricole ( $PIB_{NONAGRI}$ ) et du volume des importations en produit pétrolier brut ( $ZPB$ ). L'introduction du PIB non agricole à la place du PIB s'explique par le fait que notre agriculture est faiblement motorisée. Elle est restée confinée aux outils de base qu'est la houe et au drainage effectué par l'âne ou par le cheval. Aussi, l'agriculture demeure principalement pluviale.

$$PIB_{enj,t} = PIB_{enj}(PIB_{enj,t-1}, PIB_{NONAGRI,t}, ZPB_t) \quad (10)$$

### **D. La valeur ajoutée de la branche BTP**

La valeur ajoutée des BTP dépend du niveau de l'investissement privé ( $IP$ ), de l'investissement public ( $IG$ ), et de la valeur ajoutée différée ( $PIB_{btp}$ ) :

$$PIB_{btp,t} = PIB_{btp}(IP, IG_t, PIB_{btp,t-1}) \quad (11)$$

### **E. La valeur ajoutée des autres industries**

Les autres industries regroupent les branches du secteur secondaire autres que celles énumérées plus haut.

Nous allons faire dépendre la valeur ajoutée des autres industries ( $PIBAUTIND_t$ ) de la valeur ajoutée de l'énergie ( $PIB_{ENJ_t}$ ) et de la valeur ajoutée du secteur primaire ( $PIB_{PRIM}$ ). En effet, pour l'essentiel, le secteur manufacturé sénégalais est composée de l'industrie agroalimentaire.

Ainsi, nous pouvons écrire :

$$PIBAUTIND_t = PIBAUTIND(PIB_{ENJ_t}, PIB_{PRIM_t}, PIBAUTIND_{t-1}) \quad (12)$$

#### *1.1.3 Le secteur tertiaire*

Le secteur tertiaire est composé de la branche commerce, du transport, des services marchands financiers et des services marchands non financiers.

La valeur ajoutée du secteur tertiaire peut s'écrire comme suit :

$$PIBTER_t = PIBCOM_t + PIBTRANS_t + PIBSERFIN_t + PIBAUTSERNONFIN_t \quad (13)$$

Avec :

$PIBCOM_t$  est la valeur ajoutée de la branche commerce ;

$PIBTRANS_t$  est la valeur ajoutée de la branche transport ;

$PIBSERFIN_t$  est la valeur ajoutée de la branche service marchand financier ;

$PIBAUTSERNONFIN_t$  est la valeur ajoutée des autres branches du service marchand non financier.

#### **A. La valeur ajoutée de la branche commerce.**

Nous rappelons que ce secteur achète à l'Etat les produits des autres secteurs pour les lui revendre .

Ce qui fait que la valeur ajoutée du sous-secteur commerce ( $PIBCOM_t = PIBCOM(PIBSEC_t, PIBPRIM_t, ZT_t, PIBCOM_{t-1})$ ) est déterminée par la valeur ajoutée du secteur secondaire ( $PIBSEC_t$ ), par la valeur ajoutée du secteur primaire ( $PIBPRIM_t$ ), par volume des importations ( $ZT_t$ ) et par la valeur ajoutée de la branche commerce différée (effet mémoire).

$$PIBCOM_t = PIBCOM(PIBSEC_t, PIBPRIM_t, ZT_t, PIBCOM_{t-1}) \quad (14)$$

#### **B. La valeur ajoutée de la branche transport**

La valeur ajoutée de cette branche dépend du prix du carburant (PPP), de la qualité des infrastructures publiques approximées par le niveau des investissements publics (IG) et des importations de biens d'équipement (ZBEQ). Dans le cas du Sénégal, le marché des véhicules est dominé par les voitures d'occasion.

Ainsi, nous avons :

$$PIBTRANS_t = PIBTRANS(PPP_t, IG_t, ZBEQ_t) \quad (15)$$

#### **C. La valeur ajoutée du service marchand financier**

La principale activité du service marchand financier est le financement de l'économie. Nous allons faire dépendre la valeur ajoutée du service marchand financier de la valeur ajoutée du secteur secondaire ( $PIBSEC$ ) et du taux de restriction du crédit approximé par le rapport

suivant  $\left(\frac{1-CE}{PIB}\right)$  avec CE qui est le crédit à l'économie.

$$PIBSERFIN_t = PIBSERFIN(PIBSEC_t, \left(\frac{1-CE}{PIB}\right)_t) \quad (16)$$

#### **D. La valeur ajoutée du secteur marchand non financier**

Nous allons supposer que la valeur ajoutée des autres secteurs marchands non financiers est exogène, c'est-à-dire :  $PIBAUTSERNONFIN_t$

##### *1.1.4 Le PIB non marchand*

La valeur ajoutée du secteur non marchand est déterminée par l'output gap, c'est-à-dire, l'écart entre le PIB en niveau et son potentiel. Elle dépend aussi des contraintes sur la dette publique et sur l'inflation, avec les cibles respectives de 7 % et 3 %.

Ainsi, nous avons :

$$PIBNONMARCH_t = PIBNONMARCH \left[ \frac{PIB_t - PIBPOT_t}{PIBPOT_t}, \left( \frac{SERDETTRE_t}{P_t * PIB_t} - 7\% \right), \left( \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} - 3\% \right) \right] \quad (17)$$

Avec :

PIB est le Produit Intérieur Brut ;

PIBPOT est le PIB potentiel ;

SERDETTE est le service de la dette ;

P est le déflateur du PIB.

Après avoir décrit le côté de l'offre avec les composantes du PIB, nous allons maintenant décrire le sous bloc de la demande. Ainsi, du côté de la demande, nous allons modéliser les emplois du PIB (consommation privée, consommation publique, investissement public, l'investissement privé, la variation des stocks et les exportations).

#### **1.2 Le sous bloc demande de biens et services**

Du coté de la demande, nous allons décrire les comportements de la consommation privée, ceux de la consommation publique, de l'investissement public, de l'investissement privé, des exportations, des importations et ceux de la variation des stocks.

### **1.2.1 La consommation privée**

La spécification adoptée s'inspire du modèle de Haque et Montiel (1990). Ainsi, la fonction de consommation privée du produit  $i$  dépend du taux d'intérêt (hypothèse néoclassique) approximé ici par le crédit à l'économie (CE), du crédit à l'économie en  $t-1$ , de la consommation différée  $CP_{t-1}$  (effet mémoire), du revenu disponible en  $t$ ,  $Y_t^d$  (hypothèse keynésienne) qui traduit la contrainte de liquidité, et du revenu disponible différée (effet mémoire) ou hypothèse du revenu permanent,.

Ici, le taux d'intérêt (hypothèse néoclassique) est approximé par le crédit à l'économie car, dans ce modèle, la banque centrale impacte le secteur réel par le crédit à l'économie et par le canal son taux de réserve obligatoire.

La fonction de consommation est spécifiée comme suit :

$$CP_t = CP(CE_t, CE_{t-1}, CP_{t-1}, Y_t^d, Y_{t-1}^d) . \quad (18)$$

### **1.2.2 La consommation publique**

La consommation publique étant une variable de politique économique, donc de choc, par conséquent, nous allons supposer qu'elle est exogène.

### **1.2.3 L'investissement public**

De même que pour la consommation publique, nous considérerons cette variable de politique économique comme exogène.

### **1.2.4 Investissement total**

Nous partons de la fonction d'investissement présentée par Haque et Montiel (1990) qui est une fonction de type standard. Elle est spécifiée comme une fonction du crédit à l'économie (hypothèse classique) en  $t$  et  $t-1$ , du niveau d'activité approximé par le PIB en  $t$  et  $t-1$  (l'investissement est proportionnel aux variations du PIB : effet accélérateur), de l'investissement  $IP_{t-1}$  en  $t-1$ .

A cette fonction d'investissement, nous avons rajouté l'investissement public. Ce choix se justifie par le fait que, depuis 2000, l'instrument budgétaire est très utilisé par les autorités étatiques sénégalaises pour la relance de l'activité économique. Entre 2001 et 2009, les dépenses publiques sont passées, respectivement, de 744,3 milliards de franc CFA à 1644,5

milliards de franc CFA .Entre ces deux périodes, les dépenses publiques ont évolué, en moyenne annuelle, à un taux de 10,58 % (Voir annexes graphique 2).

Sur la période 1996-2009, la part des dépenses en capital, dans les dépenses totales et prêts nets du Sénégal, évolue à un taux moyen annuel de 1,24 % (voir annexes graphique 3). Vu l'importance croissante de l'instrument budgétaire et la part des dépenses de capital dans les dépenses totales de l'Etat, il serait intéressant de vérifier si l'investissement public exerce un effet d'entraînement sur l'investissement privé.

D'où la justification de l'introduction des investissements publics dans la formulation de la fonction de l'investissement privé.

Cependant, au niveau théorique, l'effet de l'investissement public sur l'investissement privé est ambigu, même si l'investissement public vient en appoint à l'investissement privé par la mise en place de réseaux utiles de systèmes de transport d'infrastructure, d'écoles, d'eau et d'égouts (complémentarité entre l'investissement public et privé). Toutefois, l'investissement du secteur public peut amoindrir l'activité d'investissement privé dans la mesure où il remplace ou évince l'investissement privé. Ceci peut se produire quand l'investissement implique des entreprises semi-publiques produisant les marchandises qui concurrencent le secteur privé, ou quand il s'agit de dépenses lourdes pour des projets de capitaux publics favorisant un accroissement du taux d'intérêt, un rationnement de crédit grave, ou une charge fiscale actuelle ou future plus lourde (Aschauer, 1989b).

Selon Dramani *et al.* (2007), rares sont les études empiriques sur les pays en développement qui divergent sur la question de la relation entre l'investissement public et l'investissement privé. Pour Khan et Reinhart (1990), Aschauer et Lächler, (1998), Gupta *et al.* (2002), ainsi que Mansouri (2001 ; 2003a), la relation entre investissements privé et public dépend de leur degré de complémentarité et de substituabilité. Morandé et Schmidt-Hebbel (1991 ; 1994), dans le cas de leur étude sur le Zimbabwe, confirment une liaison positive entre l'investissement public et l'investissement privé.

En revanche, dans le cas du Sénégal, Fall et Diagne (2006) rejettent la significativité de l'investissement public instantané ( $IG_t$ ) et retardé ( $IG_{t-1}$ ) dans l'équation sur l'investissement privé. Cependant, l'investissement public retardé de deux années ( $IG_{t-2}$ ) est significatif et positif. En effet, ces auteurs estiment que, du fait du comportement non anticipateur des opérateurs privés sénégalais, ils ne vont s'installer dans une zone que si, au préalable, toutes les infrastructures nécessaires y sont. Aussi, auront-ils besoin de temps pour s'assurer des conditions de rentabilité avant de s'y installer.



$$IP = IP(CE_t, CE_{t-1}, PIB_t, PIB_{t-1}, IP_{t-1}, IG_t) \quad (19)$$

### 1.2.5 Les exportations

Le Sénégal exporte principalement l'arachide, la pêche, les produits de phosphates et leurs produits dérivés, de l'huile et du pétrole raffiné.

Donc, nous pouvons écrire :

$$XT_t = Xarachide_t + Xpeche_t + Xphospd_t + Xhuile_t + Xpetroleraf_t \quad (20)$$

En outre, les exportations de la branche  $i$  ( $X(i)$ ) dépendent de la production de la branche  $i$  ( $Y(i)$ ), du prix relatif mesuré par le rapport entre le prix à l'export et le prix à la consommation ( $\frac{e_t PX(i)_t}{P(i)_t}$ ), de la demande extérieure approximée ici par le PIB de la

principale destination des exportations de la branche  $i$  ( $PIB^*$ ), et des exportations en  $t-1$ .

$$X(i)_t = X\left(\frac{e_t PX(i)_t}{P(i)_t}, PIB^*_t, X(i)_{t-1}\right)$$

$$i = \{arachide, huile, phosphate et produits dérivés, pétrole raffiné, peche\} \quad (21)$$

### 1.2.6 Les Importations

Nous décomposons les importations du Sénégal les plus significatives en deux principaux produits à savoir: les importations en produits pétroliers bruts ( $ZPB$ ), les importations en produits céréaliers ( $ZPagriviv$ ), les autres importations ( $ZAUT$ ) étant considérées comme exogènes.

$$ZT_t = ZPB_t + Zagriviv_t + ZAUT_t \quad (22)$$

#### A. Importations de pétrole brut

Les importations de pétrole brut sont liées au prix à l'importation du pétrole brut rapporté au

prix à la consommation ( $\frac{e^* PZPB}{PC}$ ), au PIB non agricole <sup>5</sup> ( $PIBNONAGRI$ ), à la couverture

---

<sup>5</sup> En milieu rural, les individus sont pauvres, et beaucoup de zones en milieu rural ne sont pas encore électrifiées.

des importations par les réserves de change ( $\frac{RESCHG_{t-1}}{PZ_{t-1}Z_{t-1}}$ ) et aux importations différées ( $ZPB_{t-1}$ ).

$$ZPB_t = ZPB(PZPB_t * E / PC + PIBNONAGRI_t, \frac{RESCHG_{t-1}}{PZ_{t-1}Z_{t-1}}, ZPB_{t-1}) . (23)$$

## B. Importations de produits céréaliers

Les importations de produits céréaliers sont liées au taux de change réel ( $\frac{e_t PZPCER_t}{Pagriviv_t}$ ), aux tensions liées à la demande  $\frac{ABSagriviv_t}{PIBagriviv_t}$ , aux tensions liées à l'offre  $\frac{PIBagriviv}{PIBPOTagriviv}$ , à la couverture des importations par les réserves de change ( $\frac{RESCHG_{t-1}}{PZ_{t-1}Z_{t-1}}$ ) et aux importations de produits céréaliers différées ( $ZPCER_{t-1}$ ).

$$Zagriviv_t = Zagriviv(\frac{e_t PZagriviv_t}{Pagriviv_t}, \frac{ABSagriviv_t}{PIBagriviv_t}, \frac{PIBagriviv_t}{PIBPOTagriviv_t}, \frac{RESCHG_{t-1}}{PZ_{t-1}Z_{t-1}}, Zagriviv_{t-1})$$

. (24)  
Avec :

$ABSagriviv$  = absorption ou demande intérieure;  $RESCHG$  = réserve de change ;  $PZ$  = prix à l'importation  $Pagriviv$  = prix domestique agriculture vivrière ;  $ZT$  = volume des importations totales.

### 1.2.7 Bouclage du sous bloc demande

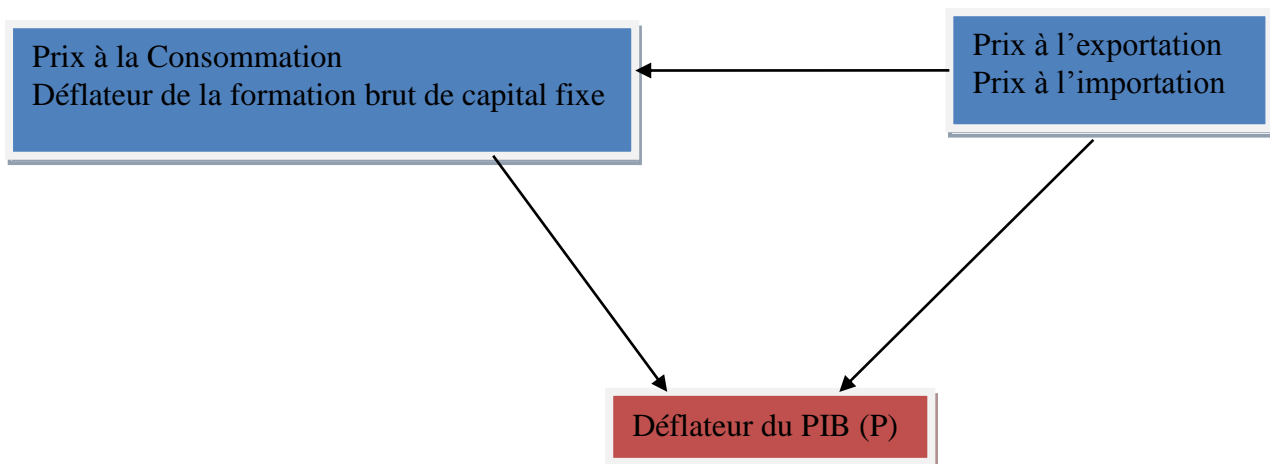
La variation de stock étant une variable de solde, nous pouvons boucler sur cette variable.

$$VS_t = PIB_t + ZT_t - CP_t - G_t - IP_t - XT_t (24)$$

Avec :  $VS$  = variation de stock ;  $PIB$  = Produit Intérieur Brut ;  $ZT$  = volume des importations,  $CP$  = consommation privée ;  $G$  = dépenses publiques,  $IP$  = investissement privé ;  $XT$  = volume des exportations.

## 2. Bloc des prix

Le bloc des prix décrit la formation du déflateur du PIB (P), ainsi que ses composantes, à savoir, le prix à la consommation (PC), le déflateur de la formation brute de capital fixe (PFBKF), le prix à l'exportation (PX) et le prix à l'importation (PZ).



Sources : ???

### 2.1 Prix à la consommation

Le prix à la consommation ( $PC$ ) dépend de l'output gap agricole, ( $PIBPOT_{agri_t} - PIB_{agri_t}$ )

, du taux d'utilisation des capacités de production ( $\frac{PIB_t}{PIBPOT_t}$ ), du coût de la main d'œuvre ( $Sal_t$ ) et du déflateur des importations ( $PZ_t$ ).

Ainsi, nous avons :

$$PC_t = PC \left[ (PIBPOT_{agri_t} - PIB_{agri_t}), \frac{PIB_t}{PIBPOT_t}, Sal_t, PZ_t \right] \quad (25)$$

### 2.2 Déflateur de la Formation Brute de Capital Fixe (FBKF)

Le déflateur de la FBKF ou le prix de l'investissement (PFBKF) dépend essentiellement du déflateur des BTP (PBTP) et du déflateur des importations des biens d'équipement (PZBEQ), ce qui nous permet d'écrire :

$$PFBKF_t = PFBKF(PBTP_t, PZBEQ_t) \quad (26)$$

### **2.3 Prix à l'exportation**

Le Sénégal est un petit pays, donc, preneur de prix sur le marché international. Sous ce rapport, on va supposer que les prix suivants sont exogènes : ceux des produits de pêche ( $PX_{peche}$ ), du pétrole raffiné ( $PX_{petroleRAF}$ ), des phosphates et produits dérivés ( $PX_{phospd}$ ) et de l'huilerie ( $PX_{huil}$ ).

Enfin, nous écrirons le prix à l'exportation comme une fonction des prix de la pêche, du pétrole raffiné, des phosphates et produits dérivés et de l'huilerie. Comme les prix de l'agriculture d'exportation sont très négligeables par rapport aux autres produits d'exportation, nous décidons de n'y pas les mettre parmi les variables explicatives (problème d'échelle)

Donc, nous aurons :

$$PX_t = PX(PX_{agri\ exp_t}, PX_{peche_t}, PX_{petroleRAF_t}, PX_{phospd_t}, PX_{huil_t}). \quad (27)$$

### **2.4 Prix à l'importation**

Comme pour les exportations, le Sénégal est un petit pays preneur de prix sur le marché international, ce qui nous permet de pouvoir supposer que le prix à l'importation pour l'agriculture vivrière ( $PZ_{agriviv_t}$ ), le prix à l'importation du pétrole brut ( $PZPB_t$ ) et le prix à l'importation des biens d'équipements ( $PZBEQ_t$ ) sont exogènes.

Ainsi, le prix à l'importation s'écrit :

$$PZ_t = PZ(PZ_{agriviv_t}, PZPB_t, PZBEQ_t). \quad (28)$$

### **2.5 Niveau général des prix**

Le niveau général approximé ici par le déflateur du PIB ( $P$ ) est fonction du prix à la consommation, du déflateur de la FBKF, du prix à l'exportation et du prix des importations.

Ainsi :

$$P_t = P(PC_t, PFBKF_t, PX_t, PZ_t) \quad (29)$$

## **3. Bloc emploi et revenu**

### **3.1 Emploi**

L'introduction du marché de l'emploi dans notre modèle est liée à des problématiques de nos économies comme le chômage des jeunes. Aussi, du fait des contraintes liées aux données, ce modèle ne pourra-t-il pas capter le secteur informel qui est le principal employeur au Sénégal. Le niveau d'emploi est décomposé en emploi des branches marchandes et en emploi des branches non marchandes.

Ainsi, si nous notons  $ET$  comme la population occupée, nous avons :

$$ET_t = DTBMARCH_t + DTBNMARCH_t \quad (30)$$

Avec :

$ET$  = emploi total ;  $DTBMARCH_t$  = Demande de travail de la branche marchande ;  
 $DTBNMARCH_t$  = demande de travail de la branche non marchande.

#### **3.1.1 Demande de travail dans la branche marchande**

La spécification adoptée s'inspire du modèle de Fall et Diagne (2006) qui font dépendre la demande de travail du niveau d'activité, du salaire réel et de l'impôt sur la société.

Ainsi, la demande de travail de la branche marchande ( $DTBMARCH$ ) dépend du niveau d'activité approximé par le PIB ( $PIB$ ) et du salaire réel ( $\frac{SalBMARCH_t}{P_t}$ ).

$$\text{On a : } DTBMARCH_t = DTBMARCH(PIB_t, \frac{SalBMARCH_t}{P_t}, IS_t). \quad (31)$$

#### **3.1.2 Demande de travail dans la branche non marchande**

Nous supposons que la demande de travail, dans la branche non marchande, est exogène, car sa logique ne répond pas à une logique de rationalité économique, mais plutôt à celle de clientélisme politique, politicienne.

Ainsi,  $DTBNMARCH$  est exogène (32).

### **3.2 Revenu**

Notre formulation du revenu est différente de celle de Haque et Montiel (1990). En effet, dans leur formulation, le revenu disponible est défini comme la somme du PIB, des revenus sur les actifs financiers étrangers détenus par le secteur privé et les transferts des sénégalais de l'extérieur, sans les intérêts versés au titre de remboursement sur les crédits bancaires domestiques et des impôts.

Dans notre modèle, la formulation qui a été retenue est donnée par les comptes nationaux. Dans cette formulation, le revenu national brut disponible est obtenu par la somme du produit intérieur brut (PIB), des transferts courants nets BDP, des revenus nets BDP et de l'Ajustement à la balance des paiements.

Ainsi, le revenu national brut disponible s'écrit comme suit :

$$RNBD_t = P_t * PIB_t + BTRFCN_t + BRN_t + AJUSTBP_t ; (73)$$

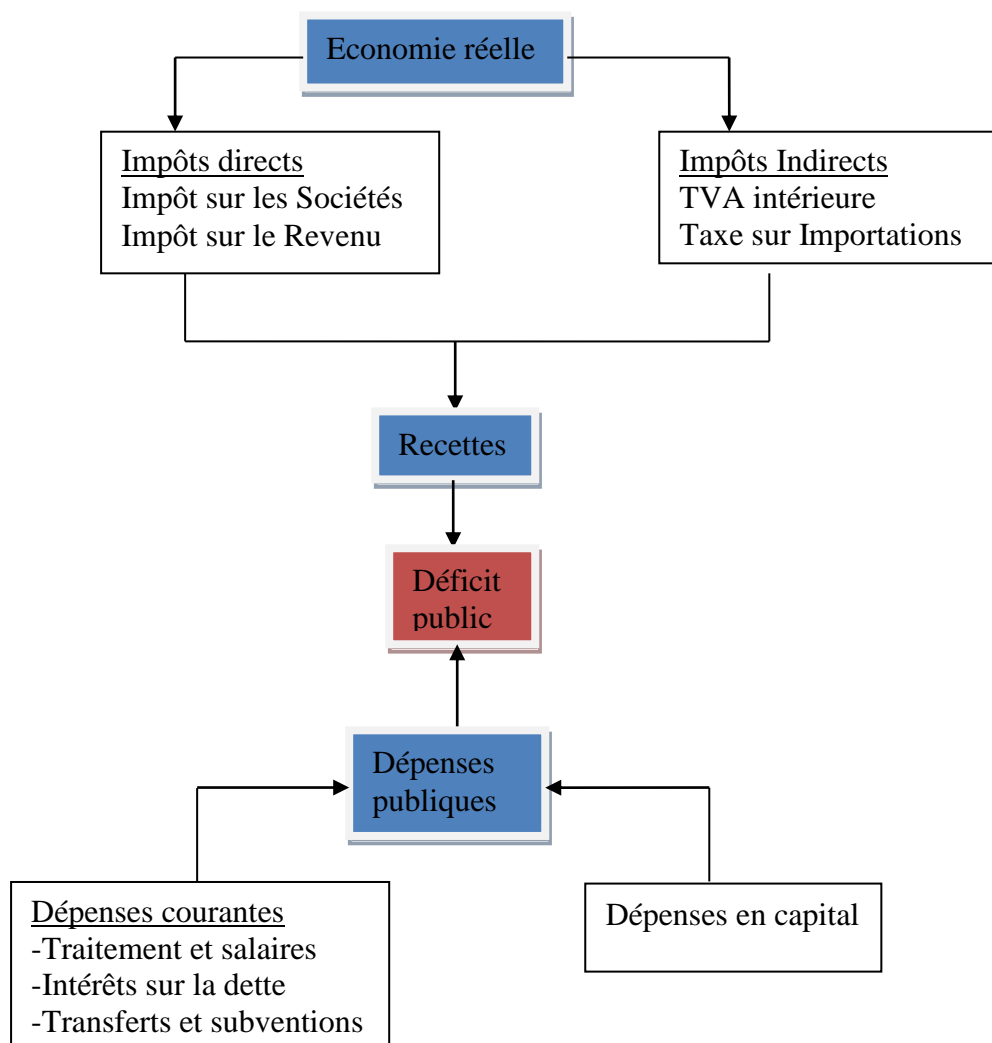
$$RNDN_t = RNBD_t - IMPOTDIRECT_t ; (92)$$

$$Y_t^d = \frac{RNDN_t}{P_t} \quad (93)$$

avec :

*RNBD* = revenu national brut disponible courant ; *P* = le déflateur du niveau général des prix ; *PIB* = produit intérieur brut constant (prix constant base 1999) ; *BTRFCN* = balance des transferts courants nets courant ; *BRN* = balance des revenus nets courant ; *AJUSTBP* = ajustement à la balance des paiements courant.

#### 4. Bloc des finances publiques



Sources : ???

Le bloc des finances publiques a été construit sur la base du Tableau des Opérations Financières (TOFE). Il est composé des recettes budgétaires (hors dons), des dépenses publiques, du solde global base engagement (dette publique). Le bouclage du bloc se fera par le déficit public.

#### **4.1 Recettes budgétaires hors dons**

**Les recettes budgétaires hors dons (RT)** sont composées des recettes fiscales ( $RF$ ) et des recettes non fiscales ( $RNF$ ).

$$RT_t = RF_t + RNF_t. \quad (74)$$

Les recettes fiscales englobent des impôts directs ( $IMPOTDIRECT$ ) et des impôts indirects ( $IMPOTINDIRECT$ ).

$$RF_t = IMPOTDIRECT_t + IMPOTINDIRECT_t. \quad (75)$$

##### **A. Impôts directs**

**Les impôts directs (IMPOTDIRECT)** sont décomposés en impôts sur les sociétés ( $IS$ ) et en impôts sur le revenu ( $IR$ )

$$IMPOTDIRECT_t = IS_t + IR_t ; \quad (76)$$

##### **a. impôt sur les sociétés**

L'impôt sur les sociétés est fonction du PIB non agricole ( $PIBNONAGRI$ ), de l'impôt sur les sociétés retardé<sup>6</sup> et des dépenses publiques. Une augmentation des dépenses publiques ( $G$ ) va amener l'Etat à s'activer plus pour la collecte et pour une augmentation de l'impôt sur la société.

$$IS_t = IS(PIBNONAGRI_t, IS_{t-1}, G_t) \quad (77)$$

##### **b. Impôt sur le revenu**

L'impôt sur le revenu est fonction du salaire et du niveau d'activité. Ainsi, on a :

$$IR_t = IR(SalBEXP_t, PIBBEXP_t). \quad (98)$$

---

<sup>6</sup> Secteurs formels du modèle. L'énergie n'y figure pas, car elle est gérée par des entreprises parapubliques.

Avec ;

$SalBEXP$  = salaires versés à la branche exportatrice ;  $PIBBEXP$  = PIB de la branche exportatrice ;

### **B. Impôts indirects**

Les *impôts indirects* ( $IMPOTINDIRECT$ ) sont décomposés en TVA sur biens et services intérieurs ( $TVAint$ ) et en TVA sur les importations ( $TVAimport$ )

$$IMPOTINDIRECT_t = TVAint_t + TVAimport_t ; \quad (78)$$

#### **a. Taxe sur la valeur ajoutée (TVA)**

L'assiette de la TVA intérieure étant le PIB marchand en valeur, ce qui nous permet d'écrire :

$$TVAint_t = TVAint(P_t * (PIB_t - PIBNONMARCHAND_t), TVAint_{t-1}). \quad (79)$$

Avec :

$P$  = déflateur du niveau général des prix ;

$PIBmarchand$  = PIB marchand.

#### **b. Taxe sur les importations**

Et l'importation en valeur est l'assiette de la TVA à l'importation d'où :

$$TVAimport_t = TVAimport(PZ_t * ZT_t). \quad (80)$$

Avec :

$PZ$  = prix à l'importation ;

$ZT$  = importation totale ;

## **4.2 Dépenses publiques**

Les **dépenses publiques** ( $G$ ) concernent les dépenses courantes ( $CG$ ) et les *dépenses en capital* ( $IG$ ) :

c'est-à-dire :

$$G_t = CG_t + IG_t \quad (82)$$

### **A. Dépenses courantes**

Les *dépenses courantes* sont décomposées en salaire et traitement ( $TS$ ), en intérêt sur la dette publique extérieure ( $INTXG$ ), en intérêt sur la dette publique intérieure ( $INTINT$ ) et en transferts et subventions versés par l'état ( $TRFSUBG$ ) :

$$CG_t = TS_t + INTXG_t + INTINT_t + TRFSUBG_t. \quad (83)$$

### **B. Investissements publics**

Les investissements publics  $IG$  sont supposés exogènes.



### C. Solde global base engagement

Le **solde global base engagement** (*SGBE*) est la différence entre les recettes budgétaires hors dons (*RT*) et les dépenses publiques (*G*).

Ainsi, on a :

$$SGBE_t = RT_t - G_t. \quad (84)$$

### D. Déficit public

Si nous appelons *DP*, le déficit public, alors *DP* est lié à *SGBE* par la relation suivante :

$$DP_t = -SGBE_t. \quad (85)$$

## 5. Bloc monétaire

Ce bloc décrit l'offre de monnaie, la demande de monnaie et la balance des paiements. Il repose essentiellement sur la formation du taux de réserve obligatoire, en particulier, sur celui du crédit à l'économie. L'idée générale est que la banque centrale peut influencer l'économie réelle par le taux de réserve obligatoire.

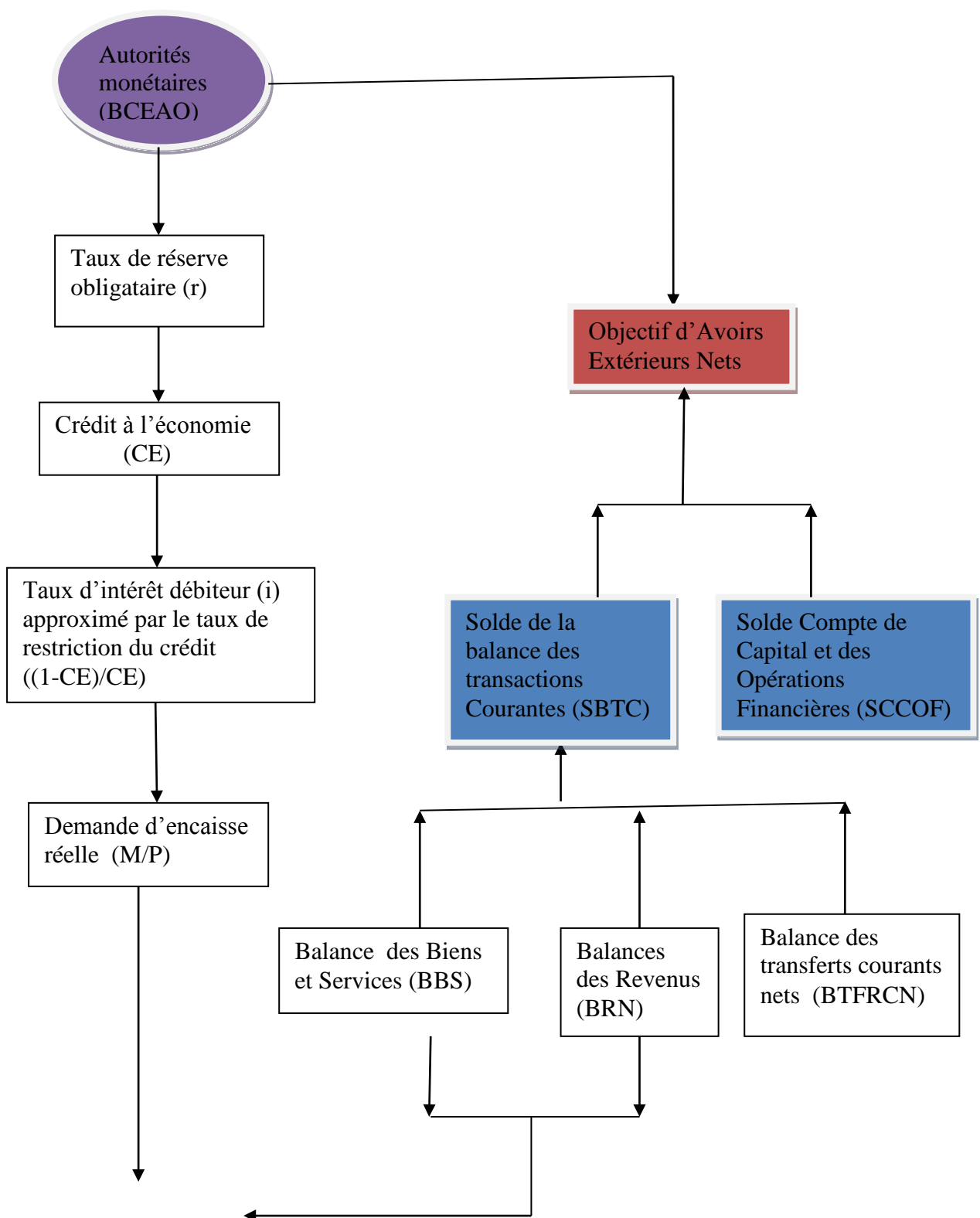
Une baisse du taux de réserve obligatoire (*r*) va augmenter la capacité des banques en termes de crédit, car le volume de crédit détenu par les banques a augmenté. Et, comme les agents économiques ont reçu l'information que *r* a baissé en même temps que les banques, on suppose que les demandes de prêts vont augmenter. La conséquence est que le crédit à l'économie va augmenter.

### 5.1 Offre de monnaie

Au début du processus de création monétaire, nous retrouvons les autorités monétaires (BCEAO). Les autorités monétaires fixent les objectifs du niveau de taux de réserve obligatoire et d'avoir extérieurs nets.

Le taux de réserve obligatoire va déterminer le niveau du Crédit à l'économie et de la demande de monnaie.

L'objectif d'avoir extérieur net fixé par le conseil de ministre de la zone de l'UEMOA va conditionner le Solde de la Balance des Transactions Courantes (SBTC) et le Solde du Compte de Capital et des Opérations Financières (SCCOF).



Sources : ???

Au Sénégal, les banques, étant en surliquidité, ne se refinancent presque pas à la banque centrale, ce qui fait que les taux directeurs de la BCEAO ont un impact faible sur l'économie. Cependant, il reste à la BCEAO le taux des réserves obligatoires pour contrôler la quantité de monnaie en circulation à travers le crédit à l'économie.

L'équilibre entre la masse monétaire et ses contreparties permet d'obtenir, par solde, le crédit à l'économie. Celui-ci va influencer à son tour l'investissement privé et la consommation privée.

$$CE_t = (cc + r \times (1 - cc)) \times MO_t - \Delta AEN_t - AEN_{t-1} - PNG_t . (99)$$

### 5.2 Demande de monnaie

Nous partons de la fonction de demande de monnaie présentée par Haque et Montiel (1990) qui est une fonction standard. Elle dépend du taux d'intérêt :  $i$  (motif de spéculation), du revenu :  $PIB$  (motif de transaction) et de la demande de monnaie différée :  $\frac{Md_{t-1}}{P_{t-1}}$  (effet mémoire).

$i$  mesure le coût d'opportunité de la monnaie, c'est-à-dire, le rendement de la monnaie par rapport à d'autres actifs susceptibles d'être détenus. Si le taux d'intérêt rémunérateur des actifs financiers est élevé, alors les agents économiques auront tendance à détenir moins de monnaie au profit des actifs financiers, et inversement. En revanche, dans le cas du Sénégal, Niang, (2000) nous suggère, pour les études sur la demande de monnaie, de remplacer le  $PIB$  par le  $PIB_{NONAGRI}$ , car en milieu rural, la monnaie n'est pas le principal moyen de transaction des agents économiques. Selon Noula (1999), l'explication vient des contraintes liées au manque d'infrastructures routières, d'activités économiques, mais aussi à la solvabilité des agents économiques qui dépend des aléas climatiques ; pour lui, tout ceci favorise le troc par rapport à la monnaie dans leurs transactions.

C'est-à-dire :

$$\frac{Md_t}{P_t} = \frac{Md}{P} (i_t, PIBNONAGRI_t, \frac{Md_{t-1}}{P_{t-1}}). \quad (100)$$

### 5.3 Balance des paiements

Elle décrit le solde de la balance des transferts courants, le solde du compte de capital et des opérations financières, et le solde global de la balance des paiements.

#### A. Balance des biens et services

La balance des biens et services (*BBS*) est obtenue par la différence entre les exportations (*PX<sub>t</sub>X<sub>T</sub>*) et les importations (*PZ<sub>t</sub>Z<sub>T</sub>*).

$$BBS_t = PX_t X_T - PZ_t Z_T ; (101)$$

avec :

*PX* = prix à l'exportation ; *X<sub>T</sub>* = exportation totale ; *PZ* = prix à l'importation ; *Z<sub>T</sub>* = importation totale.

#### B. Balance des revenus

La balance des revenus (*BRN*) est obtenue en sommant l'intérêt net sur la dette extérieure (*INDEX<sub>TN</sub>*) et les autres revenus nets (*AUTREREVNET*).

$$BRN_t = INDEX_{TN}_t + AUTREREVNET_t . (102)$$

#### C. Balance des transferts courants

La balance des transferts courants nets (*BTFRCN*) est la somme des transferts nets privés (*TFRNP*), des transferts nets publics (*TFRNG*) et des autres transferts privés (*AUTRESTRF*).

$$BTFRCN_t = TFRNP_t + TFRNG_t + AUTRESTRF_t . (103)$$

#### D. Solde balance des transactions courantes

Le solde de la balance des transactions courantes est obtenu en faisant la somme de la balance des biens et services, de la balance des revenus nets et de la balance des transferts courants nets.

$$SBTC_t = BBS_t + BRN_t + BTFRCN_t . (104)$$

#### E. Solde compte de capital et des opérations financières

On suppose que le solde du compte de capital et des opérations financières (*SCCOF<sub>t</sub>*) sont exogènes.

## **F. Bouclage du sous bloc balance des paiements**

Les objectifs d'avoirs extérieurs nets sont fixés par le Conseil des Ministres de l'UEMOA. Par conséquent, on peut écrire ceci :

$$SCCOF_t + SBTC_t = -\Delta AEN_t . \quad (105)$$

## **II. Présentation des données et programmation informatique du modèle**

Cette seconde partie présente les sources des différentes données utilisées ainsi que les limites de leur construction, et la dernière sous partie traite de la programmation informatique du modèle.

### **1. Présentation des données**

Les données utilisées dans le modèle proviennent de deux sources principalement : l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD) et la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO). Elles concernent la période 1980-2010. Le choix de 1980 est lié au fait que, pour beaucoup de variables, nous n'avons pas pu obtenir des valeurs couvrant les années de 60 et 70.

#### *1.1 Sources*

Cette sous partie passera en revue les différentes sources de nos données. Elle organise ces dernières selon les différents blocs qu'elles appartiennent.

#### ➤ **Les données du bloc offre globale demande globale**

Elles sont composées des PIB, des taxes, des valeurs ajoutées, des consommations, des investissements, des variations de stock, des dépenses publiques, des consommations intermédiaires, des productions, des exportations, des l'absorption, des différents produits<sup>7</sup> qui ont été retenus dans le cadre de ce modèle. Pour ce bloc, les données obtenues sont en milliards de francs CFA en valeurs constantes, base 1999. Pour l'essentiel, les données proviennent, d'une part, de l'ANSD (**Comptes nationaux, Tableau Entrée et Sortie, tableau des opérations financières**), mais aussi de la base du modèle SIMPRES. D'autre part, les données, comme l'absorption, ont été calculées par l'auteur en faisant la somme de la consommation et de l'investissement. Les PIB potentiels sont obtenus par estimation à partir du **filtre de Hodrick Prescott et les prix des branches sont approximés à partir** leur déflateur.

---

<sup>7</sup> Agriculture d'exportation, agriculture vivrière, pêche, phosphates et produits dérivés, huile, pétrole raffiné, BTP, énergie.

➤ **Les données du Bloc prix**

Elles sont composées des déflateurs des prix à l'importation, à l'exportation, et des PIB des différents produits retenus dans le cadre de ce modèle (voir Tableau 1, Annexe 3). Nos recherches ne nous ont pas permis de disposer des données sur les prix. Pour pallier ce manquement, nous avons utilisé **les déflateurs**, obtenus en faisant le rapport entre la valeur à prix courant et celle à prix constant, base 1999

➤ **Les données du Bloc Emploi revenu**

Pour l'essentiel des variables (voir Tableau 1, Annexe 3), elles proviennent des **comptes nationaux (ANSD)** et des **balances des paiements (BCEAO)**. Le nombre d'actifs est en millier, les salaires ou les revenus sont exprimés en milliards de franc CFA.

➤ **Les données du bloc des Finances publiques**

Elles proviennent des **comptes nationaux (ANSD)**, des Tableaux des Opérations Financières (TOFE), et des balances de paiements (BCEAO). Les variables sont en valeur courante en milliards de franc CFA.

➤ **Les données du bloc monétaire et balance des paiements**

La totalité des données proviennent **de la Banque Centrale de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO)**. Elles sont exprimées en milliards de franc CFA à prix courant. Pour précision, la demande de monnaie est estimée par le M2 (masse monétaire au sens large), celui-ci étant composé de la monnaie fiduciaire, de la monnaie scripturale et de la quasi-monnaie.

En résumé, nous pouvons retenir trois sources venant de deux institutions : l'ANSD, qui fournit les comptes nationaux et le Tableau Entrée et Sortie (TES) et la BCEAO qui a en charge la publication de la Balance des Paiement. Ces données sont obtenues par estimation, soit par le filtre de Hodrick Prescott pour le PIB potentiel (logiciel Eview 5), soit par calcul de l'auteur (certains agrégats et déflateurs).

*1.2 Les limites de la construction des données*

La rétrospection de la méthodologie de la construction des données permet de dégager les limites de celles-ci.

Les données que nous avons utilisées sont celles publiées officiellement par l'Agence Nationale de la Statistique. Cependant, une analyse plus fine de la note de méthodologie des données des comptes nationaux montre une multitude de sources pour les statistiques

agricoles. Les données du secteur de l'agriculture sont fournies par la Direction de l'Analyse et de la Prévision et des Statistiques, le Ministère de l'Agriculture et de l'élevage, les enquêtes de sondage sur le terrain, les structures régionales de développement. Cette pléthore de sources a pour conséquence des difficultés dans la coordination des activités et dans l'harmonisation des méthodologies. Une autre contrainte est celle liée au décalage entre la période de l'enquête et celle où a été faite la base de sondage agricole. A titre d'exemple, la base de sondage utilisée aujourd'hui, en 2010, est celle du Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2002. Enfin, le mode de sondage utilisé (à deux degrés) est moins précis qu'un sondage simple, par exemple, car il disperse moins l'échantillon. En effet, les individus d'un même groupe présentent davantage de similitudes.

Par ailleurs, nous n'avons pas pu disposer des données sur l'investissement des produits agricoles d'exportation, sur celles de l'agriculture vivrière, de la pêche, des phosphates et produits dérivés, de l'huile, du pétrole raffiné, et de l'énergie. Seuls, l'investissement des BTP, l'investissement privé total et l'investissement public sont disponibles. Les données des comptes nationaux sont exprimées au prix de l'année 1999. Par conséquent, les effets prix et valeurs seront distingués.

Toutefois, une limite majeure des données statistiques au Sénégal est l'absence de séries sur le secteur informel, alors que ce secteur crée plus de valeur ajoutée que le secteur moderne et, en plus, il reste le principal employeur au Sénégal.

Malgré ces quelques disfonctionnements, nous estimons que les données publiées par nos institutions, à savoir l'Agence Nationale de la Statistique qui est une structure membre d'Africstat ainsi que la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest, peuvent être utilisées pour faire une modélisation macroéconomique.

## **2. Programmation informatique du modèle.**

La simulation du modèle macroéconomique du Sénégal a été effectuée grâce au logiciel statistique Eviews 7.

Eviews est un logiciel statistique très convivial et facile à être utiliser. Il est généralement utilisé pour faire de l'économétrie (régressions et prévisions), mais aussi pour l'analyse des données.

Cependant, l'utilisation de ce logiciel pour faire mon modèle est principalement motivée par le fait qu'il est utilisé au Sénégal à savoir au Ministère des finances, dans les Universités, les instituts de recherche et à la Banque Centre des Etats de l'Afrique.

## **2.1 Caractéristiques technique du modèle**

Le modèle macroéconomique du Sénégal comporte 128 équations avec 283 variables dont 155 exogènes et 128 endogènes. La période d'estimation s'étend de 1983 à 2004, soit 21 observations et la sous-période 2005- 2010 sera utilisée pour faire de la prévision. Il est constitué de cinq blocs indépendants, deux blocs simultanés et de trois blocs récursifs.

## **2.2 Elaboration du modèle**

Avec Eviews 7, nous avons, dans un premier temps, estimé nos 76 équations de comportements séparément.

Ensuite, nous avons chargé, dans le grand modèle, les 76 équations estimées, en plus des 52 équations comptables. Ainsi, le grand modèle est composé de 128 équations dont 76 équations de comportements et 52 équations comptables.

Cependant, nous notons que sous Eviews, un modèle est un ensemble d'équations simultanées qui met en relation des variables endogènes à expliquer à des variables exogènes dites explicatives. Notre grand modèle est de fait un modèle d'équilibre général où nous demandons à Eviews, sous la base d'une baseline, de reproduire celle-ci sur la période d'estimation, l'objectif étant de voir s'il existe une cohérence entre nos différents équilibres.

### **A. Méthodes d'estimation des équations**

Les données utilisées dans notre modèle sont de type séries temporelles. Il s'agit de variables observées à intervalles de temps réguliers. Après les tests de stationnarités et de cointégrations, la méthode à deux étapes d'un modèle à correction d'erreur a été retenue. Ainsi, 76 équations de comportement ont été estimées grâce au modèle à correction d'erreur sous Eviews.

### **B. Description des différents blocs du modèle**

Le modèle est constitué de cinq blocs indépendants, deux blocs simultanés et de trois blocs récursifs.

Cette méthodologie permet à Eview de partitionner les équations et de les exécuter étape par étape, l'objectif étant de réduire le nombre de variables à résoudre.

Supposons que notre modèle est formée de ces trois équations simultanées suivantes :

$$(1) x=y +b$$



$$(2) y=ax+c$$

$$(3) z= x+y$$

Pour résoudre ce système d'équation, Eview va essayer de les mettre sous forme de bloc. Ainsi, si nous observons bien notre système d'équation, nous remarquons que la résolution de l'équation (3) suppose au préalable la connaissance des variables  $x$  et  $y$  qui ne peuvent être connues que si les équations (1) et (2) sont déjà résolues. Par conséquent, dans le but de faciliter la résolution de ce système à trois inconnues, Eviews va partitionner ce système en deux blocs :

Bloc 1 :

$$(1) x=y +b$$

$$(2) y=ax+c$$

Ce bloc va permettre de déterminer  $x$  et  $y$  pour ensuite les utiliser dans le deuxième bloc afin de déterminer la dernière inconnue  $z$

Bloc 2 :

$$(1) z= x+y$$

Notons par ailleurs, que le Bloc 1 est un bloc simultané, alors que le bloc 2 est récursif. En effet, le bloc 1 est un système d'équations simultanées, c'est-à-dire que les équations qui le constituent sont interdépendantes, alors que pour le bloc 2, l'équation est formée de  $x$  et  $y$  qui sont connues d'avance dans le premier bloc.

### **C. Critères de convergence**

Le test de convergence est donné par l'équation suivante :

$$\frac{\|\theta_{(i+1)} - \theta_{(i)}\|_2}{\|\theta_{(i)}\|_2} \leq tol$$

Avec  $\theta$  qui est le vecteur des paramètres et  $tol$  représente la tolérance spécifiée

Dans Eviews, la règle est basée sur la comparaison de la norme du changement des paramètres avec la norme des valeurs courantes des paramètres.

### **D. Résolution du modèle**

Après avoir chargé notre grand modèle à partir des équations de comportement déjà estimées et des contraintes (équations comptables), nous demandons à Eview de résoudre le système. Cela suppose, au préalable, que toutes les variables du modèle soient chargées, et que nous avons autant d'équations que d'inconnues.

Ensuite, nous avons exécuté le modèle en utilisant une simulation déterministe et une dynamique solution.

Cette boîte de dialogue est obtenue en cliquant sur **Solve** dans la barre des tâches de la fenêtre du modèle.

Ainsi, en cliquant sur *solver*, nous avons choisi pour exécuter le modèle, l'algorithme de Gauss-Seil avec 1000 itérations et une convergence de 0.01.

Dans un premier temps, Eview va créer les blocs. Ensuite, sur la base des critères cités plus haut, il va calculer chaque variable endogène du modèle sur la période estimée et ceci en connaissance des variables exogènes. Les variables endogènes calculées par le modèle sont ensuite stockées dans la baseline.

### **E. Simulations du modèle**

Pour faire des simulations sur Eview (chocs ponctuel et structurel), nous avons :

- dans un premier temps, sur une période donnée, modifié, la variable exogène sur laquelle nous voulons faire notre choc en maintenant constantes toutes les autres variables ;
- dans un deuxième temps, nous avons lancé le modèle, avec les critères déjà cités ;
- en dernier lieu, après que le modèle est convergé et a trouvé une solution, nous récupérons nos variables endogènes cibles (CE\_0, P\_0, PIB\_0, DT\_0 et DP\_0) données par le modèle modifié que nous allons comparer aux mêmes variables, mais avant la modification de la variable de choc.

Après avoir décrit la méthodologie utilisée pour la construction du modèle et son mode de fonctionnement, nous procédons à la spécification du modèle macro économétrique du Sénégal.

Cette partie fera la présentation des différents blocs du modèle et des différentes équations de comportements et comptables. Il fournira les justifications théoriques et empiriques de nos différentes équations ainsi que les estimations économétriques.

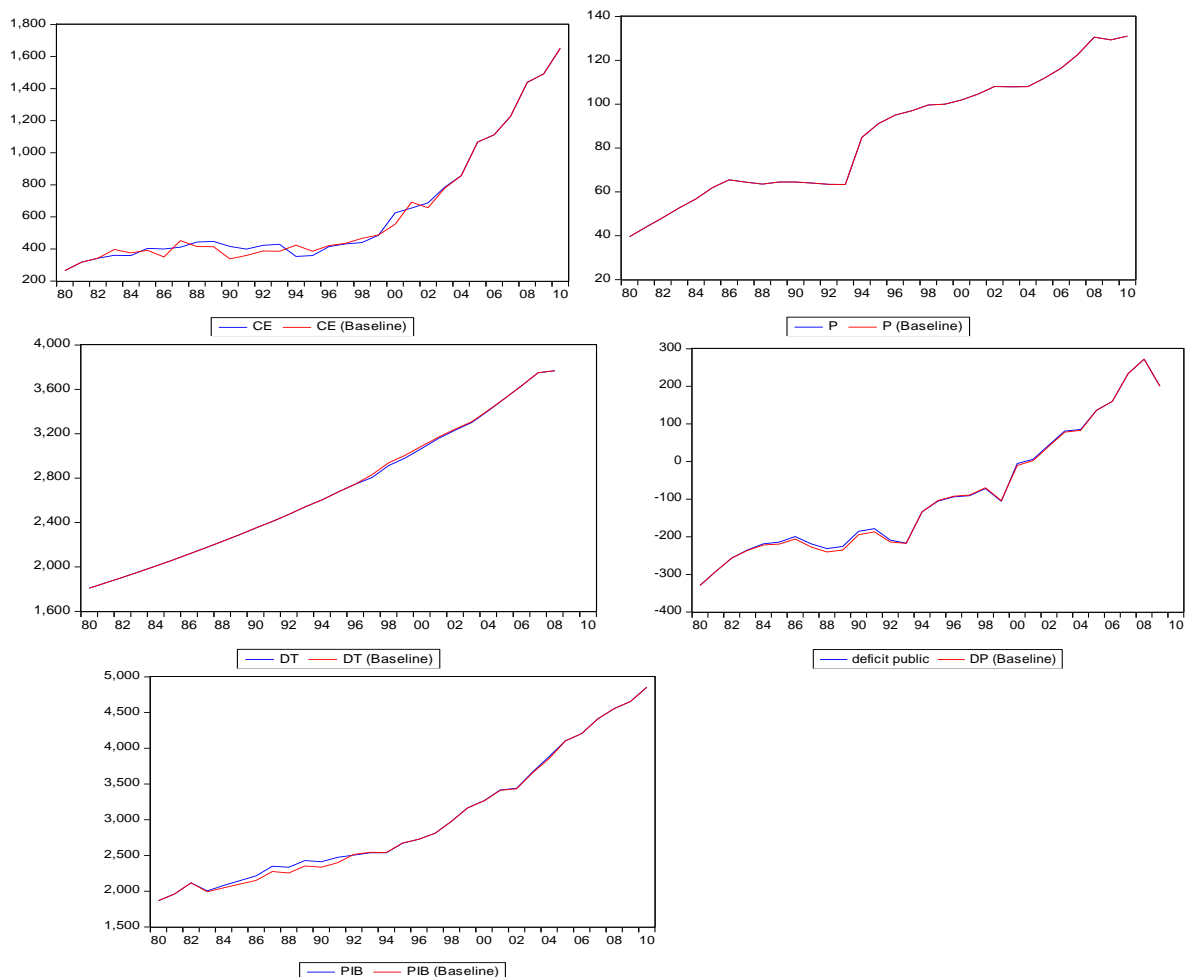
### **III. Pouvoir de prédiction du modèle et résultats des simulations**

Avant d'utiliser notre modèle pour faire des simulations, nous commencerons par vérifier sa robustesse.

#### **1. Pouvoir de prédiction du modèle**

Un modèle est d'autant plus performant qu'il est apte à prédire les variables cibles. Ainsi, pour juger de la cohérence interne et de la capacité de prédiction de notre modèle, nous ferons une simulation dynamique qui nous permettra de cerner les performances de notre modèle dans un exercice de prévision. L'approche dynamique consiste à tester la capacité du modèle à pouvoir reproduire les variables endogènes du modèle de base à la seule connaissance des variables exogènes. Cette approche dynamique est choisie au profit de celle statique, car elle est plus robuste à prédire les variables endogènes sur le long terme.

A partir des graphiques de nos variables cibles (crédit à l'économie, déflateur du niveau général des prix, demande de travail, déficit public, et produit intérieur brut) obtenues à partir de la simulation dynamique, nous verrons si le modèle est capable de reproduire nos variables endogènes cibles. Le modèle sera d'autant plus performant que l'écart entre le niveau réel (ou observé) de la variable et son niveau prévu par le modèle (*Baseline*) sera réduit.



### Sources ??

L'analyse des graphiques montrent que le modèle arrive à reproduire les variables endogènes cibles citées plus haut, ce qui traduit sa robustesse.

## **2. Les résultats des simulations**

La démarche abordée est la suivante. En premier lieu, la simulation sera axée sur la base des variables exogènes et des coefficients estimés par le modèle pour reproduire les valeurs des variables endogènes. Les valeurs obtenues de cette opération ou Baseline vont servir de référence.

Dans un second temps, il s'agira de simuler un choc sur la Baseline ; le résultat obtenu sera comparé à la situation initiale (Baseline).

Ainsi, les résultats seront analysés sous forme de taux de croissance, à l'exception du déficit public où on a privilégié le différentiel rapporté au PIB ( $\Delta DP/PIB$ ) qui est plus significatif que le différentiel ( $\Delta DP$ ) seulement.

Notre modèle étant conçu pour le décideur, nous présentons les différents scénarii auxquels il peut faire face. Ainsi, quatre variables de choc ont été retenues.

### **2.1 Les Variables chocs**

Nos quatre variables chocs sont :

- ✓ l'investissement public (IG) ;
- ✓ le prix à l'import du pétrole brut (PZPB) ;
- ✓ le taux de change nominal (e) (\$/CFA) ;
- ✓ le niveau de l'épargne.

Le choix de ces variables (exogènes dans le modèle) s'explique, d'une part, par notre volonté de vouloir apporter des éléments de réponse aux différents problèmes auxquels le décideur peut être confronté. Toutes ces variables seront considérées comme exogènes car, sous Eviews, il est obligatoire de les présenter comme telles, sinon nous ne pourrions pas y faire de simulations. Cette contrainte sous Eview constitue une des limites de ce logiciel.

### **2.2 Les variables cibles**

Aussi, avons- nous retenu les variables suivantes.

- ✓ le produit intérieur brut (PIB) ;
- ✓ le déflateur du niveau général des prix (P) ;
- ✓ la demande de travail de la branche exportatrice (DTBEXP) ;
- ✓ le déficit public (DP) ;
- ✓ Le crédit à l'économie (CE).

Le choix s'explique, en partie, par le fait que ces variables constituent, pour l'essentiel, le tableau de bord du décideur. Par ailleurs, ce sont des variables clefs au niveau des différents blocs du modèle.

Les variables de chocs et les variables cibles étant bien définies, nous pouvons nous livrer à des simulations.

### 2.3 Simulations

Sept scénarii sont proposés :

- Le premier scénario simule un choc ponctuel sur l'investissement public. Il consiste en une augmentation de l'investissement public de 22 %. <sup>8</sup> L'objectif étant de voir quel est l'impact d'une augmentation ponctuelle de l'investissement public sur la structure de l'économie.
- Le deuxième scénario conçoit un choc structurel sur l'investissement public. Nous cherchons à mesurer l'impact sur nos variables cibles d'une augmentation permanente de l'investissement public de 22 %.
- Le troisième scénario, qui est un choc exogène auquel l'économie Sénégalaise est souvent confrontée, concerne la hausse du prix du pétrole brut à l'importation. On simule ici une augmentation du cours du baril de pétrole de 10 %.
- Le quatrième scénario suppose un choc ponctuel sur le taux de change nominal. L'objectif étant de voir quel est l'impact d'une appréciation du dollar par rapport au CFA de 6 %<sup>9</sup> sur la structure de l'économie.
- Le cinquième scénario mesure la capacité de l'épargne intérieure à impacter positivement l'économie réelle. Aujourd'hui, la thésaurisation persiste dans le comportement des agents économiques, particulièrement dans le secteur informel et dans les milieux où les banques sont inexistantes. Le problème de financement de notre économie et notre incapacité à lever des fonds à partir de notre épargne nationale restent un défi. Donc, il est plus qu'important d'étudier le lien entre

---

<sup>8</sup> 22 % représentent une moyenne des taux de croissance de l'investissement publique sur une période de six ans.

<sup>9</sup> 6 % représentent une moyenne des taux de croissance du taux de change nominal dollar/CFA sur une période de cinq ans.

l'épargne et la croissance inclusive. Ainsi, l'objectif est de tester l'efficacité de son impact sur l'économie réelle.

- Le sixième scénario correspond à une dévaluation du franc CFA par rapport à l'euro de l'ordre de 53 %, c'est-à-dire, on passe de 1 euro = 655,59 CFA à 1 euro = 1000 CFA. C'est pourquoi l'avenir de la parité actuelle entre le franc CFA et la monnaie européenne fait l'objet d'un débat constant. Aujourd'hui, beaucoup d'observateurs pensent que les motivations politiques l'emportent largement sur les considérations économiques, en ce qui concerne l'arrimage du franc CFA à l'euro.
- Le septième scénario simule une politique mixte, c'est-à-dire, à la fois, une dévaluation du franc CFA de l'ordre de 53 % et une augmentation permanente de l'investissement public à un taux de 22 %. *2.4 Suivi de politiques économiques*

Au total, une analyse sur l'ensemble des simulations fait apparaître :

- un choc ponctuel sur l'investissement public, à savoir, une augmentation de IG de 22 % aura, en moyenne annuelle, un impact négatif sur la demande de travail (0,36%), sur le déficit public rapporté au PIB (-0,14%), mais aussi sur le niveau général des prix (4,65%). En outre, l'effet sera positif, en moyenne annuelle, sur une variable comme le niveau d'activité (hausse du PIB de 0,01%), et elle laisse constant le crédit à l'économie. On obtient les mêmes résultats pour un choc permanent de celui-ci, seulement l'effet est plus significatif ;
- un choc ponctuel sur le cours du pétrole brut (une augmentation de 10 %) aura, en moyenne annuelle, comme impact une baisse de la demande de travail (-0,07%) et de l'activité de 0,01%. Nous notons un accroissement du niveau général des prix (0,45 %) et celui du déficit public rapporté au PIB de -0,01%, le crédit à l'économie et le restant inchangés ;
- un choc ponctuel sur le taux de change nominal (appréciation du dollar de 6 %) aura en moyenne annuelle un effet positif sur la structure de l'économie. La demande travail et l'activité augmentent respectivement, de 0,08% et de 0,03%, l'Etat dégage un excédent budgétaire de 0,11% et niveau général des prix baisse de 0,10 %. Il laisse inchangé le crédit à l'économie ;

- Une hausse du volume de l'épargne de 5% a un effet positif sur la structure l'économie. En effet, nos simulations montrent que ce choc ponctuel va engendrer une baisse du niveau général des prix (-18,42% en moyenne annuelle), une hausse du PIB et, donc, de la demande de travail. Cette reprise de l'activité va permettre à l'Etat de dégager un excédent budgétaire, mais n'a pas d'impact sur le crédit à l'économie sur les sept années d'étude ;
- une dévaluation de l'ordre de 53 % du franc CFA par rapport à l'euro, dans un pays comme le Sénégal qui est importateur net, aura pour conséquence une hausse du PIB (1,01%), une augmentation de la demande de travail (3,84%) et une baisse du niveau général des prix (-15,60%). De même, le déficit public rapporté au PIB s'améliore et s'établit, en moyenne annuelle, à +0,35%. Toutefois, ce choc n'aura pas d'impact positif sur le crédit à l'économie.

L'analyse des résultats des simulations suggère la mise en place des politiques suivantes :

- l'Etat devra mettre en place de vastes programmes de restructuration du secteur informel qui, par ailleurs, reste le premier employeur du pays, ce qui requiert un allègement du code du travail pour ceux qui sont dans des activités saisonnières, un accès à la propriété foncière pour les fixer et ainsi les rendre visibles ;
- la quadruple importance de l'agriculture devrait inciter l'Etat du Sénégal à mettre plus d'efforts en matière d'allocation budgétaire vers ce secteur qui absorbe aujourd'hui 6 % du budget, très loin des 10 % demandés par la déclaration de Maputo 2003 ;
- Aussi, une politique de relance du secteur primaire devra-t-elle nécessairement passer par une maîtrise de l'eau et par l'accès aux facteurs de production, notamment, le financement et les intrants agricoles ;
- l'Etat devra mettre l'accent sur l'élargissement de la base fiscale, en particulier, pour l'impôt direct, donner un rôle accru à l'impôt foncier pour mieux l'adapter aux conditions socio économiques du Sénégal. Il devra aussi améliorer la transparence ce qui aura pour effet de décrédibiliser les présomptions de fraudes et les risques d'abus dans les exonérations ;
- la BCEAO doit revoir sa politique monétaire pour la rendre plus efficace. Il s'agit, en particulier, de couvrir les banques pour qu'elles acceptent de financer les projets de moyen et long termes porteurs d'emplois et, donc, sources de croissance économique. Il s'agit aussi de mettre en place, avec la Bourse Régionale de Valeurs Mobilières

(BRVM) de l'Union, une politique de promotion de l'épargne intérieure afin de limiter les capitaux flottants.

## **Conclusion**

L'objectif de cette recherche était de proposer un modèle macroéconomique du Sénégal qui devait, d'une part, fournir un cadre théorique pour l'économie sénégalaise et, d'autre part, apporter aux autorités plus de visibilité sur l'efficacité des différentes politiques économiques qu'elles voudraient mettre en place et, surtout, saisir l'effet des différents chocs sur l'économie nationale.

Au terme de cette étude, nous sommes en mesure de faire certaines recommandations en faveur de la politique économique.

Les différents scénarii exposés ci-dessus attestent que l'économie sénégalaise présente des caractéristiques que les autorités doivent intégrer dans les différentes prises de décisions..

Aussi, l'étude a-t-elle montré que, malgré la situation de surliquidité des banques, cela n'a pas d'impact positif sur l'économie réelle. D'ailleurs, les Petites et Moyennes Entreprises qui constituent l'essentiel du tissu productif sont confrontées au problème d'accès aux crédits bancaires. C'est pourquoi, des mesures importantes devraient être prises par les autorités monétaires pour soutenir l'activité économique, mesures qui passent par un instrument efficace de politique monétaire capable de réguler l'activité économique.

Nos résultats mettent aussi l'accent sur l'importance du niveau de la bancarisation, mais surtout sur la mobilisation de l'épargne pour la mise en œuvre du processus du développement économique.

Ainsi, nous suggérons aux autorités de mieux prendre en compte le critère d'efficience pour que les dépenses publiques impactent davantage le taux de croissance. En effet, même si nous constatons un effet positif des investissements publics, l'impact nous paraît très faible. Aussi, l'Etat doit-il aller dans le sens d'honorer ses engagements pour donner plus de crédibilité à ses annonces.



Par ailleurs, les investigations empiriques révèlent que l'impact des chocs externes, comme la variation du cours du pétrole brut, peut être important et qu'il peut prendre plusieurs années pour se dissiper. Ces différents chocs, d'origines extérieures, sur lesquels le Sénégal reste très démuni, du fait de sa petite taille, devraient emmener l'Etat à réfléchir sur des filets sociaux qui devraient permettre aux couches les plus vulnérables de faire face à ces chocs.

Bien que le modèle ait été construit pour le Sénégal, il peut être utilisé dans les autres pays de la zone CDEAO, et même dans d'autres pays d'Afrique noire qui ont la même structure économique que le Sénégal.

Il permet, d'une part, de montrer les limites de la politique budgétaire dans un contexte où l'investissement public est très utilisé et, d'autre part, de conscientiser les autorités publiques sur ses conséquences sur l'économie réelle. Il ressort de tout ce qui précède la nécessité pour la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest de réfléchir sur la nécessité de rester sur un régime de change fixe, mais surtout d'envisager la dévaluation comme levier susceptible d'accroître l'efficacité de la politique monétaire afin de favoriser le financement de l'économie sénégalaise.

Ce modèle macroéconomique devra aussi évoluer pour prendre en charge d'autres problématiques plus complexes qu'il doit, à l'avenir intégrer, pour rester utile. En effet, quoique le secteur informel représente un poids important dans la structure de l'économie Sénégalaise, le modèle n'a pas pu prendre en charge celui-ci, du fait de l'absence de données le concernant. C'est pourquoi, l'Etat du Sénégal gagnerait beaucoup à formaliser ce secteur qui reste le premier employeur du pays.

### **Bibliographie :**

1. **Aschauer, D. A.** "Does public capital crowd out private capital? " *Journal of monetary economics*, 24, 1989b, pp. 171-188.
2. **Banque Mondiale**, "A la Recherche de l'Emploi – Le Chemin vers la Prospérité" *Mémoire Economique sur le Pays, Rapport No. 40344-SN Sénégal*, 2007.
3. **Dramani, L. ; Ly, D. B. ; Ndiaye Diouf, D.** "Transmission de la Politique Monétaire au Secteur Réel au Sénégal". *Rapports d'Enquêtes et d'Etudes : Direction des Statistiques Economiques et de la Comptabilité Nationale, Division de la Comptabilité Nationale, des Synthèses et Etudes Analytiques Bureau des Synthèses et Etudes Analytiques*, 2007.
4. **Dramani, L. et Laye, O.** "Les Déterminants de L'investissement Privé au Sénégal : Une Approche V.A.R Structurel. " *Document de travail : Direction des Statistiques Economiques et de la Comptabilité Nationale, Division de la Comptabilité Nationale, des Synthèses et Etudes Analytiques Bureau des Synthèses et Etudes Analytiques du Sénégal*, 2008, Août.
5. **Fall, A. et Diagne, Y.,** " *Modèle Simpres Révisé Rapport Provisoire.* " *Ministère de L'Economie et des Finances du Sénégal /Direction de la Prévision et des Etudes Economiques du Sénégal*, 2006.
6. **Gupta, S. ; Keen, M. ; Clements, B. ; Fletcher, K. ; De Mello, L. ; Mani M.** " *Aspects budgétaires du développement durable.* " *Série des brochures No 54-F ; Préparé pour Le Sommet mondial sur le développement durable Johannesburg, 2002, 26 août–4 septembre.*
7. **Haque, N.; Lahiri, K. and Montiel, P.J.** "A macroeconomic model for developing countries. " *IMF Staff Papers*, 1990, Sept.,p 537–59.
8. **Khan, M. S. and Reinhart, C. M.** "Private investment and economic growth in developing countries. " *World Development*, 18(1), 1990, pp.19-27

9. **Lachler, U. and Aschauer, D. A.** "Public Investment and Economic Growth in Mexico. " Policy Research Working Paper N°1964.The World Bank, Mexico Country Department, 1998, August.
10. **Mansouri, B.** "Implications Macro-économiques des Déficits Publics dans les pays en voie de Développement : Cas du Maroc. " A study financed by Ford Foundation, Middle-East Research Competition, managed by the Lebanese Center for Policy Studies (LCPS),Beirut, Lebanon, 2001.
11. **Mansouri, B.** "Soutenabilité, déterminants et implications macro-économiques des déficits budgétaires dans les pays en développement : Cas du Maroc. " Thèse de Doctorat d'Etat, Faculty of law and Economics, Hassan II University, Casablanca, Morocco, 2003, January.
12. **Morande, F. et Schmidt-Hebbel, K.** "Macroeconomics of Public Sector Deficits : The Case of Zimbabwe. " World Bank Policy Research, Working Paper N°688, Washington,D.C 1991.
13. **Morande, F. et Schmidt-Hebbel, K.** "Zimbabwe: Fiscal Disequilibria and Low Growth. " In Easterly, William, Carlos Alfredo Rodriguez and Klaus Schmidt-Hubbell (eds.), Public Sector Deficits and macroeconomic Performance, Oxford University Press, 1994.
14. **Niang, B.** " A Macroeconomic Model for CFA Country: the case of Senegal" African Economic Research Consortium Nairobi, 2000, December.
15. **Noula Armand, G.** "Les Déterminants de la Demande de Monnaie au Cameroun", Center for Economic Research on Africa, School of Business Montclair State University Upper Montclair, New Jersey 07043, 2001, septembre..
16. **Samba, M. O.** "Modèle intégré de projection macro-économétrique et de simulation pour les Etats membres de l'Uemoa (PROMES) : cadre théorique. " Etudes et Recherches, Notes d'Information et Statistiques, N° 520, 2001, décembre.

