

## El Hadji Alioune CAMARA

Département Sciences Economiques et Gestion - UFR Sciences Economiques et  
Sociales - Université de Thiès (Sénégal)  
Email : [acamara@univ-thies.sn](mailto:acamara@univ-thies.sn)

### Modélisation macroéconométrique de l'économie sénégalaise

**Résumé :** Les 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 moyens dont dispose le pays en matière d'outils d'aide à la décision. L'objectif de ce modèle, est de proposer un outil qui devrait permettre une meilleure visibilité pour le choix de politiques économiques et de rendre compte de l'impact des chocs pour mieux anticiper l'avenir. Basé sur celui de Haque, Lahiri et Montiel (1990), le modèle prend en compte le caractère hétérogène de l'économie sénégalaise en combinant une logique d'offre (néoclassique) et une logique de demande (keynésien). C'est un modèle d'équilibre général représentant l'économie dans sa globalité par cinq blocs : Bloc offre demande globale, Bloc prix, Bloc revenu, Bloc finances publiques, Bloc monnaie et balance des paiements. Chaque bloc décrit les interactions qui existent à l'intérieur des marchés sous-jacents qui régissent les blocs. Les simulations dynamiques réalisées, attestent de la robustesse du modèle qui peut ainsi être utilisé dans le cadre de la conception et de l'évaluation *ex ante* des politiques économiques.

**Mots clés :** Modélisation macroéconomique, Sénégal, Chocs, Simulation économétrique, Politiques Economiques

### *Macroeconometric modeling of the Senegalese economy*

**Abstract:** *Shocks affect economic growth, exports, the budget level and the social situation of the population. The determination of their magnitude and the ability of a country to dissipate this shock wave will depend on the means available to the latter in terms of decision support tools. The objective of this model is to propose a tool that should allow better visibility for the choice of economic policies and to account for the impact of shocks and better anticipate the future. Based on that of Haque, Lahiri and Montiel (1990), the model takes into account the heterogeneous nature of the Senegalese economy, combining a logic of supply (neoclassical) and a logic of demand (Keynesian). It is a general equilibrium model, where the economy as a whole is represented by five blocks: block supply global demand, block price, block income, block public finances, currency bloc and balance of payments, which interact with each other. The dynamic simulations carried out attest to the robustness of the model, which can thus be used in the context of the design and ex-ante evaluation of economic policies.*

**Keywords:** *Macroeconomic modeling, Senegal, Shocks, Econometric simulation, Economic policy*

**JEL Classification :** E60 - H50 - H68- O55

Received for publication: 20170601.

Final revision accepted for publication: 20171221

## 1. Introduction

La modélisation macroéconomique est considérée comme un outil d'aide à la décision. En effet, elle permet de connaître les interdépendances entre les principales grandeurs macroéconomiques et l'impact des mesures prises sur une de ces grandeurs sur le reste de l'économie. Ainsi, dans un contexte caractérisé par une instabilité récurrente de l'environnement économique et financier national et international, les modèles macroéconomiques apparaissent comme une réponse importante pour mieux anticiper l'avenir. Les crises économiques et financières, notamment celle de 2008, ont donné un regain d'intérêt à la prise en compte des interrelations entre certaines grandeurs macroéconomiques et financiers. Il s'agit en particulier du niveau général des prix, du niveau de l'emploi et de la production et du niveau d'intégration économique et financière des différents pays.

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 de certains indicateurs macroéconomiques et sociales. 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 etc. (Fall, Ndiaye 2005).

Les pays en développement restent très vulnérables aux 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 leur permettant de suivre l'impact des politiques économiques et des chocs sur la trajectoire de l'économie et les fluctuations avec précision.

Ainsi, il est de l'intérêt des pays en développement 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 mieux anticiper l'avenir.

La question de recherche qui se pose est alors : quel est l'impact des chocs et des politiques économiques sur la structure de l'économie sénégalaise? De cette question de recherche découle l'**objectif général** suivant : proposer un modèle macroéconométrique pour le Sénégal en améliorant les approches précédentes basées des modèles d'analyse purement comptables.

**Les objectifs spécifiques sont :**

1. Capter les aspects réels et monétaires qui composent la structure de l'économie sénégalaise.
2. Analyser l'impact des dépenses publiques sur la croissance de l'économie sénégalaise.

3. Etudier comment des chocs exogènes impactent certaines grandeurs macroéconomiques et voir également les canaux de transmission.

## 2. Spécification et justification théorique du modèle

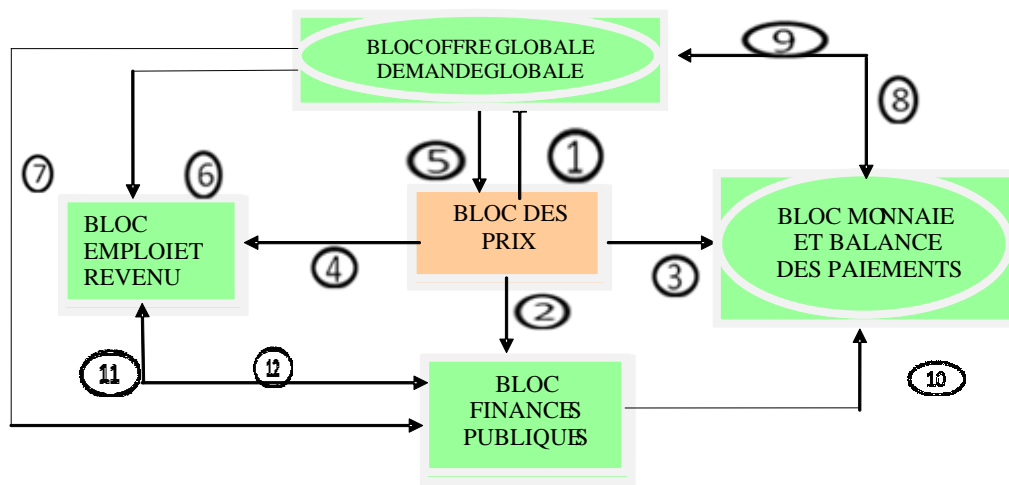
Le modèle utilisé est une variante du modèle de Haque, Lahiri et Montiel (1990), où nous avons un bien produit localement qui est consommé sur le plan domestique et étranger et un bien importé. Le choix de ce modèle se justifie par le fait qu'il a déjà été utilisé pour estimer 31 pays en développement. Aussi, selon ses auteurs, les estimations sont acceptables sur le plan théorique et économétrique (Belogbi, 2005). Toutefois, comme limites, Haque, Lahiri et Montiel estiment que la fonction de production a donné un résultat peu satisfaisant, et ils proposent de revoir la forme de la fonction de production (Belogbi, 2005).

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 composé d'équations comptables et d'équations de comportement qui décrivent de manière cohérente la formation des éléments qui le composent. Aussi, le bloc offre demande, combine, à la fois, une logique keynésienne (optique de la demande) et une logique classique (optique de l'offre).

Figure N° 1 - Schéma d'ensemble du modèle



Source : auteur

Le modèle 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.

A 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 (Camara, 2013). 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.

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

Par conséquent, les prix interviennent également 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, les revenus distribués par les entreprises et le volume des importations ; à cet effet, les prix vont également influencer sur la détermination du bloc des finances publiques.

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

Du cote du bloc « offre et demande globale », la demande détermine pour une large part, l'offre de biens et services qui pour sa part 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 influence le bloc monétaire à travers deux canaux de transmission. Le premier est que le niveau de l'activité réelle (Bloc offre et demande globale), détermine la demande de monnaie (bloc monétaire). Le deuxième est que les flux de biens et services avec le reste du monde détermine le solde de la balance commerciale qui est un élément essentiel de la balance des paiements.

Le bloc des finances publiques influence à travers la Position Nette du Gouvernement (PNG), 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 détermine par solde la variation des Avoirs Extérieurs Nets (AEN), agit à travers ce dernier sur le crédit à l'économie.

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

Le bloc offre et demande globale est décomposé en deux branches : une branche offre de biens et services et une branche demande de biens et services. L'offre de biens et services comprend les secteurs, primaire, secondaire, tertiaire et non marchand. La branche demande de biens et services est divisée en deux composantes. La première composante est la demande intérieure qui regroupe la consommation privée, la consommation publique, l'investissement privé, la variation des stocks et les importations. La deuxième composante est la demande extérieure ou exportations.

La demande intérieure (consommation privée, investissement, dépenses publiques, variation de stock) ainsi que la production nationale déterminent les volumes, des importations et des exportations. Les variables, consommation privée, investissement, dépenses publiques, variation de stock, déterminent l'offre de production. Cette dernière détermine la valeur ajoutée et donc le PIB (optique production).

Le secteur primaire est composé de l'agriculture d'exportation, l'agriculture vivrière, la pêche et les autres branches du secteur primaire. Cependant, si le poids de l'arachide dans les exportations reste faible, le sous-secteur arachide occupe plus de 70 % de la population active du secteur primaire (Camara, 2013). Enfin, l'agriculture vivrière a un poids de choix dans la structure économique du Sénégal. Elle est la principale base de consommation de la population, et elle représente l'essentiel des importations du Sénégal.

Le secteur secondaire est décomposé en des activités extractives, le sous-secteur huilerie, le sous- secteur énergie (eau, électricité, gaz), le sous-secteur BTP et autres activités du secteur secondaire. Depuis plus de dix ans le Sénégal connaît une crise énergétique sans précédent, ce qui a plombé l'économie, particulièrement le secteur manufacturier.

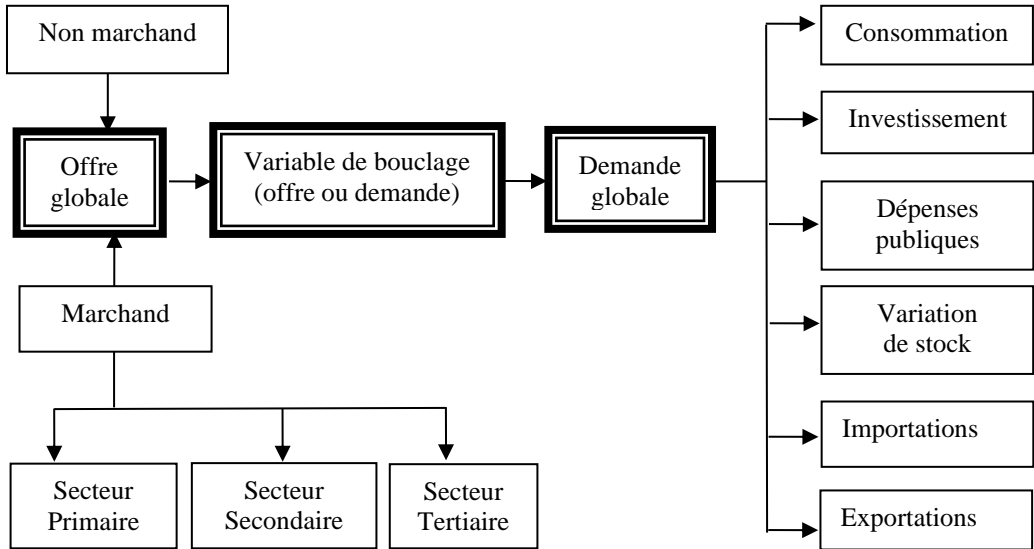
A cet effet, il nous semble intéressant d'introduire l'énergie dans le modèle, pour mieux prendre en considération la spécificité de notre économie. Le choix du BTP se justifie d'une part, par le fait qu'il est un secteur qui absorbe beaucoup de mains d'œuvre en plus du poids qu'il représente dans le secteur secondaire.

Enfin le secteur tertiaire est décomposé du sous-secteur commerce, le sous-secteur transport, le sous-secteur des services financiers et le sous-secteur des services non financiers.

Le sous-secteur commerce a été introduit dans le modèle du fait de la place capitale que ce dernier occupe dans la structure de l'économie sénégalaise. En effet, le secteur tertiaire qui est pour l'essentiel le secteur d'appui à la création de richesse est tiré par le commerce. De plus, le secteur du commerce absorbe la grande part de l'excès d'offre de travail en milieu urbain particulièrement chez les femmes et les jeunes. Toutefois, une bonne partie du sous-secteur

commerce exerce dans l'informel. Selon, la Banque mondiale (2007), 70% des activités du commerce sont exercées par le secteur informel.

**Figure N° 2 : Schéma de fonctionnement du bloc « offre et demande globale »**

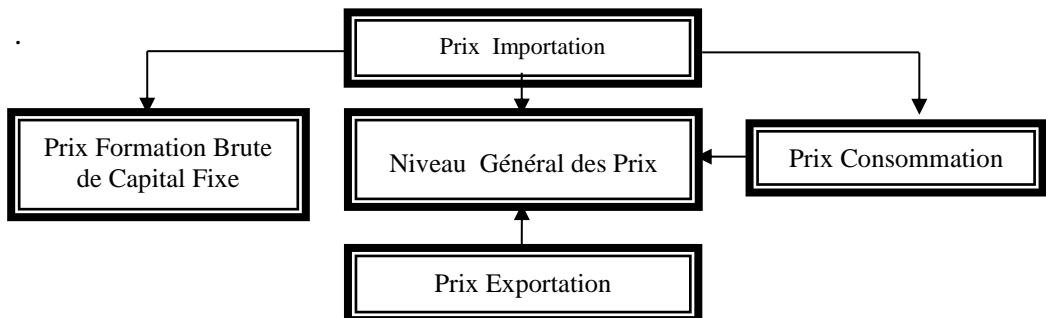


Source : auteur

**2.2. Bloc des prix**

Le bloc des prix décrit la formation du niveau général des prix ( $P_t$ ). Le niveau général des prix ( $P_t$ ) est décrit à travers ses composantes à savoir : le prix à la consommation ( $PC_t$ ), le prix lié aux biens d'investissement ou le prix de la formation brute de capital fixe (PFBKF<sub>t</sub>), le prix à l'exportation ( $PX_t$ ) et le prix à l'importation ( $PZ_t$ ).

**Figure N° 3: Schéma de fonctionnement du bloc « prix »**



Source : auteur

Aussi, nous allons faire l'hypothèse que le Sénégal est un petit pays donc preneur de prix à l'international ; par conséquent le pays subit les chocs liés aux prix à

l'importation ( $PZ_t$ ) via le prix à la consommation ( $PC_t$ ) et le prix à l'investissement ( $PFBKF_t$ ). Tous les prix sont déterminés par des fonctions de comportement.

### 2.3. Bloc emploi et revenu

Dans le but de prendre en compte les spécificités de l'économie Sénégalaise, nous allons introduire dans le modèle le bloc emploi.

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 les sociétés.

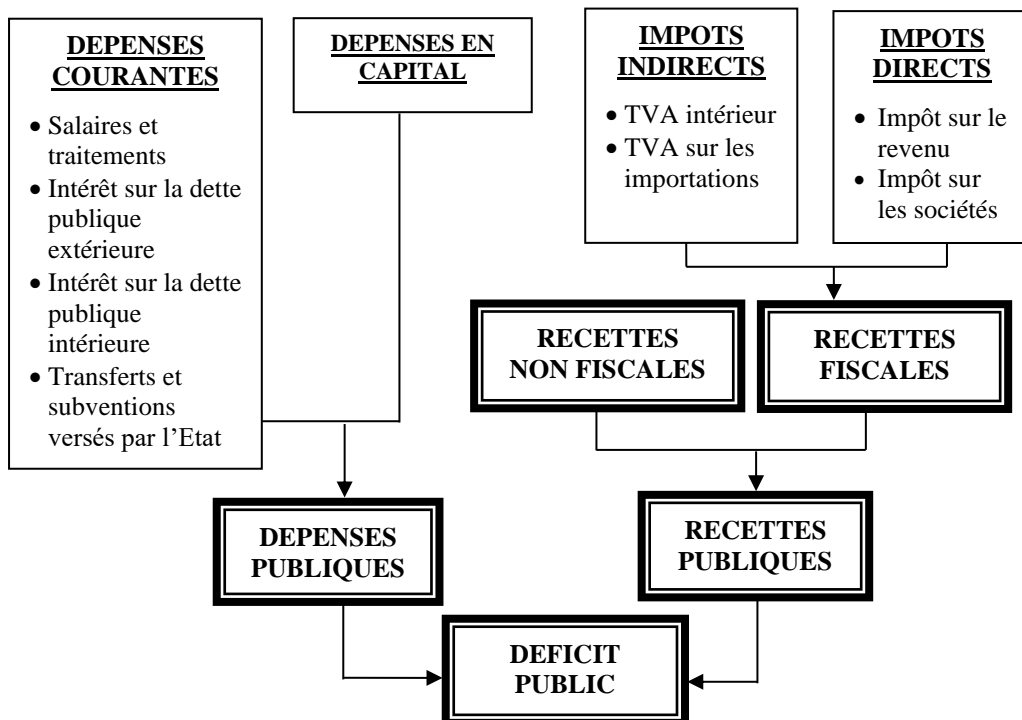
Le bouclage du sous-bloc emploi se fera par l'équilibre offre et demande d'emploi.

La formulation du revenu qui a été retenue est celle comptable donnée par les comptes nationaux. Dans cette formulation du revenu national disponible, on note la présence des transferts courants nets qui prennent une place de plus en plus importante dans le revenu des Sénégalais.

### 2.4. Bloc des finances publiques

Cette architecture reprend la nomenclature du Tableau des Opérations Financière de l'Etat (TOFE) du Sénégal. Le TOFE est composé des recettes budgétaires (hors dons), des dépenses publiques, du solde global base engagement (dette publique).

Figure N° 4 : Schéma de fonctionnement du bloc « finances publiques »



Si le TOFE décrit des identités comptables, les éléments des recettes fiscales sont exprimés sous forme d'équations de comportement.

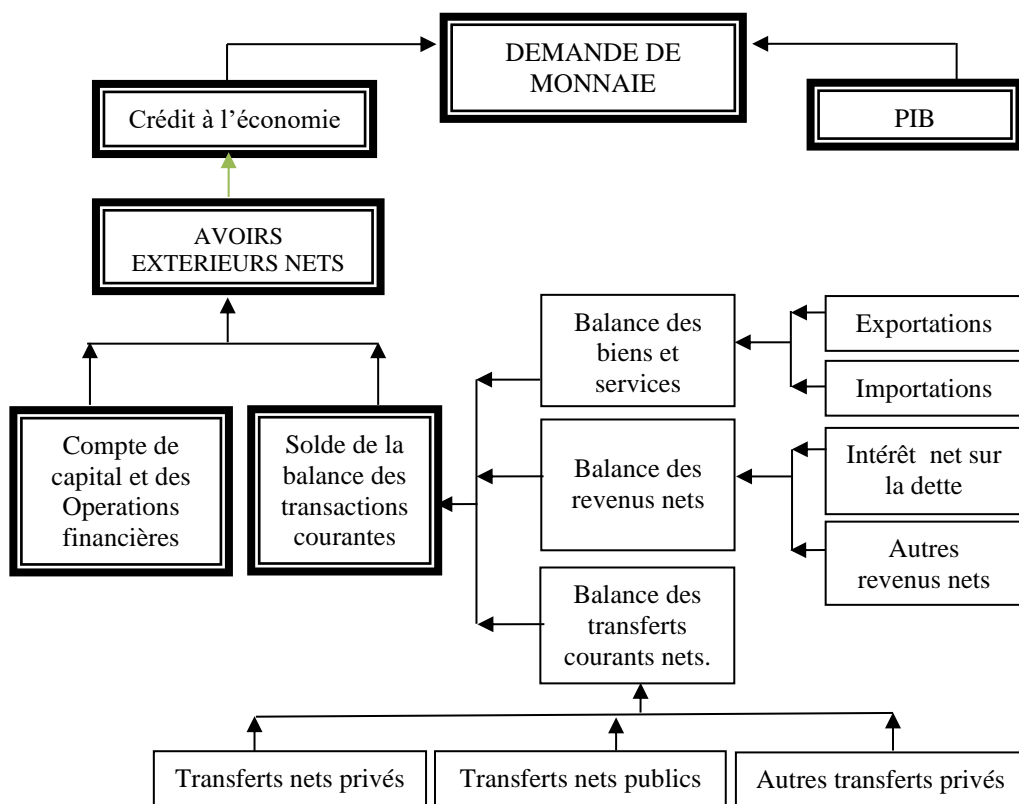
**2.5. Bloc monétaire et Balance des Paiements**

Le bloc monétaire et balance des paiements, décrit d'une part le mécanisme de transmission de la politique monétaire à travers le crédit à l'économie et d'autre part la structure de la balance des paiements.

Au début du processus de la formation de la demande de monnaie se trouvent le crédit à l'économie et le niveau d'activité.

Le sous-bloc balance de paiement suit exactement la nomenclature adoptée par la BCEAO.

**Figure N° 5 : Schéma de fonctionnement du bloc « monétaire et Balance des Paiements»**



Source : auteur



## **2.6. Méthode d'estimation**

Comme il est admis que les tests standards ne sont valables que si les séries sont stationnaires, les tests de stationnarités sont systématiquement faits sur toutes les variables. Il est également admis qu'on ne peut pas régresser une série non stationnaire sur une série stationnaire car la non stationnarité va passer au niveau du résidu ce qui fait qu'il est impossible de faire les Moindres Carrés Ordinaires (MCO). Deux tests sont généralement utilisés pour voir l'existence d'une relation d'équilibre entre deux variables. Il s'agit principalement du test d'Engle et Granger (1987) et de celui de Johansen (1988).

Cependant, le test d'Engle et Granger (1987) est valable si les séries étudiées sont du même ordre d'intégration, alors que le test de Johansen (1988) peut être utilisé dans tous les cas de figure (même ordre d'intégration ou ordres d'intégration différents). Par conséquent, nous allons utiliser le test de Johansen (1988) pour faire les tests de cointégration de nos séries.

A chaque fois que l'hypothèse de cointégration a été acceptée nous avons utilisé les Modèles à Correction d'Erreur (MCE) et dans le cas où l'hypothèse de cointégration a été rejetée nous estimons une équation à niveau.

Au final, le modèle compte 238 variables dont 110 endogènes (71 équations de comportements et 39 équations comptables) et 128 exogènes. Chaque équation de comportement est estimée séparément du modèle.

Les estimations des équations du modèle ont été faites sur la période 1980 à 2005 avec le logiciel Eview 7. La sous période 2006 et 2010 a servi pour faire les prévisions. Les données sont issues de l'Agence Nationale de la statistique et de la Démographie (ANSD) et de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO).

Il s'agit principalement des données sur les comptes nationaux, des données issues du Tableau des Opérations Financières de l'Etat (TOFE) des Tableaux Entrés et Sortis (TES), produit par l'ANSD et les données monétaires et de la Balance des Paiements qui sont publiées par la BCEAO.

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

La capacité de prédiction d'un modèle dépend des tests de validation de ses différentes équations, mais aussi de sa capacité à reproduire les variables qui le définissent.

Avant d'utiliser le modèle pour faire des simulations, nous commencerons par vérifier sa robustesse. Afin de s'assurer du bien-fondé des estimations, le test de significativité globale, le test d'hétéroscédasticité des erreurs, le test de corrélation des erreurs, le test de stabilité des paramètres, le test de normalité des erreurs et enfin le test de spécification ont été vérifiés et validés pour toutes les équations de comportement.

### 3.1. 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 la capacité de prédiction du modèle, nous ferons une simulation dynamique ce qui nous permettra de voir les performances du 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 détriment, de celle statique car elle est plus robuste à prédire les variables endogènes sur le long terme.

A partir des graphiques des variables cibles (crédit à l'économie, déflateur du niveau général des prix, demande de travail, déficit public, et produit intérieur brut) obtenues de la simulation dynamique nous verrons si le modèle est capable de reproduire ces 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 prédit par le modèle (*Baseline*) sera réduit.

Figure N° 5 : Produit Intérieur Brut (PIB)

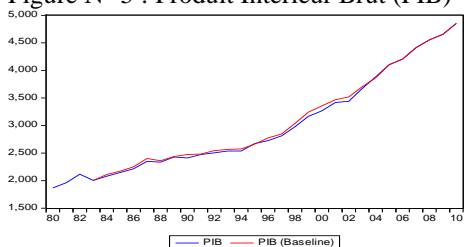
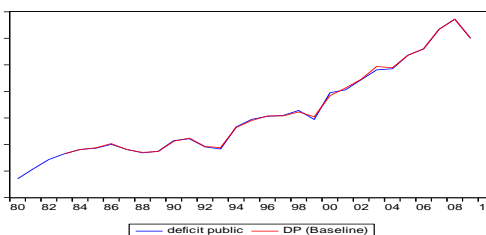


Figure N° 6 : Déficit Public (DP)



<i>PIB, Coefficient d'inégalité de Theil</i>
Estimé: 0,004
Prévision : 0,011

<i>Déficit public, Coefficient d'inégalité de Theil</i>
Estimé: 0,016
Prévision : 0,028

Source : Eview 7 et calcul de l'auteur

Figure N° 7 : Niveau général des prix (P)

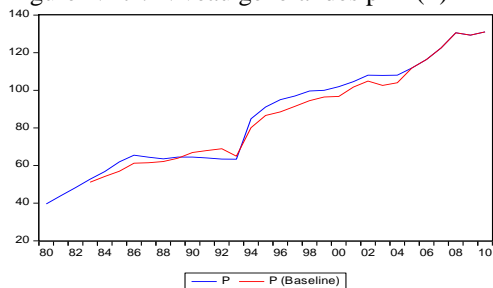
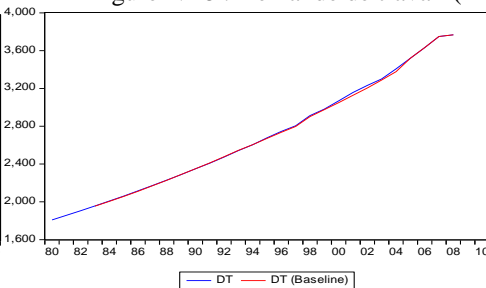


Figure N° 8 : Demande de travail (DT)



<i>Niveau général des prix, Coefficient d'inégalité de Theil</i>
Estimé: 0,024
Prévision : 0,013

<i>Demande de Travail, Coefficient d'inégalité de Theil</i>
Estimé: 0,001
Prévision : 0,001

Source : Eview 7 et calcul de l'auteur

L'analyse des graphiques montrent que le modèle arrive à reproduire les variables endogènes cibles citées plus haut, ce qui traduit la robustesse de notre modèle. Après avoir montré la robustesse du modèle nous pouvons passer aux simulations de chocs économiques.

### **3.2. Présentation et discussion des résultats des simulations**

La démarche abordée est la suivante. 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

Le modèle étant conçu pour le décideur, il sera fait les différents scénarii auquel le décideur peut faire face. Trois variables de choc ont été retenues.

#### **3.2.1. Les Variables de choc**

Nos trois variables de choc sont :

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

Ces variables de choc (exogènes dans le modèle) représentent les différents problèmes auxquels le décideur peut être confronté.

#### **3.2.2. Les variables cibles**

Les variables de résultats sont les suivantes.

- ✓ le produit intérieur brut (PIB) ;
- ✓ le déflateur du niveau général des prix (P) ;
- ✓ la demande de travail (DT) ;
- ✓ le déficit public (DP) ;

Le choix de ces variables cibles s'explique en partie, par le fait qu'elles constituent, pour l'essentiel le tableau de bord du décideur. D'autre part, ce sont des variables clefs au niveau des différents blocs du modèle.

Les variables de choc et les variables cibles étant bien définies, on peut passer aux simulations.

### 3.2.3. Simulations :

Cinq *scenarii* sont proposés :

- Scénario 1 : Impact d'une augmentation de l'investissement public de 11%<sup>1</sup> sur la structure de l'économie.
- Scénario 2 : Impact d'une augmentation permanente de l'investissement public sur la structure de l'économie de 11%.
- Scénario 3 : Impact d'une baisse de la pluviométrie de 70%<sup>2</sup> sur la structure de l'économie sénégalaise.
- Scénario 4 : Impact d'une augmentation du prix du cours du pétrole de 10%<sup>3</sup> sur la structure de l'économie. Le Sénégal étant importateur net de pétrole, ce scénario vise à montrer l'impact négatif qu'une hausse du prix du cours du pétrole peut avoir sur la croissance économique.
- Scénario 5 : Impact d'une appréciation du dollar par rapport au franc CFA de 6%<sup>4</sup> sur la structure de l'économie.

Au total, une analyse sur l'ensemble des simulations fait apparaître les résultats présentés au tableau N° 1. Il en ressort :

- qu'un choc ponctuel ou un choc permanent impacte significativement le PIB.
- Toutefois, si un choc ponctuel laisse inchangé le niveau général des prix, un choc permanent a un effet inflationniste sur l'économie en moyenne annuelle.
- En moyenne annuelle : une baisse de la pluviométrie ainsi qu'une hausse du prix du pétrole ont un effet récessionniste et inflationniste sur la structure de l'économie sénégalaise.
- Une appréciation du dollar de 6% devrait induire un accroissement de 3,67% du PIB en moyenne annuelle du fait de la hausse des exportations occasionnée par l'augmentation des prix relatifs.
- En moyenne annuelle, le PIB est plus sensible à une appréciation du dollar qu'à une hausse de l'investissement public. En effet, un choc permanent sur

---

<sup>1</sup> Le taux de croissance moyen de l'investissement public sur une période de cinq ans soit 2001-2005 est 11%. Cette période correspond au premier mandat du pouvoir libéral au Sénégal

<sup>2</sup> Niveau de déficit pluviométrique enregistré en 1977 et 1983.

<sup>3</sup> Le 05.10.2015, le prix du baril de *West Texas Intermediate* (WTI) a baissé de 10% à la clôture de la bourse de New York, atteignant 44, 25 dollars, rapporte l'édition américaine Business Insider.

<sup>4</sup> 6% représentent une moyenne des taux de croissance du taux de change nominal dollar/CFA entre les périodes 1994 et 2007 (1994 correspond à la dévaluation du franc FCFA et 2007 correspond à la crise des *subprimes*)

l'investissement public de 11% devrait entrainer en moyenne annuelle une hausse du PIB de 0,85% alors qu'une appréciation du dollar de 6% devrait accroître le PIB en moyenne annuelle de 3,67%.

**Tableau N° 1 : Impact des chocs et des politiques économiques en moyenne annuelle**

RESULTATS				
Chocs	Déficit public rapporté au PIB	Demande de travail	Niveau général des prix (P)	PIB
Choc ponctuel IG 11%	+0,08%	+0,03 %	constant	0,15%
choc permanent IG de 11%	0,75%	0,14%	0,05%	0,85%
Baisse pluviométrie de 70%,	0,04%	-0,28%	0,33%	-1,05%
Hausse du prix du pétrole de 10 %	0,98%	0,01%	0,19%	-0,01%
Appréciation du dollar 6 % par rapport au franc CFA	0,98%	0,01%	0,04%	3,67%

Source : Calcul de l'auteur

#### 4. Conclusion et suggestions de politiques économiques

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

Au terme de cette étude, nous sommes en mesure de faire certaines suggestions en faveur de la politique économique. Les différents scénarii exposés ci-dessus nous attestent que l'économie sénégalaise comporte des caractéristiques que les autorités doivent intégrer dans les différentes prises de décisions :

- ✓ Même si nous constatons un effet positif des investissements publics, l'impact paraît très faible. Par conséquent, nous suggérons aux autorités de prendre en compte le critère d'efficacité pour que les dépenses publiques impactent davantage le taux de croissance.
- ✓ Les investigations empiriques révèlent que l'impact des chocs externes comme une hausse du cours du pétrole brut impacte négativement la croissance économique et qu'il peut prendre plusieurs années pour se dissiper. Ces différents chocs, d'origines extérieures, face auxquels le Sénégal reste très démuni du fait de sa petite taille, devraient emmener l'Etat sénégalais à

réfléchir sur des filets sociaux qui devraient permettre aux couches les plus vulnérables de faire face à ces chocs.

- ✓ Le résultat sur l'impact d'une appréciation du dollar sur le FCFA révèle que le Sénégal devrait être favorable à une dévaluation compétitive, afin de favoriser la croissance économique et l'emploi.
- ✓ L'Etat devrait soutenir les entreprises d'exportation par une politique qui vise une réduction des coûts de production afin que ces dernières soient plus compétitives et mieux impacter la croissance économique.

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 compte 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.

## 5. Références bibliographique

- Banque Mondiale. (2007) " Sénégal: A la Recherche de l'Emploi – le chemin vers la prospérité", *Mémoire Economique sur le pays*, Rapport No. 40344-SN.
- Belogbi, Z (2005) "Adaptation du modèle macroéconométrique de Haque et alii à l'économie algérienne" Thèse pour l'obtention du Diplôme de doctorat d'Etat en sciences économiques, option économétrie, université d'Alger, Faculté des Sciences Economiques et Gestion.
- Camara, E.H.A; Dramani, L. et Thiam, I. (2013) "Structure et dynamique de l'économie sénégalaise", Harmattan, avril.
- Fall, A. et Diagne, Y.(2006). "Le Modèle SIMPRES REVISE : Rapport provisoire.", Ministère de l'économie et des finances, Direction de la Prévision et des Etudes Economiques.
- Fall, B. et Ndiaye, P. (2005) "Impact des chocs sur les agrégats macroéconomiques et la pauvreté", *Document de travail* Agence Nationale de la Statistique et de la démographie.
- Haque, N.; Lahiri, K. and Montiel, P.J.( 1990) "A macroeconomic model for developing countries. " *IMF Staff Papers*, Sept.537–59.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2), 231-254.
- Robert F. Engle; C. W. J. Granger (1987) « Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing » *Econometrica*, 55(2), 251-276;

## **Annexe : Le modèle théorique**

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

#### **1.1 Bloc Offre**

L'offre de biens et services représentée par l'équation comptable ou le Produit Intérieure Brut (PIB) se décompose comme suit

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

avec

PIB = Produit Intérieur Brut ; PIBprim= Produit Intérieur Brut du secteur Primaire

PIBsec= Produit Intérieur Brut du secteur Secondaire ; PIBter = Produit Intérieur Brut du secteur Tertiaire ; PIBnonmarch= Produit Intérieure Brut du secteur Non Marchand

IMPOTind = Impôt Indirect

Par la suite chaque secteur (primaire, Secondaire, Tertiaire, non marchand) sera décrit dans ce qui suit.

#### ***1.1.1 Modélisation du Secteur Primaire***

Il sera décomposé en sous-secteur agriculture, sous-secteur pêche et autres primaires, c'est-à-dire :

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

avec :

PIBprim = PIB du Secteur Primaire ; PIBagri= PIB du sous-secteur Agriculture

PIBautprim= PIB des Autres secteurs du Primaire.

Le PIB du sous-secteur Agriculture se décompose en agriculture d'exportation (arachide) et agriculture vivrière. Ainsi, nous avons l'équation comptable suivante:

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

Avec : PIBagriexp = PIB du sous -secteur Agriculture d'Exportation (arachide)

PIBagriviv= PIB du sous-secteur Agriculture Vivrière.

#### ***A. PIB du sous-secteur agriculture d'exportation***

Le PIB du sous-secteur agriculture d'exportation (PIBagriexp), dépend du niveau de la pluviométrie (Pluv), des intrants comme l'engrais, de la surface cultivable (Surfculagriexp), et du niveau de stock (VSagriexp) en t-1.

Le PIB du sous-secteur agriculture d'exportation (PIBagriexp) est donc décrit par l'équation de comportement suivante

$$PIBagri\ exp_t = PIBagri\ exp(Pluv_t, engrais_t, Surfculagri\ exp_t, VSagri\ exp_{t-1}) \quad (4)$$

### B. PIB agriculture vivrière

Le PIB de l'agriculture vivrière dépend de la pluviométrie ( $Pluv$ ), la surface cultivable ( $Surfcuagriviv$ ), l'investissement public ( $IG$ )<sup>5</sup> et du prix relatif de l'agriculture vivrière ( $Pagriviv$ ) par rapport au prix des biens d'équipement à l'importation ( $Pzbeq$ ).

Le PIB de l'agriculture vivrière est donc décrit par l'équation de comportement suivante :

$$PIBagriviv_t = PIBagriviv(Pluv_t, Surfcuagriviv_t, (\frac{Pagriviv}{Pzbeq})_t, IG_t) \quad (5)$$

### C. PIB du sous-secteur Pêche

Le PIB du sous-secteur pêche ( $PIBpeche$ ) dépend du  $PIBpeche$  en t-1 (effet mémoire) et du stock disponible ( $VSpeche$ ). Le PIB du sous-secteur pêche ( $PIBpeche$ ) est donc décrit par l'équation de comportement suivante :

$$PIBpeche_t = PIBpeche(PIBpeche_{t-1}, VSpeche_{t-1}) \quad (6)$$

#### 1.1.2 Modélisation du secteur secondaire

Il s'agit principalement du secteur manufacturier. Il peut être décomposé en en sous-secteur des activités extractives, les huileries, les énergies (électricité, eau et gaz), les activités de Bâtiments et de Travaux Publics (BTP) et les autres industries. Ainsi, nous pouvons écrire l'équation comptable suivante:

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

$PIBSEC_t$  = PIB secteur secondaire ;  $PIBEXTRACT_t$  = PIB branche extractive ;  $PIBHUIL_t$  = PIB de la branche huile ;  $PIBENJ_t$  = PIB de la branche énergie ;  $PIBBTP_t$  = PIB de la branche BTP ;  $PIBAUTIND_t$  = PIB des autres industries

#### A. PIB activités extractives<sup>6</sup>

Les activités extractives sont destinés principalement à l'exportation et par ailleurs sont des secteurs où l'Etat est dans le capital. Par conséquent le PIB des activités extractives ( $PIBEXTRACT_t$ ) va dépendre du volume des exportations ( $XEXTRACT_t$ ), du volume du niveau des investissements publics ( $IG_t$ ).

Le PIB des activités extractives ( $PIBEXTRACT_t$ ) est décrit par l'équation de comportement suivante :

---

<sup>5</sup> Les investissements du secteur public peuvent avoir un effet sur la productivité du secteur marchand ; effet externe de croissance endogène.

<sup>6</sup> Le Sénégal est le 9<sup>ème</sup> producteur mondial de phosphates .



$$PIBEXTRACT_t = PIBEXTRACT(XEXTRACT_t, IG_t) \quad (8)$$

### B. PIB huile

Le PIB des Huileries ( $PIB_{huil_t}$ ) va dépendre de son principal intrant donc du PIB de l'agriculture d'exportation en t-1 ( $PIB_{agri\ exp_t}$ ) car la récolte en t-1 est commercialisée en t. Aussi, le PIB des huiliers sera expliqué par le niveau de stock en huile disponible en t-1 ( $VShuil_t$ ). Ainsi, nous aurons, l'équation de comportement suivante :

$$PIB_{huil_t} = PIB_{huil}(PIB_{agri\ exp_{t-1}}, VShuil_{t-1}) \quad (9)$$

### C. PIB énergie

Le PIB de l'énergie ( $PIB_{enj}$ ) dépend, du niveau d'activité non agricole ( $PIB_{NONAGRI}$ ). L'introduction du PIB non agricole à la place du PIB s'explique par le fait que notre agriculture est faiblement motorisée. Aussi, la production d'énergie dépend également du prix à l'importation du pétrole brut ( $PZPB_t$ ) et PIB énergie en t-1 ( $PIB_{enj_{t-1}}$ ).

Le PIB de l'énergie ( $PIB_{enj}$ ) est alors décrit par l'équation de comportement suivante :

$$PIB_{enj_t} = PIB_{enj}(PIB_{NONAGRI_t}, PZPB_t, PIB_{enj_{t-1}}) \quad (10)$$

Avec,  $PIB_{NONAGRI_t} = PIB_t - PIB_{AGRI_t}$  (21), c'est-à-dire le PIB non agricole ( $PIB_{NONAGRI_t}$ ) est obtenu en retranchant du PIB ( $PIB_t$ ), le PIB agricole ( $PIB_{AGRI_t}$ )

### D. PIB BTP

Nous allons supposer que le PIB de la branche BTP(  $PIB_{btp}$ ) est exogène .

### E. PIB autres industries

Le PIB des autres industries va dépendre du PIB du secteur Primaire ( $PIB_{PRIM_t}$ ), du PIB du sous-secteur transport ( $PIB_{TRANS_t}$ ), des importations de pétrole brut ( $ZPB_t$ ) et du niveau de stock de la branche autres industries ( $VSAUTIND_{t-1}$ ). Ainsi, nous pouvons écrire l'équation de comportement suivante :

$$PIB_{AUTIND_t} = PIB_{AUTIND}(PIB_{PRIM_t}, PIB_{TRANS_t}, ZPB_t, VSAUTIND_{t-1}) \quad (11)$$

#### 1.1.3 Modélisation du secteur tertiaire

Le PIB du secteur tertiaire est décrit par l'équation de comportement suivante :

$$PIB_{TER_t} = PIB_{COM_t} + PIB_{TRANS_t} + PIB_{SERFIN_t} + PIB_{AUTSERNONFIN_t} \quad (12)$$

avec

$PIBTER_t = \text{PIB du secteur tertiaire ; } PIBCOM_t = \text{PIB du sous-secteur commerce}$

$PIBTRANS_t = \text{PIB du sous-secteur transport ; } PIBSERFIN_t = \text{PIB sous-secteur financier}$

$PIBAUTSERNONFIN_t = \text{PIB du sous-secteur Autres Services Non financier autres que commerce et transport.}$

#### A. PIB commerce

Il s'agit de la vente à l'état des produits issus des secteurs secondaires, primaire mais aussi des importations. Ainsi, le PIB de la branche commerce va dépendre des PIB du secteur secondaire ( $PIBSEC$ ), du primaire en t-1 ( $PIBPRIM$ ) car la production en t-1 est commercialisée en t et du niveau des importations ( $ZI$ ).

Ainsi, nous avons l'équation de comportement suivante :

$$PIBCOM_t = PIBCOM(PIBSEC_t, PIBPRIM_{t-1}, ZI_t) \quad (13)$$

#### B. PIB du transport

Le PIB du transport dépend des infrastructures routières donc du niveau de l'investissement public en t ( $IG_t$ ), des importations de pétrole brut ( $ZPB_t$ ) et des importations des autres industries ( $ZAUTIND_t$ )

$$PIBTRANS_t = PIBTRANS(IG_t, ZPB_t, ZAUTIND_t) \quad (14)$$

#### C. PIB services financiers

Le PIB des services financiers va dépendre du PIB du secteur secondaire ( $PIBSEC_t$ ), du taux de restriction de crédit  $\left(\frac{1-CE_t}{PIB_t}\right)$  et de l'effet mémoire. Il est décrit par l'équation de comportement suivante :

$$PIBSERFIN_t = PIBSERFIN\left(PIBSEC_t, \frac{1-CE_t}{PIB_t}, PIBSERFIN_{t-1}\right) \quad (15)$$

#### D. Les autres services non financiers.

Pour les autres services non financiers nous allons faire l'hypothèse que le PIB est exogène

$$PIBAUTSERNONFIN_t$$

#### E. Services non marchand

Le PIB du secteur non marchand dépend de l'objectif de croissance économique que l'Etat s'est fixé, exprimé par le différentiel entre le PIB et le PIB potentiel c'est-à-dire  $\left(\frac{PIB_t - PIBPOT_t}{PIBPOT_{t-1}}\right)$  mais également des contraintes à savoir celle sur le service de la dette rapporté au PIB qui ne

doit pas dépasser 70% du PIB  $\left( \frac{SERDETTE_t}{PIB_t * P_t} \right)^{-0.7}$  et celle sur le taux d'inflation avec la contrainte de 3% c'est-à-dire  $\left( \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \right)^{-0.3}$ .

Le PIB du secteur non marchand est décrit par l'équation de comportement suivante :

$$PIB_{NONMARCH}_t = PIB_{NONMARCH} \left( \frac{PIB_t - PIB_{POT}_t}{PIB_{POT}_{t-1}}, \frac{SERDETTE_t}{PIB_t * P_t} - 0.7, \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} - 0.3 \right) \quad (16)$$

## 1.2 Bloc demande

### 1.2.1 Consommation

La spécification adoptée pour la fonction de consommation de chaque branche s'inspire du modèle de Haque et Montiel (1990), qui fait dépendre la fonction de consommation de la branche J du taux de restriction du crédit, approximé par la variable suivante :  $(1-CE/PIB)$ , de la consommation retardée de la branche J (effet mémoire)  $C_{j,t-1}$ , du revenu disponible réel en t (hypothèse keynésienne) qui traduit la contrainte de liquidité, du revenu disponible retardée (RNDN/PIB) (effet mémoire) ou hypothèse du revenu permanent. La fonction de consommation est spécifiée par l'équation de comportement suivante :

$$C_j_t = C_j((1 - CE_t / PIB_t), C_{j,t-1}, RNDN_t / P_t) \quad (13)$$

$j = \{agriculture\ d'exportation, agriculture\ vivrière, pêche, activités\ extractives, etc...\}$

### Investissement

Nous partons de la fonction d'investissement présentée par Haque et Montiel (1990) qui est une fonction de type standard. Le niveau d'investissement de la branche j est spécifiée comme une fonction du crédit à l'économie (hypothèse classique) en t et t-1, du niveau d'activité de la branche j approximé par le PIBj en t et t-1 (l'investissement est proportionnel aux variations du PIB de la branche j : effet accélérateur), de l'investissement  $IP^j$  en t-1. Ainsi, nous avons l'équation de comportement suivante :

$$IP_j_t = IP_j(CE_t, CE_{t-1}, PIB_j_t, PIB_j_{t-1}, IP_{j,t-1}, IG_t) \quad (14)$$

$j = \{agriculture\ d'exportation, agriculture\ vivrière, pêche, activités\ extractives, etc...\}$

### 1.2.2 Exportations

Le niveau des exportations de la branche j ( $X_j$ ) dépendent du prix relatif mesuré par le rapport entre le prix à l'export et le prix à la consommation  $\left( \frac{e_t * P_{X_j_t}}{P_j_t} \right)$ , le niveau d'activité du principal

pays ou le Sénégal exporte le produit j (PIBRDM). Les volumes des exportations du Sénégal en produit j vont dépendre également, de la tension sur la demande (TSD\_j) du produit j. Les exportations du produit j vont également dépendre de la tension sur l'offre approximée par le taux d'utilisation des capacités (TUC\_j) et des exportations en t-1 c'est-à-dire effet mémoire.

$$TSD - j_t = \frac{C_{j_t}}{PIB_{j_t}} \text{ et } TUC - j_t = \frac{PIB_{j_t}}{PIBPOT_{j_t}} \quad (14) \text{ et } (15)$$

PIBPOT<sub>j</sub> est le PIB potentiel du sous-secteur j.

Ainsi, les niveaux des exportations sont établis par l'équation de comportement suivante :

$$X_{j_t} = X_j \left( \frac{e_t P_{j_t}}{P_{j_t}}, PIBRDM_t, TSD - j_t, TUC - j_t, X_{j_{t-1}} \right) \quad (16)$$

$j = \{ \text{agriculture d'exportation, agriculture vivrière, pêche, activités extractives, etc...} \}$

### 1.2.3 Importations des autres industries

Les importations de la branche j ( $Z_{j_t}$ ) sont expliquées par l'absorption ( $ABS_{j_t}$ ), les contraintes de change ( $\frac{RESCHG_t}{PZ_t * ZT_t}$ ) et du niveau des importations de la branche j en t-1 ( $Z_{j_{t-1}}$ ) : Ainsi, nous

$$Z_{j_t} = Z_j (ABS_{j_t}, \frac{RESCHG_t}{PZ_t * ZT_t}, Z_{j_{t-1}}) \quad (18)$$

pouvons établir l'équation de comportement suivante :

$j = \{ \text{agriculture d'exportation, agriculture vivrière, pêche, activités extractives, etc...} \}$

### 1.2.4 Bouclage du bloc offre et demande

<u> Branche </u>	<u> Variable de bouclage </u>
Agriculture d'exportation	consommation
Agriculture vivrière	importations
Pêche	Variation de stock
Activités extractives	importations
Huilerie	consommation
Energie	Consommation
BTP	PIB
Autres industries	Exportations
Transport	Importations nettes
Services financiers	importations

## 1.3 Bloc des prix

### 1.3.1 Prix à la consommation

L'économie sénégalaise est une économie agricole ; par conséquent le prix à la consommation

( $PC_t$ ) sera fortement influencé par la capacité d'offre du secteur agricole c'est-à-dire  $\left( \frac{PIB_{agri_t}}{PIB_{agriPOT_t}} \right)$

. Aussi une variation du ( $PC_t$ ) peut également être expliquée par la quantité de monnaie en

circulation dans l'économie donc par la masse monétaire  $(M_t)$ . Le prix à l'importation  $(PZ_t)$  est un facteur déterminant de la variabilité du prix à la consommation.

le prix à la consommation  $(PC_t)$  est décrit par l'équation de comportement suivante :

$$PC_t = PC\left(\frac{PIB_{agri_t}}{PIB_{agriPOT_t}}, M_t, PZ_t\right) \quad (19)$$

Nous pouvons ainsi écrire :

### 1.3.2 Prix de l'investissement

Le prix de la formation brute de capital fixe  $(PFBKF_t)$  dépend du prix appliqué dans le secteur des BTP  $(Pbtp_t)$ . Le  $PFBKF_t$  va également dépendre du prix à l'importation des autres industries  $(PZAUTIND_t)$ . En effet, l'industrie est essentiellement composée de l'agroalimentaire par conséquent les importations portent sur l'essentiel sur les biens d'équipements (les importations des autres industries) qui sont les éléments constitutifs des inputs dans le secteur secondaire.

Le prix de la formation brute de capital fixe est décrit par la fonction de comportement suivante :

$$PFBKF_t = PFBKF(Pbtp_t, PZAUTIND_t) \quad (20)$$

### 1.3.3 Prix BTP

Le prix de production de produit BTP  $(Pbtp_t)$  dépend essentiellement des coûts de production  $(Salbtp_t)$ , de la pression sur la demande  $TSD\_BTP = \left(\frac{ABSbtp_t}{PIBbtp_t}\right)$  et des contraintes liées à l'offre

$TUC\_BTP = \left(\frac{PIBbtp_t}{PIBPOTbtp_t}\right)$ . Ainsi, nous pouvons écrire l'équation de comportement suivante :

$$Pbtp_t = Pbtp(Salbtp_t, TSD\_btp_t, TUC\_btp_t) \quad (21)$$

### 1.3.4 Prix à l'exportation

Le prix à l'exportation va dépendre des principaux produits que le Sénégal exporte. Sous ce rapport, nous allons écrire le prix à l'exportation comme une fonction des prix à l'exportation, de l'agriculture d'exportation  $(PX_{agri\ exp_t})$ , de la pêche  $(PX_{peche_t})$ , de la branche extractive  $(PX_{extract_t})$  et du taux de change  $(e_t)$ . Le prix à l'exportation est décrit par l'équation de comportement suivante :  $PX_t = PX(PX_{agri\ exp_t}, PX_{peche_t}, PX_{extract_t}, e_t)$  (22)

### 1.3.5 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 ( $PZagriviv_t$ ), le prix à l'importation du pétrole brut ( $PZPB_t$ ), le prix à l'importation des autres industries ( $PZAUTIND_t$ ) sont exogènes.

Ainsi le prix à l'importation s'écrit :  $PZ_t = PZ(PZagriviv_t, PZPB_t, PZAUTIND_t)$  (23)

### 1.3.6 Niveau général des prix

Le niveau général des prix est un panier qui prend en compte les prix internationaux et les prix domestiques.

Par conséquent, le niveau général ( $P$ ), est fonction, du prix à l'exportation ( $PX_t$ ), du prix des importations ( $PZ_t$ ), du prix à la consommation ( $PC_t$ ) et du prix de l'investissement ( $PFBKF_t$ ).

Ainsi :  $P_t = P(PX_t, PZ_t, PC_t, PFBKF_t)$  (24)

## 1.4 Bloc emploi et revenu

### 1.4.6 Emploi

- Demande de travail

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 les sociétés. Ainsi, la demande de travail ( $DT$ ) dépend du niveau d'activité ( $PIB$ ), du salaire réel ( $\frac{Sal_t}{PC_t}$ ) et de l'impôt

sur les sociétés ( $IS_t$ ) On a :  $DT_t = DT(PIB_t, \frac{Sal_t}{P_t}, IS_t)$  (25)

### 1.4.7 Revenu

La formulation qui a été retenue dans notre modèle est celle comptable donnée par les comptes nationaux. Dans cette formulation du revenu national disponible, on note la présence des transferts courants nets qui prennent une place de plus en plus importante dans le revenu des Sénégalais.

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

$$RNBD_t = P_t * PIB_t + BTRFCN_t + BRN_t + AJUSTBP_t$$
 (26)

$$RNDN_t = RNBD_t - IMPOTDIRECT_t$$
 (27) et  $y_t^d = RNDN_t / P_t$  (28)

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 courants.

## 1.5 Bloc des finances publiques

Cette architecture reprend la nomenclature du Tableau des Opérations Financières de l'Etat (TOFE) du Sénégal.

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).

### 1.5.6 Recettes budgétaires hors dons

**Les recettes budgétaires hors dons (RT)** sont composées des recettes fiscales ( $RF$ ) et des recettes non fiscales ( $RNF$ ).  $RT_t = RF_t + RNF_t$  (29).

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

$$RF_t = IMPOTDIRECT_t + IMPOTINDIRECT_t \quad (30).$$

#### A. Impôt direct

L'**impôt direct** ( $IMPOTDIRECT$ ) est décomposé en impôt sur les sociétés ( $IS$ ) et en impôt sur le revenu ( $IR$ ).  $IMPOTDIRECT_t = IS_t + IR_t$  (31)

##### a. Impôt sur les sociétés

L'impôt sur les sociétés est fonction du PIB non agricole, de l'impôt sur les sociétés retardés<sup>7</sup> et des dépenses publiques. Une augmentation des dépenses publiques va amener l'Etat à s'activer plus pour la collecte et une augmentation de l'impôt sur la société.  $IS_t = IS(PIBNONAGRI_t, IS_{t-1}, G_t)$  (32)

##### b. Impôt sur le revenu

L'impôt sur le revenu est fonction de la masse salariale et du niveau d'activité. Ainsi, on a :

$$IR_t = IR(Sal_t, PIB_t) \quad (33).$$

#### B. Impôt indirect

L'**impôt indirect** ( $IMPOTINDIRECT$ ) est décomposé en TVA sur biens et services intérieurs ( $TVAint$ ) et en TVA sur les importations ( $TVAimport$ )

$$IMPOTINDIRECT_t = TVA_{int_t} + TVA_{import_t} \quad (34)$$

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

---

<sup>7</sup> Secteurs formels du modèle. L'énergie n'y figure pas, car elle est gérée par des entreprises parapubliques.

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

$$TVA\ int_t = TVA\ int_t * (PIB_t - PIBNONMARCHAND_t), TVA\ int_{t-1} \quad (35).$$

*b. Taxe sur les importations*

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

$$TVAimport_t = TVAimport(PZ_t, xZT_t) \quad (36).$$

**Les recettes non fiscales (RNF) sont exogènes.**

*1.5.7 Dépenses publiques*

**Les dépenses publiques (G)** concernent, les dépenses courantes (CG) et les *dépenses en capital*(IG) :  $G_t = CG_t + IG_t$  (37)

*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) :  $CG_t = TS_t + INTXG_t + INTINT_t + TRFSUBG_t$  (38).

*B. Investissements publics*

Les investissements publics IG sont supposés exogènes.

*1.5.8 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 :  $SGBE_t = RT_t - G_t$  (39)

*1.5.9 Déficit public*

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

$$DP_t = SGBE_t \quad (40).$$

**1.6 Bloc monétaire et Balance des Paiements**

*1.6.6 Bloc monétaire*

*A. Offre de monnaie*

On suppose que l'offre de monnaie MO est exogène.

*B. Demande de monnaie*



Nous partons de la fonction de demande de monnaie présentée par Haque, Lahiri 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 retardée :

(effet mémoire). Le taux d'intérêt  $i$  sera approximé par le taux de restriction du crédit  $(1 - CE/PIB)$ . En milieu rural, la monnaie n'est pas le principal moyen de transaction des agents économiques par conséquent, nous allons introduire le PIB non agricole comme variable explicative à la place du PIB. C'est-à-dire :

$$\frac{Md_t}{P_t} = \frac{Md}{P} ((1 - CE_t / PIB_t), PIBNONAGRI_t, \frac{Md_{t-1}}{P_{t-1}}) \quad (41)$$

### **1.6.7 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 ( $BBS_t$ ) est obtenue par la différence entre les exportations en valeur ( $PX_{t,XT_t}$ ) et les importations ( $PZ_{t,ZT_t}$ ) en valeur.

$$BBS_t = PX_t * XT_t - PZ_t * ZT_t \quad (42)$$

#### **B. Balance des revenus**

La balance des revenus ( $BRN_t$ ) est obtenue en sommant l'intérêt net sur la dette extérieure ( $INDEXTN_t$ ) et les autres revenus nets ( $AUTREREVNET_t$ ).

$$BRN_t = INDEXTN_t + AUTREREVNET_t \quad (43)$$

#### **C. Balance des transferts courants**

$$BTFRCN_t = TFRNP_t + TFRNG_t + AUTRESTRF_t \quad (44)$$

La balance des transferts courants nets ( $BTFRCN_t$ ) est la somme des transferts nets privés ( $TFRNP_t$ ), des transferts nets publics ( $TFRNG_t$ ) et des autres transferts privés ( $AUTRESTRF_t$ ).

#### **D. Solde balance des transactions courantes**

$$SBTC_t = BBS_t + BRN_t + BTFRCN_t \quad (45)$$

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. :

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

On suppose que le solde du compte de capital et des opérations financières ( $sccof_t$ ) 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 :

$$sccof_t + sbtc_t = -\Delta EN_t \quad (46)$$