

Année universitaire 2003/2004

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE  
DAKAR (UCAD)  
FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES  
ET DE GESTION (FASEG)

CONFERENCE DES INSTITUTIONS  
D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE  
ECONOMIQUE ET DE GESTION EN AFRIQUE



PROGRAMME DE TROISIEME  
CYCLE INTERUNIVERSITAIRE  
(PTCI)



MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES EN  
ECONOMIE

Spécialité : Macroéconomie appliquée

Option : Economie internationale

**TAUX DE CHANGE D'EQUILIBRE : ANALYSE ET  
APPLICATION AU CAS DU SENEGAL.**

Rédigé et présenté par :

**Djibril SONKO**

9<sup>ème</sup> promotion

Sous la direction du Professeur

**Birahim Bouna NIANG**

Agrégé des Sciences Economiques

MEMBRES DU JURY :

..... Birahim Bouna Niang .....

..... Ibrahima Thieme Diop .....

## ***Remerciements***

Je voudrai remercier très sincèrement le professeur Birahim Bouna NIANG pour sa disponibilité et son précieux encadrement durant la rédaction du mémoire.

Je remercie également tous ceux qui, de loin ou de prêt, m'ont apporté leur soutien affectif, moral ou matériel.

Je voudrai en fin remercier tous les enseignants, du cours d'initiation (CI) au PTCI en passant par le CEM et le Lycée, qui ont participé à ma formation.

## ***Dédicaces***

Ce mémoire, je le dédie d'abord à ma *Mère* et à mon *Père*, ensuite à mes frères et sœurs, à mes cousins et cousines, à mes tantes et oncles, à mes nièces et neveux. Je n'oublie pas tous ceux qui ont partagé avec moi un même toit une fois dans la vie.

Je le dédie à tous les enseignants, du cours d'initiation (CI) au PTCI en passant par le CEM et le Lycée, qui ont participé à ma formation.

Je dédie également ce mémoire à tous mes amis et camarades de classes depuis le cours d'initiation (CI) jusqu'au PTCI en passant par le CEM, le Lycée, à tous mes amis du Campus Commun des Cours à Option (CCCO) sans oublier mes amis de quartier.

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE .....	1
Chapitre I : EVOLUTION DE LA SITUATION MACROECONOMIQUE. ....	4
Section 1 : Les politiques économique et Commerciale. ....	4
A. L'évolution de la politique économique. ....	4
1. Un aperçu de la politique. ....	4
a) Les Programmes d'Ajustement Structurel. ....	5
b) La dévaluation du Franc CFA de 1994. ....	8
2. L'évolution de la croissance économique. ....	9
B. La politique commerciale. ....	10
1. un aperçu de la politique commerciale. ....	10
a) Les objectifs. ....	10
b) La politique commerciale sectorielle. ....	11
c) Quelques mesures relatives aux exportations et aux importations. ....	13
d) La politique fiscale. ....	14
2. l'évolution de la balance des paiements courants. ....	15
Section 2 : L'évolution des secteurs d'activité et du change.....	17
A. Les performances des secteurs d'activité. ....	17
1. Les différents secteurs de l'économie sénégalaise. ....	17
2. La contribution des différents secteurs au PIB. ....	18
B. La politique de change. ....	21
1. Un aperçu de la politique. ....	21
2. L'évolution du taux de change effectif réel (TCER). ....	22
Chapitre II : LE TAUX DE CHANGE D'EQUILIBRE: UNE REVUE DE LA LITTERATURE. ....	24
Section 1 : La théorie de la Parité des Pouvoirs d'Achat (PPA). ....	24
A. Présentation de la théorie. ....	24
1. La version absolue de la Parité des Pouvoirs d'Achat. ....	25
2. La version relative de la Parité des Pouvoirs d'Achat. ....	26
B. Les insuffisances liées à la théorie de la PPA. ....	26
1. Les insuffisances sur le plan théorique. ....	26
2. Les insuffisances relatives à l'étude empirique. ....	28
Section 2 : Les approches alternatives de détermination du taux de	

<i>change d'équilibre.</i>	29
A. <i>La détermination du taux de change d'équilibre :</i>	
<i>un cadre théorique.</i>	29
1. <i>L'approche microéconomique de détermination du</i> <i>taux de change d'équilibre.</i>	30
2. <i>L'approche macroéconomique de détermination du</i> <i>taux de change d'équilibre.</i>	34
B. <i>L'analyse empirique du taux de change d'équilibre.</i>	37
1. <i>Les travaux empiriques sur le taux de change d'équilibre.</i>	38
2. <i>Comparaison des approches microéconomique et</i> <i>macroéconomique.</i>	43
Chapitre III : <i>LE TAUX DE CHANGE REEL D'EQUILIBRE :</i>	
<i>UNE ANALYSE EMPIRIQUE.</i>	46
Section 1 : <i>La méthodologie de détermination du taux de change réel</i> <i>d'équilibre.</i>	46
A. <i>Choix du modèle et des variables.</i>	46
1. <i>La détermination du Taux de change effectif réel.</i>	46
2. <i>L'estimation du taux de change effectif réel.</i>	47
B. <i>La détermination du taux de change réel d'équilibre (TCRE).</i>	50
Section 2 : <i>Présentation et analyse des résultats.</i>	51
A. <i>Les résultats de la régression</i>	51
1. <i>Présentation des résultats du test empirique.</i>	51
2. <i>Interprétation des résultats relatifs à la régression.</i>	56
B. <i>Implications de politiques.</i>	57
CONCLUSION GENERALE.	61
BIBLIOGRAPHIE.	63
ANNEXES	<b>66</b>

## **INTRODUCTION GENERALE**

"Les pays ayant obtenu des performances macroéconomiques favorables sont ceux qui ont fait l'effort de promouvoir une bonne politique de change". Cette conclusion à laquelle aboutissent Williamson (1985) et Harberger (1986) résume à elle seule l'intérêt de mettre en oeuvre une bonne politique de change. Avec d'une part les partisans du change flottant et ceux du change fixe d'autre part, le débat sur la politique à adopter a occupé le devant de la scène durant les décennies 1960 et 1970. La politique de change revêt une importance capitale dans la réalisation de bonnes performances macroéconomiques. En effet, le taux de change lorsqu'il est équilibré exerce un impact positif considérable sur la compétitivité internationale des produits d'un pays. Ce qui permet d'exporter plus et donc d'augmenter la production nationale. Une telle hausse permet, toutes choses égales par ailleurs, de réduire le chômage et met ainsi l'économie sur son sentier de croissance, c'est l'équilibre interne (Williamson 1994). En outre, ce taux de change agit sur la situation de la balance des paiements courants soutenable, c'est l'équilibre externe (Williamson 1994).

Membre de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africain (UEMOA), le Sénégal à l'instar des autres pays membres ne dispose pas d'une politique de change autonome. Le pays applique celle élaborée par la Banque Centrale des Etats d'Afrique de l'Ouest (BCEAO). Au delà de ce mouvement d'ensemble, la situation spécifique du pays montre un taux de change effectif réel (TCER) qui a énormément fluctué entre 1970 et 2002.

Au lendemain des indépendances, le Sénégal comme la plupart des pays africains a bénéficié d'une situation économique relativement stable léguée par le colonisateur. Mais très vite, dès la décennie 70, les contre performances économiques commençaient à se manifester. La mauvaise gestion des affaires économiques du pays accentuée par le choc pétrolier et la sécheresse des années 1973, a fini par installer les germes d'un déséquilibre économique durable. Le tableau de bord de la Banque Mondiale<sup>1</sup> montre une dégradation souvent continue des indicateurs de performances

---

<sup>1</sup> World Development Indicators ; Cd-rom 2004.

macroéconomiques à savoir la croissance économique et la balance des paiements courants. Le premier indicateur enregistre 3.02% puis 2.5%(1) en moyenne annuelle respectivement durant les décennies 70 et 80, tandis que le déficit courant s'est souvent aggravé sur la période d'étude. Les déséquilibres économiques persistèrent. Sous l'égide des institutions de Bretton Woods, les programmes d'ajustement structurel (PAS) furent proposés comme stratégie correctrice en vue de rétablir l'équilibre économique au Sénégal (Kassé,1990). Sans avoir véritablement atteint leurs objectifs globaux, avec le niveau de croissance économique le plus faible de la période étudiée entre 1989 et 1993, les PAS sont suivis de la dévaluation du franc CFA (F CFA) en 1994.

Première grande mesure de politique de change en zone F CFA, la monnaie du même nom a été dévaluée de 50% par rapport au franc français le 1<sup>er</sup> janvier 1994. La situation économique du Sénégal à l'instar des autres pays de la zone connaît une amélioration certaine. Le pays enregistre une croissance de 4.5% (1) en moyenne annuelle entre 1994 et 2002. Ses exportations augmentent de 20.5% pendant que parallèlement les importations baissent de 10.1% (1); occasionnant ainsi une baisse significative de 56.7%(1) du déficit courant.

Au-delà du débat sur le régime de change le plus pertinent, la situation économique du Sénégal favorise-t-elle un taux de change équilibré ? Sinon quels types de mésalignement engendre-t-elle ? Telle est la problématique de l'étude que nous proposons.

L'intérêt d'une telle étude pour le Sénégal se situe à deux niveaux elle permet :

- de mettre en exergue les déterminants du taux de change effectif réel du Sénégal.
- de vérifier si la monnaie du Sénégal est surévaluée ou sous-évaluée.

A la suite de la problématique, nous avons posé les hypothèses suivantes :

- **H<sub>1</sub>** : Le taux de change réel du Sénégal n'est pas équilibré.

- **H<sub>2</sub>** : Ce taux de change réel indique une monnaie locale sous-évaluée.

- **H<sub>3</sub>** : Le mésalignement de ce taux est fluctuant et faible.

Les objectifs de recherche sont de plusieurs ordres. Nous allons entre autre :

- Calculer d'abord le taux de change effectif réel du Sénégal ;
- Régresser ce taux de change à partir de quelques variables;
- Déterminer, à la suite de la régression du TCER, le taux de change réel d'équilibre ;

En vue d'atteindre les objectifs fixés et de pouvoir ainsi vérifier nos hypothèses, le présent travail s'articule autour de trois chapitres.

Le premier présente l'évolution de la situation macroéconomique sénégalaise dans laquelle l'étude est menée.

Le deuxième chapitre passe en revue les différentes contributions théoriques et empiriques sur le TCER et ses attributions.

Et enfin le troisième chapitre porte sur la vérification empirique de la théorie sur le TCER dans le cas du Sénégal, l'interprétation des résultats et la proposition de recommandations en matière de politiques économiques.

## **Chapitre I : EVOLUTION DE LA SITUATION MACROECONOMIQUE.**

---

Le Sénégal est l'un des pays à revenu par habitant les plus faibles au monde. Son revenu national brut par habitant, de 490\$ US en 2000, il est passé à 480\$ US en 2001 selon les estimations de la Banque mondiale. L'économie du Sénégal est caractérisée par une évolution erratique du taux de croissance. A cet effet, il est intéressant de distinguer deux périodes : la première allant des années 1970 jusqu'en 1993, montre un taux de croissance souvent compris entre -5% et 5% et la seconde période, comprise entre 1994 et 2003, laisse entrevoir un taux de croissance plus ou moins stable qui a souvent évolué entre 5% et plus. Ouverte sur le reste du monde, l'économie du Sénégal a généralement enregistré un déficit de sa balance courante depuis plus de quarante ans.

Nous analyserons d'abord l'évolution de quelques principaux agrégats avant d'étudier les différents secteurs d'activité de l'économie.

### ***Section 1 : Les politiques économique et Commerciale.***

Nous analyserons d'abord la politique économique du Sénégal puis celle commerciale.

#### ***A. L'évolution de la politique économique.***

Nous ferons d'abord un bref aperçu de la politique économique, ensuite nous analyserons l'évolution de la croissance économique.

##### ***1. Un aperçu de la politique.***

Indépendant depuis 1960, le Sénégal s'est consacré à la gestion des acquis économiques réalisés par le colonisateur. Il s'agissait donc, pour le Sénégal à partir de cette date de s'inscrire dans la continuité et de consolider

le legs de la France. Il apparaît ainsi qu'au lendemain des indépendances, jusqu'aux années 1970, les autorités sénégalaises en place géraient une économie plus ou moins bien portant. La fin des années 1970 consacra une période repère pour l'économie du Sénégal. Celle-ci connaîtra dans son évolution deux chocs majeurs : ce sont les Programmes d'Ajustement Structurel (PAS) à partir de 1978 et la dévaluation du franc CFA survenue en 1994.

### ***a) Les Programmes d'Ajustement Structurel.***

- ***Les causes.***

L'évolution économique du Sénégal, au cours des années 1970 a été relativement lente. Le système économique a abouti en 1979 à des ruptures de tendance, se manifestant par la régression de la croissance économique, le déficit chronique de la balance des paiements et des finances publiques, mais aussi l'envolée de l'endettement avec des menaces d'insolvabilité. Les principales manifestations d'une crise économique et financière avaient fini de s'installer. Elles ont pour caractéristiques une croissance faible s'accompagnant d'une baisse des revenus réels, le déficit chronique de la balance des paiements mais surtout des difficultés permanentes de maîtrise de la gestion des finances. Ces pathologies de l'économie, selon certaines sources (Kassé 1990), étaient révélatrices d'un excès de consommation interne, dû à une explosion de la demande globale, alors que les possibilités de production n'étaient pas larges. En rapport avec la balance commerciale, la dégradation du déficit pouvait s'expliquer, selon les analystes de la direction de la prévision et de la statistique, par un alourdissement de la facture pétrolière, par les coûts des produits alimentaires importés, mais également par un système productif ne permettant pas une véritable diversification et une valorisation appréciable des exportations du Sénégal.

Face aux contre performances qui secouent l'économie sénégalaise, à la fin de la décennie 1970, des correctifs s'avéraient donc nécessaires pour rétablir les équilibres. Ainsi dès 1978, les programmes d'ajustement structurel (PAS) furent retenus comme mesures rectificatives des déséquilibres économiques.

• **Les objectifs et résultats.**

Après la rupture des équilibres macroéconomiques du Sénégal et avec l'aggravation des déséquilibres, il fallait ; stabiliser, redresser et ajuster l'économie, accroître les investissements dans les secteurs productifs. Il fallait également augmenter l'épargne interne, libéraliser le commerce et jeter les bases d'un nouveau mode de régulation économique et d'allocation des ressources exclusivement fondée sur l'efficacité. Selon Kassé (1990), tels furent les objectifs des PAS pour lesquels l'application se déroula en trois étapes.

La première étape verra l'application du premier plan qualifié de programme de stabilisation à court terme. Ses objectifs étaient nombreux et variés :

- restriction des dépenses de fonctionnement du budget en cours d'exécution sur la période 1978-1979 et des dépenses d'équipement afin de limiter le déficit budgétaire ;
- amélioration du rendement des recettes fiscales ;
- restriction des emprunts extérieurs commerciaux, de durée comprise entre 1 et 10 ans, à 5 milliards de F CFA au cours de l'exercice 1979-1980 ;
- amélioration des avoirs extérieurs et obtention d'un excédent de la balance des paiements courants de 2 milliards de F CFA ;
- limitation de l'expansion du crédit intérieur par un encadrement plus strict de celui-ci.

Du point de vue de la dette et des finances publiques, ce premier plan enregistra un résultat satisfaisant. Mais parallèlement, au bout de cette période, l'économie sénégalaise enregistre un double déficit commercial et de la balance des paiements (source Kassé 1990).

Le second Plan dit de Redressement Economique et Financier (PREF) devant se dérouler sur 5 ans, interviendra à partir de 1980 et ce jusqu'à 1985. Les objectifs suivants lui ont été assignés :

- porter le taux de croissance de l'économie à 3.5% en moyenne annuelle à partir de 1982 ;

- limiter le taux d'investissement par les contraintes d'épargne intérieure, de dette extérieure et de normes de progression des importations ;
- décroître très sensiblement le ratio du service de la dette pour le fixer à 14% des recettes d'exportation et 15% des recettes fiscales.

Les résultats de ce second plan montrent une activité économique à l'évolution erratique, un taux d'investissement plus ou moins satisfaisant, une balance des paiements et des finances publiques toujours déficitaires, un service de la dette explosif passant de 27.3 milliards de F CFA en 1981 à 64 milliards de F CFA en 1984 (source Kassé 1990).

La troisième phase a porté sur le PAS à moyen et long terme. Ses objectifs comprenaient les points suivants entre autres :

- l'ajustement de l'offre à la demande globale ;
- la génération dans l'économie d'une épargne intérieure suffisamment importante, capable de financer, dans de larges proportions l'investissement.

Après l'application de ce dernier plan des PAS, les résultats, (selon Kassé 1990), sont restés mitigés et se sont présentés sous différents registres. Ainsi en ce qui concerne la croissance économique, le taux dépassa les 3.5% et l'objectif fixé en 1983 fut atteint. Sur la période 1985-1988, il a été noté une baisse du déficit courant. Cependant les résultats ont été décevants pour beaucoup d'autres indicateurs économiques. Ainsi l'on nota un taux d'épargne toujours faible conduisant au financement extérieur de l'investissement, une croissance de la dette publique extérieure, un faible taux de couverture des importations par les exportations, une balance globale des paiements redevenue déficitaire à partir de 1988. Analysant les PAS dans les années 80, Niang (2001) note l'échec relatif des politiques de développement et des réformes mises en œuvre dans le cadre des PAS avec entre autre la fermeture d'entreprises publiques, la réduction des effectifs de la fonction publique.

Après les PAS, la situation économique du Sénégal est demeurée peu reluisante. Ainsi l'année 1993 coïncidant avec un double déficit des finances publiques et des paiements extérieurs, un plan d'urgence avait été initié et appliqué pour restaurer l'équilibre et la viabilité financière de l'Etat.

En 1994 après les PAS, le Sénégal se lance dans un programme dit de stabilisation macroéconomique et de réforme structurelle avec le soutien du Fonds Monétaire International (FMI) et de la Banque Mondiale (BM). L'objectif de ces institutions était de désengager l'Etat de l'activité économique par la libéralisation des prix et du commerce mais également par la privatisation des entreprises d'Etat. Le résultat fut ; une période de croissance économique soutenue, tirée par les secteurs secondaire et tertiaire. Par ailleurs, la stratégie de croissance mise en place devait s'articuler autour des orientations suivantes : la promotion de l'investissement et des exportations ; l'amélioration de la qualité des dépenses publiques ; le développement local et la gestion rationnelle de l'environnement (source : OMC, rapport 2003).

#### ***b) La dévaluation du Franc CFA de 1994.***

##### **• Les causes.**

Même si à elle seule, la situation économique désastreuse du Sénégal d'avant 1994, n'a pas conduit à la dévaluation du F CFA en 1994, elle a contribué en même temps que celle de beaucoup d'autres pays de la zone CFA à la dégradation de la situation économique, monétaire et financière dans son ensemble. Ainsi les causes de la dévaluation se rapportent en générale aux caractéristiques suivantes :

- faible compétitivité des produits de la zone sur le marché mondial ;
- endettement excessif de la plupart des pays ;
- faible solvabilité de ces derniers ;
  
- faible taux de couverture des importations par les exportations ;
- faible niveau des réserves de devises.

##### **• Les résultats.**

Dans le cas du Sénégal, l'impact de la dévaluation se manifeste par le passage de la croissance du PIB d'un trend de 2 à 3% antérieurement à la dévaluation à celui de 5% à partir de 1995. L'analyse des exportations montre que l'effort à celles-ci est passé d'un taux de 20.9% en 1993 à 31.8% en 1994 soit une augmentation de 52%. Durant la période 1995-2000, ce taux se stabilise autour de 28%. Ce redressement du volume des

exportations est confirmé par leur taux de croissance qui est passé de -3.9% en 1993 à 43.7% puis à 70.2% respectivement en 1994 et 1995. Cette tendance favorable aura donc consacré la reprise de la compétitivité des produits sénégalais et favorisé l'amélioration significative de la balance des paiements courants dont le déficit passe de 20.5 milliards de F CFA en 1995 à 1.5 milliards de F CFA en 1996<sup>2</sup>

## **2. L'évolution de la croissance économique.**

Le taux de croissance économique du Sénégal a connu une évolution très instable sur la période 1970-2002. Atteignant très rarement les deux chiffres, celui-ci a souvent évolué dans la fourchette -5% et 7%<sup>3</sup>. La croissance est majoritairement portée par le secteur tertiaire suivi de celui primaire avec un renversement de tendance à partir de 1997, date à laquelle le secteur secondaire prend le dessus sur le secteur primaire.

L'analyse graphique de l'évolution de la croissance économique permet de repérer deux périodes : la première allant de 1970 à 1994, montre une croissance fluctuant avec une moyenne annuelle de 2.5%<sup>4</sup>. Cette période se caractérise par un pic en 1982. La seconde période va de 1994 à 2002. Elle illustre une reprise de la croissance économique et surtout une évolution stable de celle-ci jusqu'en 2001 avec une moyenne annuelle de 5% (source : WDI 2004). Cette reprise pourrait s'expliquer par la dévaluation du F CFA survenue en 1994 ; laquelle dévaluation a favorisé l'accroissement des exportations favorisant ainsi la hausse de la production. L'année 2002 se particularise par la chute de la croissance économique et ceci en raison de la faible pluviométrie enregistrée la même année et qui s'est négativement répercutée sur la production en général.

En définitive, l'on remarque qu'en dépit de l'application des Programmes d'Ajustement Structurel entre 1978 et 1993, la croissance économique au Sénégal n'a pas été soutenue, avec de fortes dégradations

---

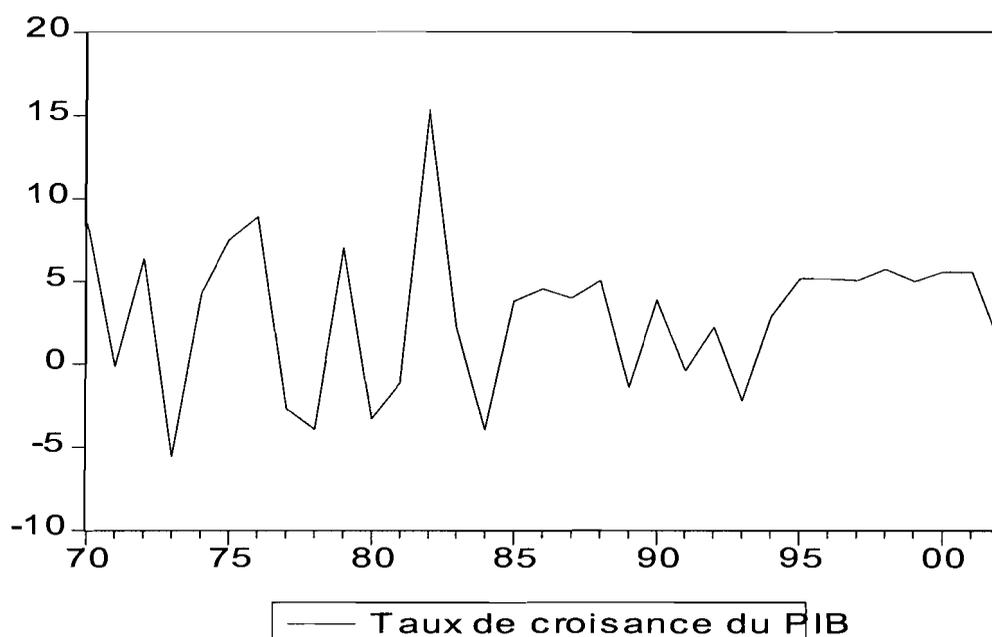
<sup>2</sup> Source : Direction de la prévision et de la Statistique DPS.

<sup>3</sup> Source : World Development Indicators (WDI) Cd-rom 2004.

<sup>4</sup> Source : calcul à partir des données du WDI 2004.

par moment. Cependant, 1985-1988 a été une période de relative stabilité de la croissance. Le salut viendra de la dévaluation du F CFA en 1994.

**Graphique 1 : Evolution du taux de croissance du Sénégal de 1970 à 2002.**



Source : World Development Indicators, Banque Mondiale Cd-rom (2004).

## **B. La politique commerciale.**

L'analyse qui sera faite ici se focalisera essentiellement sur le commerce extérieur du Sénégal. Pour cela nous ferons un bref aperçu de cette politique puis nous reviendrons sur l'évolution de la balance des paiements courants.

### **1. Un aperçu de la politique commerciale.**

#### **a) Les objectifs.**

Les objectifs de la politique commerciale du Sénégal diffèrent selon qu'il s'agisse du commerce intérieur ou du commerce extérieur. S'agissant de la première dimension, il s'agit de faciliter l'approvisionnement des populations en biens et services de consommation courante, mais également garantir la bonne marche de l'appareil national de production. Concernant la

seconde dimension à savoir le commerce extérieur, la politique commerciale a pour objet de réduire le déficit de la balance des paiements courants, soutenir la croissance économique. Cela devant être facilité par le ralentissement de la croissance des importations en même temps que la diversification et la promotion des exportations.

Globalement signalons que la politique commerciale actuelle du Sénégal consiste principalement à mettre en œuvre la politique commerciale commune convenue dans le cadre de l'UEMOA.

### ***b) La politique commerciale sectorielle.***

#### ***• La politique agricole.***

Depuis les indépendances jusqu'à la dévaluation du F CFA, le Sénégal a mis en place une politique de soutien aux filières principales porteuses d'exportation. Le programme post dévaluation consistait à supprimer les interventions sur les prix des produits finaux et des intrants, à libéraliser les prix des céréales, à retirer l'Etat de la transformation et la commercialisation du riz local. A ces différentes orientations, s'ajoutent : l'élimination en 1996 du monopole sur les importations de riz brisé jadis réservées à la caisse de péréquation et de stabilisation des prix, la suppression du régime de licence pour tous les produits agricoles, la suppression des restrictions quantitatives à l'exportation. Etaient à l'étude, la libéralisation des filières coton, sucre et concentré de tomate<sup>5</sup>.

#### ***• La politique en matière de pêche.***

Les principales mesures de soutien à la pêche, prises depuis la dévaluation du F CFA ont eu pour objectifs entre autres de palier le renchérissement des coûts des intrants et faciliter l'accès aux infrastructures, afin de maintenir la compétitivité des produits de la pêche du Sénégal. Ces mesures ont trait en général à la péréquation sur le carburant et la détaxe sur les moteurs et engins de la pêche ainsi que les avantages divers de nature fiscale, douanière et financière. Dans le souci d'augmenter la valeur ajoutée des exportations des produits de la pêche, par la transformation agro-industrielle, le Sénégal adopte diverses incitations liées au statut de zone franche industrielle. Toute entreprise, dont l'activité

---

<sup>5</sup> Source : OMC, rapport 2003.

est portée sur la pêche et ses produits, peut en bénéficier à condition que son potentiel d'exportation soit au moins de 80% de son chiffre d'affaires. Les principaux autres avantages sont : exonération de droits et taxes à l'importation de matériels et matériaux nécessaires à la création d'une unité de production ainsi que tout intrant et la réduction de l'impôt sur les sociétés au niveau de 15% au lieu de 35%. L'état des lieux actualisé sur la pêche, fait ressortir des accords conclus d'une part entre le Sénégal offreur et l'Union Européenne (UE) demandeuse, en juin 2002 et couvrant la période allant du 1<sup>er</sup> juillet 2002 au 30 juin 2006. Cet accord fournit des possibilités de pêche dans les eaux sénégalaises à 78 thoniers européens pour une contrepartie de 16 millions d'euro par an. D'autre part des accords de pêche sont signés entre le Sénégal demandeur et ses voisins offreurs.

Les problèmes rencontrés par ce secteur sont illustrés par le constat suivant, fait par le ministère de la pêche en 2001 : « les marchés extérieurs des produits halieutiques deviennent de plus en plus difficiles d'accès à cause du renforcement des normes d'hygiène et de qualité par l'UE (principal client du Sénégal), de la forte concurrence des pays d'Asie et d'Amérique latine ». Au sujet de la protection tarifaire, les autorités appliquent le tarif extérieur commun (TEC) de l'UEMOA aux produits de la pêche importés des pays tiers de même que les droits supplémentaires (5).

- ***La politique industrielle.***

Le Sénégal a longtemps pratiqué la politique de substitution des importations. A cet effet un secteur industriel, centré sur de grandes entreprises d'Etat, a été créé. Les politiques de soutien étaient les subventions et les mesures de restriction de la concurrence et notamment les mesures de protection à la frontière. L'importance de cette politique a fortement baissé depuis le début du programme post dévaluation. La politique industrielle adoptée en 2001, appelée Politique de Redéploiement Industriel (PRI) a deux axes principaux :

- élever la capacité des entreprises existantes à faire face à la concurrence sur les marchés intérieur et extérieur ;

- créer une dynamique interne de valorisation optimale des ressources nationales et promouvoir des activités industrielles variables orientées vers les marchés intérieur et extérieur (5).

**c) Quelques mesures relatives aux exportations et aux importations.**

La politique commerciale du Sénégal a subi une libéralisation importante caractérisée par la prise de mesures en rapport avec les exportations et les importations.

**• Mesures liées aux exportations.**

Depuis son premier passage devant l'Organe d'Examen des Politiques commerciales (OEPC) de l'OMC, en 1994, le Sénégal a supprimé les restrictions quantitatives à l'exportation et les subventions à l'exportation existantes et signalées à l'époque. Il s'agissait de renoncer aux droits et à la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) appliqués aux exportations. Le régime de l'entreprise franche à l'exportation est instauré en 1996. Il accorde des avantages fiscaux aux entreprises dont 80% du chiffre d'affaires provient des exportations. Signalons les programmes de promotion des exportations initiés par les autorités sénégalaises : le projet de promotion des exportations agricoles ; la Stratégie de Développement de Promotion des Exportations (STRADEX) qui devait être mise en œuvre le 30 juin 2003. Sur le plan juridique et institutionnel, certaines réformes retiennent l'attention. Il s'agit particulièrement de l'adhésion du Sénégal à l'Organisation pour l'Harmonisation en Afrique du Droit des Affaires (OHADA) et la création de l'Agence pour la Promotion de l'Investissement et des Grands Travaux de l'Etat (APIX) en 2000.

Cependant les exportations sont soumises aux principes suivants : sous réserve du respect de la réglementation des changes<sup>6</sup>, l'exportateur est libre de vendre son produit au client de son choix sans autorisation préalable de l'administration. Il lui suffit tout simplement d'avoir une carte d'importateur/exportateur et de faire accompagner ses marchandises d'un certificat d'origine.

---

<sup>6</sup> Domiciliation de l'opération auprès d'une banque agréée afin de veiller au rapatriement des recettes d'exportation.

• **Les mesures agissant sur les importations.**

Durant la période antérieure au premier passage du Sénégal à l'OEPC en 1994, l'exercice des professions industrielles, artisanales ou commerciales, était soumis à déclaration ou à autorisation préalable. La libéralisation de la politique commerciale consacrera la suppression de ces exigences sauf exception. De même, les monopoles sur les importations de riz brisé et de pétrole ont été cassés. Toutefois, toute personne physique ou morale, désirant se livrer à l'activité du commerce international doit être titulaire d'une carte d'importateur/exportateur. Cependant, il semblerait que les autorités envisagent de supprimer cette exigence en vue de simplifier les procédures du commerce extérieur. Le code des douanes du Sénégal de 1987 reste toujours en application et est limité par moment par certaines dispositions du code des douanes de l'UEMOA (5).

**d) La politique fiscale.**

Le Sénégal dispose d'une économie faible et vulnérable. L'institution de certaines taxes permet de protéger certains secteurs de l'activité économique et réglementer ainsi les importations. Cependant la politique fiscale se fait essentiellement dans le cadre de l'application des tarifs préconisés par l'UEMOA. Il s'agit notamment de l'application du Tarif Extérieur Commun (TEC), mise en vigueur depuis 2002. Celui-ci répartit le taux de droit de douane selon quatre grandes catégories de produits. Ce sont : les produits essentiels (0%) ; les produits de première nécessité y compris les matières premières de base, les biens d'équipement et les intrants spécifiques (5%), les intrants et produits intermédiaires (10%), les biens de consommation finale (20%). La mise en place de cette politique par le Sénégal s'accompagne également :

- d'un désarmement tarifaire interne ;
- d'une mise en place d'un dispositif complémentaire de taxation à l'appui du TEC comprenant ; la taxe dégressive de protection (TDP) et la taxe conjoncturelle d'importation<sup>7</sup> (TCI). A côté de ce dispositif tarifaire, il faut ajouter :

---

<sup>7</sup> Cette taxe est destinée à protéger la production communautaire contre les effets des variations erratiques de prix internationaux de certains produits et contre les pratiques commerciales déloyales. Aux Sénégal elle est appliquée aux importations de sucre.

- le prélèvement communautaire de solidarité (PCS) qui est de 15% ;
- la redevance statistique s'élevant à 1%.

En vue d'instaurer un environnement économique de concurrence loyale et transparente, des mesures de défense commerciale sont mises en application. Il s'agit principalement :

- du droit compensateur, appliqué lorsqu'il s'avère que le produit importé bénéficie directement ou indirectement d'une prime ou subvention à la production, à la fabrication ou à l'exportation dans le pays d'origine ou de provenance ;
- du droit antidumping, s'appliquant lorsqu'il est constaté que le prix d'importation d'un produit est inférieur à sa valeur normale dans le pays d'exportation. En dehors des tarifs de l'UEMOA, le Sénégal applique des taxes dénommées surtaxes temporaires sur les importations de toute origine, d'oignon, de cigarette, de pommes de terre, de bananes, du mil et du sorgho. Signalons également l'existence d'un comité antidumping créé auprès du Ministre chargé du commerce et présidé par le Directeur du commerce extérieur <sup>(5)</sup>.

## **2. L'évolution de la balance des paiements courants.**

L'analyse de la balance des paiements courants<sup>8</sup> du Sénégal montre une balance des biens et services, traditionnellement déficitaire. A partir de 1997, elle devient excédentaire jusqu'en 2002 <sup>(2)</sup>. Cependant, l'évolution des exportations et des importations illustre une croissance plus rapide du premier ensemble surtout à partir de la décennie 1980. Les statistiques calculées à partir des données de la Banque Mondiale (Cd-rom 2004), donnent une croissance moyenne annuelle de 3% et 5.1%, pour les exportations, respectivement durant les décennies 1980 et 1990. Tandis que pour les importations, ce taux s'établit à 1.8% et 1.7% sur la même période. L'évolution du taux de couverture des importations par les exportations montre un taux la plupart du temps en dessous de 100%. Sur la période

<sup>8</sup> Toutes les données ici sont tirées de la base de données de la Banque Mondiale : World Development Indicators Cd-rom 2004.

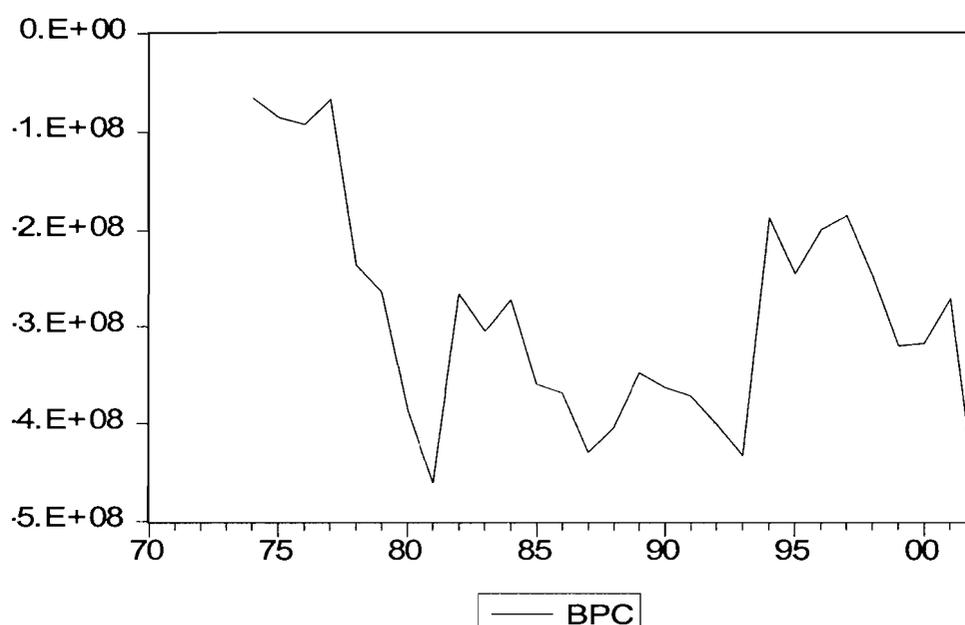
1970-1993, ce taux a fluctué entre 60% et 95%. L'année 1994, certainement avec l'aide de la dévaluation, consacra un renversement de tendance car l'on nota un taux de 106.7%. Celui-ci retombe à nouveau au dessous de 100% avant de fluctuer entre 106.1% et 133.4% sur la période 1997-2002 (4).

Durant la période 1970-2002, les transferts de revenus sont restés souvent positifs. L'analyse de leur évolution permet de distinguer deux ensembles : ce sont les transferts reçus et ceux envoyés du pays. Le premier ensemble a souvent cru sur la période 1974 et 1999 tandis que le second est resté moins important sur la même période. Le solde des transferts est resté excédentaire sur toute la période de l'étude. Cela a contribué à atténuer le déficit de la balance des paiements courants.

L'analyse du compte capital illustre un solde souvent nul entre 1970 et 2000. Il a enregistré un excédent sur la période 1985-1999 (3).

Après une significative baisse du déficit, -54.4% et -38.1% respectivement durant les deux années (1995 et 1996) qui ont suivi la dévaluation, le solde de la balance des paiements courants se détériore à nouveau avec une hausse du déficit de 600% en 1997<sup>9</sup>.

**Graphique 2 : Evolution de la balance des paiements courants de 1970 à 2002.**



Source : Banque Mondiale, world development indicators Cd-rom 2004.01

<sup>9</sup> Source : chiffres calculés à partir des données de la DPS.

L'analyse de ce graphique montre comment évolue la balance courante. Après un redressement du déficit sur la période 1985-1996 la balance se détériore considérablement à partir de 1996.

L'analyse suivante portera sur l'évolution sectorielle de l'économie sénégalaise mais également sur l'évolution du change.

## ***Section 2 : L'évolution des secteurs d'activité et du Change.***

Cette partie de l'étude portera dans un premier temps sur l'organisation sectorielle de l'économie sénégalaise, dans un second temps nous analyserons l'évolution du change dans le pays.

### ***A. Les performances des secteurs d'activité.***

Nous décrivons d'abord les différents secteurs d'activité avant d'analyser leur contribution au produit intérieur brut (PIB).

#### ***1. Les différents secteurs de l'économie sénégalaise.***

L'économie du Sénégal est soutenue par trois principaux secteurs. Ce sont le secteur primaire, le secteur secondaire et celui tertiaire.

##### ***• Le secteur primaire.***

Il comprend principalement quatre sous-secteurs. L'agriculture reste le sous-secteur le plus dynamique avec comme moteur la filière arachide qui représente une culture relativement rentière depuis les indépendances. A côté de l'agriculture, trois autres sous-secteurs occupent une place importante ; il s'agit principalement de l'élevage, de la pêche et de la forêt. Selon une analyse de la direction de la prévision et de la statistique (Situation économique et sociale du Sénégal 2003), considérant leur contribution au PIB, l'agriculture reste le sous-secteur le plus dynamique

suivi de l'élevage, de la pêche et de la forêt sur la période 1994-2000 c'est à dire au lendemain de la dévaluation. L'agriculture occupe la franche la plus importante de la population active avec environ 70% (2) durant la décennie 1970.

- ***Le secteur secondaire.***

Il est composé des sous-secteurs suivants : les industries extractives, les huileries, l'énergie, le sous-secteur des bâtiments et travaux publics mais aussi les autres industries. Les industries extractives et les autres industries rassemblées sous le vocable industrie, ont dominé le secteur secondaire durant les décennies 1970 et 1980 et même après la dévaluation. Ce sous-secteur est suivi de près par celui des bâtiments et travaux publics. Après la dévaluation, un retournement de situation s'opère avec le sous-secteur des bâtiments et travaux publics qui passe devant celui de l'industrie en terme d'importance notamment après 1997 jusqu'en 2000 exceptée l'année 1998.

- ***Le secteur tertiaire.***

Traditionnellement, il est le secteur qui utilise le moins la population active au Sénégal. Il regroupe trois sous-secteurs ; il s'agit des transports, du commerce et des services. Les plus importants sont celui du commerce et des services avec une suprématie du commerce durant les décennies 70, 80, et 90.

A côté de ces trois secteurs traditionnels, il est intéressant d'ajouter celui des services non marchands composé des sous-secteurs ménages et administration. Malgré son apparent faible apport à la croissance économique, ce secteur, en même temps que les autres, contribue à la croissance du PIB.

## ***2. La contribution des différents secteurs au PIB.***

Dix ans après son accession à la souveraineté internationale, le Sénégal est entré à plein dans la gestion autonome de son économie. Pour autant sa croissance économique a rarement connu une situation reluisante au cours des décennies 1970 et celles qui suivront. De l'ordre de 3% à prix constants durant la décennie 1970, le taux de croissance moyen annuel du

PIB est passé à 2.5% puis à 3.2% (3), successivement durant les années 1980, 1990. Cette croissance du PIB a été, pour la plupart du temps, portée par les différents secteurs ci-dessus décrits. La contribution est différente d'un secteur à un autre.

- ***Le secteur primaire.***

Avec un taux de croissance moyen annuel de 7.9%, ce secteur a évolué un peu au-dessus du PIB durant la décennie 1970. Le déficit pluviométrique de 1978 a consacré une baisse de la valeur ajoutée du secteur d'environ 2.3% (2). Moins dynamique que le secteur tertiaire, le secteur primaire a eu une contribution réelle au PIB, plus importante que celle du secteur secondaire entre 1970 et 1979 avec une nette augmentation à partir de 1975. Sa contribution moyenne annuelle se fixe à 26.1% durant la décennie 1970. Le dynamisme du secteur durant cette décennie a été porté en majorité par le sous-secteur de l'agriculture qui constitue la participation la plus importante à la valeur ajoutée du secteur avec un taux moyen annuel de 13.9%. Les autres sous-secteurs à savoir, l'élevage, la pêche et la forêt ont participé à la valeur ajoutée du secteur successivement à hauteur de 5.3%, 3.7% et 1.7% durant la même période (2).

Entre 1980 et 1989, le secteur primaire a connu une évolution moins stable. Sa croissance moyenne annuelle s'est élevée à 9.9%. Concernant sa contribution au PIB durant cette période, elle se fixe à 21.6% à prix constants. Comme à la première période, l'agriculture s'impose comme le sous-secteur moteur suivi de celui de l'élevage.

Durant la décennie 90, la période, allant de 1990 à 1992, montre un faible dynamisme du secteur avec des taux de croissance négatifs en 1990 et 1991. Le secteur enregistre une croissance moyenne annuelle de -1.7% durant la période considérée. D'ailleurs, sa contribution au PIB est restée moins importante que durant les deux décennies précédentes, et s'est élevée à 19.8%. Là également les sous-secteurs de l'agriculture et de l'élevage restent les plus dynamiques du secteur.

- ***Le secteur secondaire.***

Composé des sous-secteurs de l'industrie, de l'artisanat et des bâtiments et travaux publics (BTP), le secteur secondaire est depuis toujours

un soutien important au PIB du Sénégal. Mais durant la décennie 1970 l'évolution de sa contribution au PIB a souvent connu une tendance peu stable. Estimée à 2.9% en 1971, la croissance annuelle du secteur a considérablement baissé entre 1972 et 1973 avant de rebondir en 1974 avec un taux de 17.5%. Cette conjoncture favorable de 1974 s'explique par la flambée des prix des matières premières d'alors, selon les analystes de la DPS. Pour ce qui est de la contribution au PIB en tant que telle, le secteur a connu une moyenne annuelle, à prix constants, de 15.2% durant la décennie 1970. Ce qui le place troisième en terme d'importance derrière le tertiaire et le primaire. Les sous-secteurs les plus dynamiques ici sont l'industrie et les BTP.

Durant la décennie 1980, le secteur a été plus dynamique dans l'ensemble, comparé à la décennie 1970. La contribution au PIB a atteint un taux moyen annuel de 15.9%. Soit 0.7 point de plus que la décennie précédente. Là aussi le même scénario se répète quant à la contribution des différents sous-secteurs au dynamisme du secteur.

Dans les années 1990, le secteur retrouve un dynamisme plus important que celui des décennies précédentes. Sa contribution réelle s'établit à 19.2%. Les sous-secteurs les plus en vus restent les BTP et l'énergie.

- ***Le secteur tertiaire.***

Il est le plus important des secteurs qui soutiennent l'économie du Sénégal. Il regroupe les sous-secteurs du transport, du commerce et des autres services. Sa contribution au PIB est de loin la plus conséquente comparée à celle des autres secteurs. Durant les années 1970, cette contribution a enregistré une évolution instable. Elle est estimée en moyenne annuelle à 48.2% à prix constants. La décennie 1980 confirmera la prédominance du secteur. Sa contribution moyenne annuelle, durant cette décennie, s'élève à 47.9%. Soit une proportion faiblement inférieure à celle de la décennie précédente. Pour ce qui est des années 1990, la dominance du secteur se confirme avec une contribution moyenne annuelle de 49.5%<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Source : Tous les chiffres sont soit tirés à partir des données de la Direction de la Prévision et de la Statistique, soit calculés à partir de ces mêmes données.

A l'instar des autres secteurs, les sous-secteurs participent différemment au dynamisme du secteur. Dans le tertiaire, le sous-secteur moteur reste généralement le commerce, suivi des services puis du transport.

Ainsi, cette analyse montre que les différents secteurs économiques sont pour beaucoup dans l'évolution dynamique de l'économie du Sénégal. Tandis que les changes évoluent dans un mouvement d'ensemble mené par la politique de la Banque Centrale des Etats d'Afrique de l'ouest.

## ***B. La politique de change***

Cette analyse se fera en deux étapes. D'abord nous nous limiterons à un bref aperçu de la politique de change ensuite nous verrons l'évolution du taux de change effectif réel du Sénégal.

### ***1. un aperçu de la politique.***

Membre de l'UEMOA, le Sénégal n'a pas une politique de change autonome. Tout comme les autres pays membres de l'union, il applique la politique monétaire et de change commune à l'union. Cependant, du fait du régime de change fixe dans lequel évolue l'économie monétaire de l'union en général et du Sénégal en particulier, la politique de change reste peu en vue notamment en ce qui concerne la manipulation du taux de change. Seule la dévaluation, survenue en 1994, reste l'événement marquant de la politique de change de l'union depuis longtemps. La politique est définie par la Banque centrale des Etats d'Afrique de l'Ouest (BCEAO). Elle est plutôt orientée vers la surveillance des opérations de change, des mouvements de capitaux. La réglementation de ces opérations indique que les cours d'achat et de vente des devises sont établis sur la base des cours de l'euro sur le marché des changes. Tout transfert bancaire à destination de pays tiers non membres de l'UEMOA est frappé d'une taxe de change de 0.25%, versée au Ministère de l'économie et des finances. Pour les opérateurs économiques résidant au Sénégal, le code des investissements précise que l'accès aux

devises étrangères et la liberté de transfert des capitaux, s'effectuent dans le cadre des règles de la zone franc. Les principales modalités en sont :

- les transferts de fonds pour la couverture des opérations liées aux transactions courantes sont totalement libres sur présentation de documents justificatifs ;
- l'obligation de rapatriement des recettes de l'exportation aux pays extérieurs à l'UEMOA et leur conversion en F CFA ;
- les entrées de capitaux en provenance de tout pays sont libres ;
- les sorties de capitaux à destination des pays tiers non membres de l'UEMOA font l'objet de contrôle sur présentation des pièces justificatives.

Par contre tout investisseur étranger peut rapatrier les capitaux investis, les bénéfices réalisés ainsi que les économies sur salaire (5).

## **2. *l'évolution du taux de change effectif réel.***

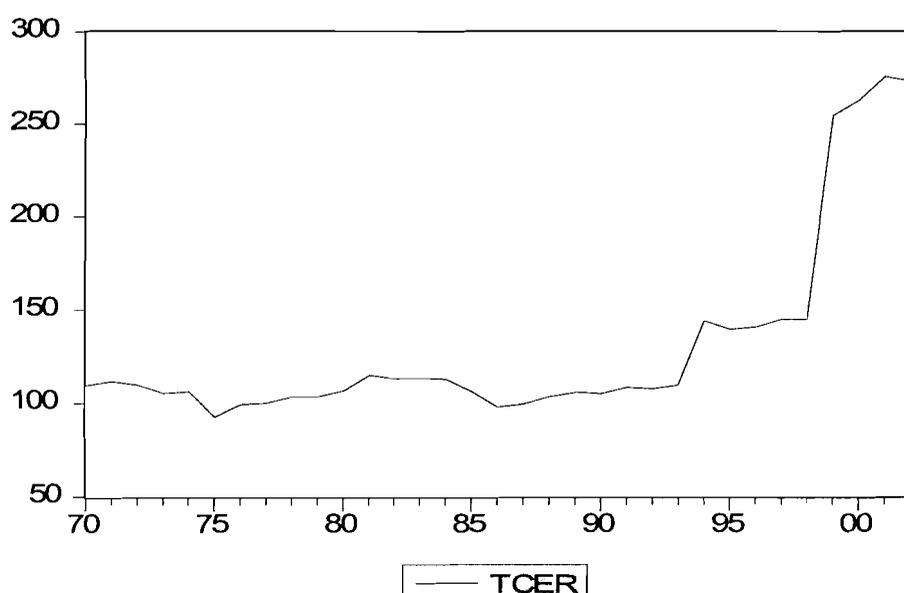
L'analyse du taux de change effectif réel (TCER) illustre une évolution volatile de celui-ci. Dans la littérature, il est fait un certain parallélisme entre l'évolution du taux de change réel et celle de la monnaie. Ainsi on admet que lorsque le taux de change, côté à l'incertain est inférieur à 100, la monnaie nationale est surévaluée. Dans ces conditions la compétitivité-prix se détériore. Mais selon Porter (1993), une monnaie surévaluée peut dans certaines circonstances favoriser la progression de la productivité, en obligeant les entreprises des secteurs exportables à augmenter leur productivité.

Dans le cas du Sénégal, le TCER est calculé en considérant l'année de base 1977. Ce choix s'explique par le fait que sur la période de l'étude, la balance des paiements courants a été plus proche de l'équilibre durant cette année. L'analyse du taux de change montre que la monnaie du Sénégal a été tantôt sous-évaluée, tantôt surévaluée. Pour étudier son impact sur la balance commerciale, deux effets sont considérés. L'effet volume (hausse des exportations et baisse des importations) a un impact positif, l'effet valeur (hausse des prix des produits importés) a un impact négatif. La balance

commercial s'améliore ou se détériore selon que le premier effet ou le second l'emporte. C'est la condition de Marshall-Lerner.

A partir de 1999, le TCER connaît une importante hausse due au lancement de l'euro, monnaie à laquelle le F CFA est arrimé et pour laquelle la plupart des pays membres constituent les principaux partenaires commerciaux du Sénégal.

**Graphique 3 : Evolution du TCER du Sénégal de 1970 à 2002.**



Source : TCER calculé par l'auteur cf. tableau 3.

Après avoir présenté le contexte économique sénégalais, le chapitre suivant portera sur la littérature jusqu'ici développée autour du taux de change d'équilibre.

## **Chapitre II : LE TAUX DE CHANGE D'EQUILIBRE: UNE REVUE DE LA LITTERATURE.**

---

Défini comme étant la quantité de monnaie étrangère pouvant être acquise contre une unité de monnaie nationale, le taux de change joue un rôle très important en tant qu'instrument de politique économique et monétaire. Les amples mouvements de change qui ont accompagné la fin du système monétaire de Bretton Woods et l'apparition du système de change flexible, ont considérablement renforcé l'intérêt porté à la détermination du bon taux de change. De plus, conscients de sa fonction de canal de transmission de la monnaie, mais aussi de son aptitude à influencer la compétitivité internationale d'une économie, les théoriciens du change ont cherché à déterminer son niveau d'équilibre. La littérature jusqu'ici développée autour du taux de change d'équilibre nous conduit à retenir deux sections ; la première portant sur la théorie de la parité des pouvoirs d'achat (PPA) et la seconde se rapportant aux approches micro et macroéconomiques de détermination du taux de change d'équilibre.

### **Section 1 : La théorie de la Parité des Pouvoirs d'Achat (PPA).**

La PPA est l'une des premières théories ayant servi à expliquer les taux de change d'équilibre. Nous présenterons cette théorie avant d'analyser ces insuffisances.

#### **A. Présentation de la théorie.**

Selon Lafrance et Schembri (2002) le concept de la PPA est apparu pour la première fois à l'école de Salamanque, en Espagne, au XVI<sup>ème</sup> siècle. La PPA est définie comme un principe selon lequel le taux de change entre deux monnaies est déterminé par le rapport de leur pouvoir d'achat

respectif. Les premiers travaux cherchant à expliquer le taux de change d'équilibre par la théorie de la PPA remontent aux années 1920 avec la proposition de Gustave Cassel (1922) de définir le niveau du taux de change nominal d'équilibre comme celui qui assure la parité des pouvoirs d'achat entre deux monnaies. Le principe de la PPA se présente sous deux versions : ce sont les versions dites absolue et relative.

### **1. La version absolue de la Parité des Pouvoirs d'Achat.**

Dans la littérature économique, la version absolue de la parité des pouvoirs d'achat est considérée comme prévalant en l'absence de toute forme d'entrave au commerce international et en négligeant les coûts de transport ainsi que les coûts d'information. Elle postule que, sous l'effet de forces du marché mues par l'arbitrage, le taux de change s'ajuste jusqu'à égaliser les prix des paniers nationaux de biens et services de deux pays. Autrement dit, le taux de change d'équilibre ( $e$ ) de la monnaie d'une économie vis à vis d'une monnaie tierce, est égale au quotient de ses prix intérieurs ( $P$ ), sur les prix extérieurs ( $P^*$ ) :  $e = P/P^*$ . Cette définition de la PPA absolue se dérive de la loi du prix unique qui stipule que le prix d'un bien échangeable doit être le même quelle que soit la monnaie dans laquelle il s'exprime. Pour illustrer la loi du prix unique, les théoriciens de la PPA posent  $P_i$  et  $P_i^*$  les prix exprimés en monnaie nationale et en monnaie étrangère d'un bien ou service  $i$  et  $e$ , le taux de change nominal bilatéral ; la loi du prix unique implique dès lors que  $P_i = eP_i^*$ . Selon Lafrance et Schembri (2002), la PPA présente peu d'intérêt en tant que théorie de détermination du taux de change. Néanmoins, elle permet de calculer un taux de change qui tient compte des différences de prix entre les pays et donc des différences touchant au pouvoir d'achat local des monnaies nationales. N'ayant pas suffi à donner toute sa pertinence à la théorie de la PPA, la version absolue de la dite théorie a été renforcée par la version dite relative de la PPA.

## **2. La version relative de la Parité des Pouvoirs d'Achat.**

Sous cette forme, le principe de la PPA stipule : une variation du taux de change nominal bilatéral vient compenser l'écart d'inflation entre deux pays. Pour Keynes (1923), le taux de change retenu devait tenir compte des écarts d'inflation puisque les prix et les salaires étaient trop rigides pour s'ajuster. Il dira encore que sous ces deux versions, la PPA apparaît intéressante, elle est reconnue comme balise générale. Dans la littérature, la version relative de la PPA apparaît utile pour expliquer les variations du cours du change seulement lorsque les chocs monétaires, plutôt que réels jouent un rôle prépondérant.

Si ces deux versions de la PPA tentent de mettre en exergue l'intérêt de la théorie, il n'en demeure pas moins que celle-ci montre par ailleurs quelques insuffisances.

### **B. Les insuffisances liées à la théorie de la PPA.**

La théorie de la PPA a fait l'objet de plusieurs critiques et en tant que théorie de détermination du taux de change réel d'équilibre, des insuffisances, sur le plan théorique et empirique, ont été notées.

#### **1. Les insuffisances sur le plan théorique.**

L'une des implications théoriques de la version absolue de la PPA est que le taux de change réel est constant. Dans la pratique cependant, cette constance est difficilement vérifiable. Selon Lafrance et al. (2002), la parité des pouvoirs d'achat peut être difficilement vérifiable dans la pratique en tant que théorie de détermination du taux de change. Plusieurs raisons sont évoquées : ce sont l'existence de biens et services non échangeables, pour lesquels l'arbitrage ne joue pas ; les coûts de transaction considérables qui accompagnent l'échange de biens, notamment les coûts de transport et d'obtention d'informations, les tarifs, les taxes et autres obstacles non

tarifaires au commerce. A côté de ces raisons, il peut être également noté la composition différente, d'un pays à l'autre, du panier des biens et des services pris en compte dans les mesures des niveaux nationaux des prix, en particulier dans le cas des indices établis en fonction de la production plutôt que de la consommation. Samuelson en 1964 formula la critique suivante à propos de la PPA absolue: "A moins d'atteindre un haut degré de sophistication, la PPA est une théorie trompeuse et prétentieuse; elle nous promet une chose bien rare en économie: des prévisions chiffrées détaillées".

Pour Borowski et Couharde, la différence de qualité dans les produits traduit l'absence d'homogénéité des produits échangés. Cela s'accompagne de la possibilité de prix différents pour des produits proches mais pas semblables ; le principe de la loi du prix unique se trouve ainsi remis en cause. Rogoff (1996) pense que la loi du prix unique ne se vérifie pas dans le cas de la plupart des biens et services faisant l'objet d'échanges internationaux. Selon Borowski et Couharde, le respect de la loi du prix unique pour tous les biens échangés ne peut être une condition suffisante au respect de la PPA. Pour ces deux auteurs, la méthode d'agrégation des indices des prix utilisés doit également être identique. De plus, ils estiment que l'existence d'une composante liée aux biens non échangeables (qui sont difficilement détectables) dans la plupart des indices de prix, biaise l'application, à ces indices, de la loi du prix unique. Ils estiment que l'existence même de biens non échangeables conduit à remettre en cause la validité de la PPA lorsque les niveaux de développement entre pays diffèrent grandement.

Plus généralement, même si pour certains auteurs, elle est utile pour évaluer les parités de long terme entre pays à niveaux de développement similaires, la PPA fait ressortir certaines faiblesses, pour d'autres auteurs. Ils estiment que le taux de change réel auquel fait référence la PPA fait abstraction de toute considération d'équilibre macroéconomique. En d'autre terme elle ne permet pas de relier le taux de change réel à la situation économique d'un pays et notamment à sa position extérieure. La PPA néglige

donc toutes les composantes structurelles de la compétitivité et de la différenciation des produits.

Conformément à la méthodologie adoptée par les praticiens de la science économique, une étude théorique est toujours corroborée par une étude empirique. Celle relative à la PPA a fait montre de quelques insuffisances.

## **2. Les insuffisances relatives à l'étude empirique.**

Du point de vue empirique, la théorie de la PPA semble souffrir du peu de travaux empiriques pouvant servir à sa validation selon Borowski et al. . Pour ces auteurs, des tests portant spécifiquement sur la parité des pouvoirs d'achat sont rendus difficiles par le manque d'homogénéité des séries longues. La plupart des études ont eu pour objet de tester la stationnarité du taux de change réel. Selon Dufrenot, Mathieu et Mignon (1999), les résultats sont apparus décevants, même à long terme<sup>11</sup>. Ainsi Roll (1979), Adler et Lehmann (1983), Darby (1983) ou encore Huizinga (1987) mettent en avant le fait que le taux de change réel suit une marche aléatoire. Plus récemment, les travaux de Froot et Rogoff en 1994 et McDonald (1995) ont abouti à la thèse selon laquelle le taux change réel ne suivrait pas une marche aléatoire.

Selon Borowski et Couharde, un certain nombre d'études ont testé l'existence d'une relation de long terme entre le taux de change nominal, les prix domestiques et les prix étrangers. Corbae et Ouliaris (1988), Enders (1988), Taylor (1988) et Mark (1990), acceptent quant à eux l'hypothèse d'absence de relation de cointégration entre le taux de change nominal et les prix relatifs. D'où l'existence, selon ces auteurs, d'écarts permanents à la PPA. Cependant, à la suite de Coudert (1999), on note une tentative de réhabilitation de la version relative de la PPA à long terme en concluant à la stationnarité des taux de change réels d'un grand nombre de pays contre le dollar et le mark. Coudert (1999) conclut qu'un tel résultat est tributaire de

---

<sup>11</sup> Les partisans de la PPA ont mis en avant la validité de la théorie uniquement sur le long terme en raison de l'existence de diverses rigidités rendant le processus d'ajustement très lent.

deux conditions : la première réside dans l'utilisation d'un grand échantillon de pays ou de données sur très longue période. Ainsi pour l'auteur, pour pouvoir vérifier la parité des pouvoirs d'achat, il semble nécessaire d'utiliser des séries séculaires voir même pluriséculaires. Cela renvoie à de grandes difficultés d'interprétation des résultats en raison de l'existence de régimes monétaires, commerciaux et financiers très disparates sur longue période. La seconde condition concerne quant à elle la prise en compte dans l'échantillon de séries relatives aux monnaies du système monétaire européen.

Ainsi à la suite des insuffisances relatives à la théorie de la PPA, les économistes du change ont exploré d'autres méthodes de détermination du taux de change d'équilibre. Deux approches alternatives furent ainsi proposées ; ce sont la méthode défendue par les microéconomistes et celle proposée par les macroéconomistes.

## ***Section 2 : Les approches alternatives de détermination du taux de change d'équilibre.***

Deux cadres d'étude sont à considérer dans cette partie; il s'agit d'abord de revenir sur la théorie sous-tendant la détermination du taux de change d'équilibre, avant de s'intéresser à la littérature empirique relative à cette détermination.

### ***A. La détermination du taux de change d'équilibre : un cadre théorique.***

Nous analyserons dans un premier temps l'approche microéconomique puis la méthode macroéconomique dans un second temps.

### ***1. L'approche microéconomique de détermination du taux de change d'équilibre.***

Se situant dans une optique de long terme selon Dufrenot et al., cette approche a pour objet de déterminer les fondements microéconomiques du taux de change d'équilibre. Selon toujours ces auteurs qui se sont inspirés des travaux de Neary (1988), Edwards (1989) et Obstfeld et Rogoff (1996), l'approche microéconomique de détermination du taux de change d'équilibre le définit comme le prix relatif des biens échangeables par rapport aux biens non échangeables de chaque pays. Pour ces auteurs, la valeur d'équilibre du taux de change renvoie à deux types d'équilibre. Il s'agit de l'équilibre du marché des biens non échangeables sur lequel l'offre et la demande, domestiques sont ex-post égales à chaque période. Et l'équilibre du marché des biens échangeables sur lequel l'équilibre de la balance courante n'est réalisé qu'à long terme au travers de la contrainte budgétaire inter temporelle de la nation. Ainsi le taux de change réel d'équilibre est considéré comme étant le prix relatif permettant l'équilibre du marché des biens non échangeables à chaque période et compatible avec la contrainte inter temporelle des paiements courants.

Pour Joly et al. (1999), les déterminants réels du taux de change sont la structure des préférences des consommateurs ainsi que les technologies de production disponibles. Selon ces auteurs, l'avantage du concept de taux de change d'équilibre se trouve sur les comportements d'optimisation inter temporelle des ménages et des entreprises. Cependant pour Dufrenot et al. faisant référence aux travaux de Joly et al. (1999), le cadre microéconomique du taux de change d'équilibre souffre de deux inconvénients majeurs : il s'agit d'abord de la difficulté d'évaluer empiriquement un tel taux de change. En effet, le modèle sous-jacent est un modèle d'équilibre général inter temporel à deux secteurs dont l'estimation empirique est difficile à mettre en œuvre. Ensuite, ce taux de change d'équilibre ne correspond pas à la définition du taux de change réel retenu par les macroéconomistes.

Dans la formulation du modèle simplifié de détermination du taux de change d'équilibre, Joly et al. (1996) retiennent quelques hypothèses. Ils considèrent deux grandes catégories d'agents qui sont les producteurs et les consommateurs, se comportant conformément aux principes d'optimisation inter-temporelle. Les producteurs maximisent leurs profits et les consommateurs, leurs utilités. Ces agents sont supposés effectuer des prévisions parfaites. Il est supposé également que les dotations en facteurs de production sont données à chaque période et qu'il n'y a pas d'investissement. Le modèle comprend deux périodes  $i$  ; ( $i = 1, 2$ ). Dans ce modèle, deux types de biens sont distingués. Il y a d'une part les biens échangeables appartenant au secteur exposé (puisque les producteurs doivent faire face à la concurrence internationale). Selon toujours Joly et al. (1996), le marché des biens échangeables n'est pas nécessairement à l'équilibre à chaque période dès lors que la consommation peut être supérieure à la production à certaines périodes. D'autre part il y a les biens non échangeables constituant le secteur abrité. Le marché de ces biens est supposé être en équilibre à chaque période dans la mesure où la consommation et la production sont nécessairement égales. Les auteurs se situent en outre dans l'hypothèse d'un petit pays qui n'influence pas les prix internationaux des biens échangeables.

Une fois les hypothèses dégagées, les auteurs établissent les programmes du producteur et du consommateur. Concernant celui du producteur, les auteurs maximisent une fonction de production possédant les propriétés habituelles. Cette fonction comprend le stock de capital  $K_j^i$ , la quantité de travail  $L_j^i$ , le coût du capital  $C_j^i$  et le coût du travail  $w_j^i$  le tout de la période  $i$  ; ( $j$  indiquant le caractère échangeable (e) ou non échangeable (ne) des biens). En notant  $y_i$ , le revenu de la période  $i$ , le programme des producteurs revient à maximiser le revenu national exprimé en terme de volume de biens non échangeables, sous contrainte technologique.

La représentation graphique de ce programme montre qu'au point de tangence entre la droite de plus grand revenu et la frontière des possibilités de production, le prix relatif  $P_e^i / P_{ne}^i$  (avec  $P_e^i$  et  $P_{ne}^i$  respectivement les prix

des biens échangeables et non échangeables), auquel le producteur maximise son profit, représente le taux de change réel.

S'agissant du programme du consommateur, Joly et al. (1996) considèrent un consommateur représentatif percevant l'intégralité du revenu national et disposant d'une fonction d'utilité inter-temporelle séparable dans le temps. Ils considèrent une utilité  $U$  instantanée supposée quasi-concave et identique à chaque période. Les auteurs écrivent le programme du consommateur comme suit :

Maximiser  $(UC^1_e, C^1_{ne}, \beta UC^2_e, C^2_{ne})$

Sous contrainte budgétaire  $P^1_e C^1_e + P^1_{ne} C^1_{ne} + (1/1+r)P^2_e C^2_e + P^2_{ne} C^2_{ne} = Y^1 + (1/1+r)Y^2$

avec  $C^i_j$  la consommation des biens  $j$  à la période  $i$  ;  $Y^i$  le revenu national à la période  $i$  ;  $r$  le taux d'intérêt nominal et  $\beta$  le taux de préférence pour le futur. Joly et al. (1996), considèrent que ce programme se résout en deux temps. Dans un premier temps, le consommateur détermine le niveau de l'épargne. Puis dans un second temps, une fois le niveau de l'épargne déterminé, le programme du consommateur devient un programme statique à chaque période consistant à allouer une somme donnée à la consommation des deux biens.

Graphiquement, l'équilibre du consommateur se situe au point de tangence entre la courbe d'indifférence correspondant à la plus grande utilité possible et la droite représentant la contrainte budgétaire ; le consommateur cherchant à maximiser son utilité. Pour déterminer l'équilibre, Joly et al. (1996) notent que les transferts de revenu à chaque période s'effectuent par le biais du commerce extérieur et que donc l'épargne est égale aux exportations nettes c'est à dire au solde courant. Dès lors, pour les auteurs, écrire la contrainte budgétaire à chaque période revient à supposer que la dette extérieure de la période 1 doit être entièrement remboursée à la période 2 (c'est à dire la somme actualisée des soldes courants est égale à 0). Joly et al. (1996) considèrent que dans le cas où le consommateur a un taux de

préférence élevée pour le présent, il va accumuler un déficit courant en période 1, traduisant ainsi le fait que la consommation des biens échangeables excède la production nationale. Cela les conduit à considérer que la frontière des possibilités de production se déplace vers la droite dans le plan (biens échangeables, biens non échangeables). Cette nouvelle courbe, Joly et al. (1996) la nomment "frontière de l'offre à la période 1". Selon ces auteurs, le taux de change réel est donc déterminé par la tangence entre la frontière de l'offre et une courbe d'indifférence. Ce point de tangence correspond au point d'équilibre. Les marchés des biens échangeables et des biens non échangeables sont à l'équilibre et que le prix relatif correspondant à cet équilibre représente le taux de change réel d'équilibre. Selon les mêmes auteurs, dans la mesure où le prix doit compenser le déficit de la première période en réalisant un excédent courant en seconde période, la frontière des possibilités de production se déplacera vers la gauche en seconde période. Là également le taux de change réel d'équilibre est déterminé par le point de tangence entre la frontière de l'offre et la courbe d'indifférence reflétant l'utilité la plus élevée possible des consommateurs.

A côté de Joly et al. (1996), on peut citer Edwards (1989), qui suggère notamment d'effectuer, au niveau du groupe des biens échangeables, une distinction entre les biens importés et les biens exportés. Cette distinction lui permet de mettre en avant la différence entre les termes de l'échange et le taux de change réel. Edwards (1989) introduit également l'Etat dont les revenus proviennent notamment des droits de douane, et met ainsi en exergue l'importance des dépenses publiques et leur mode de financement dans la détermination du taux de change réel d'équilibre.

A côté de l'approche consistant à voir le taux de change réel d'équilibre comme le prix relatif des biens échangeables par rapport aux biens non échangeables, certains théoriciens du change considèrent plutôt ce taux comme un indicateur de la compétitivité internationale d'une économie. C'est l'approche macroéconomique de détermination du taux de change réel d'équilibre.

## **2. L'approche macroéconomique de détermination du taux de change d'équilibre.**

L'approche macroéconomique de détermination du taux de change d'équilibre s'inscrit dans une perspective de modélisation néo-keynésienne selon Borowski et Couharde (1998). Elle définit le taux de change comme le niveau du change réel permettant aux économies d'atteindre un solde courant soutenable, sachant que l'activité domestique et étrangère sont à leur niveau d'équilibre de moyen terme. Mais de façon plus concise, Williamson (1984) définit le taux de change d'équilibre fondamental (Fundamental Equilibrium Exchange Rate : FEER) comme le taux de change assurant simultanément la réalisation de l'équilibre interne et de l'équilibre externe. Dans cette approche, la détermination du taux de change d'équilibre fondamental s'est faite de deux façons.

D'abord analytiquement, Joly et al. (1996) partent du fait que le taux de change réel d'équilibre est la valeur du change réel assurant une cible donnée du compte courant. Sachant que l'équilibre interne est réalisé, ils écrivent le compte courant ( $C_c$ ) comme une fonction du produit intérieur brut (PIB) domestique ( $Y$ ), du PIB étranger ( $Y^*$ ), du change réel ( $R$ ) et d'un ensemble de diverses variables exogènes ( $Z$ ) :

$$C_c = f ( Y , Y^* , R , Z )$$

Mais face à la difficulté d'évaluer la fonction et d'identifier les variables exogènes  $Z$ , les auteurs log-linéarisent le modèle et font intervenir des paramètres liés aux élasticités du bloc du commerce extérieur. En faisant intervenir les écarts domestiques et étrangers entre la production réalisée et la production potentielle, qui représente l'équilibre interne domestique et étranger, ils concluent que l'écart relatif du change réel à sa valeur d'équilibre est fonction de l'écart, en part du PIB domestique, du compte courant structurel à sa valeur d'équilibre. Ainsi, selon les auteurs, un compte courant structurel inférieur à sa valeur d'équilibre correspond à une surévaluation du taux de change par rapport à sa valeur d'équilibre. Si cette méthode semble intéressante dans la détermination du taux de change

d'équilibre, il n'en demeure pas moins qu'elle reste handicapée par la difficulté de définition des cibles notamment celles concernant la balance courante.

En effet d'après la littérature relative au taux de change d'équilibre fondamental, il apparaît que son calcul nécessite de connaître l'écart entre la production réalisée et celle potentielle. Il faut aussi connaître l'écart entre le solde courant observé et le solde courant soutenable; c'est l'équilibre externe. Pour Borowski et al. (1998b), la définition de ces deux cibles pose un certain nombre de problèmes et ne fait pas l'unanimité. Pour cette raison, l'approche de Williamson est souvent qualifiée de normative car le niveau des taux de change d'équilibre est conditionnel aux hypothèses retenues. Cela a emmené Artis et Taylor (1993) et Bayoumi et al. (1994) à parler de taux de change d'équilibre désiré, (Desired Equilibrium Exchange Rates: DEER) plutôt que de taux de change d'équilibre fondamental. Joly et al. (1999) insistent sur le problème de la définition des cibles de compte courant et suggèrent une possibilité qui consiste à n'autoriser aucun écart du solde courant par rapport à l'équilibre pour chacune des périodes considérées. Mais pour les auteurs, dans la mesure où un pays peut avoir intérêt à tirer profit d'importation ou d'exportation de capital sur une longue période, cet objectif semble peu efficace.

Pour Williamson (1994), il est préférable de chercher à définir des déséquilibres soutenables plutôt que d'éliminer automatiquement toute éventualité de déséquilibre. Car pour Williamson l'approche de Joly et al. (1999) n'est pertinente que si l'on s'intéresse à la détermination d'un équilibre de très long terme. Mais Joly et al. (1999), tout en reconnaissant l'intérêt de l'approche de Williamson (1994), avouent la délicatesse de sa mise en œuvre car selon eux peu de théories permettent de quantifier ces déséquilibres.

Toujours Williamson (1994), s'inspirant des théories du cycle d'endettement et du cycle de vie, propose de relier la cible de la balance courante à la position extérieure nette compatible avec le cycle

d'endettement et les caractéristiques du pays. Mais pour l'auteur, le risque de cette approche pour certains pays, c'est de conduire à des niveaux de déficit courant qui ne sont pas soutenables à moyen terme. Concernant la théorie du cycle de vie, Williamson (1994) affirme qu'elle autorise à effectuer une distinction entre les pays à taux d'épargne privée plus élevés que d'autres. Pour l'auteur, lorsque l'évolution des finances publiques a un impact sur le compte courant à moyen terme, il convient alors de tenir compte des mesures de politique budgétaire afin d'évaluer la cible de compte courant. Selon Joly et al. (1999), ces théories ne permettent pas la définition, de façon précise, d'un niveau de compte courant d'équilibre. Ils proposent de rattacher le taux de change réel d'équilibre à la contrainte budgétaire inter temporel de la nation en générant un profil de compte courant qui permet de rembourser la dette extérieure en un nombre donné de périodes. Une autre possibilité proposée par les auteurs consiste à stabiliser le stock de la dette en parts de PIB. Cette règle retenue par Williamson permet de définir un niveau soutenable de déficit courant pouvant continuer à être financé par des entrées de capitaux.

Jusqu'ici, dans les développements relatifs à l'approche macro-économique de détermination du taux de change d'équilibre, l'équilibre interne est supposé exogène. Mais selon Borowski et al. (1998a, b), lorsque cette hypothèse est levée, il existe une relation inverse entre le taux de change effectif réel et la production potentielle qui transite par le marché du travail. En effet, pour Borowski et al. (1998), si le taux de change réel se déprécie, il s'ensuit une hausse des prix domestiques que doivent se partager firmes et salariés. Selon ces auteurs, si les salariés refusent de supporter cette augmentation qui induit une baisse de leur pouvoir d'achat, les firmes sont alors contraintes de réduire le volume de l'emploi en raison de la hausse du coût réel du travail. Ce qui entraîne une hausse du taux de chômage d'équilibre et une baisse du niveau de la production potentielle.

Certains auteurs arguent contre l'endogénéisation de l'équilibre interne. Ainsi Barrell (1993) considère que si l'offre de travail est inélastique à

long terme, l'instrument fiscal ne conserve aucun impact durable sur le niveau du chômage. Et ainsi, l'impact du taux de change effectif sur le chômage d'équilibre mis en évidence empiriquement ne serait en réalité qu'une importante rigidité nominale des salaires. Pour Joly et al. (1998) il est possible de définir un équilibre macroéconomique déterminant simultanément le taux de change réel et l'offre potentielle. Mais ceci à la condition de prendre en compte les effets du taux de change réel sur l'équilibre interne et en particulier sur le taux de chômage et en endogénéisant ainsi le bloc d'offre, habituellement supposé rigide à court terme.

Dans cette approche macroéconomique et du point de vue graphique, la détermination du taux de change d'équilibre a fait aussi l'objet d'étude. A cet effet un plan PIB- taux de change réel est déterminé (avec PIB en abscisse et taux de change réel en ordonnée). La pente de la droite d'équilibre externe est positive ; elle indique les combinaisons du change réel et de l'activité, pour lesquelles le compte courant est, à un niveau prédéterminé, qualifié d'équilibre. Toujours dans ce plan, lorsque l'équilibre interne n'est pas endogénéisé, il est représenté par une courbe d'offre du modèle, et indiquant le niveau potentiel d'activité. Dans ces conditions, le taux de change réel d'équilibre sera la valeur du change réel qui permet d'obtenir une cible donnée de compte courant, sachant que l'activité domestique et étrangère est à son niveau d'équilibre de moyen terme.

Pour appuyer la théorie jusqu'ici développée autour de la détermination du taux de change d'équilibre, des études empiriques ont été menées.

### ***B. L'analyse empirique du taux de change d'équilibre.***

Dans cette partie, nous nous attellerons d'abord à analyser l'étude empirique avant de procéder à une comparaison des deux approches micro et macroéconomique de détermination du taux de change d'équilibre.

## **1. Les travaux empiriques sur le TCRE.**

Selon Borowski et al. (1998a), les estimations du taux de change d'équilibre dépendent des choix méthodologiques effectués. A cet effet, il existe deux grandes catégories de méthodes d'estimation; ce sont les simulations réalisées à partir d'un modèle macro-économétrique multinational complet (c'est l'approche dynamique) et l'approche prenant en compte l'aspect de long terme d'un modèle qualifié de statique comparative<sup>12</sup>. Selon toujours Borowski et al. (1998a, b), l'avantage de la méthode de statique comparative est qu'elle est simple et transparente. Les études empiriques du taux de change réel d'équilibre ont principalement été effectuées à partir des travaux pionniers de Williamson (1984) d'après Dufrenot et al.. A côté de cet auteur, nous pouvons citer Barell et Wren-Lewis (1989), Barell et In't Veld (1991), Williamson (1991), Church (1992). En introduisant le taux de change d'équilibre fondamental par Williamson (1984), un modèle macro-économétrique avait été utilisé pour assurer la cohérence des différentes variables utilisées. Mais pour Coudert (1999) des travaux plus récents n'on pas utilisé des modèles macro-économétriques complets, mais seulement des équations de commerce extérieur. Pour l'auteur, en inversant ces équations, une relation peut être obtenue entre le taux de change réel, la balance courante et les écarts entre la production effective et la production potentielle.

Barell et Wren-Lewis (1989), employant la technique de la statique comparative, utilisent les équations du commerce extérieur du modèle GEM (Global Econometric Model) pour estimer le taux de change d'équilibre fondamental de chacun des pays du G 7 sur la période 1971-1988. Williamson, dans son étude de 1991, utilise plusieurs modèles macro-économétriques multinationaux pour comparer diverses estimations du taux de change d'équilibre fondamental dans plusieurs pays européens. En 1994, il se réfère aux simulations de plusieurs modèles afin d'estimer le taux de

---

<sup>12</sup> Elle consiste à comparer la situation historique à une situation dite d'équilibre sans se préoccuper de la transition d'une situation à l'autre.

change réel d'équilibre des pays industrialisés au début des années 1990. Les résultats obtenus montrent d'importants écarts significatifs entre change effectif et change d'équilibre pour les USA, le Japon et l'Allemagne. Bayoumi et al. (1994) recourent à la même méthodologie pour évaluer les parités réelles lors de l'éclatement du système de Bretton Woods. Les résultats mettent en avant l'existence d'effets d'hystérésis dans la dynamique conjointe du change réel, du compte courant et de la dette extérieure. Ce résultat emmène les auteurs de même que Wren-Lewis (1992) à montrer que le taux de change réel d'équilibre n'est pas indépendant de la trajectoire suivie pour atteindre l'équilibre.

De même Borowski et al. (1998a) retiennent l'approche de la statique comparative afin d'estimer les taux de change d'équilibre des dix grands pays industrialisés du monde sur la période 1984-1995. Dans ce cadre, ils définissent l'équilibre interne à la manière de Williamson (1985, 1991, 1994) et ils supposent qu'il est défini à partir d'une évaluation des rythmes de croissance potentielle effectuée indépendamment de la maquette de modèle retenue. Pour la détermination de l'équilibre externe, Borowski et al. (1998a) retiennent uniquement les interactions entre les échanges de biens et services et le taux de change réel. Dans le cadre des relations de long terme du modèle multinational NIGEM (National Institute Global Econometric Model), Borowski et al. (1998b) s'attachent à déterminer les taux de change d'équilibre de dix pays industrialisés entre 1987 et 1997 dans deux scénarios. Un scénario à cibles de balances courantes nulles dans tous les pays et un scénario à cibles de balances courantes qu'ils qualifient de réaliste. Leurs Résultats mettent en avant la sensibilité des conclusions aux choix des cibles de balances courantes. En cherchant à estimer le taux de change réel d'équilibre dans le cas de la France entre 1977 et 1997, Joly et al. (1999) retiennent initialement une cible de compte courant soutenable consistant à laisser inchangée la dette extérieure du pays. Les résultats montrent que le franc (en termes réels) n'est pas surévalué par rapport à l'ensemble des pays partenaires. Lorsqu'ils supposent ensuite que la cible de compte courant soutenable consiste à rembourser la dette extérieure en un

nombre donné d'années, les résultats sont tout autre et laissent apparaître une certaine sous-évaluation du change en fin de période.

S'intéressant à seize pays émergents d'Asie et d'Amérique latine, Coudert (1999) cherche à évaluer leurs taux de change réel d'équilibre, entre 1977 et 1997. Il utilise un modèle incorporant deux types d'effet : ce sont l'effet Balassa<sup>13</sup> et la soutenabilité de la dette extérieure liée aux paiements des intérêts. Les résultats montrent que les périodes de surévaluation détectées sont souvent suivies de crises de change. De même les études économétriques menées ont eu pour objet de renforcer la théorie sur le taux de change d'équilibre. D'après Dufrenot et al. (2001), ces travaux économétriques sont considérés comme étant plus positifs que normatifs et s'appuient sur les relations de long terme existant entre le taux de change réel et diverses variables macroéconomiques influençant les équilibres interne et externe. Mais selon ces auteurs, citant Stein (1994), McDonald (1995,1997), Clark et McDonald (1998) et Aglietta et al. (1998), l'utilisation de telles relations de long terme fait dès lors appel à la théorie de la cointégration et à l'estimation de modèles à correction d'erreur. La théorie de la cointégration, en mettant en avant l'existence de relation de long terme entre le taux de change réel et divers facteurs structurels, peut être utilisée pour mettre en évidence plusieurs déterminants du taux de change réel d'équilibre. D'autres auteurs proposent d'autres déterminants. C'est le cas de Halpern et Wyplosz (1996), qui, en plus des termes de l'échange, ont mis en exergue l'importance de la productivité du travail et du taux de participation sur le marché de l'emploi dans la détermination des fondamentaux du change réel des pays en transition de l'Europe de l'Est. Feyzioglu (1997), s'intéressant à l'application de la cointégration au taux de change finlandais entre 1975 et 1995, montre le rôle joué par les termes de l'échange, les taux d'intérêt réel mondiaux et le différentiel de productivité entre la Finlande et ses partenaires dans la détermination du change réel. Selon Abimanyu (1998), la consommation publique et le déficit fiscal sont les

---

<sup>13</sup> Cet effet explique pourquoi la PPA n'est pas vérifiée entre les pays émergents et les pays avancés.

déterminants qui expliquent l'évolution du change réel en Indonésie. Aglietta et al. (1998) considèrent quant à eux un modèle de taux de change réel d'équilibre prenant en compte l'effet Balassa, la soutenabilité de la position extérieure nette et un terme représentatif de la compétitivité hors prix. L'effet Balassa est pris en compte par le biais du rapport<sup>14</sup> des prix relatifs entre les biens échangeables et les biens non échangeables. La position extérieure<sup>15</sup> nette est définie par le solde cumulé de la balance courante. Selon Aglietta et Baulant (1994), la variable représentative de la compétitivité<sup>16</sup> hors prix est constituée des dépenses en recherche et développement.

Par ailleurs, s'intéressant à la balance des paiements, les études économétriques montrent que les principales divergences proviennent de la manière dont l'équilibre se réalise. Cadiou en 1999 développe deux approches à savoir l'approche stock-flux de la balance des paiements et l'approche en terme de besoin de financement des nations.

S'agissant de la première approche, Faruquee (1995) propose de tenir compte dans le calcul du taux de change réel, le fait que les flux de capitaux soient sensibles aux écarts de rendements. Ce qui revient à considérer un modèle de portefeuille avec ajustement lent du stock d'actifs extérieurs net. Dans ce cas, le taux de change qui équilibre la balance des paiements est déterminé par l'écart du stock d'actifs à son niveau désiré lorsque les actifs domestiques et étrangers présentent le même rendement. Cette proposition de Faruquee (1995) montre que le taux de change est fonction du niveau du stock d'actifs extérieurs net, de sa trajectoire et de sa valeur de référence à long terme. Faruquee (1995), considère que le niveau du stock d'actifs extérieurs et la trajectoire du taux de change ont trait au court terme. Il ne prend en compte que la valeur de référence de long terme du taux de change pour définir le taux de change réel d'équilibre et chercher ainsi à estimer des relations de cointégration entre le taux de change réel, les variables

---

<sup>14</sup> Lorsque le rapport augmente plus vite dans un pays A que dans un pays B, le taux de change réel du pays A relativement à celui du pays B tend à se déprécier.

<sup>15</sup> Plus un pays a accumulé d'excédents, plus sa position extérieure nette est élevée et plus son taux de change réel d'équilibre s'apprécie.

<sup>16</sup> Une augmentation de la compétitivité hors prix engendre une appréciation du taux de change réel d'équilibre.

expliquant la balance courante à moyen terme et le stock d'actifs extérieurs net courant.

Pour ce qui est de l'approche en terme de besoin de financement des nations, Cadiou en 1999 suppose qu'à moyen terme, la balance des capitaux s'ajuste à la balance courante (c'est à dire au besoin ou à la capacité de financement) des différents pays. A cet effet, Masson et al. (1996) et Stein (1995) estiment des équations d'investissement et d'épargne et s'appuient sur la différence entre l'épargne et l'investissement pour définir les cibles de balance courante à moyen terme.

Concernant les pays en développement (PED), il semble à la suite de Jha (1994), que la modélisation du taux de change d'équilibre devrait être spécifique à ces pays, tant le fonctionnement de leurs économies est différent de celui des pays développés. C'est le cas de Khan et Ostry (1992), Devarajan, Levis et Robinson (1993) et Devarajan (1996) qui tiennent compte de ce fait dans leurs travaux. Connolly et Devereux (1995) dans leur étude soulignent la relation existante entre la croissance économique et le taux de change réel en considérant que l'accumulation du capital, le progrès technique et les rendements d'échelle croissants sont les sources de la croissance. Ils incluent également d'autres variables telles que les termes de l'échange et la politique commerciale.

D'ailleurs Edwards (1989), en estimant le taux de change réel d'équilibre d'un ensemble de pays en voie de développement, avance l'existence d'un certain nombre de déterminants du change réel. Ce sont les termes de l'échange, le progrès technique, l'accumulation du capital, le niveau de la répartition des dépenses publiques entre les biens échangeables et les biens non échangeables et divers indicateurs du contrôle des changes.

Selon Haque et al. (1990), la modélisation macroéconomique pour les PED se caractérise par un manque de consensus notamment concernant, entre autre, la nature des marchés financiers, le degré de la mobilité du capital, la forme et le fonctionnement des régimes de change etc.

En Afrique plus particulièrement, un certain nombre de travaux retient l'attention. Ainsi en Afrique du sud, Parikh et Khan en 1997, appliquent la cointégration au taux de change. Leurs résultats montrent que le taux de change d'équilibre de long terme est fonction des fondamentaux tels que le prix de l'or, la croissance de la productivité, les coûts de transport et les termes de l'échange. A court terme, ils montrent que le poids de la dette extérieure et intérieure influence le comportement du taux de change réel.

Dans une étude appliquée au Cameroun et à la Côte d'Ivoire, Ezo'o Bizeme retient une équation linéaire pour déterminer le taux de change d'équilibre de ces pays. Il considère les variables explicatives suivantes comme étant les plus pertinentes : il s'agit des termes de l'échange, les dépenses publiques, la politique commerciale, les progrès techniques et les flux de capitaux. La variable expliquée étant le taux de change réel.

Ndo Ndong (2002) en déterminant le taux de change effectif réel du Gabon s'inspire de l'approche fondamentaliste et trouve comme principaux déterminants : le crédit intérieur, le prix du pétrole, la dette extérieure et les termes de l'échange.

Elbadawi et Soto (1995) étudient le taux de change réel (TCR) de quelques pays africains que sont la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Kenya et le Mali. Dans l'estimation de cet indicateur, ils font intervenir plusieurs variables. Ce sont le degré d'ouverture, les termes de l'échange, les flux de capitaux de long terme, la consommation du gouvernement, l'investissement public et le taux d'intérêt prenant en compte le risque du pays. Dans la méthodologie économétrique, ils utilisent le modèle à correction d'erreur.

## **2. Comparaison des approches microéconomique et macroéconomique.**

Une différence apparaît, entre les deux approches, dans leur définition du taux de change réel d'équilibre. En effet, l'approche microéconomique définit le taux de change réel d'équilibre comme le prix relatif des biens échangeables par rapport aux biens non échangeables assurant l'équilibre sur les marchés des deux biens et l'allocation optimale des facteurs. Tandis

que pour l'approche macroéconomique, le taux de change réel d'équilibre est défini comme étant la valeur du change assurant la compétitivité internationale d'une économie tout en étant compatible avec l'équilibre interne.

D'autre part du point de vue de la démarche des deux approches, une autre distinction peut être faite. L'approche microéconomique s'intéressant pour la plupart du temps à l'allocation des capacités de production entre biens échangeables et biens non échangeables, met en évidence la distinction entre les deux types de biens. Par ailleurs, cette approche paraît pauvre, selon Dufrenot et al. (2001), dans la mesure où elle ne fait aucune distinction entre les biens échangeables domestiques et étrangers. L'approche macroéconomique par contre révèle l'existence de rigidités réelles et nominales nécessitant la prise en compte de la notion de compétitivité et de persistance des déséquilibres selon Dufrenot et al. (2001). De plus, cette approche insiste sur l'imparfaite substituabilité entre les biens domestiques et les biens étrangers et ne fait aucune référence aux biens non échangeables.

Si ces deux approches divergent sur certains points, il n'en demeure pas moins que sur d'autres elles aboutissent aux mêmes conclusions selon que l'analyse est faite sous l'angle microéconomique ou macroéconomique. Ainsi pour l'approche microéconomique, si la consommation de biens échangeables est supérieure à la production domestique au prix mondial, il en résulte alors une dépréciation du taux de change réel afin de rembourser la dette extérieure. De même selon l'approche macroéconomique, l'accumulation de déficits de la balance courante provoque inévitablement, à plus ou moins long terme, une dépréciation du taux de change réel en vue du remboursement de la dette extérieure. Et Joly et al. (1996) de dire que si l'on s'en tenait qu'à cette unanimité des conclusions entre les deux approches, aucune des deux ne serait réellement préférable à l'autre.

En conclusion, d'après Dufrenot et al. (2001), l'approche microéconomique peut être théoriquement supérieure dans la mesure où elle repose sur des fondements microéconomiques solides. Tandis que l'approche

macroéconomique peut être considérée comme étant plus simple à appliquer et disposant des mécanismes conformes à la plupart des modèles macroéconomiques. Ceci la rend particulièrement utile pour une analyse en terme de politique économique. Pour ces raisons, il nous semble plus pertinent de s'appuyer sur l'approche macroéconomique, tout en s'inspirant du modèle d'estimation par les fondamentaux de Williamson (1983), Edwards (1988) entre autre, en vue de déterminer le taux de change d'équilibre du Sénégal. C'est l'objet du chapitre suivant.

## **Chapitre III : LE TAUX DE CHANGE REEL D'EQUILIBRE : UNE ANALYSE EMPIRIQUE.**

---

---

Dans ce chapitre, il s'agit de procéder à une étude empirique en vue de tester les hypothèses retenues et de faire quelques recommandations de politique économique. Pour ce faire nous exposerons d'abord la méthodologie à suivre ensuite viendront les recommandations.

### **Section 1 : La méthodologie de détermination du taux de change réel d'équilibre.**

La démarche méthodologique comprendra trois étapes. En premier lieu elle consistera à calculer le taux de change effectif réel (TCER). En deuxième lieu, il s'agit d'estimer ce taux. En fin, nous déterminerons le taux de change réel d'équilibre (TCRE) du Sénégal.

#### **A. Choix du modèle et des variables.**

Celui-ci s'est fait en s'inspirant de la théorie économique. Plusieurs méthodes et variables sont présentées dans de nombreux travaux déjà énumérés dans la revue de la littérature.

##### **1. La détermination du taux de change effectif réel.**

Il existe plusieurs méthodes de calcul du TCER. Ce sont la méthode de la parité des pouvoirs d'achat développée par Balassa (1964), Officer (1982) ; la méthode de Devarajan, Lewis et Robinson (1993) entre autre. Mais nous nous limiterons à celle proposée par le Fonds Monétaire Internationale (FMI). Elle consiste à considérer les partenaires commerciaux du pays étudié et à s'intéresser plus particulièrement à ceux dont les échanges avec le pays occupent une grande part de son commerce extérieur.

Dans le cas du Sénégal les partenaires commerciaux considérés sont au nombre de 20 et faute de données certains ont été écartés. Une fois ce travail fait, nous procédons à la détermination du taux de change effectif réel (TCER) à l'aide de la formule suivante :

$$TCER = \prod [e_i^*(P_s/P_i)]^{w_i}$$

Où  $e_i^*$  est le taux de change bilatéral entre le Sénégal et le pays partenaire  $i$ , pour une année de base.  $P_s/P_i$  est le rapport des indices de prix à la consommation du Sénégal et du partenaire  $i$ , pour la même année de base.  $w_i$  est la part du partenaire  $i$  dans les échanges commerciaux du Sénégal. Elle est obtenue en faisant la somme des exportations et des importations du partenaire divisée par 2.

Ce taux, dans la méthodologie du FMI, renvoie à une cotation au certain. Dans le cas de notre étude, le taux de change calculé est coté à l'incertain. L'année de base est 1977.

## **2. L'estimation du taux de change effectif réel.**

Dans cette étude, nous nous inspirons de l'approche par les fondamentaux pour l'estimation économétrique du TCER. Il s'agit ici d'estimer le taux de change effectif réel calculé, à l'aide de quelques variables ; celui-ci constituant la variable endogène ou à expliquer. En se référant à la théorie économétrique développée dans beaucoup de travaux (Elbadawi et Soto 1995) ; (Ndo Ndong, 2002) etc., l'équation à estimer prend la forme générale suivante :

$$Y_t = \sum \lambda_0 + \lambda_i X_{it} + \mu_t$$

$Y_t$  représente le TCER qui est la variable endogène au temps  $t$  ;

$\lambda_i$  est le vecteur des coefficients accompagnant chaque variable  $i$  ;

$X_{it}$  représente le vecteur des variables exogènes (ou variables explicatives)  $i$  au temps  $t$ .

$\mu_t$  est le résidu et  $\lambda_0$  représente la constante.

En rapport avec cette modélisation, la spécification retenue dans notre travail intègre comme variable endogène le TCER. Les variables explicatives<sup>17</sup> sont généralement d'ordre économique et monétaire et sont les suivantes :

- *Le degré d'ouverture (OUV).*

Obtenue par le rapport entre la somme des exportations et des importations et le Produit Intérieur Brut (PIB), cette variable constitue un proxy de la politique commerciale. Elle permet donc d'apprécier comment est ce que celle-ci affecte la compétitivité internationale des produits Sénégalais par le biais du TCER. Selon Ezo'o Bizeme, la libéralisation du commerce (expression de l'ouverture au marché mondial) ; la déréglementation et la réduction des tarifs militent en faveur d'une dépréciation du TCER. Pour Elbadawi et Soto (1995), un coefficient négatif (cotation au certain) signifie que les réformes ont visé à réduire les tarifs douaniers et à éliminer les restrictions commerciales. Ce qui est cohérent selon eux avec un taux de change réel déprécié. Dans le cas d'une cotation à l'incertain, nous nous attendons donc à ce que l'ouverture influence positivement le TCER.

- *Les dépenses publiques (DEPU).*

Proxy de la politique budgétaire, cette variable est obtenue en agrégeant les dépenses gouvernementales en consommation finale et en formation brute de capital fixe. Selon Ezo'o, une politique budgétaire expansionniste va dans le sens d'une détérioration du TCER. Par ailleurs une relation positive doit prévaloir entre cette variable et le TCER. Ceci implique que les dépenses publiques influencent positivement le TCER. Celui-ci a tendance à s'apprécier lorsque les dépenses publiques augmentent, Elbadawi et Soto (1995).

---

<sup>17</sup> Les données sont obtenues à partir du Cd-rom 2004 World Development Indicators de la Banque Mondiale pour le calcul du degré d'ouverture, les dépenses privées et les progrès techniques ; des statistiques financières du FMI pour le taux d'intérêt. Concernant les dépenses publiques les données sont tirées du tableau de bord de la DPS.

- *Le taux d'intérêt (TINT).*

Cette variable est obtenue en considérant le taux d'intérêt sur le marché monétaire du franc français (FF). Le taux d'intérêt de la monnaie française est utilisé à la place de celui du franc CFA sénégalais en raison de l'arrimage de la deuxième monnaie à la première. Dans la littérature, on admet que lorsque le taux d'intérêt d'une monnaie augmente plus vite que celui des autres, cela signifie que cette monnaie sera plus demandée sur le marché monétaire et donc s'apprécie (Lindert et Pugel 1997). Dans le cas de cette étude lorsque le FF s'apprécie, cette appréciation risque d'entraîner le franc CFA sénégalais dans le même mouvement. En conséquence un taux d'intérêt du FF augmentant devrait déprécier le TCER. Une relation négative devrait lier le taux d'intérêt au TCER.

- *Les dépenses privées (DPRV).*

Cette variable est approximée par la consommation finale des ménages. Celle-ci est généralement liée à deux types de biens : les biens non échangeables et les biens échangeables notamment ceux importés.

Lorsque la consommation privée porte essentiellement sur les biens non échangeables, la hausse de la demande portant sur ces biens provoque une appréciation du TCER par le biais du prix de ces biens. L'effet inverse se produit lorsque la consommation privée porte essentiellement sur les biens importés. Dans ce cas le TCER doit se déprécier pour limiter les biens importés.

- *le progrès technique (PTEC).*

Cette variable est généralement approximée par la productivité. Celle-ci est obtenue par le rapport entre le PIB et le nombre d'habitants du pays étudié. On admet que les gains de productivité exercent deux effets sur le TCER.

- L'effet des revenus réels distribués qui est positif sur la demande des biens non échangeables ce qui induit une appréciation du TCER.

- L'effet d'offre (hausse de la production avec quantité de facteurs constante ou niveau de production constant avec baisse de la quantité de

facteurs utilisés) se manifeste lorsqu'il y a excès d'offre. Celui-ci engendre une baisse des prix des biens non échangeables et partant une dépréciation du TCER.

Le sens de variation du TCER dépendra de l'effet dominant.

- *La variable muette (**Dum**)*

La variable binaire Dum mesure l'effet de l'arrimage du franc CFA à l'euro.

En définitive notre modèle est spécifié comme suit. L signifie que les valeurs des variables sont exprimées en logarithme népérien. Le signe sous les variables exprime le signe attendu pour chacune d'elles.

$$\text{TCER}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{LDEPU}_t + \beta_2 \text{LOUV}_t + \beta_3 \text{LTINT}_t + \beta_4 \text{LDPRI}_t + \beta_5 \text{LPTEC}_t + \mu_t$$

(+)
(+)
(-)
(+/-)
(+/-)
(1)

**B. La détermination du taux de change réel d'équilibre.**

A la suite de l'estimation du taux de change effectif réel, les résultats révèlent que les variables influencent en générale significativement le TCER du Sénégal sur la période d'étude. Pour déterminer le TCER, nous procédons d'abord au lissage des valeurs des variables utilisées avant de reprendre la spécification du modèle (1). Pour ce faire nous utilisons le filtre de Hodrick-Prescott pour éliminer les effets cycliques sur l'évolution des variables et avoir ainsi leurs valeurs soutenables, Elbadawi et Soto (1995). À ce niveau, il s'agira de multiplier chaque coefficient de long terme (dont la valeur est donnée par l'estimation de l'équation de cointégration (1) du TCER) par la valeur lissée de la variable correspondante.

En somme le modèle permettant de déterminer le TCER s'établit comme suit. HP exprime le caractère lissé des valeurs des variables, avec le filtre de Hodrick-Prescott.

$$\begin{aligned}
\text{TCRE}_t = & \beta_0 + \beta_1 \text{HPDEPU}_t + \beta_2 \text{HPOUV}_t + \beta_3 \text{HPTINT}_t + \beta_4 \text{HPDPRI}_t + \beta_5 \text{HPPTEC}_t \\
& + \mu_t \qquad \qquad \qquad (2) \\
& (+) \qquad \qquad (+) \qquad \qquad (-) \qquad \qquad (+/-) \qquad \qquad (+/-)
\end{aligned}$$

**Section 2 : Présentation et analyse des résultats.**

Nous présentons dans un premier temps les résultats avant d'en faire une analyse.

**A. Les résultats de la régression.**

Les résultats des tests seront présentés d'abord avant de procéder à leur analyse.

**1. Présentation des résultats du test empirique.**

**Tableau 1 : Présentation des résultats du test de stationnarité Augmented Dickey-Fuller (ADF).**

Variables	Test ADF		Ordre d'intégration
	Valeur statistique	Valeur critique à 5%	
Taux de change effectif réel (TCER)	-3.457281	-1.9526	I (1)
Dépenses publiques (DEPU)	-4.438840	-2.9627	I (1)
Degré d'ouverture (OUV)	-4.707748	-2.9627	I (1)
Taux d'intérêt (TINT)	-5.288735	-3.5670	I (1)
Progrès techniques (PTEC)	-5.407799	-2.9627	I (1)
Dépenses privées (DPRI)	-5.118717	-3.5670	I (1)

Dans la démarche économétrique, plusieurs méthodes d'estimation sont utilisées. Cependant chacune d'elles obéit à un certain nombre de conditions d'utilisation. Pour ce qui concerne notre étude, la non

stationnarité à niveau des variables a suffi à l'adoption du modèle à correction d'erreur (MCE). Pour atteindre nos objectifs, nous avons tout d'abord transformé les valeurs courantes des différentes séries en valeurs réelles avant de les mettre sous la forme logarithmique népérienne. Dans cette méthode du modèle à correction d'erreur, les estimations obtenues par les moindres carrés ordinaires (MCO) sont considérées comme optimales lorsque les erreurs sont normales ; non corrélées et homocédastiques.

Les résultats relatifs à ces conditions d'optimalité de même que les résultats complets de la régression sont donnés en annexe.

Notre modèle à correction d'erreur de l'équation (1) donne les estimations suivantes par les MCO :

$$\begin{aligned}
 D(\mathbf{TCER}_t) = & 14,704 + 3,0324D(\mathbf{DEPU}_t) + 0,292D(\mathbf{OUV}_t) - 0,198D(\mathbf{TINT}_t) \\
 & \qquad \qquad \qquad (3,245) \qquad \qquad \qquad (2,852) \qquad \qquad \qquad (-3,114) \\
 & - 1,117D(\mathbf{DPRI})_t - 0,578D(\mathbf{PTEC})_t - 0,582\mathbf{TCER}_{t-1} + 3,459\mathbf{DEPU}_{t-1} \\
 & \qquad \qquad \qquad (-2,228) \qquad \qquad \qquad (-1,317) \qquad \qquad \qquad (-3,815) \qquad \qquad \qquad (3,222) \\
 & + 0,053\mathbf{OUV}_{t-1} - 0,096\mathbf{TINT}_{t-1} - 1,28\mathbf{DPRI}_{t-1} - 1,041\mathbf{PTEC}_{t-1} \\
 & \qquad \qquad \qquad (0,577) \qquad \qquad \qquad (-1,835) \qquad \qquad \qquad (-2,667) \qquad \qquad \qquad (-2,951) \\
 & + 0,282\mathbf{DUM} \\
 & \qquad \qquad \qquad (4,897)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R^2 = 0,83 \qquad R^2 \text{ (ajusté)} = 0,73 \qquad DW = 2,52 \qquad (.) = t \text{ Student} \\
 \text{Probabilité (F-statistique)} = 0,000033 \qquad F\text{-statistic} = 8,22
 \end{aligned}$$

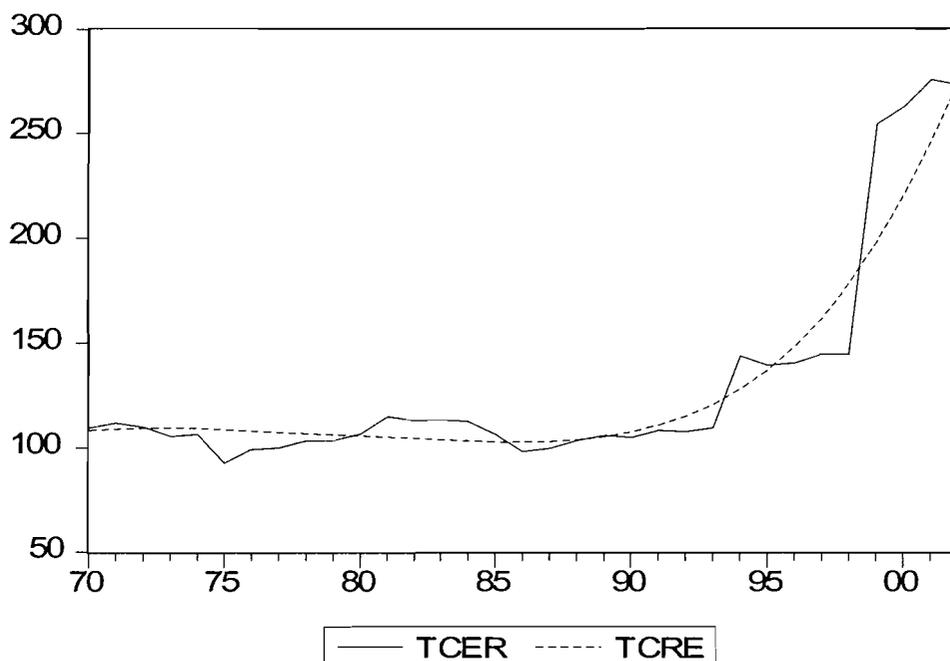
La régression de l'équation de cointégration (1) nous donne à la fois les élasticités de court terme (CT) et de long terme (LT). Les coefficients de long terme ont permis, avec l'aide des valeurs lissées des variables, de calculer le TCRE contenu dans le tableau 3.

**Tableau 2 : Elasticités de court et de long terme.**

<b>Variables</b>	<b>élasticités</b>	
	<b>CT</b>	<b>LT</b>
<i>DEPU</i>	3,0325	5,9401
<i>OUV</i>	0,2929	0.0925
<i>TINT</i>	-0,1988	-0.1662
<i>PTEC</i>	-0,5786	-1.7880
<i>DPRI</i>	-1.1179	-2.2103

Source : calcul de l'auteur cf. résultats économétriques

**Graphique 4 : Evolution du TCER et du TCRE.**



Source : TCER et TCRE calculés par l'auteur ; cf. tableau 3.

**Tableau 3 : Valeurs du TCER ; du TCRE et du mésalignement.**

<b>Années</b>	<b>TCER</b>	<b>TCRE</b>	<b>Mésalignement en %</b>
<b>1970</b>	109,57	108,34	+1,14
<b>1971</b>	111,72	108,87	+2,62
<b>1972</b>	109,97	109,28	+0,63
<b>1973</b>	105,44	109,36	-3,59
<b>1974</b>	106,36	109,07	-2,49
<b>1975</b>	92,56	108,53	-14,72
<b>1976</b>	99,15	107,89	-8,10
<b>1977</b>	100,00	107,25	-6,76
<b>1978</b>	103,24	106,67	-3,22
<b>1979</b>	103,42	106,14	-2,56
<b>1980</b>	106,53	105,63	+0,85
<b>1981</b>	114,95	105,09	+9,39
<b>1982</b>	113,16	104,53	+8,26
<b>1983</b>	113,57	103,97	+9,24
<b>1984</b>	112,67	103,39	+8,97
<b>1985</b>	106,39	102,87	+3,42
<b>1986</b>	98,06	102,64	-4,46
<b>1987</b>	99,49	102,87	-3,28
<b>1988</b>	103,58	103,67	-0,08
<b>1989</b>	105,91	105,17	+0,70
<b>1990</b>	104,85	107,47	-2,44
<b>1991</b>	108,37	110,72	-2,12
<b>1992</b>	107,59	115,09	-6,52
<b>1993</b>	109,61	120,80	-9,27
<b>1994</b>	143,86	128,07	+12,33
<b>1995</b>	139,40	137,11	+1,67
<b>1996</b>	140,51	148,30	-5,25
<b>1997</b>	144,80	161,98	-10,60
<b>1998</b>	144,77	178,44	-18,87
<b>1999</b>	254,58	197,97	+28,60
<b>2000</b>	262,74	220,56	+19,13
<b>2001</b>	275,78	246,40	+11,92
<b>2002</b>	273,28	275,51	-0,81

Source : calcul de l'auteur

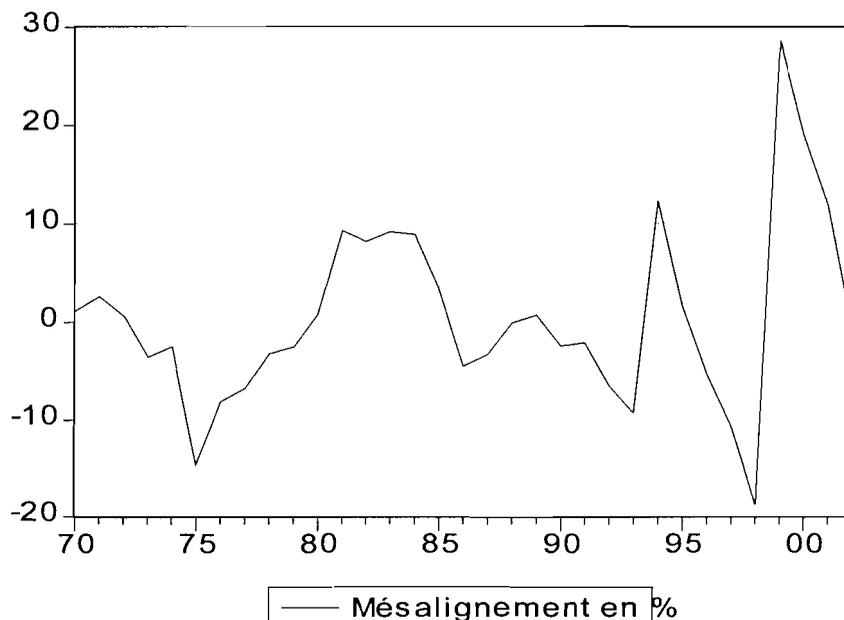
Le mésalignement du TCER par rapport à son niveau d'équilibre nous renseigne sur les périodes de surévaluation ou sous évaluation du taux de change réel (TCR) sénégalais. Il est obtenu par la formule suivante :

$$\text{Mésalignement du TCER} = \frac{\text{TCER} - \text{TCRE}}{\text{TCRE}}$$

Lorsque le signe est négatif (-) cela signifie que le TCR est inférieur à son niveau d'équilibre ; il est donc sous-évalué. Lorsque le signe est positif (+), le TCR est supérieur à son niveau d'équilibre ; il est surévalué. La valeur du mésalignement montre l'ampleur de celui-ci. L'analyse du tableau (3) montre que le taux de change réel sénégalais est surévalué sur les périodes 1970-1973 ; 1980-1985 ; 1994-1995 et 1999-2001. Il est sous-évalué sur les périodes 1973-1979 ; 1986-1988 ; 1990-1993 et 1996-1998. De même nous notons un mésalignement de ce TCR Sénégal généralement faible.

Dans la littérature, il est admis qu'un mésalignement important du TCR engendre divers effets sur l'offre. Ceux-ci peuvent se répercuter de façon favorable ou défavorable sur la croissance de la productivité.

**Graphique 5 : évolution du mésalignement du TCR.**



Source : calcul de l'auteur cf. tableau 3

## **2. Interprétation des résultats relatifs à la régression du TCER.**

L'estimation du TCER par la méthode du modèle à correction d'erreur donne un coefficient de détermination  $R^2$  (ajusté) égal à 0.73. Cela permet d'affirmer que 73% des fluctuations du TCER du Sénégal sont expliquées par les variables exogènes ayant servi à la régression du modèle (1). Le coefficient de correction d'erreur égal ici à -0.582 indique la vitesse à laquelle tout déséquilibre entre le niveau effectif du TCER et son niveau désiré est résorbé dans la période qui suit tout choc. Cette valeur du coefficient de correction d'erreur signifie en outre que l'on parvient à ajuster 58,2% de l'écart.

Les effets sur le TCER diffèrent d'une variable à une autre.

- Les dépenses publiques du Sénégal agissent positivement mais significativement aussi bien à court terme qu'à long terme sur le TCER au seuil statistique de 5%. Le TCER varie dans le même sens de 3% lorsque les dépenses publiques évoluent de 1% dans le court terme. Tandis que dans le long terme cette proportion est de 5,94%. Autrement dit, lorsque les dépenses publiques augmentent ou baissent, le TCER, côté ici à l'incertain, s'apprécie ou se déprécie. Le signe positif attendu est obtenu dans les deux horizons temporels que sont le court terme et le long terme.

- L'ouverture commerciale du Sénégal sur le marché mondial exerce un effet sur le TCER. Son impact est positif et seulement significatif dans le court terme. Les résultats montrent que dans cet horizon temporel, lorsque l'ouverture s'amplifie de 1%, le TCER augmente de 0,29%. Dans le long terme l'impact n'est pas significatif. En définitive, nous retiendrons qu'une ouverture commerciale du Sénégal agit faiblement sur le TCR. Par ailleurs le signe prévu est obtenu dans les deux horizons temporels.

- Le taux d'intérêt a un impact négatif sur le TCER mais significatif uniquement à court terme au seuil de 5%. Lorsque cette variable évolue de 1%, le TCER varie de 0,2% en sens inverse. Cela signifie que lorsque le taux d'intérêt sur le marché monétaire de la monnaie française (ou de l'euro) augmente ou baisse, le TCER se déprécie ou s'apprécie. Le taux

d'intérêt affecte le franc CFA par le truchement du taux de change nominal bilatéral entre les deux monnaies mais également entre la monnaie française et les autres monnaies. A long terme son impact n'est pas significatif.

- Le progrès technique exerce un impact négatif sur le TCR du Sénégal au seuil de 5%. Celui-ci est significatif uniquement à long terme. Lorsqu'il augmente de 1%, le taux de change se déprécie de 1,78%. Cette relation entre le progrès technique et le TCR semble confirmer l'effet Balassa-Samuelson. Celui-ci stipule que les pays en rattrapage dont la productivité croît plus rapidement ont un TCR qui s'apprécie (cotation au certain) ou se déprécie (cotation à l'incertain). Dans le court terme l'influence de cette variable n'est pas significative.

- Les dépenses privées constituent une variable significative dans les deux horizons temporels. Au seuil de 5 % lorsque le volume des dépenses privées varie de 1%, le taux de change réel évolue dans le sens opposé. Dans le court terme la variation du taux s'établit à 1,11% tandis que dans le long terme elle est de 2,21%. Ainsi lorsque les dépenses privées augmentent ou baissent, le taux de change réel du Sénégal se déprécie ou s'apprécie. Au regard de la théorie, ces résultats semblent montrer que la consommation privée au Sénégal est plus orientée sur les produits importés.

- La variable muette Dum montre que l'arrimage du franc CFA à l'euro a un effet significatif sur le taux de change réel du Sénégal. Cette relation signifie que lorsque la monnaie européenne s'apprécie ou se déprécie, le TCR varie dans le même sens.

## ***B. Implications de politiques.***

Les résultats auxquels nous avons aboutis dans notre travail de recherche laissent plusieurs interrogations de politique économique et de change en suspens. L'intérêt que suscite leur mise en évidence nous amène à proposer des recommandations.

## **1. Implications en rapport avec le TCER.**

A ce niveau, les recommandations doivent aller dans le sens de provoquer et de maintenir un taux de change capable de renforcer la compétitivité internationale des produits nationaux. Mais dans le cas d'un régime de change fixe et d'une appartenance à une union monétaire, la marge de manœuvre des autorités monétaires sénégalaises est-elle réelle ? Les implications de politiques portent essentiellement sur les différents fondamentaux du TCR sénégalais.

### *La nécessité de maintenir un TCER compétitif.*

Selon la théorie économique, un taux de change sous-évalué peut être la conséquence d'une monnaie surévaluée. Dans un tel contexte, et lorsque cette monnaie évolue en régime de change fixe, la compétitivité de cette économie peut être affectée négativement. Dans une telle situation, le dynamisme du système de production pourrait baisser.

Au regard de ce raisonnement, nous recommandons que les efforts entrepris au lendemain de la dévaluation du franc CFA en 1994 soient poursuivis et renforcés. Pour éviter une sous-évaluation du TCER sénégalais, ces efforts à entreprendre sont multiples et diffèrent d'une variable à une autre.

Il s'agit des dépenses publiques, de la politique commerciale, du taux d'intérêt monétaire de l'euro mais également des dépenses privées et du progrès technique.

## **2. Une bonne gestion des dépenses publiques.**

L'analyse des résultats montre qu'au Sénégal lorsque les dépenses publiques augmentent, le TCER s'apprécie et s'écarte ainsi d'avantage de son niveau d'équilibre. Une bonne utilisation et une bonne gestion de celles-ci sont vivement souhaitées. Cela pourrait passer par la diminution des dépenses publiques, l'option de choix budgétaires efficaces, à défaut de les limiter, éviter certaines dépenses inutiles. Nous souhaitons également que

les dépenses favorisant la croissance économique et la productivité, notamment celles en infrastructures, soient favorisées.

### **3. *Conduire une bonne politique commerciale.***

Le degré d'ouverture représente un proxy de la politique commerciale. Les résultats montrent que cet indicateur a un impact positif et significatif sur le TCER du Sénégal. Cela signifie qu'une plus grande ouverture du pays sur le marché mondial apprécie le TCER.

- Ainsi, nous recommandons d'abord une promotion interne et externe des exportations. Celle-ci doit passer par une amélioration de la qualité des produits nationaux mais aussi un renforcement des capacités humaines notamment dans le domaine du commerce international.

- Ensuite, une fois les produits sénégalais compétitifs, nous souhaitons une bonne gestion de la politique fiscale de sorte à maintenir des barrières tarifaires optimales. C'est-à-dire des barrières qui maintiennent le pays ouvert au marché mondial mais également qui ne pénalisent pas l'industrie locale.

### **4. *Politique du taux d'intérêt.***

Le taux d'intérêt a un impact négatif et significatif à court terme sur le TCER. Le taux d'intérêt européen est une variable que les autorités sénégalaises ne maîtrisent guère. Néanmoins, il est à souhaiter que les autorités monétaires en charge de l'euro en fassent une bonne gestion. Elle peut se résumer à une augmentation ou une baisse du taux d'intérêt selon que la monnaie européenne est faible ou forte et nuit à la compétitivité des produits européens.

### **5. *Politique d'encadrement de la consommation privée.***

Cette variable influence significativement la variation du TCER. Les résultats montrent que pour des dépenses privées en hausse ou en baisse, le taux de

change réel se déprécie ou s'apprécie. Ils portent à croire que la consommation privée au Sénégal porte essentiellement sur les produits importés. Ceci pourrait détériorer la balance commerciale. Une hausse des dépenses privées entraîne une dépréciation du TCER. Ceci peut affecter négativement la compétitivité internationale des produits sénégalais. Par conséquent il faut limiter les dépenses privées portant sur les biens importés. Pour se faire on peut intervenir à deux niveaux :

- dévaluer le taux de change nominal (TCN). Cependant l'appartenance du Sénégal à l'UEMOA en plus du régime de change fixe dans lequel évolue sa monnaie, rend cette manipulation inaccessible au pays.
- adopter une politique de substitution des biens importés par les produits nationaux.

## **6. Amélioration des progrès techniques.**

Les résultats montrent qu'une augmentation des gains de productivité entraîne une dépréciation du TCER du Sénégal. Ces résultats semblent confirmer l'effet de Balassa-Samuelson. Celui-ci stipule que les pays en rattrapage dont la productivité croît plus rapidement ont un TCR qui se déprécie (cotation à l'incertain). Dans ce cas il faut agir dans le sens d'une amélioration des gains de productivité. Pour cela la politique peut porter sur la baisse des coûts de production soit par le truchement d'une baisse des taxes portant sur les intrants soit par la baisse des impôts sur le bénéfice des entreprises exportatrices.

## ***Conclusion générale.***

Ce travail de recherche consiste à déterminer le taux de change réel d'équilibre dans le contexte sénégalais. Il constitue une contribution modeste à la théorie dans ce domaine.

L'analyse du contexte économique à permis de comprendre comment est ce que l'économie du Sénégal a été manipulée durant la période 1970-2002 pour résorber certains déséquilibres. Principalement, les programmes d'ajustement structurel et la dévaluation de 1994 ont été sans conteste les faits les plus marquants. Cette analyse révèle également que le taux de change n'a jamais joué, mis à part la dévaluation, un rôle dans les tentatives de relance de la croissance économique et de rééquilibrage de la balance courante.

Pour arriver à la régression du modèle, nous nous sommes reportés à la référence théorique concernant le domaine d'étude. Celle-ci très fournie expose plusieurs approches de détermination du TCER parmi lesquelles on peut citer l'approche fondamentaliste développées par Williamson (1983), Harberger (1986), Edwards (1988) entre autre. Prenant appui sur celle-ci, nous avons estimé, à l'aide des moindres carrés ordinaires (MCO), le TCER calculé avec des variables sensées l'influencer ; celle-ci liées en général à la situation macroéconomique nationale, le commerce avec l'extérieur et le marché monétaire international.

L'analyse des résultats empiriques renseigne que le TCER du Sénégal n'est pas équilibré. En outre, ces résultats montrent qu'il est influencé significativement par les dépenses publiques et les dépenses privées à court et à long terme ; tandis que l'ouverture commerciale et le taux d'intérêt ont un impact significatif uniquement à court terme et le progrès technique uniquement à long terme. Pour ce qui est du mésalignement, les résultats montrent qu'il fluctue et est relativement faible. Nos hypothèses sont ainsi confirmées.

Les implications de ces résultats sont multiples. Elles mettent en exergue l'évolution du taux de change sénégalais et permettent de vérifier ses déterminants et leur nature. Néanmoins, cela ne nous permet pas de vérifier

la thèse selon laquelle le taux de change réel d'équilibre assure simultanément les équilibres interne et externe dans le cas du Sénégal. Cette question pourrait faire l'objet d'une étude ultérieure.

Par contre cette étude soulève certaines questions notamment celle de savoir si le taux de change, en tant qu'instrument de politique, est pertinent dans un régime de change fixe comme c'est le cas pour le F CFA ? En filigrane, le problème du choix du régime de change optimal rejaille pour de petites économies ouvertes comme celle du Sénégal.

## **Bibliographie.**

*Aglietta M. , Baulant C. (1998) : « Pourquoi l'euro sera fort. Une approche par les taux de change d'équilibre », Revue Economique, n° 3, pp. 17-29.*

*Artis M. et Taylor M. (1993) : « DEER hunting : Misalignement, Debt accumulation, and Desired Equilibrium Exchange Rate », IMF Working Paper n° 93/98.*

*Baffes J. , Elbadawi I. , O'connel S. (1997) : “ Single Equation of the Equilibrium Real Exchange Rate, in L.Hinkle-P. Montiel” (eds), Estimating Equilibrium Exchange Rate in Developing contries, Washinton D.C : The World Banque and World Banque Working paper 08/20/97.*

*Barrell R. (1993) : “Internal and external balance : the Layard, Nickell and Jackman approche to the Nairu and External Balance” , Journal economic Studies, n° 20, pp.73-86.*

*Barrell R. et wren-Lewis S. (1989) : « Fundamental equilibrium Exchange Rate for the G7 », CEPR discussion paper, n° 323, center for Economique policy research, pp1-27.*

*Bayoumi T. , Clark P. , Symansky M. et Taylor M. (1994) : “The robustness of equilibrium exchange rate calculations to alternative assumptions and methodologies”, in Williamson J. (eds), pp.19-59.*

*Bineau Y. , Dupon B. (2004) : “Taux de change et soutenabilité extérieure” Revue économique, Vol.55, n°4, pp. 675-687.*

*Borowski D., Couharde C. et Thibault F. (1998a) : « Sensibilité des taux de change d'équilibre aux output gaps et aux cibles de balance courante », Economie et Prévision, n°134, pp. 71-96.*

*Borowski D., Couharde C. Et Thibault F. (1998b) : « Les taux de change d'équilibre fondamentaux : de l'approche théorique à l'évaluation empirique », Revue Française d'Economie, Vol. 13, n°3, pp. 177-206.*

*Cadiou L. (1999) : « Que faire des taux de change réels d'équilibre ? », Economie Internationale, n°77, pp. 67-96.*

*Clark P. , Bartolini L. , Bayoumi T. Et Symansky S. (1994) : “ Exchange rates and economic fundamentals : A framwork for analysis ” , IMF occasional paper, n° 115.*

- Clark P. et Mc Donald R.* (1998) : "Exchange rates and economic Fundamentals : A methodological comparison of BEERs and FEERs", IMF Working paper n° 98/87.
- Coudert V.* (1999) : "Comment définir un taux d'équilibre pour les pays émergents ? », *Economie Internationale*, n°77, pp. 45-65.
- Edwards S.* (1989) : *Real exchange rates, Devaluation and adjustment : Exchange rate Policy in developing countries*, MIT Press.
- Faruquee H.* (1995) : "Long -Run determinants of the real exchange rate : A stock-flow perspective", IMF staff papers, Vol.42, n°1, pp. 80-107.
- Feyzioglu T.* (1997) : "Estimating the equilibrium real exchange rate : An application to Finland", IMF Working paper, n°97/109.
- Froot K.A. et Rogoff K.* (1994) : « Perspectives on PPP and long-run real exchange rates », NBER working paper, n°4952.
- Halpern L. et Wyplosz C.* (1996) : "Equilibrium exchange rates in transition economies", IMF working paper, n°96/125.
- Hervé Joly, Prigent C., Quinet A. et Sobczak N.* (1999) : « Une estimation du taux de change réel d'équilibre pour l'économie française », *Economie internationale*, n°77, pp. 3-20.
- Hervé Joly, Prigent C. et Sobczak N.* (1996) : « Le taux de change réel d'équilibre : une introduction », *Economie et Prévision*, n°123-124, pp.1-21.
- Elbadawi I.A.* (1994) : « Estimating long-run equilibrium real exchange rates », in *Estimating Equilibrium Exchange Rate*, ed. John Williamson, Washington Institute for International Economics.
- Elbadawi I. and Soto R.* (1995) : "Real exchange rates and macroeconomic adjustment in Sub-Saharan Africa and other developing countries" African Economic research consortium, and ILADES, Georgetown University.
- Kassé M.* (1990) : "Sénégal : crise économique et ajustement structurel"
- Lindert, Pugel* (1997) : « *Economie internationale* » 10<sup>ème</sup> édition.
- Masson P.R., Isard P. et Faruquee H.* (1996) : « An internal-external balance framework for estimating equilibrium exchange rates », *Equilibrium exchange rates conference*, Glasgow, decembre, mimeo FMI.
- Mongardini J.* (1998) : "Estimating Egypt's equilibrium real exchange rates", IMF working paper n°98/05.

*Montiel P.J. , Ostry J.D. (1992) : “Macroeconomic implications of real exchange rate”, Targeting in developing countries” IMF staff papers, Vol. 39, pp.58-78.*

*Ndo Ndong J-S. (2002) : « Les déterminants du taux de change au Gabon », Economie et Gestion, Vol.3, n°1, pp.53-75.*

*Neary P. (1988) : “Determinants of the equilibrium real exchange rate”, American economic review, Vol. 78, n° 210-215.*

*Niang B.B. (2001) : “Civisme fiscal et secteur informel au Sénégal” CREA et SISERA*

*Krugman P.R. , Obstfeld : “Economie internationale” 2<sup>ème</sup> ed. pp. 495-498.*

*Taylor M.P. (1988) : “An empirical examination of long-run Purchasing Power Parity using cointegration techniques”, Applied economics, 20, pp.1369-1381.*

*OMC : « Examen des politiques commerciales au Sénégal » ; rapport 2003 du secrétariat. Document WT/TPR /S/119, 30 juin (03-3350). Disponible sur [www.wto.org](http://www.wto.org)*

*Prigent C. (1995) : “le taux de change réel d’équilibre : théorie et application à la France”, mémoire de stage ENSAE, Direction de la prévision.*

*Williamson J. (1991) : « FEERS and the ERM », National Institute review, n° 137, pp. 45-50.*

*Williamson J. (1994) : “Estimating equilibrium exchange rates, Institute for International Economics, Washington.*

*Williamson J. (1994) : “Estimates of FEERS”, in Estimating equilibrium exchange rates, ed. John Williamson, Washington Institute for International Economics.*

## **ANNEXES**

Annexes 1 : Test d'homocédasticité et de non corrélation des erreurs et test de stabilité des variables.....I

Annexes 2 : Résultats de l'estimation du modèle (1).....II

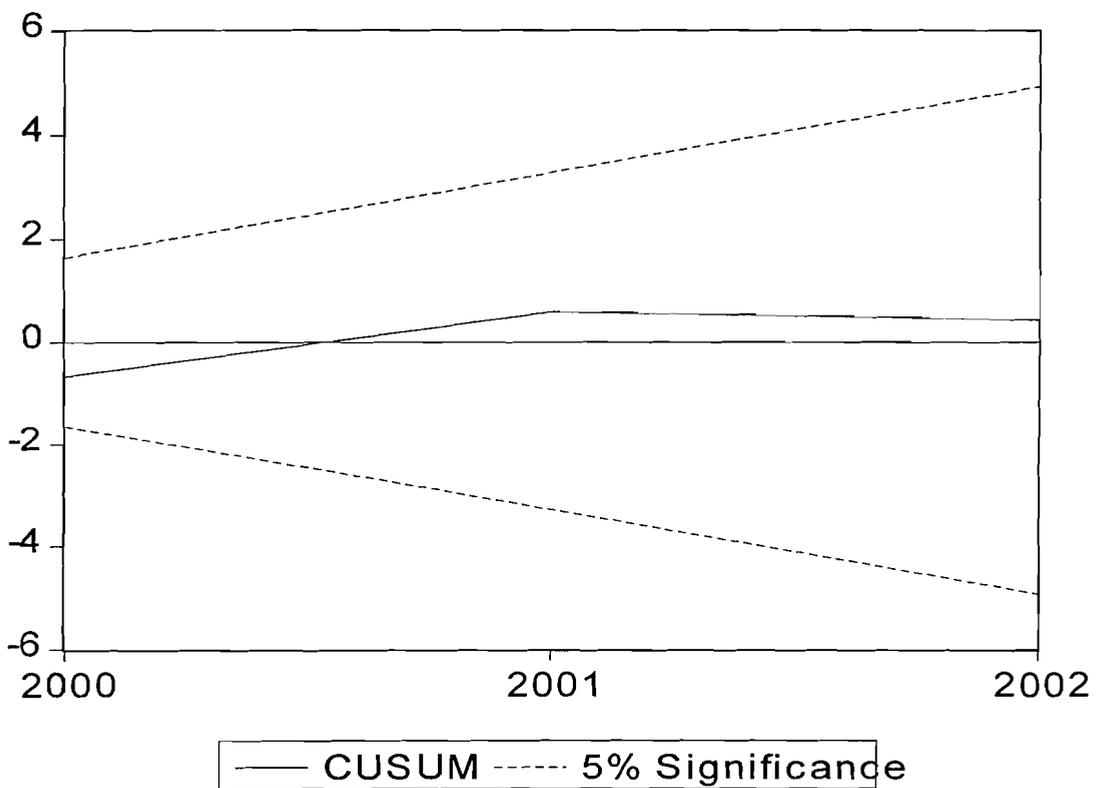
Annexe 1

**Test d'homocédasticité et de non corrélation des erreurs au seuil de 5%.**

White Heteroskedasticity Test:			
F-statistic	0.747741	Probability	0.724863
Obs*R-squared	21.84048	Probability	0.529899

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	1.827252	Probability	0.191069
Obs*R-squared	5.661918	Probability	0.058956

**Test de stabilité du modèle.**



Annexe 2

**Résultat du test économétrique.**

Variable dépendante : TCER			
<u>Variabes</u>	<u>Coefficients</u>	<u>t-Statistique</u>	<u>Probabilité.</u>
D(DEPU)	3.032474	3.245856	0.0043
D(DPRI)	-1.117865	-2.228146	0.0381
D(PTEC)	-0.578604	-1.317607	0.2033
D(TINT)	-0.198786	-3.114957	0.0057
D(OUV)	0.292874	2.852084	0.0102
TCER(-1)	-0.582333	-3.815728	0.0012
DEPU(-1)	3.459115	3.222222	0.0045
DPRI(-1)	-1.287152	-2.667559	0.0152
PTEC(-1)	-1.041187	-2.951864	0.0082
TINT(-1)	-0.096787	-1.835056	0.0822
OUV(-1)	0.053850	0.577459	0.5704
DUM	0.282501	4.897405	0.0001
C	14.70479	3.205850	0.0047
R <sup>2</sup>	0.838595		
R <sup>2</sup> ajusté	0.736654		
Statistique Durbin-Watson	0.059757		
F-statistique	8.226338		
Probabilité du F-statistic	0.000033		