

# 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 (CIEREA)



PROGRAMME DE TROISIEME CYCLE INTER-UNIVERSITAIRE EN ECONOMIE

**MEMOIRE DE DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES**  
**(D. E. A)**

**OPTION : Macro-économie / Finances Publiques**

**THEME :**  
**EVOLUTION DU TAUX DE CHANGE REEL D'EQUILIBRE ET**  
**COMPETITIVITE AU SENEGAL**

*Présenté et soutenu publiquement par :*  
**Salimata FAYE**

*Sous la Direction de :*  
**M. Abdoulaye DIAGNE**  
*Professeur Agrégé*

**Membres du JURY**

**Président : M. Moustapha KASSE,**  
**Suffragants : M. Abdoulaye DIAGNE,**  
**: M.**

**Professeur**  
**Maître de Conférence Agrégé**  
**Maître de Conférence Agrégé**

**1997 - 1999**

## REMERCIEMENTS

Louange à ALLAH qui m'a donné force et courage pour venir au bout de ce travail.

Nous exprimons toute notre gratitude au Doyen de la <sup>F</sup> Faculté des Sciences Economique et de Gestion : Le Professeur Moustapha KASSE pour la confiance et l'encouragement qu'il a bien voulu nous accorder en motivant les femmes à s'inscrire dans ce programme de DEA. 9

Nous tenons à remercier tout particulièrement notre directeur de mémoire Monsieur Abdoulaye DIAGNE, Maître de Conférence Agrégé, pour les conseils et remarques et le grand intérêt qu'il a toujours accordé à notre travail.

Nos remerciements vont également à l'endroit de Monsieur Karamoko KANE, Maître de Conférence Agrégé qui nous a appris la rigueur et la persévérance dans notre formation.

Nous remercions aussi tous nos professeurs qui n'ont ménagé aucun effort dans notre formation.

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, nous témoignons de notre reconnaissance infinie.

~~A~~ les mères  
à la fin →

**A MA FAMILLE  
QUI M'A TOUJOURS SOUTENUE**

## **SOMMAIRE**

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre 1:</b> Approches et règle d'ajustement du taux de change réel, une revue de la littérature.....	5
<b>Section1 :</b> Approches du taux de change réel d'équilibre.....	6
A- Les approches traditionnelles.....	6
1- La parité de pouvoir d'achat.....	7
2- L'approche des élasticités.....	12
3- L'approche par les fondamentaux.....	14
B- Les approches récentes.....	20
1- Le modèle des trois secteurs.....	20
2- L'approche FEER.....	23
3- Le modèle du NATREX.....	25
<b>Section2 :</b> Les règles d'ajustement du taux de change à son niveau d'équilibre.....	28
A- Le principe, les avantages et les inconvénients .....	29
1- Le principe et les avantages.....	29
2- Les inconvénients.....	30
B- Règles d'ajustement du taux de change réel et la politique budgétaire.....	32
1- Liens entre règles d'ajustement du taux de change réel et politique budgétaire.....	32
2- Critère de choix entre ajustement du taux de change réel et contraction budgétaire.....	33
<b>Chapitre 2:</b> Les politiques macro-économiques et le taux de change au Sénégal.....	35
<b>Section1 :</b> L'évolution du taux de change réel et les politiques macro-économiques de 1967 à 1985.....	37
A- Les déséquilibres de l'économie avant 1980.....	37
B- La stabilisation (1980-1984).....	39
<b>Section2 :</b> La période d'ajustement structurel (1985-1998).....	41
A- L'ajustement réel (1985-1993).....	41
B- La période post- dévaluation.....	43

<b>Chapitre 3</b> : Modèle de détermination du taux de change d'équilibre.....	46
<b>Section 1</b> :Présentation du modèle.....	46
A- L'approche générale.....	46
B- Un modèle de détermination du taux de change réel d'équilibre.....	49
<b>Section 2</b> : Définitions et sources de données.....	51
A- La variable expliquée.....	51
B- les variables explicatives.....	53
<b>Chapitre 4</b> :Etude empirique des déterminants du taux de change réel d'équilibre....	55
<b>Section 1</b> : Estimation des équations du modèle.....	55
A- Test de stationnarité des séries utilisées.....	56
B- Estimation de la relation de co- intégration.....	57
C- Dynamique de court terme : le modèle à correction d'erreur.....	59
<b>Section 2</b> : Analyse empirique des déterminants du taux de change réel d'équilibre...	61
A- La relation d'équilibre entre le taux de change réel et ses déterminants.....	61
B- La relation de court terme.....	62
C- La déviation du taux de change réel actuel de son niveau d'équilibre.....	64
<b>Conclusion générale</b> .....	69
<b>Bibliographie</b> .....	70
<b>Annexes</b> .....	73

## INTRODUCTION GENERALE

Les politiques d'ajustement structurel mises en œuvre depuis la fin des années 1970 ont pour principal objectif la recherche d'une plus grande compétitivité pour les pays en développement.

Ces pays pour lesquels la balance des paiements représente une contrainte, doivent axer leur politique en taux de change sur la protection de leur compétitivité extérieure.

L'importance de la compétitivité pour une petite économie fortement dépendante de l'extérieur comme le Sénégal réside dans la relation entre les exportations et la croissance.

En effet, plusieurs études ont pu montrer que la croissance des exportations a des effets positifs sur la productivité des facteurs. La compétitivité sur le marché mondial pousse à l'adoption de techniques de production plus efficaces.

Afin de permettre une croissance économique durable tout en préservant l'équilibre extérieur, le Sénégal doit garantir la compétitivité générale de l'économie en évitant toute déviation du taux de change réel de son niveau d'équilibre.

La construction d'un indice de taux de change réel et l'estimation de son niveau d'équilibre permettent de suivre l'évolution de la compétitivité de l'économie sénégalaise et la déviation de taux de change réel de ce niveau d'équilibre.

La dévaluation du franc CFA intervenue en janvier 1994 était considérée comme le facteur qui devrait corriger les handicaps de compétitivité

internationale cumulés pendant les années antérieures par les pays africains de la zone franc dont le Sénégal.

Certes, les résultats de la dévaluation sur la croissance au Sénégal sont très favorables puisque d'une croissance négative, on passe à 4,5% en 1995, 4,6% en 1996 et à 5,2% en 1997 (Diagne ; 1998). La rigueur budgétaire et la modération de la politique monétaire ont favorisé une maîtrise du niveau des prix. Les dépenses publiques ont reculé en volume. La bonne tenue des cours internationaux a contribué à l'amélioration des termes de l'échange. Cependant, l'espoir d'une croissance réelle et durable fondée sur ces résultats encourageants doit être nuancé à la lumière de nombreuses insuffisances et contraintes d'ordre économique et institutionnel. Par exemple les dévaluations importantes survenues dans les pays non membres de la zone franc et dans les pays asiatiques à la suite de la crise financière de ce continent, doivent avoir des effets sur les gains de compétitivité acquis de la dévaluation.

Cette préoccupation fondamentale invite à l'examen d'un certain nombre de questions.

- Que reste - il des gains de compétitivité issus des premiers résultats de la dévaluation ?
- La dévaluation a-t-elle suffi pour établir un taux de change qui soit en ligne avec sa valeur d'équilibre ?
- Compte tenu de la situation internationale, quelle projection peut - on faire de ces gains de compétitivité ?

La comparaison du taux de change réel par rapport à son niveau d'équilibre estimée nous permettra d'apporter des réponses.

Ce qui pose le problème de l'estimation du taux de change réel d'équilibre.

Plusieurs approches du taux de change réel d'équilibre ont été élaborées.

La première approche est celle de la parité des pouvoirs d'achat popularisée par Cassel. G (1922). Elle met en évidence l'aspect monétaire des fluctuations du taux de change réel et émet l'hypothèse que le taux de change réel est constant.

D'autres études ont cherché à mettre en évidence quelques incohérences de cette approche. Edwards (1989) a pu montrer que le taux de change réel est fonction à la fois des facteurs réels et nominaux à court terme mais dans le long terme, il varie seulement en fonction des variables réelles.

Elbadawi (1994) utilise la même approche que Edwards pour estimer le taux de change réel d'équilibre du Chili, du Ghana et de l'Inde.

Ces deux auteurs ont rejeté l'hypothèse de la parité des pouvoirs d'achat selon laquelle le taux de change réel est constant.

Notre analyse consistera, compte tenu des politiques macroéconomiques et de l'environnement international, à étudier l'évolution de la compétitivité à travers le taux de change réel et de sa déviation par rapport à son niveau d'équilibre.

L'intérêt de ce travail réside dans le fait que le Sénégal a enregistré depuis la dévaluation des performances en matière de gains de compétitivité. Et la recherche de gains de compétitivité pour maintenir, voire même accroître les taux actuels de croissance, constitue une préoccupation majeure pour le Sénégal.

Pour aboutir à un tel objectif, nous utiliserons un modèle de détermination du taux de change réel qui permettra de spécifier à la fois dans le cours terme et dans le long terme les effets de certaines variables et politiques macroéconomiques à travers les résultats de la théorie de la cointégration. Nous allons déterminer à cet effet les épisodes de sous-évaluation et de sur-évaluation du taux de change réel.

Resumé

du st  
ces autres

meuz  
des opéras



La poursuite de cet objectif nous amène au plan suivant.

D'abord dans un premier chapitre, nous procédons à une revue de la littérature d'un certain nombre d'approches du taux de change réel d'équilibre.

Un second chapitre traitera des interactions entre le taux de change réel et les politiques macro-économiques.

Un troisième chapitre nous permettra d'élaborer un modèle de détermination du taux de change réel d'équilibre spécifique au Sénégal.

Dans le quatrième chapitre, nous procéderons à une analyse empirique des déterminants du taux de change réel et le degré de déviation du taux de change réel par rapport à son niveau d'équilibre.

## CHAPITRE 1

<p style="text-align: center;"><b>APPROCHES ET REGLE D'AJUSTEMENT DU CHANGE REEL A SON NIVEAU D'EQUILIBRE</b></p>
---

*Analyse insuffisante*

A la fin des années 1970 et au début des années 1980, de nombreux pays africains et en particulier le Sénégal ont connu un déclin de l'activité économique, une perte notoire de compétitivité des exportations au profit d'autres concurrents. Cette situation les a conduit à mettre en place, généralement avec l'assistance du Fonds Monétaire International et la Banque Mondiale, des politiques dites d'ajustement.

L'objectif de ce type de politiques est d'accroître le taux d'exportation de manière à améliorer la balance commerciale tout en préservant la croissance de l'économie.

Beaucoup d'économistes s'accordent à penser que la restauration de la capacité concurrentielle d'une économie passe par la diminution de son taux de change réel. Ce résultat peut être obtenu de trois manières :

- la diminution du taux de change nominal (dévaluation) ;
- ? - la diminution du ratio des prix (augmentation des droits de douane, subvention à l'exportation) ;
- ?? - un mixte des deux modalités (Guillaumont, 1993).

La baisse du ratio des prix devrait se traduire par une augmentation de la productivité. C'est cette modalité de l'ajustement qui est considérée comme la plus efficace à moyen et long terme car elle agit sur les techniques de gestion et de production de l'entreprise.

*Guillaumont*

*leg my*

Les pays en développement conçoivent généralement leur politique de taux de change de façon à maintenir la compétitivité extérieure, il importe de ne pas le laisser s'écarter de son niveau d'équilibre. Le niveau d'équilibre étant déterminé de manière endogène, la politique de taux de change doit tenir compte de l'effet des différents chocs sur le taux de change réel d'équilibre.

Nous commencerons par passer en revue un certain nombre d'approches du taux de change réel d'équilibre.

Nous examinerons ensuite les déterminants du taux de change réel d'équilibre. En troisième lieu, nous verrons une mesure destinée à maintenir la compétitivité extérieure dans le processus d'ajustement.

### **Section 1: Approches du taux de change réel d'équilibre.**

Nombreux sont les auteurs qui ont essayé de formuler des méthodes d'estimation du taux de change réel d'équilibre. Cette abondance des écrits concernant le problème fait qu'il est presque impossible de les citer tous. Mais cela nous amène à y consacrer une partie importante en faisant la distinction entre approches traditionnelles et approches récentes.

*malade*

#### **A- Les approches traditionnelles**

Nous appelons les approches traditionnelles celles qui ont été conçues avant les années 1990. Nous allons présenter trois approches qui sont les plus utilisées dans la littérature économique: la parité des pouvoirs d'achat, l'approche par les élasticité et la méthode des fondamentaux.

## 1- La parité des pouvoirs d'achat

L'approche la plus simple et la plus utilisée est fondée sur la notion de parité des pouvoirs d'achat. La plupart des analyses de la compétitivité incluent la comparaison des tendances des taux de change et des prix, basée sur ce concept. L'idée de base de la théorie des pouvoirs d'achat fut proposée par un économiste britannique Cassel G. (1922). Cette approche suppose que le taux de change réel d'équilibre est constant dans le temps et que par conséquent les mouvements du taux de change tendent à compenser les mouvements des prix relatifs.

Trois versions de la parité des pouvoirs d'achat sont traditionnellement utilisées :

### - La loi du prix unique :

Elle est une des pierres angulaires de la parité des pouvoirs d'achat. La loi du prix unique nous dit que, sur des marchés compétitifs exempts de coûts de transport, d'informations et de barrières officielles aux échanges (comme les droits de douane), des biens identiques doivent être vendus au même prix dans des pays différents lorsque ces prix sont exprimés en une monnaie commune. La loi du prix unique est une reformulation, en termes monétaires, d'un principe de la théorie des échanges. Lorsque les échanges sont libres et sans coûts, des biens identiques doivent s'échanger aux mêmes prix relatifs indépendamment de l'endroit où ils sont vendus. Ce principe permet de faire un lien entre les prix intérieurs des biens et le taux de change.

tautol  
→

Si nous notons par  $P_d$  le prix en monnaie nationale du bien  $i$ ,  $P_{\$}$  le prix correspondant du même bien à l'étranger, alors, la loi du prix unique implique que le prix en monnaie nationale du bien  $i$  est égal à son prix en monnaie étrangère ajusté du taux de change.

$$P_d^i = \left( E_{d / \$} \right) * P_{\$}^i \quad (1)$$

- La parité des pouvoirs d'achat absolue :

La parité des pouvoirs d'achat est un prolongement de la loi du prix unique au niveau général des prix avec les mêmes hypothèses que celles de la loi du prix unique. Un même panier de biens et services échangeables devrait avoir le même prix dans tous les pays, lorsqu'il est exprimé en une même monnaie.

Si la loi du prix unique est valable pour un ensemble de biens, alors la parité des pouvoirs d'achat absolue devrait tenir pour ce même panier de biens. La parité des pouvoirs d'achat absolue est définie comme le taux de change qui égalise les prix d'un même panier de biens dans deux pays différents.

Bien que la loi du prix unique et la parité des pouvoirs d'achat absolue soient intuitivement séduisantes, leur utilité comme guide des mouvements du taux de change est limitée. Ceci est dû aux coûts de transport et d'information ainsi qu'aux obstacles tarifaires et non tarifaires.

- La parité des pouvoirs d'achat relative :

Elle est plus souple que la parité des pouvoirs d'achat absolue. Elle suppose seulement que le taux de variation du taux de change nominal serait égal à la différence entre les taux d'inflation domestique et étranger pour un même panier de biens. La parité des pouvoirs d'achat relative transforme donc la parité

des pouvoirs d'achat absolue d'un énoncé sur les niveaux des prix et des taux de change en un énoncé sur les changements dans les prix et les taux de change. Elle affirme que les prix et les taux de change se modifient d'une manière qui préserve le rapport des pouvoirs d'achat intérieurs et extérieurs de chaque monnaie.

Nous pouvons écrire la parité des pouvoirs d'achat relative entre un pays considéré et l'étranger de la manière suivante :

*En vertu de quoi*

*que représente le Dp*

$$\left( E_{d/\$,t} - E_{d/\$,t-1} \right) / E_{d/\$,t-1} = \pi_{d,t} - \pi_{\$,t}$$

$i = d, \$$

(2)

$$\pi_{i,t} = \left( P_{i,t} - P_{i,t-1} \right) / P_{i,t-1}$$

Cette dernière équation représente le taux d'inflation qui est le pourcentage de changement dans le niveau des prix entre deux années t et t-1.

A la différence de la parité des pouvoirs d'achat absolue, la parité des pouvoirs d'achat relative est seulement définie par rapport à l'intervalle de temps dans lequel les niveaux de prix et le taux de change se modifient. La parité des pouvoirs d'achat relatif est importante car elle peut être valide même lorsque la parité des pouvoirs d'achat absolue ne l'est pas. Si les facteurs causant des déviations de la parité des pouvoirs d'achat absolue sont plus ou moins stables dans le temps, les changements en pourcentage dans les niveaux relatifs des prix peuvent approximer les changements dans les taux de change.

L'équation (2) peut être réécrite plus exactement comme suit :

$$e^*(ppa) = e_0^* \frac{P^d / P_0^d}{P^\$ / P_0^\$} \quad (3)$$

$P_0^d$ ,  $P_0^\$$ ,  $e_0^*$  sont respectivement l'indice des prix domestiques, l'indice des prix étrangers et le taux de change d'équilibre de l'année de base.

Le problème majeur dans cette approche est le choix de l'année de base. On choisit habituellement comme année de base, l'année pendant laquelle la balance des paiements est à un niveau de déséquilibre jugé acceptable.

Par ailleurs, lorsque le choix porte sur une année pour laquelle la parité des pouvoirs d'achat n'est pas vérifiée, des problèmes d'interprétations peuvent apparaître.

- Les incohérences de la parité des pouvoirs d'achat :

Des études empiriques ont pu montrer que les versions de la parité des pouvoirs d'achat ne réussissent guère à expliquer les faits. Les résultats des tests de validité sont très variés. D'un côté, certains travaux ont pu montrer que la parité des pouvoirs d'achat représente une caractérisation raisonnable des mouvements à long terme du taux de change nominal et des prix des biens échangeables dans les pays industrialisés. D'un autre côté, certains auteurs [Frenkel (1978); Krugman (1978)] ont pu démontrer dans leurs études que la parité des pouvoirs d'achat ne peut pas expliquer le comportement du taux de change dans le court terme

Plusieurs études aboutissent très généralement à la conclusion que la parité des pouvoirs d'achat est loin de la réalité : les prix de paniers identiques diffèrent substantiellement de pays à pays quand ils sont convertis dans la même

monnaie. Même la loi du prix unique n'est pas souvent vérifiée (The Economist, 1986).

La parité des pouvoirs d'achat relative se présente parfois comme une approximation des données mais elle a d'habitude des performances faibles. En comparant le taux de change du dollar américain au mark allemand et le rapport des prix entre les Etats Unis et l'Allemagne de 1964 à 1973, la parité des pouvoirs d'achat a cessé de se vérifier après 1970 [Krugman P. R., Obstfeld M. (1994)]. Selon cette théorie, le taux de change et le rapport des prix devraient évoluer proportionnellement. De 1970 à 1973, le dollar s'est fortement déprécié bien qu'à l'époque les prix américains aient légèrement baissé par rapport aux prix allemands. Mais de 1973 à 1979, la parité des pouvoirs d'achat donne dans une certaine mesure de meilleurs résultats (augmentation des prix américains par rapport aux prix allemands et dépréciation du dollar). Mais l'ampleur de la dépréciation dans cette période a été plus forte que la parité des pouvoirs d'achat relative ne l'aurait prédit, la violation de celle-ci est nette après 1979.

Des études sur d'autres monnaies confirment largement ces résultats.

Plusieurs raisons expliquent les incohérences la parité des pouvoirs d'achat :

- La plupart des biens sont en général différenciés et pas identiques. Si les produits sont différenciés, la loi du prix unique n'est pas vérifiée.
- Un autre problème avec la parité des pouvoirs d'achat est que certains biens ne sont pas échangés sur le marché international (exemple : le logement). Ainsi la différence des prix entre les pays ne peut pas affecter le taux de change.

Finalement, l'hypothèse que le taux de change réel est constant est incorrecte, même dans le long terme. Trois facteurs sont importants dans l'explication des variations du taux de change réel :

- Les modifications dans les préférences pour les biens domestiques et étrangers.



- Les différences dans la productivité.
- Les barrières commerciales.

Si les taux d'inflation ne varient pas, ces facteurs peuvent aussi expliquer les modifications dans le taux de change nominal.

Malgré ces incohérences, nous ne pouvons pas conclure que l'effort fourni pour étudier la parité des pouvoirs d'achat a été fait en pure perte. En effet, les échecs de la parité des pouvoirs d'achat dans l'explication empirique des faits nous donnent des indications quant à la manière dont des modèles plus réalistes doivent être construits.

## 2- L'approche par les élasticités.

L'approche par les élasticités estime le taux de change d'équilibre, c'est à dire le taux pour lequel le marché de la monnaie étrangère est en équilibre ou est à un niveau acceptable de déséquilibre.

En utilisant cette approche, on détermine un taux de change d'équilibre en ajustant le taux de change officiel :

- des déséquilibres (déficits ou excédents) extérieurs insoutenables et des distorsions du commerce extérieur (droits de douanes ou subventions, contrôle des prix, restrictions quantitatives sur les importations et les devises) ;
- des élasticités estimées de l'offre et de la demande des devises étrangères par rapport au taux de change réel.

La formule suivante résume cette méthode :

$$TCE_t = TCO \left( 1 + \frac{DIC_t + ADJ_t}{e_s \cdot C_t + e_D \cdot D_t} \right)$$

$$ADJ = \frac{d_m}{1 + d_m} D_t \cdot e_D - \frac{d_x}{1 - d_x} C_t \cdot e_s$$

t = année

TCE= taux de change d'équilibre

TCO= taux de change officiel défini à l'incertain

DIC= partie insoutenable du déficit de la balance courante évalué au taux de change officiel.

ADJ= un terme d'ajustement supplémentaire reflétant l'excès de demande ou d'offre de devises étrangères sous un régime de libre échange au taux de change d'équilibre.

C= offre de devises étrangères

D= demande de devises étrangères

$d_m$  = droit de douane moyen frappant les importations

$d_x$  = taux moyen des subventions à l'exportation

$e_D$  = élasticité – prix de la demande de devises étrangères

$e_s$  = élasticité- prix de l'offre de devises étrangères

Cette méthode montre la relation entre le taux de change d'équilibre et le déficit de la balance commerciale. La réduction du déficit de la balance commerciale requiert une augmentation du taux de change réel.

Cependant, cette approche rencontre un certain nombre de difficultés.

D'abord dans la détermination du niveau de déficit soutenable qui est subjective.

L'autre difficulté est la détermination des élasticités des exportations et des importations. En effet, les exportations et les importations regroupent plusieurs

biens avec des élasticités- prix différents. La mesure des élasticités des exportations et des importations comme une moyenne de ces élasticités- prix ne reflète pas la réalité.

### 3- L'approche par les fondamentaux

Selon la théorie de la parité des pouvoirs d'achat, le taux de change réel d'équilibre est constant. L'approche par les fondamentaux diffère significativement du point de vue de cette théorie puisqu'elle définit le taux de change d'équilibre comme le prix relatif des biens échangeables par rapport aux biens non échangeables lorsque l'équilibre dans le secteur externe et domestique de l'économie est réalisé.

L'équilibre interne est celui du marché des biens non échangeables à la période courante et au future.

L'équilibre externe est celui du compte courant (à la période courante et future) compatible avec les flux de capitaux soutenables de long terme.

Plusieurs implications s'attachent à cette définition :

- Le taux de change d'équilibre n'est pas immuable. Quand il y a modification dans les variables qui affectent les équilibres interne et externe de l'économie, le taux de change réel d'équilibre va aussi se modifier.
- Il n'y a pas un taux de change d'équilibre unique, mais plutôt un sentier des taux de change réel d'équilibre à travers le temps.
- Le sentier sera affecté non seulement par les valeurs courantes des déterminants fondamentaux mais aussi par leur évolution future anticipée.

Les déterminants fondamentaux du taux de change d'équilibre sont les variables réelles qui jouent un rôle dans la détermination de l'équilibre interne et externe.

Ils peuvent être divisés en fondamentaux externes et fondamentaux internes du taux de change réel.

- Les fondamentaux externes du taux de change réel.

Ils sont constitués des prix internationaux (les termes de l'échange internationaux), les transferts internationaux incluant les flux d'aide étrangère et les taux d'intérêt.

Les termes de l'échange : les pays en développement ont été fréquemment soumis à des chocs des termes de l'échange.

Les analyses empiriques montrent que la détérioration des termes de l'échange (qui est le prix relatif des exportations sur les importations) conduit à une dépréciation du taux de change réel d'équilibre.

Une détérioration des termes de l'échange a pour effet une dépréciation réelle du taux de change réel d'équilibre.

L'argumentation se fonde sur l'effet revenu de la variation des termes de l'échange [Khan (1986); Neary (1988) et Krumm (1993)]. Une baisse des prix des exportations réduit le revenu réel. Il en résulte une baisse du niveau de la demande. Les prix baisseront en conséquence. Le taux de change réel d'équilibre se déprécie. Toutefois cette conclusion doit être nuancée. L'effet-revenu n'est pas la seule résultante d'une variation des termes de l'échange [Edwards (1989), Krumm (1993)].

L'impact d'une variation des termes de l'échange sur le taux de change réel d'équilibre dépend en réalité de l'effet-revenu, de l'effet de substitution (Edwards, 1989) et de la source de variation des termes de l'échange (Krumm, 1993). Ainsi selon Krumm, il est possible qu'une détérioration des termes de l'échange due à une hausse des prix des importations induise une appréciation du taux de change réel d'équilibre.

Les transferts de capitaux internationaux : dans la littérature économique, plusieurs auteurs ont essayé d'analyser la relation entre les flux de capitaux et le taux de change réel d'équilibre. Cette analyse s'est faite sous deux angles.

D'abord il y a l'approche la plus partagée qui pose l'hypothèse d'un flux exogène de capitaux [Khan (1986) et Neary (1988)]. Cette approche est particulièrement appropriée aux pays en développement puisqu'ils reçoivent beaucoup d'aides étrangères. Un flux de capitaux (en provenance de l'extérieur) a pour effet une appréciation du taux de change réel d'équilibre. En effet, il augmente le revenu réel. La demande des biens va s'accroître ainsi que les prix. D'où une appréciation du taux de change réel d'équilibre.

L'autre approche considère que les flux de capitaux peuvent dépendre des facteurs endogènes, quand par exemple la mobilité des capitaux est fonction de la politique de contrôles des capitaux.

La libéralisation des mouvements de capitaux peut induire une appréciation du taux de change réel d'équilibre. Mais cette conclusion dépend des propensions à consommer et de l'écart entre les taux d'intérêt (domestique et externe).

La mobilité des capitaux établit un lien direct entre le taux de change et les taux d'intérêt.

Les taux d'intérêt : une hausse des taux d'intérêt à l'étranger influe sur le taux de change réel d'équilibre de deux manières distinctes.

Premièrement, dans le cas d'un régime de rattachement, les taux d'intérêt intérieurs augmentent pour que la parité avec les taux étrangers soit maintenue, réduisant ainsi l'écart entre l'investissement et l'épargne.

L'amélioration des transactions courantes qui en résulte entraîne une appréciation du taux de change réel d'équilibre.

Deuxièmement, le solde des transactions courantes s'améliore ou se détériore en fonction de l'évolution de la position du revenu net des facteurs. Cet effet

renforce l'appréciation du taux de change réel d'équilibre si le pays est créditeur net. Cependant, la variation du taux d'équilibre est ambiguë si le pays est un gros débiteur.

L'effet d'une hausse des taux d'intérêt étrangers dépend aussi de la réaction des pouvoirs publics sur le plan budgétaire. S'ils compensent cet effet en réduisant les dépenses en biens échangeables, le taux de change réel d'équilibre aura tendance à s'apprécier à long terme. En revanche, le taux de change réel d'équilibre se déprécie si la hausse des paiements d'intérêts est financée par un relèvement des impôts ou si elle s'accompagne d'une compression des dépenses publiques en biens non échangeables.

#### - Les fondamentaux domestiques.

Ces fondamentaux peuvent être divisés en variables de politiques et celles qui sont hors de contrôle des décideurs.

Les variables de politique sont les tarifs à l'importation, les quotas à l'importation, les contrôles de capitaux et de change, les autres taxes et la composition des dépenses gouvernementales.

Dans la littérature de la politique de développement économique, il a été longtemps reconnu qu'il existe une relation entre le niveau soutenable (long terme) des taxes et la valeur d'équilibre du taux de change réel.

L'analyse type des effets d'une réforme tarifaire laisse à penser qu'un abaissement des droits de douane s'accompagne normalement d'une dépréciation du taux de change réel d'équilibre (remarque : cette analyse s'applique également aux cas où les restrictions de change sont réduites).

D'un point de vue qualitatif, la libéralisation des importations a un effet semblable à celui d'une amélioration des termes de l'échange (résultat d'une réduction des prix à l'importation).

Les effets quantitatifs ne seront toute fois pas les mêmes, étant donné que les effets sur le revenu d'une libéralisation des échanges ne sont pas de la même nature que ceux qui résultent d'une amélioration des termes de l'échange (due aux variations du pouvoir d'achat de la production intérieure). Des droits de douane plus faibles abaisseront le prix relatif des biens importables, créant ainsi une demande excédentaire pour ces biens et une offre excédentaire de biens tant exportables que non exportables. Pour que l'équilibre soit rétabli, le prix relatif des biens non échangeables doit baisser. Ainsi le taux de change réel d'équilibre aura tendance à se déprécier en réponse à une réduction tarifaire.

Selon cette analyse donc, des taxes faibles pourraient réduire les prix domestiques des biens importés et par conséquent augmenter la demande de ces derniers. Ceci en retour peut entraîner un déséquilibre externe (un déficit de la balance commerciale). Ce qui nécessite une dévaluation (réelle) pour restaurer l'équilibre.

Cette analyse est clairement saisie par la citation de Balassa (1982) : « l'élimination des mesures de protection pourrait nécessiter une dévaluation dans le but compenser le déficit de la balance des paiements qui en résulterait ».

Différents types de mesures budgétaires influent également sur le taux de change réel d'équilibre. Certaines études sur cette question ont été effectuées par Khan et Lizondo (1987), Khan et Montiel (1987) et Edwards (1989).

Même si le déficit budgétaire reste constant, les variations dans la composition des dépenses et des recettes modifient le taux de change réel d'équilibre. Par exemple, si l'Etat modifie la composition de ses dépenses en faveur des biens échangeables, le prix des biens non échangeables baissera et le taux de change réel se dépréciera. De même, une modification de la structure des impôts influe sur le taux de change réel d'équilibre en entraînant un changement dans la configuration de l'épargne et de l'investissement dans l'économie.

En principe, un grand nombre de combinaisons de mesures budgétaires produiront le même solde budgétaire global, chacune de ces combinaisons

correspondant à un taux de change réel d'équilibre différent. Le taux de change d'équilibre ne dépend donc pas seulement de la position budgétaire globale mais aussi de la composition des dépenses publiques et des impôts.

Parmi les variables non politiques, le progrès technique est le plus important. Le rythme du progrès technique a un effet important sur le taux de change réel d'équilibre.

Cet effet bien connu est communément appelé « l'effet Balassa » [Balassa (1964) ; Samuelson (1964)]. Par exemple, si la productivité augmente plus vite dans le secteur des biens échangeables que dans celui des biens non échangeables, le prix relatif de ces derniers augmentera du fait de la hausse uniforme des salaires dans les deux secteurs. Le prix des biens échangeables étant fixe sur le marché mondial, le taux d'équilibre dans les pays où le taux de croissance de la productivité est plus élevé dans le secteur des biens échangeables, aura tendance à s'apprécier par rapport à celui des pays où la croissance de la productivité est faible.

Balassa (1964) a apporté certaines preuves empiriques à l'appui de cette hypothèse, bien que ses observations soient contestées par Officer(1976).

A partir de ce qui précède, nous pouvons écrire l'équation du taux de change réel d'équilibre sous la forme suivante :

$$\begin{aligned} \log e_t^* &= \beta_0 + \beta_1 \log(TOT)_t + \beta_2 \log(NGCGDP)_t \\ &+ \beta_3 \log(TARFFS)_t + \beta_4 \log(TECHPRO)_t \\ &+ \beta_5 \log(KAPFLO)_t + \beta_6 \log(OTHER)_t + \mu_t \end{aligned}$$



$e^*$  = Le taux de change réel d'équilibre

TOT = Les termes de l'échange

NGCGDP = Le rapport entre la consommation du gouvernement en biens non échangeables et le PIB

TARFFS = L'approximation du niveau des taxes sur les importations

TECHPRO = La mesure du progrès technique

KAPFLO = Les flux de capitaux (une valeur négative signifie des sorties de capitaux)

OTHER = Les autres fondamentaux (comme le ratio des investissements sur le PIB)

$\mu$  = Le terme d'erreur

Un problème dans l'application de cette analyse est la disponibilité des séries temporaires de certains fondamentaux du taux de change. En fait, seules les données sur les termes de l'échange et les flux de capitaux sont en général disponibles.

Par ailleurs, les politiques macro-économiques jouent aussi un rôle dans la détermination du taux de change d'équilibre. Des politiques macro-économiques incohérentes peuvent rendre le taux de change réel surévalué.

## **B- les approches récentes**

### 1- Le modèle des trois secteurs

Cette approche de Dévarajan et al (1993) est fondée sur le modèle de Salter-Swan (1960). Ce dernier divise l'économie en deux secteurs, le secteur des biens échangeables et celui des biens non échangeables et définit le taux de change réel comme le ratio des prix des biens échangeables sur les prix des biens non échangeables. Mais la méthode de Salter-Swan pose des problèmes dans

*ce n'est pas un grand problème*

application puisqu'en général, les données dans les comptes nationaux ne sont pas classées en biens échangeables et en biens non échangeables.

Le modèle de Dévarajan va prolonger l'approche de Salter-Swan en divisant l'économie en trois secteurs, les exportations, les importations et les biens domestiques. Ce dernier concerne les biens qui sont produits et consommés dans le pays.

Les exportations sont substituables aux biens domestiques dans la production.

La relation entre les exportations (E) et les biens domestiques (D) peut être exprimée en une fonction de transformation avec une élasticité de transformation  $\Omega$ .

La maximisation du profit implique que le rapport entre E et D est donné par :

$$E/D = k(P_E/P_D)^\Omega \quad (1)$$

Où  $P_E$  et  $P_D$  sont respectivement les prix des exportations et des biens domestiques.

*lien* k est une constante.

Si nous supposons un petit pays dans le marché mondial, le prix domestique des exportations est égal au prix mondial  $P_E^*$  multiplié par le taux de change nominal R.

Les importations sont substituables aux biens domestiques dans la consommation. Cette relation est exprimée comme une fonction d'utilité CES avec une élasticité de substitution  $\sigma$ , nous avons :

$$M/D = k'(P_D/P_M)^\sigma \quad (2)$$

Où  $P_M$  est le prix des importations qui est égal à  $R \cdot P_M^*$  avec  $P_M^*$  le prix mondial des importations.

Notons que le modèle des trois secteurs retient la notion de Salter-Swan du taux de change réel donné par le ratio du prix des biens échangeables sur celui des biens non échangeables, les biens non échangeables étant tous les biens domestiques. Ces derniers sont parfaitement substituables aux biens échangeables. L'avantage est que  $P_D$ ,  $P_M$ ,  $P_E$  sont faciles à obtenir dans les données des comptes nationaux. Dans le modèle des trois secteurs, le taux de change réel d'équilibre est le taux qui est compatible avec un objectif particulier de compte courant donné par les variations dans les prix des exportations et des importations c'est à dire les chocs des termes de l'échange.

Si, par rapport à l'année pendant laquelle le compte courant est en équilibre, les prix des importations augmentent et ceux des exportations baissent,  $P_D$  devrait baisser pour restaurer l'équilibre.

Le taux de variation nécessaire dépend non seulement des variations des prix des exportations et des importations mais aussi des élasticités de transformation et de substitution.

Pour des variations faibles, la relation entre l'ajustement nécessaire dans le prix des biens domestiques et le niveau des chocs et des élasticités peut être obtenue à partir des équations (1) et (2) :

$$\hat{P}_D = [(\sigma - 1)\hat{P}_M + (\Omega + 1)\hat{P}_E] / (\sigma + \Omega) \quad (3)$$

L'équation (3) peut être réécrite de la façon suivante :

$$\hat{P}_D = (\sigma\hat{P}_M + \Omega\hat{P}_E) / (\sigma + \Omega) + (\hat{P}_E + \hat{P}_M) / (\sigma + \Omega) \quad (4)$$

*Une représentation  
de l'ajustement*

Le premier terme désigne la moyenne pondérée de la variation des prix internationaux. Il peut représenter l'ajustement impliqué par l'approche par la

parité des pouvoirs d'achat : les prix domestiques doivent augmenter en même temps que les prix internationaux, afin de maintenir le taux de change réel à son niveau d'équilibre.

Le deuxième terme désigne la variation des termes de l'échange et les prix nationaux doivent aussi s'ajuster à cette variation.

Cette méthode a été utilisée pour calculer le taux surévaluation de douze pays de la zone franc avant et après la dévaluation du franc CFA intervenue en janvier 1994.

Ces résultats montrent qu'avant la dévaluation, le taux de change réel a été surévalué de 30% en moyenne pour les douze pays de la zone franc.

En 1993, le taux de change réel s'était sérieusement écarté de son niveau d'équilibre.

Le niveau des prix domestiques devrait en conséquence baisser de 31% pour restaurer l'équilibre.

Mais cette moyenne cache les différences dans le degré de surévaluation des pays de la zone.

Le modèle est donc fondé sur l'hypothèse qu'il existe un niveau de prix domestique qui permet à l'économie de retourner à son niveau d'équilibre. Le degré de surévaluation est le pourcentage par lequel le prix doit diminuer pour restaurer l'équilibre.

Pour le Sénégal, ce degré était de l'ordre de 22% avant la dévaluation et de -17% après 1994.

## 2- L'approche FEER

Le concept de FEER (Fundamental Equilibrium Exchange Rate) est fondé sur la notion de l'équilibre macro-économique.

La base analytique de l'approche par l'équilibre macro-économique a été faite par Swan (1963), a été affinée par le Fonds Monétaire International (FMI)

durant les années 1970 et utilisée plus récemment par John Williamson (1994) et d'autres auteurs dans leurs études sur le taux de change réel d'équilibre.

Selon cette approche, le taux de change réel d'équilibre est le taux de change compatible simultanément avec l'équilibre interne et l'équilibre externe.

Le taux de change réel d'équilibre est donc fonction des conditions internes et externes. Il n'est pas immuable comme l'approche par la parité de pouvoir d'achat. Toute perturbation qui affectera l'équilibre interne et/ou externe l'affectera aussi.

Comme définis plus haut, l'équilibre interne est atteint lorsque le marché des biens non échangeables est équilibré pour la période courante et celle à venir.

Quant à l'équilibre externe, il est supposé atteint lorsque les flux de capitaux à long terme sont compatibles avec les équilibres (courant et futur) du compte courant.

Le noyau de l'approche de l'équilibre macro-économique est l'identité suivante :

$$CA = -KA \quad (1)$$

Où CA est le compte courant et KA est le compte du capital

Au lieu de spécifier les facteurs affectant le taux de change, l'approche du FEER est axée sur les déterminants du compte courant. Ce dernier est fonction de la demande domestique et étrangère de biens respectivement  $y_d$ ,  $y_f$  et du taux de change effectif réel  $q$ .

Si nous notons par  $\overline{KA}$ , le compte du capital à l'équilibre, l'équation (1) peut être réécrite en considérant le compte courant comme une fonction linéaire de ses déterminants.

$$CA = b_0 + b_1q + b_2\overline{y_d} + b_3\overline{y_f} = -\overline{KA} \quad (2)$$

Où  $b_1 < 0$ ,  $b_2 < 0$ ,  $b_3 > 0$

En utilisant la partie gauche de l'équation (2), le taux de change qui est compatible avec l'équilibre macro-économique - le FEER - est le taux de change effectif réel  $q$ , qui égalisera le compte courant au niveau soutenable du compte du capital, les déterminants du compte courant étant à leur niveau de plein emploi. En résolvant l'équation (2), nous déterminerons la valeur de  $q$  qui correspond au FEER

$$\text{FEER} = (-\bar{KA} - b_0 - b_2\bar{y}_d + b_3\bar{y}_f) / b_1 \quad (3)$$

La comparaison entre  $q_t$  le taux de change courant et  $\text{FEER}_t$  sa valeur d'équilibre permet de déterminer le degré de désajustement du taux de change.

Si  $q_t > \text{FEER}_t$  il y a sur-évaluation

Si  $q_t < \text{FEER}_t$  il y a sous-évaluation

L'extension de l'analyse du FEER a été effectuée par Faruquee, Isard et Masson (1996). La clé de leur approche est que le compte du capital est approximé par la différence entre l'épargne et l'investissement à leur niveau de plein emploi.

### 3- Le modèle NATREX

Le modèle NATREX (modèle du taux de change naturel) a été formulé par Stein (1994) pour expliquer l'évolution de la valeur réelle du dollar américain et du mark allemand de 1973 à 1993.

Ce modèle a été conçu pour répondre à un certain nombre de questions concernant l'évolution de la valeur réelle internationale du dollar américain :

- Quels sont ces fondamentaux du taux de change réel ?
- Comment affectent-ils l'évolution du taux de change réel

- Quels sont les facteurs qui peuvent expliquer les larges et persistantes déviations de la parité des pouvoirs d'achat ?
- Quels sont les déterminants de la mobilité des capitaux ?
- Qu'est - ce qui est à l'origine des déficits de la balance courante américaine et quelles sont les politiques adoptées pour inverser cette tendance ?

Si nous notons par  $N$  le taux de change nominal défini à l'incertain,  $R$  le taux de change réel, la relation entre le taux de change réel et nominal est donnée par :

$$R = N / (P' / P) = NP / P'$$

Où  $P$  est le déflateur du PIB national

$P'$  est le déflateur du PIB étranger

Notons par le vecteur  $Z(t)$  les fondamentaux qui sont considérés comme exogènes.

La spécification de  $Z$  variera selon les pays. Dans les petits pays, les termes de l'échange sont exogènes, ce qui n'est pas le cas aux Etats Unis. Dans certains pays, le taux d'intérêt réel international est exogène. Aux Etats Unis, le taux d'intérêt réel est endogène.

Ces fondamentaux affectent le taux de change réel  $R(t)$ , le taux d'intérêt réel  $r(t)$ , le taux de formation du capital  $dk/dt$  et le taux de variation de la dette extérieure  $dK/dt$ .

Avec  $k$  : intensité capitaliste = capital par unité de travail effectif

$F$  : intensité de la dette extérieure = la dette réelle par unité de travail effectif

Le taux de change réel peut être considéré comme la somme de trois éléments :

$$R(t) = \{R(t) - R[k(t), F(t) ; Z(t)]\} + \{R[k(t), F(t) ; Z(t)] - R^*[Z(t)]\} + R^*[Z(t)]$$

$$= NP/P' \quad (1)$$

Les stocks de capital  $k(t)$  et de la dette extérieure  $F(t)$  par unité de travail effectif sont donnés.

Le NATREX à moyen terme est  $R[k(t), F(t) ; Z(t)]$ . Dans le long terme, les modifications dans les fondamentaux affectent l'évolution du capital et de la dette extérieure à travers la fonction d'investissement et le compte courant.

Comme les stocks de capital et de la dette extérieure varient, les valeurs d'équilibre de moyen terme du taux de change réel et du taux d'intérêt réel. Ainsi lorsque le capital et la dette convergent, le NATREX est  $R^*[Z(t)]$ . Le NATREX n'est pas constant car les variables exogènes  $Z(t)$  et endogènes le capital  $k(t)$  et la dette  $F(t)$  varient dans le temps.

Le taux de change réel courant diffère du NATREX (le premier terme de l'équation) dû à des facteurs cycliques et spéculatifs. Et ces derniers ne sont pas inclus dans le vecteur  $Z$ . Par exemple en 1993, le redressement espéré aux Etats Unis et l'allégement dans la politique monétaire en Allemagne ont affecté le taux de change nominal, entraînant une légère variation dans les prix relatifs ainsi que dans le taux de change réel. Les fondamentaux affectent le taux de change seulement à long terme. Le modèle montre que quand l'horizon temporaire s'étend, les pressions temporaires font converger le taux de change réel vers le NATREX puisqu'elles poussent le taux de change nominal et les prix relatifs à équilibrer le marché des biens et entraînent l'équilibre de la balance des paiements. Le premier terme de l'équation(1),  $\{R(t) - R[k(t), F(t) ; Z(t)]\}$ , converge vers zéro. Les fondamentaux  $Z(t)$  qui varient dans le temps,



déterminent l'évolution du taux de change réel naturel. Donc le NATREX n'est pas stationnaire.

La raison pour laquelle l'hypothèse de la parité des pouvoirs d'achat est généralement inexacte est que cette dernière ne tient pas compte de l'évolution des fondamentaux.

Rappelons que selon la parité des pouvoirs d'achat,  $R$  est stationnaire, de sorte que les variations dans le taux de change nominal sont expliquées simplement les variations dans les prix relatifs.

La parité des pouvoirs d'achat suppose arbitrairement que  $R^*[Z(t)]$  est constant et ignore le terme du milieu de l'équation (1) concernant l'évolution du capital et de la dette.

L'objectif du NATREX est d'expliquer pourquoi le taux de change d'équilibre varie et comment il répond aux variations des fondamentaux. L'hypothèse de la parité des pouvoirs d'achat ignore ces questions.

## Section 2 : Les règles d'ajustement du taux de change à son niveau d'équilibre.

Plusieurs types de chocs réels (tels ceux qui ont été décrits précédemment) peuvent faire dévier le taux de change réel de son niveau d'équilibre. Cependant, dans la plupart des pays en voie de développement, la détérioration de la compétitivité extérieure est souvent imputable à la persistance d'un taux de change nominal fixe dans une situation de forte inflation.

Par exemple, au cours de la période 1978 –1981 qui a débouché sur la crise internationale de l'endettement, l'appréciation cumulée des taux de change réels dans le groupe des pays en développement, dont près des deux tiers rattachaient alors leur monnaie à une autre devise, a augmenté à cause d'une inflation

intérieure plus rapide que celle de leurs partenaires commerciaux (Aghevli et Montiel, 1990).

L'une des démarches adoptées pour pallier cette situation, a consisté à établir une règle selon laquelle le taux de change nominal est continuellement et automatiquement ajusté, de façon à ce que le taux de change réel reste aussi proche que possible de son taux d'équilibre.

Mais comme toute politique visant à atteindre un objectif de taux de change réel, elle comporte un risque d'inflation et de déstabilisation macro-économique.

### **A- Le principe, les avantages et les inconvénients.**

#### **1- Le principe et les avantages**

Une règle visant ainsi à défendre le taux de change réel peut empêcher des distorsions importantes et durables des prix relatifs et prévenir de la sorte le déséquilibre extérieur qui s'ensuivrait.

Les partisans de cette méthode font valoir qu'en ajustant fréquemment, mais avec modération, le taux de change nominal, l'on peut maintenir le taux réel au niveau qui convient sans imposer un coût d'ajustement excessif à l'économie, et l'on retire du débat politique l'épineuse question de la dévaluation. Une telle règle présente en outre l'avantage de créer un point de repère pour évaluer l'avenir, car les participants au marché disposent ainsi d'indications utiles sur l'évolution probable des prix relatifs, et les décisions relatives à la production ne risquent plus d'être fondées sur des anticipations erronées [Canberger (1981), Williamson (1981)].

Il est bon de pouvoir tirer partie de certains avantages qu'offrent les règles d'ajustement du taux de change réel, notamment du fait qu'elles garantissent un taux de change réel constant à ceux qui projettent des investissements dans le

secteur des biens échangeables, sans pour autant sacrifier la stabilité des prix intérieurs.

## 2- Les inconvénients des règles d'ajustement du taux de change.

L'adoption d'une règle axée sur le taux de change pose cependant certains problèmes. Il faut noter qu'il n'est pas facile de déterminer le taux de change réel d'équilibre sur le plan théorique, et moins encore dans la pratique. Et une erreur dans l'établissement de l'objectif en matière de taux de change réel peut donner lieu à de graves difficultés. Il convient donc lorsque l'on définit une règle en matière de taux de change réel, de prévoir d'éventuelles variations du taux réel d'équilibre sous l'effet des chocs extérieurs et intérieurs. Si ces perturbations sont passagères (et s'il est possible d'y remédier), la règle relative au taux de change réel peut dans certains cas être maintenue, mais si elles persistent l'écart qu'elles provoquent entre le taux de change réel et son niveau d'équilibre risque d'affaiblir la compétitivité extérieure.

Selon certaines études récentes [Kharas et Pinto (1989)] et l'expérience acquise en la matière, les règles établies sur la base du taux de change réel peuvent, en dépit de leur effet bénéfique sur la situation extérieure, avoir des conséquences préoccupantes pour la stabilité macro-économique. Si, dans une économie ouverte de dimension modeste, un objectif est assigné au taux de change réel et doit être atteint au moyen d'un instrument nominal, le pays risque de se voir dépourvu d'un point d'ancrage nominal pour ses prix intérieurs.

Les perturbations qui ont une incidence sur l'inflation intérieure risquent donc de devenir permanentes et dans certains cas de donner lieu à une hyperinflation. Dans la mesure où la masse monétaire peut, dans une économie ouverte, s'alimenter à des sources extérieures, les prix risquent de s'enflammer rapidement même si des mesures ont été prises pour que le crédit n'augmente pas en fonction de la demande. Si les autorités cherchent par exemple à établir

un taux de change réel nettement déprécié (par rapport au taux d'équilibre) en dévaluant la monnaie, les prix intérieurs augmenteront et feront croître la demande de monnaie, et les capitaux extérieurs afflueront pour le satisfaire.

Sous un régime de salaires et de prix flexibles, le taux de change réel regagnera rapidement son niveau d'équilibre (sous la poussée de l'inflation intérieure), et il ne restera plus qu'à entamer un nouveau cycle de dévaluation. Si l'on cherche à déprécier le taux de change réel au moyen de dévaluations nominales répétées, sans qu'aucun dispositif ne permette par ailleurs de juguler les prix intérieurs, l'on s'achemine inévitablement vers une accélération de l'inflation.

La démarche visant à adapter l'économie aux perturbations des prix en ajustant la masse monétaire et le taux de change, aura aussi des répercussions sur le processus de détermination des salaires.

La façon dont les règles de taux de change influent sur la stabilité des prix n'a été examinée que dans les années 1980 et dans un petit nombre d'études.

Adams et Gros (1986) utilisent à cet effet une série de modèles analytiques simples, à partir des différentes hypothèses sur la composition de la production, l'interdépendance des prix et des salaires, la mobilité des capitaux, etc. La conclusion de leur analyse est que si les autorités monétaires déterminent le taux de change nominal en fonction d'une règle de taux de change réel, l'inflation risque de s'emballer, et que si elles tentent alors de la maîtriser, une autre variable macro-économique risque d'échapper à leur contrôle. Ils font aussi observer que l'inflation sera probablement plus forte si l'objectif de taux de change réel est nettement déprécié par rapport au taux de change réel d'équilibre.

## **B- Règles d'ajustement du taux de change et politique budgétaire.**

### **1- Liens entre les règles du taux de change et la politique budgétaire**

L'établissement et l'application d'une règle de taux de change sont étroitement liés à la politique budgétaire. Lizondo (1989) a mis au point un schéma qui met en rapport la monétisation du déficit budgétaire et la dépréciation du taux de change réel. Dans ce schéma, la valeur du taux de change réel d'équilibre à l'état stable est fonction non seulement des variables réelles signalées plus haut, mais aussi du taux d'inflation intérieur. Ce dernier détermine en effet la part des recettes publiques réelles provenant de la plus-value fiscale due à l'inflation, qui elle-même influe sur la valeur des actifs et des dépenses du secteur privé, et donc sur le taux de change réel d'équilibre. Toutes choses étant égales par ailleurs, chaque objectif en matière de taux de change réel est ainsi lié à un taux d'inflation intérieur à l'état stable. Mais le taux de change réel n'est pas forcément lié à un seul taux d'inflation, tout objectif de taux de change réel n'est pas nécessairement réalisable, et une règle de taux de change réel ne permettra pas forcément d'atteindre cet objectif, même s'il est réalisable. Il est donc difficile d'établir des règles simples qui puissent fonctionner indépendamment de l'orientation de la politique budgétaire.

Malgré ces difficultés, il est possible de tirer profit de certains avantages qu'offrent les règles de taux de change réel si l'objectif de taux de change est correctement choisi. Car le risque inflationniste que comporte l'adoption d'un tel objectif peut d'ordinaire être maîtrisé au moyen d'une politique budgétaire et monétaire rigoureuse. L'on évitera ainsi que se produisent des mouvements de prix déstabilisateurs, même lorsqu'il faudra ajuster le taux de change nominal pour préserver la compétitivité extérieure. Cependant, compte tenu du caractère incertain de la valeur que l'on peut attribuer au taux de change réel d'équilibre,

il n'est pas conseillé de s'en tenir trop strictement à l'objectif fixé en matière de taux de change réel, même si la politique financière (c'est à dire la politique relative au budget et à la monnaie) est formulée en des termes prudents. Il convient donc de procéder à l'ajustement extérieur, du moins en partie, au moyen d'une politique financière de rigueur, et ne pas compter exclusivement sur une règle relative au taux de change réel.

## 2- Critère de choix entre règle d'ajustement du taux de change et contraction budgétaire

L'alternative d'un ajustement du taux de change ou d'une contraction budgétaire place souvent les pays en développement face à un dilemme lorsqu'ils doivent mettre au point un programme d'ajustement. Il s'agit de déterminer dans quelle mesure une contraction budgétaire peut se substituer à une dévaluation dans le processus de l'ajustement extérieur si le taux de change doit jouer le rôle de point d'ancrage et rester fixe.

Pour faire ce choix, il convient de prendre en considération les coûts relatifs que la rigueur budgétaire d'une part, la dévaluation de l'autre, peuvent avoir à court terme.

Si nous prenons l'exemple d'un pays qui a mené une politique budgétaire expansionniste pendant une certaine période et supposons que l'accélération de l'inflation qui en résulte a abouti à une surévaluation du taux de change réel et donc à une détérioration de la position extérieure. Si ce pays doit entrer dans un processus d'ajustement, la première condition à remplir pour réussir consiste à réduire le déficit budgétaire à un niveau soutenable à long terme.

Mais à court terme, une telle contraction aura nécessairement un coût en terme de production. Il faudra en outre augmenter le prix relatif des biens échangeables par rapport aux biens non échangeables, c'est à dire déprécier le taux de change réel afin de corriger le déséquilibre extérieur. Pour modifier de la

sorte les prix relatifs, l'on aura recours soit à une dévaluation qui relèvera automatiquement le prix des biens échangeables, soit à une période de resserrement budgétaire qui abaissera le prix des biens non échangeables.

Le critère le plus adopté est le degré de flexibilité des salaires et des prix. Plus cette flexibilité est faible, plus la période d'austérité budgétaire nécessaire sera longue, par conséquent coûteuse. Dans ce cas, une dévaluation qui modifierait immédiatement les prix relatifs permettrait d'éviter le coût qu'une longue période de resserrement budgétaire suppose en terme de production.

Si les salaires et les prix sont parfaitement flexibles, une politique d'austérité budgétaire comprimera la demande globale, et le prix intérieur des biens non échangeables diminuera assez rapidement. Le taux de change réel se dépréciera donc sans qu'il soit besoin de faire intervenir une dévaluation nominale.

Cette analyse s'est basée sur l'hypothèse de flexibilité des salaires et des prix. Or cette hypothèse ne correspond pas toujours à la réalité. Les salaires et les prix nominaux sont souvent déterminés à terme, par des conventions explicites ou implicites.

## CHAPITRE 2

### LES POLITIQUES MACRO-ECONOMIQUES ET LE TAUX DE CHANGE REEL.

Le Sénégal est une petite économie fortement dépendante de l'extérieur. Elle se caractérise par un faible taux croissance du PIB. Ainsi, de 1960 à 1994, le taux de croissance annuel du PIB en terme réel est resté inférieur à 3% (Sall S.S., 1997)

Les résultats de la dévaluation intervenue en janvier 1994 paraissent satisfaisants car le taux de croissance du PIB est passé de 2% en 1994 à 4.5% en 1995, l'inflation de 36.1% à 6%, le taux de couverture des importations par les exportations de 77,3% à 79.2%, enfin le déficit budgétaire hors dons est passé de 5.7% à 3.5% (FMI, 1996). On observe également une progression des exportations traditionnelles qui sont devenues plus rentables et plus compétitives. Mais des interrogations subsistent sur la durabilité des effets de l'ajustement de la parité.

L'objectif de ce chapitre sera d'étudier les interactions entre le taux change réel et les politiques macro-économiques.

En effet, les causes des performances macro-économiques médiocres avant la dévaluation sont nombreuses et variées. Certaines d'entre elles sont liées à la détérioration des termes de l'échange mais surtout aux politiques macro-économiques inadéquates.

Or l'une des conséquences d'une mauvaise gestion macro-économique est la surévaluation de la monnaie nationale.

Le graphique 1(en annexes) retrace l'évolution du taux de change réel au Sénégal durant la période 1967-1998.

*Re de  
TIP long*



La formule de calcul utilisée est la suivante :

$$TCR = \sum a_i e_i P_i / P_d$$

$a_i$  est la part des importations sénégalaises en provenance du  $i$ ème principal fournisseur du Sénégal.

$e_i$ ,  $P_i$ ,  $P_d$  sont respectivement le taux de change nominal selon la cotation à l'incertain, l'indice de prix étrangers, l'indice des prix domestiques.

Les calculs intermédiaires et les sources de données sont exposés au chapitre suivant.

Ainsi une augmentation du taux de change réel (baisse des prix intérieurs) correspond à une dépréciation et une diminution (hausse des prix intérieurs) à une appréciation.

L'analyse de ce graphique nous permet de distinguer quatre phases dans l'évolution du taux de change réel du Sénégal :

- OK - 27
- D'abord la période 1967-1980 est caractérisée par une instabilité du taux de change réel avec une tendance à l'appréciation (baisse du taux de change réel). Cette période correspond à une politique macro-économique très contrastée.
  - De 1980-1985, le taux de change réel s'est déprécié. Durant cette période, le Sénégal a mené une politique de stabilisation.
  - La troisième phase correspond à la période 1985-1993 qui se caractérise par une appréciation du taux de change réel. C'est durant cette période que l'ajustement proprement dit, a commencé.
  - La période 1994-1998 est celle de l'ajustement avec une dévaluation du taux de change. Elle se caractérise par une dépréciation du taux de change réel.

C'est sur la base de ce découpage que nous allons analyser l'évolution du taux de change réel à travers les chocs affectant ce dernier et les politiques mises en œuvre par le Sénégal pour réagir contre ces chocs.

Ce chapitre sera constitué de deux sections : la première nous permettra de mettre en évidence les différents chocs qui ont affecté l'économie sénégalaise de la période 1967 à 1985 et qui sont à l'origine des politiques de stabilisation.

Nous verrons dans une seconde section l'ajustement structurel proprement dit initié à partir de 1985.

### **Section 1 : L'évolution du taux de change réel et les politiques macro-économiques de 1967 à 1985**

*Les chocs ?*  
Beaucoup de chocs internes et externes ont affecté l'économie sénégalaise durant cette période.

Ceci a conduit à l'adoption de politique de stabilisation et de redressement économique durant cette période. Donc deux sous-périodes seront considérées : de 1967 à 1980 et de 1980 à 1985.

#### **A- Les déséquilibres de l'économie avant 1980**

Avant 1980, le taux de change réel est instable, avec une tendance à l'appréciation.

Les politiques macro-économiques adoptées durant cette période semblent expliquer cette évolution. La décennie 1970 est marquée par une politique conjoncturelle très contrastée.

Par ailleurs, le Sénégal a connu deux périodes de relative prospérité (1960-1967 et 1974-1977) et deux périodes de crises économiques (1968-1973 et 1978-1985).

*Quelle est la logique du découpage ?*

A l'origine de ces variations, il y a surtout eu les conditions climatiques. Des sécheresses ont sévi durant quatre des six années de la période 1968 à 1973 et trois des quatre années de la période 1978 à 1981. La sécheresse de 1972 se révéla la pire depuis 1913, celles de 1977 et 1980 eurent presque la même gravité.

En 1974, le prix international du phosphate et celui de l'arachide connaissent une forte hausse. Le Sénégal qui bénéficie d'une brutale augmentation de ses ressources financières s'est lancé dans une politique d'investissements publics, de nationalisation et de prises de participation dans le secteur industriel. Le pays avait profité de cette situation exceptionnelle pour faire des prêts commerciaux dans le but de financer sa stratégie de nationalisation. Le bilan favorable des exportations fut de courte durée.

Si on connaît mal l'ampleur du déficit budgétaire durant cette période, la croissance de la masse monétaire traduit bien le caractère expansionniste de la politique menée par le Sénégal.

Le retournement de la conjoncture internationale du phosphate fut un grand choc. Il faut noter que la hausse des cours mondiaux du pétrole a été contrebalancée par les augmentations de prix et de volume des exportations de phosphate. Mais la situation s'est empirée avec les prix du pétrole qui doublèrent entre 1978 et 1980.

La hausse du prix du pétrole affecta une part plus importante des importations sénégalaises, et l'alourdissement de la facture de celles-ci ne fut pas compensé cette fois-ci par une hausse des recettes d'exportation. Avec la succession des années de sécheresse en 1978, 1979, 1980, les exportations dégringolèrent entre 1977 et 1980. La dette publique augmente. D'ailleurs, la dette sénégalaise a été réaménagée en 1981 et cette opération s'est souvent répétée depuis.

Le Sénégal a dû faire appel à l'aide grandissante de la communauté internationale.

Les sécheresses, conjuguées à la détérioration des termes de l'échange et au second choc pétrolier(1978) augmentèrent le déficit du compte courant à près de 26% du PIB en 1981 (Daffé, G., 1997). Les déficits publics se sont creusés à des niveaux sans commune mesure.

Le déficit des finances publiques s'établit à 12.5% du PIB en 1981 contre 0.6% seulement en 1970 (Daffé, G., 1997).

Cette détérioration du budget de l'Etat s'accroît au fur et à mesure que le service de la dette devenait une composante essentielle des dépenses budgétaires.

La montée de l'endettement extérieur du Sénégal apparut en effet comme la réponse d'une économie en proie à des chocs extérieurs aussi imprévisibles que déstabilisateurs.

En portant des coups de plus en plus décisifs aux anciennes formes d'insertion de l'économie sénégalaise au système des échanges internationaux, ces chocs ont fini par faire des emprunts extérieurs la source principale de financement des déficits intérieurs et extérieurs du Sénégal (Gaye, D., 1997).

La persistance de ces crises a obligé le Sénégal à mettre en œuvre des politiques de stabilisation et de redressement économique.

### **B- La stabilisation 1980-1985**

La période 1980- 1985 peut être considérée comme la phase de l'apprentissage à l'ajustement structurel.

Le Sénégal a signé sa première entente avec le FMI en 1980 pour soutenir sa politique de stabilisation et assujetti depuis à des programmes d'ajustement d'un an.

Ayant à faire face à des termes de l'échange défavorables et à un endettement extérieur considérable, le Sénégal va être contraint pendant toute la décennie 1980 de poursuivre une politique restrictive.

Le programme de stabilisation à court terme adopté visait principalement l'amélioration des finances publiques de l'Etat.

Mais le bilan n'a pas été satisfaisant, car la détérioration des termes de l'échange a conduit en 1980 à un déficit commercial énorme. Les objectifs de croissance du PIB n'ont pas été atteints. Le plan de redressement économique et financier de 1980 et 1985 qui a suivi, devrait permettre une croissance de 2.7% en moyenne entre 1980 et 1983 et de 3.2% à partir de 1983. Mais il y a eu une stagnation et même un recul de la croissance conduisant à une baisse annuelle de 0.6% du PIB réel par Habitant (Diagne, 1998).

Il faut noter que le Sénégal a connu des difficultés dans ses relations avec les organismes de Bretton Woods dans la première moitié des années 1980 : trois accords passés avec le FMI ont été annulés (l'accord de facilité élargie en 1980, le troisième accord de confirmation de 1982 et le sixième accord de confirmation de 1986). Le premier prêt d'ajustement structurel de la Banque Mondiale (accordé en décembre 1980) n'a pas pu être entièrement mobilisé, contrairement au suivant.

Le contexte des élections présidentielles et législatives de 1983 fut l'occasion de dérapages incontrôlés dans les finances publiques tandis que le déficit extérieur continua à se creuser profondément.

En dépit de l'inefficacité de ses politiques macro-économiques fondées sur des politiques budgétaire et monétaire qui, certes ont été dans l'ensemble, restrictives, le Sénégal a apporté des innovations dans sa politique commerciale. En 1981, le gouvernement avait décidé de poursuivre une politique de libéralisation progressive des prix. Cette libéralisation des prix et la hausse des prix demeurant administrés ont contribué à déprécier le taux de change réel.

Entre 1983 et 1984, les prix pétroliers se sont modérés et les recettes d'exportations ont grimpé, mais ces facteurs positifs ont été plus que neutralisés par la hausse du dollar américain et des taux d'intérêt. La crise se poursuit, la dette publique ayant triplée entre 1980 et 1983.

Mais les mesures exceptionnelles de compression des dépenses prises au lendemain des élections de 1983, permirent au gouvernement de renouer le dialogue avec les institutions financières internationales en décembre 1984, dialogue qui débouche sur le plan de 1985-1992.

La réforme industrielle et commerciale est l'une des composantes essentielles de ce plan dont l'objectif est de venir à bout de la stagnation de l'économie par des mesures d'ajustement structurel et le renforcement des premiers efforts de stabilisation.

## **Section2 : La période d'ajustement structurel 1985-1998**

C'est pendant cette période que l'ajustement structurel a effectivement commencé sous l'égide de la Banque Mondiale et du Fonds Monétaire International.

Dans la période 1985-1998, l'évolution du taux de change réel peut être divisée en deux phases :

- Entre 1985 et 1993, c'est la phase de l'ajustement réel. Elle se caractérise par une appréciation du taux de change réel.
- Entre 1994 et 1998, c'est la période post- dévaluation caractérisée par une dépréciation du taux de change.

### **A- L'ajustement réel 1985-1993**

L'évolution du taux de change réel (appréciation) ne correspond pas aux objectifs des politiques macro-économiques menées durant cette période, les mesures d'ajustement (restriction monétaire et contrôle budgétaire) ont été maintenues.

En plus, l'Etat a continué dans sa politique commerciale à travers la nouvelle politique industrielle. Cette dernière comportait deux types de réformes :

- Les mesures de stabilisation dont les objectifs avaient un caractère ouvertement déflationniste. Elles visaient à ramener à zéro les déficits des finances publiques et du compte courant extérieur, à relever l'épargne intérieure par une diminution des dépenses de consommation et à accroître très fortement la part des investissements financés sur ressources intérieures.
- Les réformes structurelles qui consistaient en la libéralisation des marchés et des prix, la réduction du poids du secteur public, le développement du secteur privé concurrentiel et l'encouragement aux investissements étrangers.

La nouvelle politique industrielle initiée en 1986 avait pour principal objectif de s'attaquer à la protection excessive dont l'appareil industriel sénégalais avait toujours bénéficié, et améliorer la compétitivité des industries exportatrices.

*debut de vote byh*  
C'est en ce sens qu'elle a été considérée comme le volet de politique commerciale et industrielle de l'ajustement structurel au Sénégal.

Les barrières tarifaires, les restrictions quantitatives et les conventions spéciales ont constitué les principaux instruments de cette réforme.

Mais la nouvelle politique industrielle n'a pas donné les résultats escomptés (effets négatifs de la libéralisation des importations sur la production et l'emploi industriel).

*inter*  
L'impact de la nouvelle politique industrielle sur la balance commerciale du Sénégal en général, sur les exportations industrielles en particulier, n'a pas donné les résultats escomptés. L'amélioration à partir de 1986, de la balance commerciale et du déficit courant du Sénégal reflète plus une diminution des importations qu'un accroissement des exportations. Les exportations ont en réalité soit stagné, soit diminué à l'exception du phosphate.

Face à une baisse des recettes fiscales, certaines mesures de réduction tarifaire ont été annulées.

Par ailleurs on note une certaine symétrie entre les arguments utilisés dans les diagnostics à la base de la réforme et ceux utilisés dans les analyses de son faible impact ou de son échec (Gaye.D, 1997).

Les explications sur la surévaluation du taux de change réel du Sénégal illustrent parfaitement cette symétrie. En effet, si dans les diagnostics, l'appréciation du taux de change réel est expliquée par l'excès de protection de l'économie, sa poursuite dans la deuxième moitié des années 1980 s'expliquerait plutôt par le manque de persévérance du gouvernement dans la mise en œuvre du programme de libéralisation commerciale.

D'autres explications ont été données comme cause de l'échec de la nouvelle politique industrielle. Selon la Banque Mondiale (1992), les chocs externes (dépréciation du dollar américain, dévaluations compétitives appliquées par des pays concurrents comme le Ghana et le Nigéria) ont pu neutraliser les effets de la nouvelle politique industrielle sur la compétitivité extérieure du Sénégal.

En fin de compte, le programme d'ajustement à moyen et long terme adopté pour la période 1985-1993 n'a pas donné des résultats satisfaisants. L'encours de la dette franchit le seuil de 70% du PIB et la balance des paiements demeure toujours déficitaire (Diagne et al, 1997). Les meilleures conditions pluviométriques des années 1985-1988 ont favorisé la croissance qui, après une sensible amélioration en 1986 et 1987, s'est remise à chuter.

### **B- La période post- dévaluation**

La dévaluation et le programme de réformes structurelles initiés en 1994 ont constitué un vrai changement par rapport aux politiques d'ajustement antérieures. Ils ont permis d'inverser la tendance à la baisse des revenus et de briser le cycle d'une faible épargne et d'un faible investissement. La croissance réelle moyenne du PIB tourne autour de 5 à 6%, chiffre qui contraste avec la stagnation du début des années 1990.



L'inflation a été maîtrisée et les déficits budgétaires et de la balance des paiements courants ont été réduits. La maîtrise de l'inflation a permis de préserver une part importante des gains de compétitivité acquis en 1994.

Dans l'ensemble, la rigueur budgétaire et la modération de la politique monétaire ont favorisé la maîtrise de l'évolution prix dans un environnement déréglementé puisque seuls les prix des services publics et certains prix agricoles aux producteurs restent administrés. La décélération de l'inflation s'explique pour l'essentiel par l'évolution très modérée des prix des produits alimentaires, notamment en raison des mesures de libéralisation des importations. L'inflation restera contenue, la hausse des prix à la consommation ne dépasserait 2.4% en 1998 pour se stabiliser aux alentours de 2.0% sur la période 1999/2000.

Tableau2 : Evolution des indices officiels des prix à la consommation

Années	1994	1995	1996	1997
Sénégal	36.1	6.0	2.4	1.9
UEMOA	3 36.0	6.6	4.0	3.2

Sources : Rapport annuel de la Banque de France sur la Zone franc, 1997

La croissance a été tirée par le dynamisme tant de la demande interne que des exportations. La bonne tenue des cours internationaux a contribué à l'amélioration des termes de l'échange.

Les dépenses publiques, contenue par la rigueur budgétaire ont légèrement reculé.

Depuis février 1995, le Sénégal s'est engagé avec l'appui du FMI et de la Banque Mondiale dans un important programme de libéralisation des prix et du commerce extérieur qui a été mis en œuvre.

La privatisation totale ou partielle de certaines entreprises du secteur public a été inscrite au programme de facilité d'ajustement structurel renforcée (FASR) pour

la période 1994/1998. Une autre FASR a été mise en place pour la période 1998/2000 approuvée par le conseil d'administration du FMI, le 21 avril 1998.

*Pomquin* En dépit de l'amélioration continue de la compétitivité-prix du Sénégal, reflétée par la dépréciation du taux de change réel, les exportations ont progressé de moins de 2% en volume (Rapport Banque de France, 1997).

Le recul des exportations des produits arachidières, lié aux conditions climatiques, et le tassement des ventes de phosphate ont en partie neutralisé le dynamisme des produits de pêche. Ces derniers ont vu leurs exportations s'accroître de 11.5% en valeur pour représenter 80% du total des exportations en 1997 (Rapport Banque de France, 1997).

Malgré les réformes récentes, le Sénégal ne participe pas encore de façon étendue à l'économie internationale. Si la protection nominale a été réduite d'un tiers en 1994, les prélèvements à l'importation sont toujours élevés (22%) et le degré d'ouverture du commerce, tel que mesuré par le rapport du commerce réel sur le PIB, est inférieur à la moyenne de l'Afrique subsaharienne (Rapport Banque de France, 1997). La part des exportations Sénégalaises sur les marchés mondiaux n'est plus que le cinquième de ce qu'elle était pendant les années 1960.

La dévaluation de 1994 a certes aidé le Sénégal à rétablir le rapport exportations/PIB qui prévalait pendant les années 1980, mais elle n'a pas entraîné une reprise significative de la part des exportations sénégalaises sur les marchés mondiaux.

*Pomquin* Enfin, le Sénégal ne profite pas des opportunités associées aux tendances globales en matière de flux de capitaux privés. Le pays n'a pas attiré ni un volume significatif d'investissements directs étrangers ni beaucoup de prises de participation et il continue à compter presque exclusivement sur les dons et les flux d'aide concessionnelle pour subvenir à ses besoins de financement extérieurs.

## CHAPITRE 3

### MODELE DE DETERMINATION DU TAUX DE CHANGE REEL D'EQUILIBRE AU SENEGAL

Dans le chapitre précédent, nous avons discuté des interactions entre le taux de change réel d'équilibre et les politiques macro-économiques et autres chocs internes et externes. Et à partir de l'évolution du taux de change réel, nous avons pu voir que les politiques macro-économiques expliquent en grande partie le comportement de ce dernier.

Ce présent chapitre sera consacré à la recherche d'un modèle de détermination du taux de change réel d'équilibre du Sénégal. Le modèle retenu sera constitué de variables réelles qui ont un impact important sur l'évolution du taux de change réel à long terme.

#### Section 1 : Présentation du modèle

A partir d'un modèle général, nous allons spécifier un modèle de détermination du taux de change réel d'équilibre au Sénégal.

##### A- L'approche générale

Le point de départ de notre modèle de détermination du taux de change réel de long terme est la condition de parité des taux d'intérêt :

$$E[\Delta s_{t+k}] = -(i_t - i_t^*) + \pi_t$$

(1)

où  $s_t$  est le prix de la monnaie étrangère en unité de monnaie nationale.

$i_t$  et  $i_t^*$  sont respectivement le taux d'intérêt nominal national et à l'étranger.

$$\pi_t = \lambda_t + k$$

est le prime de risque qui a une composante temporaire  $\lambda_t$

$\Delta$  est l'opérateur de différence première

$E_t$  est l'espérance conditionnelle

$t+k$  est l'horizon temporaire.

Si le taux d'intérêt réel ex ante est égal au taux d'intérêt nominal plus la variation espérée des prix en  $t+k$ , nous avons :

$$r_t = i_t + E(\Delta p_{t+k})$$

L'équation du taux de change réel est la suivante :

$$q_t = E_t[q_{t+k}] + (r_t + r_t^e) - \pi_t$$

(2)

$q_t$  = le taux de change réel à la période  $t$

$q_{t+k}$  = le taux de change réel à la période  $t+k$

$E_t$  = le taux de change nominal à la période  $t$

$r_t$  = le taux d'intérêt réel domestique

$r_t^e$  = le taux d'intérêt réel à l'étranger

$\pi_t$  = le taux d'inflation domestique

L'équation (2) montre que le taux de change d'équilibre courant est fonction de trois variables : le taux de change réel espéré à la période  $t+k$ , le différentiel d'intérêt à cette même échéance et la prime de risque. Cette dernière entre dans l'équation (2) avec un signe négatif.

Ceci signifie qu'une augmentation de la prime de risque requiert une dépréciation du taux de change réel.

Nous supposons que la composante temporaire de la prime de risque est fonction du rapport entre la dette intérieure et la dette extérieure :

$$\lambda_t = g \left( gdebt_t / gdebt_t^e \right)$$

L'accroissement de ce rapport augmentera le prime de risque, ceci requiert une dépréciation du taux de change d'équilibre courant.

Si nous considérons que le taux de change espéré est déterminé à long terme par les fondamentaux économiques, que nous notons par le vecteur  $Z_t$ , nous avons :

$$q_t^* = E_t \left[ q_{t+k} \right] = E_t \left[ \beta_1' Z_{1t} \right] = \beta_1' Z_{1t}$$

où  $\beta_1'$  est le transposé du des coefficients vecteur des facteurs inclus dans  $Z_t$

Si nous supposons que le taux de change d'équilibre de long terme est fonction de trois variables :

$$q_t^* = f(TDE, TNT, AEN)$$

(3)

où TDE, TNT, AEN sont respectivement les termes de l'échange, le rapport entre le prix des biens échangeables et les biens non échangeables –l'effet Balassa- Samuelson– et les avoirs extérieurs nets.

Ces trois variables sont positivement corrélées au taux de change réel d'équilibre.

La combinaison des équations (1) et (3) donne l'équation générale du taux de change réel d'équilibre suivante :

$$TCRE = f\left(r - r^e, gdebt / gdebt^e, TDE, TNT, AEN\right)$$

(4)

### **B- Un modèle de détermination du taux de change réel d'équilibre du Sénégal.**

A partir de l'approche générale présentée ci- dessus, nous allons construire un modèle de détermination du taux de change réel d'équilibre du Sénégal qui sera fonction de cinq variables. Mais du fait de la non disponibilité de certaines données, nous allons procéder à une approximation de certaines variables.

L'équation du taux de change réel d'équilibre retenu est la suivante :

$$TCRE = f(TDE, TNT, AEN, DINT, DPE)$$

TDE : les termes de l'échange

TNT : le rapport entre le prix des biens échangeables sur le prix des biens non échangeables

AEN : les avoirs extérieurs nets rapportés au PIB

DINT : le différentiel d'intérêt

DPE : la dette publique extérieure rapportée au PIB

En linéarisant, nous obtenons :

$$TCR_t = a_0 + a_1 TDE_t + a_2 TNT_t + a_3 AEN_t + a_4 DINT_t + a_5 DPE_t + \pi_t \quad (4)$$

L'équation (4) est l'équation dynamique. On tire de cette équation le taux de change réel d'équilibre. On suppose que le taux de change réel d'équilibre est le taux de change compatible avec les valeurs d'équilibre (c'est à dire les valeurs à long terme) des variables à droite de l'égalité (4).

Nous notons par un astérisque les variables de long terme (d'équilibre).

Si nous montrons que les différentes variables à gauche de l'équation (4) sont stationnaires en différences premières (définition voir sections suivantes), alors nous pouvons admettre qu'il existe une relation de co- intégration entre ces variables telle que :

$$TCR_t^* = a_0 + a_1 TDE_t^* + a_2 TNT_t^* + a_3 AEN_t^* + a_4 DINT_t^* + a_5 DPE_t^* + \pi_t \quad (5)$$

La relation de co- intégration de l'équation (5) permet dans le court terme de spécifier une équation dynamique à correction d'erreur.

L'intérêt des modèles à correction d'erreur est qu'ils permettent de quantifier simultanément les relations de court terme et de long terme.

Nous pouvons établir le modèle à correction d'erreur comme suit:

$$\begin{aligned} dpTCR = & a_0 + a_1 dpTDE + a_2 dpTNT + a_3 dpAEN + a_4 dpDINT + a_5 dpDPE \\ & + a_6 TCR_{-1} + a_7 TDE_{-1} + a_8 TNT_{-1} + a_9 AEN_{-1} + a_{10} DINT_{-1} + a_{11} DPE_{-1} \end{aligned} \quad (6)$$

dp : différence première.

## Section2 : Définitions et sources de données

L'observation de certaines séries statistiques sur le Sénégal est souvent difficile. C'est pourquoi nous avons procédé à quelques approximations pour certaines variables du modèle. Les sources de données sont multiples mais nous n'avons retenu que celles des Statistiques Financières Internationales et de la Direction de la Statistique et de la prévision (MEFP).

### A- La variable expliquée : le taux de change réel

Il existe plusieurs mesure du taux de change dans la littérature économique mais nous allons choisir l'approche traditionnelle basée sur la parité des pouvoirs d'achat. Elle définit le taux de change effectif comme le produit du taux de change effectif nominal par le ratio entre un indice des prix intérieurs et un indice des prix étrangers. L'analyse du taux de change réel d'un pays présente quelques difficultés allant de l'approximation des variables au choix entre une approche multilatérale ou bilatérale. Dans notre étude nous adoptons une approche bilatérale du taux de change réel en utilisant le taux de change réel du franc CFA par rapport au dollar US. La formule de calcul est la suivante:

$$tcer = \sum a_i e_i p_i / p_d$$

$a_i$  est la part des importations sénégalaises en provenances du  $i$ ème principal fournisseur du Sénégal.

$a_i$  = importations du pays  $i$  / importations totales

avec  $\sum a_i = 1$



Nous avons utilisé une pondération par rapport aux principaux fournisseurs du Sénégal, donc fondée sur l'origine des importations. Car le Sénégal est un pays exportateur de produits primaires. La destination géographique des exportations a peu de signification, puisque le prix de ces produits est déterminé sur les marchés internationaux. Ainsi l'indicateur de taux de change réel est censé refléter la compétitivité du Sénégal sur son propre marché.

La pondération a été déterminée à partir de la moyenne des parts de chaque partenaire dans la valeur globale des importations pour la période 1992-1998.

Nous avons retenu dans le tableau 1 les principaux fournisseurs du Sénégal.

Tableau 1 : Pondération par rapport aux principaux fournisseurs du Sénégal

Pays fournisseurs	Moyenne(%)
France	32.44
Nigéria	6.04
E.U.	5.45
Thaïlande	4.02
Allemagne	4.27
Belgique	3.27
Espagne	3.97
Italie	4.27
Japon	3.47
Totaux	67.19

Sources : Direction de la prévision et de la statistique

$e_i$  est le taux de change nominal de la monnaie nationale et de la devise du ième partenaire selon la cotation à l'incertain.

$p_d$  est l'indice des prix domestiques.

$p_i$  est l'indice des prix étrangers.

Nous avons pris comme indice des prix domestiques l'indice des prix à la consommation et comme indice des prix étrangers, l'indice des prix aux producteurs.

D'autres indices peuvent être utilisés comme le déflateur du PIB pour les prix intérieurs (Devarajan et de Melo, 1987) et l'indice des prix en gros pour les pays étrangers (Habegger, 1986). L'usage de tels indices soulève de nombreuses difficultés. En dépit de leur avantage de couvrir l'ensemble des prix, Sylvianne Guillaumont (1992) estime qu'il n'est pas opportun d'utiliser comme indice de prix intérieurs le déflateur du PIB. Car l'évolution des prix internationaux dans le pays ne serait pas correctement représentée par l'évolution des prix des biens internationaux à l'étranger, la composition du déflateur du PIB diffère surtout quand on compare des pays de niveaux de développement différents. Pour la même raison, l'utilisation de l'indice des prix de gros est discutable.

## **B- les variables explicatives**

- **Les termes de l'échange**: les termes de l'échange d'une économie sont définis comme le rapport entre la valeur unitaire des exportations et la valeur unitaire des importations.

$$\text{TDE} = \text{valeur unitaire des exportations} / \text{valeur unitaire des importations}$$

Selon les prévisions de la théorie économique, l'amélioration des termes de l'échange correspond à une dépréciation du taux de change réel d'équilibre. Les

données sur les valeurs unitaires des exportations et des importations sont obtenues dans les Statistiques Financières Internationales (divers numéros).

- **Le prix relatif des biens échangeables et les biens non échangeables:** Etant donné que les comptes nationaux ne sont pas classés en biens échangeables et biens non échangeables, le ratio sera défini comme le rapport entre l'indice des prix à la consommation et l'indice des prix de gros ou l'indice des prix à la production. Dans le cadre de ce travail, nous avons pris le rapport entre l'indice des prix à la consommation et l'indice des prix aux producteurs.

Les principales sources de données sont les Statistiques Financières Internationales du FMI (divers numéros).

- **Les avoirs extérieurs nets:** nous allons prendre comme variable les avoirs extérieurs nets rapportés au PIB. Une évolution haussière de cet agrégat devrait correspondre à une dépréciation du taux de change réel d'équilibre. Les données sur cette variable sont contenues dans différents numéros des Statistiques Financières Internationales.

- **Le ratio de la dette:** c'est le rapport entre la dette extérieure et la dette intérieure. Mais dans notre travail, par manque de données sur la dette interne, nous allons prendre comme ratio le rapport entre la dette extérieure publique et le PIB. Les données proviennent aussi des Statistiques Financières Internationales (divers numéros).

- **Le différentiel d'intérêt ( $r - r_e$ ):**  $r$  est le taux d'intérêt domestique, nous allons l'approximer par le taux d'intérêt sur le marché monétaire ;  $r_e$  est le taux d'intérêt étranger approximé par le taux d'intérêt sur les bons du Trésor Français.

Les sources sont les Statistiques Financières Internationales (divers numéros).

## CHAPITRE 4

# ETUDE EMPIRIQUE DES DETERMINANTS DU TAUX DE CHANGE REEL D'EQUILIBRE

L'objectif de ce chapitre est l'analyse de la relation d'équilibre de long terme entre le taux de change réel et les variables explicatives retenues. Nous allons utiliser à cet effet les résultats de la théorie de la co-intégration.

### Section 1 : Estimation des équations du Modèle

L'analyse de la co-intégration permet d'identifier clairement la relation véritable entre la variable expliquée et les variables explicatives. Le traitement des séries chronologiques longues impose de tester une éventuelle co-intégration entre les variables. En effet, le risque d'estimer des relations "fallacieuses" et d'interpréter les résultats de manière erronée est très élevé.

Pour qu'il y ait une éventuelle relation de co-intégration, une première condition est que les séries doivent être affectées d'une même tendance stochastique de même ordre d'intégration.

L'objet de cette section est l'estimation des équations (5) et (6) du chapitre précédent.

Une condition d'existence de ces équations est que les différentes variables de l'équation (5) soient intégrées de même.

Ainsi l'estimation du modèle se fait en trois étapes :

- le test de stationnarité des séries utilisées
- l'estimation de la relation de co-intégration
- l'estimation du modèle à correction d'erreur

## A- Test de stationnarité des séries utilisées

Pour déterminer l'ordre d'intégration des séries, nous allons utiliser le test de ADF (Augmented Dickey-Fuller test).

Avant de procéder au test stationnarité des séries, nous allons exposer le test de ADF.

Le test de ADF est destiné à déterminer le degré d'intégration d'une série.

Si nous considérons par exemple une série X. Le test de stationnarité de la série consistera à vérifier si le paramètre b de l'équation ci-dessous est nul.

Nous avons:

$$(1-L)X_t = a + bX_{t-1} + \sum_{i=1}^k e_i(1-L) X_t + w_t \quad i=1 \dots k$$

Avec L : l'opérateur de retard

w : le résidu

Nous procédons au test en estimant d'abord cette équation. Puis nous calculons la statistique du test de ADF. Après avoir choisi un seuil (généralement 5%), il suffit de comparer la statistique de ADF à la valeur critique en valeur absolue.

Si nous posons les hypothèses suivantes:

Ho : stationnarité des séries

contre

H1 : pas de stationnarité des séries

Les règles de décisions sont les suivantes:

Si  $|ADF| > | \text{valeur critique} |$  on rejette l'hypothèse H0

Si  $|ADF| < | \text{valeur critique} |$  on accepte l'hypothèse H0

Le test de stationnarité de ces différentes séries (TCR, TDE, TN, AEN, DINT, DPE) donne les résultats présentés dans les annexes 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Les tests à niveau ont montré que les séries ne sont pas stationnaires. Mais elles le sont en différences premières. Autrement dit, les variables sont intégrées d'ordre 1.

## B- Estimation de la relation de co- intégration

L'analyse de la co- intégration est une technique appropriée pour examiner une relation de long terme entre les variables. Etant donné que toutes les séries sont intégrées d'ordre 1, il y a une potentielle relation de co- intégration.

Nous allons utiliser le test de co-intégration de Johansen qui est très puissant. Ce test est basé sur la méthode du maximum de vraisemblance. Il consiste à tester la présence de  $r$  relations co-intégrantes contre aucune relation co-intégrante. Effectué dans le logiciel Eviews, il nous révèle 5 relations de co-intégration au seuil de 5% (voir annexe 7). Il y a une relation de co- intégration si le ratio de vraisemblance est supérieur à la valeur critique pour un seuil donné.

Nous allons effectuer la régression par la méthode des moindres carrés ordinaires de l'équation de la relation de co- intégration suivante:

$$TCR = a_0 + a_1 TDE + a_2 TNT + a_3 AEN + a_4 DINT + a_5 DPE \quad (5)$$

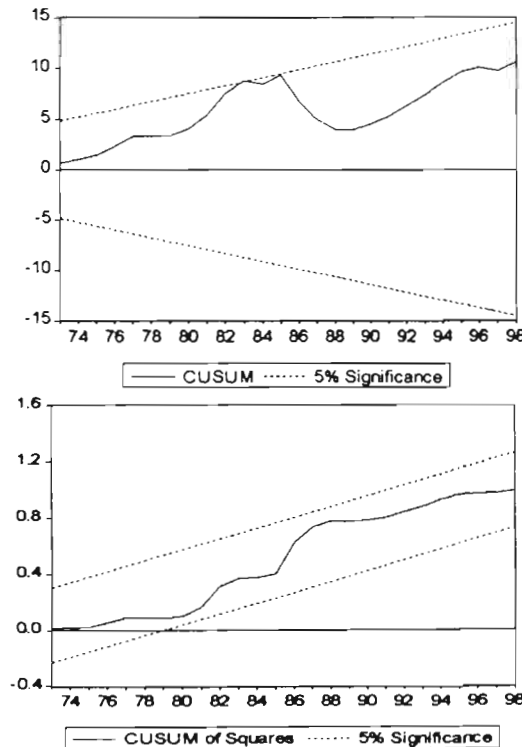
Les résultats obtenus n'ont pas été satisfaisants (annexe8). Certaines variables (TDE, AEN, DPE) sont significatives avec des probabilités inférieures à 0.05. Mais les variables TNT et DINT ont des probabilités égales à 0.73 et 0.43 respectivement. Les coefficients de détermination  $R^2$  et  $R^2$  ajusté sont assez élevés (0.89 ; 0.86 respectivement). La statistique de Fisher et sa probabilité indiquent un modèle globalement significatif [ $F^* = 40.4 > F_{5,26}^{0.05} = 2.59$  et  $\text{Prob}(F^*) = 0.00 < 0.05$ ].

C'est la statistique de Durbin Watson qui n'est pas satisfaisante ( $DW = 1.04 < 1.82$  au seuil de 5%). Elle indique une autocorrélation des résidus. Donc les estimations obtenues par la méthode des moindres carrés ordinaires ne sont pas

optimales. Nous allons recourir à la méthode de Cochrane Orcutt pour corriger cette autocorrélation. Les résultats obtenus sont contenus dans l'annexe 9. Cette correction nous permet d'avoir des coefficients de détermination  $R^2$  et  $R^2$  ajusté plus élevés (0.96 et 0.94 respectivement) mais aussi une amélioration de la statistique de Durbin Watson. Toutes les variables sont significatives sauf DINT et la constante. L'élimination de cette dernière rend les variables beaucoup plus significatives (annexes 9').

Nous allons introduire la dévaluation intervenue en février 1994 pour tenir compte de son impact sur le taux de change réel d'équilibre. C'est la variable Dummy qui en rend compte. Là aussi, le recours à la méthode de Cochrane Orcutt est nécessaire et les résultats sont dans l'annexe 10'. Nous avons de meilleurs résultats. Seule la variable DINT n'est pas significative.

Les tests de stabilité effectués (cusum et cusum of squared) montrent que le modèle ne sort pas du corridor. Donc notre modèle est stable.



### C- Dynamique de court terme : le modèle à correction d'erreur.

L'intérêt du modèle à correction d'erreur est qu'il permet de quantifier simultanément les relations de court terme et de long terme entre les variables.

Tout comme pour l'équation (5) nous allons procéder à une régression par la méthode des moindres carrés ordinaires pour estimer l'équation ci-dessous :

$$dpTCR = a_0 + a_1 dpTDE + a_2 dpTNT + a_3 dpAEN + a_4 dpDINT + a_5 dpDPE \\ + a_6 TCR_{-1} + a_7 TDE_{-1} + a_8 TNT_{-1} + a_9 AEN_{-1} + a_{10} DINT_{-1} + a_{11} DPE_{-1}$$

(6)

dp= différence première

Nous avons fait dans une première étape la régression de l'équation (6) sans la variable Dummy. Les résultats sont dans l'annexe 11. Le modèle est globalement significatif [ $F^* = 16.55 > F^{0.05}_{5; 25} = 2.60$  et  $\text{prob}(F^*) = 0.00 < 0.05$ ] avec un DW significatif ( $DW = 1.91 > 1.82$  au seuil de 5%). Les coefficients de détermination sont élevés.

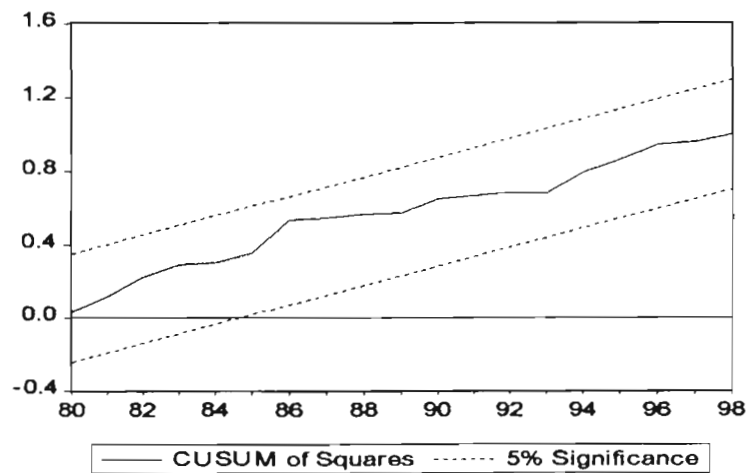
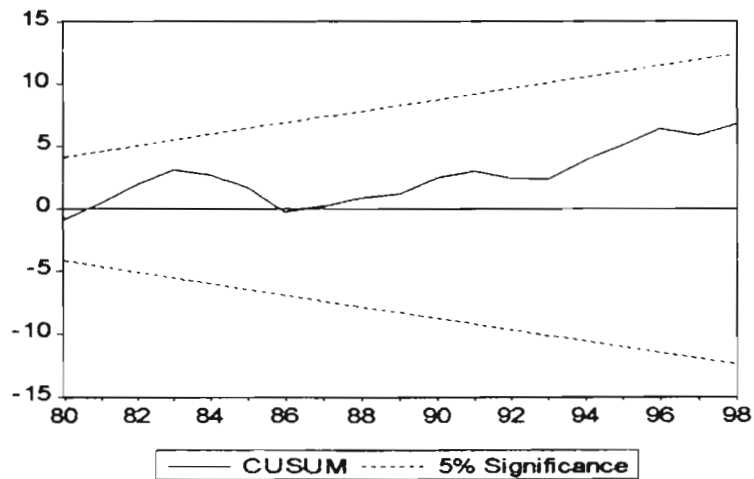
L'introduction dans une seconde étape de la variable dummy donne un DW faible indiquant une autocorrélation des résidus. Le recours à la méthode de Cochrane Orcutt n'a pas amélioré beaucoup le DW qui passe de 1.43 à 1.61 seulement.

Donc le modèle à correction d'erreur sans la variable dummy sera retenu dans l'interprétation des résultats.



Le test de stabilité effectué sur le modèle à correction d'erreur.

Les tests ( cusum et cusum of squared) effectués, montrent que le modèle est stable de la période 1980 à 1998 puisqu'il ne sort pas du corridor. Donc il y a stabilité des séries dans le temps.



## Section2 : Analyse empirique des déterminants du taux de change réel d'équilibre

### A- La relation d'équilibre entre le taux de change réel et ses déterminants

L'équation (6') ci- dessous rend compte de la relation de long terme entre le taux de change réel et les variables du modèle retenues. Cette relation est une relation d'équilibre. Les résultats de l'estimation permettent d'appréhender comment chaque variable influe sur le niveau d'équilibre du taux de change réel. L'estimation par la méthode des moindres carrés ordinaires n'a pas été optimale avec un DW égal à 1.05.

Le recours à la méthode de Cochrane Orcutt (Annexe 9) améliore les résultats :

TCR= 1.9 + 0.25TDE + 0.32TNT + 0.31AEN + 0.22DINT + 0.26DPE					
(0.23)	(3.99)	(4.96)	(1.93)	(0.50)	(3.16)
+ 1.28AR(1) - 0.39AR(2)					
(6.14)	(-1.93)				

Les coefficients de détermination  $R^2$  et  $R^2$  ajusté sont élevés (0.96 ; 0.94 respectivement). La statistique de DW égale à 2.08 est supérieure à 1.83 au seuil de 5%.

Parmi les 5 variables retenues dans le modèle, seule la variable DINT n'a pas été significative. Avec une probabilité de 0.62 supérieure à 0.05 et un t de student 0.5 inférieure à 1.96 au seuil de 5%, son impact sur le taux de change réel est très faible.

Notons par ailleurs, que seules trois variables (TDE, TNT, AEN) ont des coefficients dont les signes répondent aux prévisions de la théorie économique.

Les TDE influencent positivement le TCR avec un t de student égal à 3.99 > 1.96. Une augmentation de 1% des TDE entraîne une dépréciation du TCR de 0.25%.

La variable TNT a aussi un effet relativement important sur le niveau d'équilibre du taux de change réel. Son élasticité est de 0.32. Son signe positif indique que le taux de change réel à long terme se déprécie avec l'importance de cette variable. Son impact significatif s'explique par sa probabilité (0.0001 < 0.05) et son t de student très élevé (4.96 > 1.96 au seuil de 5%).

Les AEN sont aussi très significatifs dans la détermination du taux de change réel d'équilibre du Sénégal. Avec une élasticité égale à 0.31, leur importance se

traduit par une augmentation de la compétitivité de l'économie sénégalaise (dépréciation du taux de change réel).

Quant aux deux dernières variables (DINT et DPE), les signes de leurs coefficients ne correspondent aux prévisions de la théorie économique. En effet l'importance de ces variables devrait traduire une appréciation du taux de change réel. Mais dans notre modèle, elles traduisent l'effet contraire.

L'introduction de la dévaluation comme variable Dummy dans l'explication du taux de change réel nécessite également un recours à la méthode de Cochrane Orcutt avec un DW égal à 1.05 (Annexe10).

La correction de l'autocorrélation des résidus nous permet d'avoir de meilleurs résultats (Annexe10').

TCR=16.06 + 0.21TDE + 0.29TNT + 0.3AEN - 0.03DINT + 0.11DPE					
(2.22)	(3.23)	(5.49)	(2.08)	(-0.08)	(1.39)
+ 7.11DUM+1.45AR(1)-0.64AR(1)					
(2.24)	(7.79)	(-3.39)			

Un  $R^2$  et un  $R^2$  ajusté qui sont égaux 0,96 et 0,95 respectivement. La statistique de DW est significative. La statistique de Fisher et sa probabilité (69.26 et 0.000 respectivement) indiquent un modèle globalement significatif.

Par ailleurs, cinq parmi les six variables(TDE, TNT, AEN, DINT, DUM) influencent correctement le taux de change réel d'équilibre selon les prévisions de la théorie économique.

La variable dévaluation influence très significativement le taux de change réel d'équilibre avec un coefficient de 7.11 et un t de student égal à 2.24.

## B- La relation de court terme

L'estimation de l'équation dynamique à court terme sans l'introduction de la variable dummy a donné des résultats assez satisfaisants. Le coefficient de détermination  $R^2$  est égal à 0.91 et le  $R^2$  ajusté est égal à 0.85. La statistique de DW égal à 1.91 est supérieure à 1.82 au seuil de 5% et révèle ainsi une absence d'autocorrélation des résidus. La statistique de Fisher et sa probabilité (16.55 et 0.00 respectivement) indiquent un modèle globalement significatif.

Si nous réécrivons l'équation du modèle à correction d'erreur de la manière suivante :

DPTCR=19.01	- 27.91DPTDE	+ 42.94DPTNT	+0.53DPAEN	- 1.99DPDINT
(4.26)	(-3.12)	(4.10)	(2.08)	(-2.97)
+15.12DPDPE	- 0.09[TCR <sub>-1</sub> + 1.56TDE <sub>-1</sub> +2.33TNT <sub>-1</sub> - 8.56AEN <sub>-1</sub>			
(1.28)	(-0.6)	(-1.29)	(-2.26)	(4.41)
+ 8.33DINT <sub>-1</sub> - 3.22DPE <sub>-1</sub> ]				
(-1.13)	(3.18)			

Les valeurs entre parenthèses en dessous de l'équation sont les t de Student. Le terme à correction d'erreur a un coefficient égal à 0.09 et sa probabilité est supérieure à 0.05. Le terme à correction d'erreur représente l'écart entre le taux de change réel observé à la période t-1 et son niveau d'équilibre à la même période (entre crochets). Il rend compte de la capacité du taux de change réel à intégrer et à corriger d'une manière autonome tout déséquilibre qui pourrait exister. Il exprime une tendance à l'autocorrélation du taux de change réel. L'ampleur de cette autocorrélation est mesurée par le coefficient de correction d'erreur. Si ce coefficient est égal à 1, tout écart du taux de change réel par rapport à son niveau d'équilibre sera totalement éliminé d'une période à une autre. Mais le coefficient obtenu dans notre modèle est égal 0.09 et il n'est pas significatif. Alors la vitesse de l'ajustement du taux change réel sera lente. Un écart par rapport au niveau d'équilibre n'est pas entièrement éliminé sur une seule période.

Les variations temporaires de certaines variables (comme les TDE, TNT, AEN) sont assez significatives dans l'explication du taux de change réel d'équilibre. Par contre les variations temporaires d'autres variables (DINT et DPE) ne sont pas déterminantes dans l'explication du taux de change réel d'équilibre entre deux périodes.

Nous pouvons déterminer les élasticités à court terme et long terme du taux de change réel d'équilibre par rapport aux principales variables retenues.

Si nous notons par  $e_{TCR/i}$  l'élasticité du taux de change réel d'équilibre par rapport aux différentes variables retenues dans le modèle avec  $i$  représentant ces variables, nous avons :

	$e_{TCR/TDE}$	$e_{TCR/TNT}$	$e_{TCR/AEN}$	$e_{TCR/DINT}$	$e_{TCR/DPE}$
Elasticités de court terme	-27.91	42.94	0.53	-1.99	15.12
Elasticités de long terme	-1.56	-2.33	8.56	-8.33	3.22

Les variables TDE, TNT, DPE ont des élasticités à long terme très élevées et des élasticités à court terme faibles. Cela signifie que leur impact sur le taux de change réel dans le court terme est très significatif mais à long terme cet effet est faible.

Par contre, les variables AEN, DINT ont des élasticités à long terme très élevées indiquant que leur effet sur le taux de change réel est significatif dans le long terme.

### **C- La déviation du taux de change réel actuel de son niveau d'équilibre**

L'existence d'un niveau d'équilibre du taux de change réel n'implique pas que ce dernier le soit continûment. Le taux de change réel peut s'écarter de son niveau d'équilibre. Cette déviation lorsqu'elle persiste, peut entraîner un déséquilibre pour toute l'économie. L'évolution du TCR et de sa valeur d'équilibre estimée sont dans le graphique ci-dessous. Leur écart en pourcentage est calculé de la manière suivante :

$$E = (TCR - TCRE)/TCRE * 100$$

Une valeur positive de cet écart signifie que la TCR est supérieur au TCRE. Donc il y a une sur-évaluation du taux de change réel.

Une valeur négative par contre signifie une sous-évaluation du taux de change réel.

Nous constatons que la plupart des variations du taux de change réel suivent l'évolution du taux de change réel d'équilibre. Et l'analyse des déviations du taux de change réel basée sur la comparaison historique des niveaux observés du taux de change réel peuvent aboutir à des conclusions erronées.

L'analyse du taux de change réel nous avez permis de dégager quatre grandes périodes: les deux période (1967 à 1980 et 1985 à 1993) étant caractérisées par une appréciation du taux de change réel et les deux autres périodes (1980 à 1985 et après 1994) caractérisées par une dépréciation du taux de change réel. L'analyse de l'écart entre le taux de change réel et son niveau d'équilibre nous permet de dégager des périodes de sous-évaluation et de sur-évaluation du taux de change réel.

De 1967 à 1970, il y a une forte sur-évaluation du taux de change réel. Mais cette période est suivie d'une sous-évaluation du taux de change réel jusqu'en 1981 sauf pour l'année 1979.

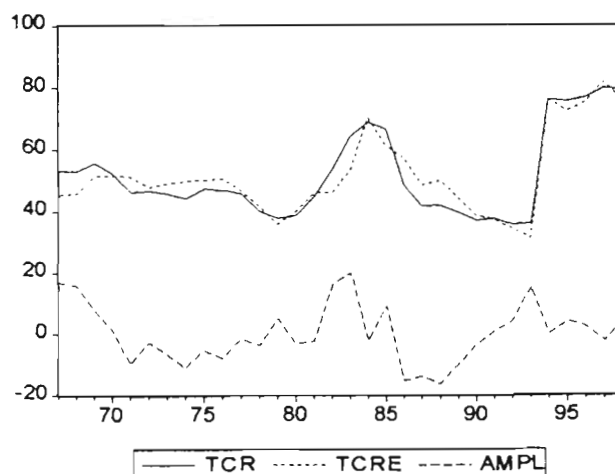
Les années 1982 et 1983 connaissent des taux de sur-évaluation très élevés de l'ordre de 16 à 20 % respectivement. Ce même phénomène s'est produit à la veille de la dévaluation.

L'analyse de la période post - dévaluation aboutit à des conclusions inattendues. Le taux de change réel après avoir atteint son niveau d'équilibre 1994, va se caractériser par un taux de sur-évaluation de l'ordre de 4 %, avant de connaître une sous-évaluation en 1997. L'année 1998 marque aussi un taux de surévaluation de 4,5.

Cette analyse montre que le Sénégal a acqui des gains de compétitivité après la dévaluation. Mais avec un taux de sur-évaluation toujours positif, il faut d'autres mesures comme la politique déflationniste pour renforcer les effets de la dévaluation.

**Tableau** : Déviation du taux de change réel de son niveau d'équilibre( en %)

Années	TCR	TCRE	Taux de sur-éval (+) ou de sous-éval (-)
1967	53,07	45,4	16,89
1968	53,1	45,9	15,69
1969	55,78	51,67	7,95
1970	52,49	51,73	1,47
1971	46,44	51,44	-9,72
1972	46,79	48,02	-2,56
1973	46,03	49,29	-6,61
1974	44,64	50,1	-10,90
1975	47,72	50,43	-5,37
1976	46,97	50,9	-7,72
1977	45,71	46,57	-1,85
1978	40,09	41,73	-3,93
1979	37,77	35,97	5,00
1980	38,94	40,28	-3,33
1981	44,94	46,08	-2,47
1982	53,71	46,27	16,08
1983	64,32	53,62	19,96
1984	68,91	70,58	-2,37
1985	66,77	61,23	9,05
1986	48,11	56,88	-15,42
1987	41,63	48,44	-14,06
1988	41,74	49,96	-16,45
1989	39,8	44,28	-10,12
1990	37,12	38,58	-3,78
1991	37,71	37,38	0,88
1992	35,65	34,22	4,18
1993	36	31,27	15,13
1994	76,34	76,34	0,00
1995	75,58	72,55	4,18
1996	77,04	75,25	2,38
1997	80,03	82,04	-2,45
1998	79,45	76	4,54



Lorsqu'il y a déséquilibre entre le taux de change réel courant et son niveau d'équilibre, il est nécessaire qu'il soit corrigé.

Pour ce faire, les autorités peuvent opter entre laisser l'économie s'ajuster elle-même (l'ajustement automatique) ou prendre des mesures de correction.

L'ajustement automatique est un ajustement par la désinflation (Guillaumont ; 1992). C'est une politique qui vise à rétablir l'équilibre du taux de change réel en cas de d'appréciation par le biais d'une modification du prix des biens non échangeables. Si les prix sont parfaitement flexibles, l'ajustement se fera sans délai ni coût.

Mais lorsque les prix ne sont pas flexibles, les autorités vont prendre d'autres mesures dont la plus indiquée est la dévaluation.

En Principe, les objectifs de la dévaluation sont de restaurer à la fois la compétitivité internationale du pays et sa position externe.

En théorie et dans la plupart des cas, la dévaluation affecte l'économie à travers deux canaux.

D'abord, la dévaluation augmente immédiatement les prix domestiques des biens échangeables. Ce qui induit une contraction dans la demande. L'ampleur de cet effet dépend de l'importance des biens échangeables dans la demande et de l'élasticité-prix de l'offre de biens non échangeables.

Le second effet de la dévaluation sur le taux de change réel est un effet à plus long terme par rapport au premier. Il découle de la réallocation des ressources au profit du secteur des biens échangeables et de la hausse de la demande des biens non échangeables. Si les prix réagissent parfaitement par rapport à cette situation alors l'effet de la dévaluation sur le taux de change réel s'annulera.

Alors pour pérenniser cet effet, il faut que la dévaluation soit encadrée par des politiques macroéconomiques appropriées.

En principe, d'autres mesures peuvent avoir les mêmes effets que la dévaluation mais il est difficile de reproduire tous les effets de la dévaluation.

Les subventions à l'exportation et les taxes à l'importation : cette combinaison pourrait reproduire quelques effets de la dévaluation. Les taxes à l'importation augmente le prix domestique des importations et les subventions à l'exportation augmentent aussi le prix domestique des exportations. Mais cette mesure diffère de la dévaluation sur quatre points :

- La dévaluation affecte à la fois la balance commerciale et la balance des « invisibles ». Alors que les taxes et subventions affectent uniquement la balance commerciale.
- La dévaluation affecte le prix en monnaie domestique à la fois des biens et services échangeables ainsi les avoirs échangeables. Les taxes



et subventions affectent seulement le prix en monnaie nationale des biens et services échangeables.

- La dévaluation affecte les taux d'intérêt domestiques ce qui n'est pas le cas pour les politiques de taxes et subventions.
- La dévaluation a généralement des effets sur l'équilibre budgétaire alors que les taxes et subventions résultent généralement des déséquilibres budgétaires.

Les taux de change multiples : l'adoption de taux de change multiples constitue une semi-dévaluation. Le taux de change appliqué sur certaines transactions sera variable. Ainsi, ces taux de change multiples seront discriminatoires.

## Conclusion Générale

L'analyse du taux de change réel et de son niveau d'équilibre joue un rôle important dans l'élaboration des stratégies visant à améliorer la compétitivité. Cette analyse s'est faite sur la base d'un modèle de détermination du taux de change réel qui permet de spécifier à la fois dans le court terme et dans le long terme l'impact de certaines variables et politiques qui déterminent le taux de change réel.

L'examen des résultats auxquels nous sommes parvenus dans ce travail reflète certes, un caractère positif de la dévaluation en matière de compétitivité mais aussi des incertitudes quant à la durabilité de ces résultats. Le taux de surévaluation après la dévaluation reste positif sauf pour l'année 1997. Mais il est inférieur à celui obtenu en 1993. Cette situation montre que la dévaluation n'a pas suffi pour maintenir la compétitivité de l'économie sénégalaise. Il faut des mesures d'accompagnement comme la politique déflationniste.

Un bon niveau de compétitivité ne pourrait être maintenu à long terme par le seul réajustement de parité. Ce n'est pas suffisant pour la relance de certains secteurs de l'économie. Il faut aussi des progrès soutenus de la productivité qui constituent l'élément clé des gains de compétitivité internationale.

L'Etat doit identifier également la politique de gestion du taux de change qui puisse garantir le maintien de cette compétitivité. Mais compte tenu de l'appartenance du Sénégal à l'UEMOA, le pays ne peut pas modifier librement le taux de change de sa monnaie.

La rigidité du régime de change peut constituer un frein à une plus grande compétitivité au plan international du pays.

Des politiques macroéconomiques compatibles avec le régime de change choisi constituent une nécessité pour maintenir un objectif d'équilibre soutenable.

Le régime de taux de change peut imposer des limites dans les politiques macroéconomiques.

Si cet objectif n'est pas atteint, des déséquilibres sévères peuvent entraîner une déviation du taux de change réel de son niveau d'équilibre.

## Bibliographie

- **Aghevli, Bijan B, Mohsin S. Khan, and Peter J. Montiel (1991)** : « Exchange Rate Policy in Developing Country : Some Analytical Issues », IMF Occasional Paper N°78 (Washington : International Monetary Fund, March 1991).
- **Aghevli.B; Khan; B; Montiel. P (1991)** : «Exchange Rate Policy in Developing Country: Some Analytical Issue». International Monetary Fund.
- **Amin. Aloysius Ajab (1996)** : «The effect of Exchange Rate on Cameroon's Agricultural Competitiveness». Research Paper forty-two March 1996.
- **Bayoumi. T, Clark. P, Symansky. S, and Taylor. M (1994)** : « The Robustness of Equilibrium Exchange Rate Calculations to Alternative Assumptions and Méthodologies », in Estimating Equilibrium Exchange Rates, Ed. by John Williamson ( Washington : Institute for International Economics, 1994).
- **Clark.P; MacDonald. R (1998)** : «Exchange Rate and Economic Fundamentals: A Methodological comparison of BEERs FEERs « International Monetary Fund.
- **Clark; P. et al (1994)** : «Exchange Rate and Economic Fundamentals: a framework for analysis». International Monetary Fund.
- **Diagne A. et al (1998)** : «Relance et durabilité de la croissance économique au Sénégal».
- **Diaw A. (1997)** : « Politiques macroéconomiques et compétitivité de l'économie sénégalaise ». Communication présentée aux journées scientifiques sur l'économie sénégalaise. Dakar 13- 14 Juin 1997.
- **Edwards. S. (1989)** : «Exchange Rate Mesalignment in Developing Country». The world Bank Reseach Observer. Vol 4, number1, january 1989.

- **Edwards. S. (1989)** : «Real Exchange Rate, Devaluation, and Ajustment:Exchange rate and Policy in developing country»
- **Edwards. S. (1994)** : « Real and Monetary Determinants of Real Exchange Rate Behavior : Theory and Evidence from Developing Country » in Estimating Equilibrium Exchange Rate, Ed. by John Williamson (Washington : Institute for International Economics, September 1994).
- **Elbadawi, Ibrahim A (1994)** : « Estimating Long-Run Equilibrium Real Exchange Rates », in Estimating Equilibrium Exchange Rate, Ed. by John Williamson ( Washington : Institute for International Economics, September 1994).
- **Faye, O (1994)** : « Les déterminants du taux de change réel du Sénégal : une spécification dynamique». Mémoire de DEA
- **Gaye, D (1997)** :«Les limites de la politique commerciale comme instrument des programmes d'ajustement structurel en Afrique subsaharienne : le cas du Sénégal», journées scientifiques sur l'économie sénégalaise ; deuxième édition, 1997.
- **Jeanneney. Sylvianne guillaumont(1993)** : «Les difficultés de la mesure du taux de change réel : l'exemple du Sénégal » ; Revue d'économie du développement N° 1, 1993.
- **Krugman P. R. et Obstfeld M. (1995)** : « Economie Internationale » 2<sup>ième</sup> Edition de Boeck et Larcier.
- **Krumm K (1993)** : «A Medium Term Framework for analysing the Real Exchange Rate , With application to the Philippines and Tanzania». The world Bank Economic Review May 1993.Vol 7 number2
- **Mongardini. J(1998)** : «Estimating Egypt's Equilibrium Exchange Rate».International Monetary Fund.
- **Sadoulet E. et De Janvry A. (1995)** : « Quantitative development policy analysis » . The Johns Hopkins University Press 1995.

- **Sall.SS (1997)** :«Compétitivité, productivité et croissance au Sénégal» ; journées scientifiques sur l'économie sénégalaise ; deuxième édition, 1997.
- **Stein J. L (1994)** : « The Natural Real Exchange Rate of the US Dollar and the Determinants of Capital Flows» in Williamson Ed.
- **Williamson, John (1994)** : « Estimates FEERs » in Williamson Ed.
- Williamson, John (1994)**: «Estimating Equilibrium Exchange Rate», (Washington : Institute for International Economics).

**Annexe 1: Augmented Dickey-fuller Unit Root Test on D(TCR)**

ADF Test Statistic	-3.476199	1% Critical Value*	-3.6752
		5% Critical Value	-2.9665
		10% Critical Value	-2.6220

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

**Augmented Dickey-Fuller Test Equation**

LS // Dependent Variable is D(TCR,2)

Date: 12/14/99 Time: 18:29

Sample(adjusted): 1970 1998

Included observations: 29 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TCR(-1))	-0.892178	0.256653	-3.476199	0.0018
D(TCR(-1),2)	0.039861	0.196088	0.203282	0.8405
C	0.712012	1.770588	0.402133	0.6909
R-squared	0.430029	Mean dependent var		-0.112414
Adjusted R-squared	0.386185	S.D. dependent var		12.07089
S.E. of regression	9.457102	Akaike info criterion		4.591229
Sum squared resid	2325.356	Schwarz criterion		4.732674
Log likelihood	-104.7220	F-statistic		9.808178
Durbin-Watson stat	1.985024	Prob(F-statistic)		0.000670

**Annexe. 2 : Augmented Dickey-fuller Unit Root Test on D(TDE)**

ADF Test Statistic	-4.134111	1% Critical Value*	-3.6752
		5% Critical Value	-2.9665
		10% Critical Value	-2.6220

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

**Augmented Dickey-Fuller Test Equation**

LS // Dependent Variable is D(TDE,2)

Date: 12/14/99 Time: 18:40

Sample(adjusted): 1970 1998

Included observations: 29 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TDE(-1))	-1.087893	0.263150	-4.134111	0.0003
D(TDE(-1),2)	0.163839	0.192836	0.849629	0.4033
C	0.308616	2.838069	0.108742	0.9142
R-squared	0.483545	Mean dependent var		-0.137931
Adjusted R-squared	0.443818	S.D. dependent var		20.47175
S.E. of regression	15.26734	Akaike info criterion		5.549130
Sum squared resid	6060.387	Schwarz criterion		5.690574
Log likelihood	-118.6116	F-statistic		12.17160
Durbin-Watson stat	2.015614	Prob(F-statistic)		0.000186

### Annex 3 : Augmented Dickey-fuller Unit Root Test on D(TNT)

ADF Test Statistic	-4.036659	1% Critical Value*	-3.6752
		5% Critical Value	-2.9665
		10% Critical Value	-2.6220

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

LS // Dependent Variable is D(TNT,2)

Date: 12/14/99 Time: 18:47

Sample(adjusted): 1970 1998

Included observations: 29 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TNT(-1))	-1.102660	0.273161	-4.036659	0.0004
D(TNT(-1),2)	0.155894	0.197002	0.791329	0.4359
C	2.227870	2.454690	0.907597	0.3724
R-squared	0.483511	Mean dependent var		-0.275862
Adjusted R-squared	0.443781	S.D. dependent var		17.10868
S.E. of regression	12.75967	Akaike info criterion		5.190276
Sum squared resid	4233.037	Schwarz criterion		5.331720
Log likelihood	-113.4082	F-statistic	1	2.16994
Durbin-Watson stat	2.059221	Prob(F-statistic)		0.000186



**Annexe 4 : Augmented Dickey-fuller Unit Root Test on D(AEN)**

ADF Test Statistic	-3.544832	1% Critical Value*	-4.3082
		5% Critical Value	-3.5731
		10% Critical Value	-3.2203

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

**Augmented Dickey-Fuller Test Equation**

LS // Dependent Variable is D(AEN,2)

Date: 12/14/99 Time: 19:27

Sample(adjusted): 1970 1998

Included observations: 29 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(AEN(-1))	-1.216694	0.343230	-3.544832	0.0016
D(AEN(-1),2)	-0.099497	0.266213	-0.373752	0.7117
C	-3.237848	1.876872	-1.725130	0.0968
@TREND(1967)	0.197445	0.102574	1.924893	0.0657
R-squared	0.586174	Mean dependent var		-0.310345
Adjusted R-squared	0.536515	S.D. dependent var		5.651191
S.E. of regression	3.847317	Akaike info criterion		2.822194
Sum squared resid	370.0462	Schwarz criterion		3.010787
Log likelihood	-78.07103	F-statistic		11.80395
Durbin-Watson stat	1.923039	Prob(F-statistic)		0.000052

**Annexe 5 : Augmented Dickey-fuller Unit Root Test on D(DINT)**

ADF Test Statistic	-4.547907	1% Critical Value*	-3.6752	
		5% Critical Value	-2.9665	
		10% Critical Value	-2.6220	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
LS // Dependent Variable is D(DINT,2)				
Date: 12/14/99 Time: 19:05				
Sample(adjusted): 1970 1998				
Included observations: 29 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic Prob.	
D(DINT(-1))	-1.240414	0.272744	-4.547907	0.0001
D(DINT(-1),2)	0.185829	0.188928	0.983592	0.3344
C	0.217271	0.295554	0.735130	0.4688
R-squared	0.549396	Mean dependent var	0.103448	
Adjusted R-squared	0.514734	S.D. dependent var	2.277491	
S.E. of regression	1.586524	Akaike info criterion	1.020788	
Sum squared resid	65.44352	Schwarz criterion	1.162233	
Log likelihood	-52.95065	F-statistic	15.85016	
Durbin-Watson stat	2.061656	Prob(F-statistic)	0.000032	

### Annexe 6 : Augmented Dickey-fuller Unit Root Test on D(DPE)

ADF Test Statistic	-3.824976	1% Critical Value*	-3.6752
		5% Critical Value	-2.9665
		10% Critical Value	-2.6220

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

LS // Dependent Variable is D(DPE,2)

Date: 12/14/99 Time: 19:23

Sample(adjusted): 1970 1998

Included observations: 29 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DPE(-1))	-1.037226	0.271172	-3.824976	0.0007
D(DPE(-1),2)	0.107575	0.197465	0.544779	0.5905
C	2.340080	2.068105	1.131509	0.2682
R-squared	0.467823	Mean dependent var	-0.310345	
Adjusted R-squared	0.426886	S.D. dependent var	13.85152	
S.E. of regression	10.48619	Akaike info criterion	4.797816	
Sum squared resid	2858.967	Schwarz criterion	4.939261	
Log likelihood	-107.7176	F-statistic	11.42795	
Durbin-Watson stat	1.961192	Prob(F-statistic)	0.000275	

**Annexe 7 : Test de cointégration**

Date: 05/29/99 Time: 13:57

Sample: 1967 1998

Included observations: 31

Test assumption: No deterministic trend in the data

Séries: TCR TDE TNT AEN DINT DPE

Lags interval: 1 to 1

Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.708952	103.4587	82.49	90.45	None **
0.457940	65.19649	59.46	66.52	At most 1 *
0.435644	46.21274	39.89	45.5	At most 2 **
0.384854	28.47857	24.31	29.75	At most 3 *
0.301791	13.41581	12.53	16.31	At most 4 *
0.070893	2.279457	3.84	6.51	At most 5

\*(\*\*) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level

L.R. test indicates 5 cointegrating equation(s) at 5% significance level

## Annexe 8 :

LS // Dependent Variable is TCR

Date: 12/14/99 Time: 19:38

Sample: 1967 1998

Included observations: 32

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TDE	0.492594	0.086276	5.709514	0.0000
TNT	-0.037729	0.106206	-0.355241	0.7253
AEN	0.636912	0.182712	3.485875	0.0018
DINT	-0.313149	0.688482	-0.454840	0.6530
DPE	0.383017	0.087438	4.380442	0.0002
C	3.974477	4.934975	0.805369	0.4279

R-squared	0.885963	Mean dependent var	51.88719
Adjusted R-squared	0.864033	S.D. dependent var	14.04077
S.E. of regression	5.177356	Akaike info criterion	3.455950
Sum squared resid	696.9304	Schwarz criterion	3.730775
Log likelihood	-94.70123	F-statistic	40.39921
Durbin-Watson stat	1.049871	Prob(F-statistic)	0.000000

## Annexe 9

LS // Dependent Variable is TCR

Date: 12/14/99 Time: 19:47

Sample(adjusted): 1969 1998

Included observations: 30 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 14 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TDE	0.254039	0.063574	3.995939	0.0006
TNT	0.322321	0.064968	4.961208	0.0001
AEN	0.311178	0.161004	1.932728	0.0662
DINT	0.220382	0.440740	0.500028	0.6220
DPE	0.263012	0.083125	3.164067	0.0045
C	1.897139	8.346620	0.227294	0.8223
AR(1)	1.276239	0.207916	6.138237	0.0000
AR(2)	-0.388123	0.201291	-1.928164	0.0668
R-squared	0.956833	Mean dependent var	51.80733	
Adjusted R-squared	0.943099	S.D. dependent var	14.51322	
S.E. of regression	3.461987	Akaike info criterion	2.706864	
Sum squared resid	263.6778	Schwarz criterion	3.080516	
Log likelihood	-75.17111	F-statistic	69.66478	
Durbin-Watson stat	2.083518	Prob(F-statistic)	0.000000	

Inverted AR Roots .78 .50

## Annexe 9'

LS // Dependent Variable is TCR

Date: 12/14/99 Time: 19:53

Sample(adjusted): 1969 1998

Included observations: 30 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 12 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TDE	0.250695	0.061897	4.050168	0.0005
TNT	0.328342	0.059331	5.534047	0.0000
AEN	0.301726	0.155546	1.939789	0.0648
DINT	0.248245	0.416984	0.595334	0.5574
DPE	0.274261	0.071947	3.812006	0.0009
AR(1)	1.277021	0.200894	6.356694	0.0000
AR(2)	-0.380043	0.188645	-2.014588	0.0558

R-squared	0.956754	Mean dependent var	51.80733
Adjusted R-squared	0.945472	S.D. dependent var	14.51322
S.E. of regression	3.389012	Akaike info criterion	2.642040
Sum squared resid	264.1642	Schwarz criterion	2.968986
Log likelihood	-75.19876	F-statistic	84.80640
Durbin-Watson stat	2.073158	Prob(F-statistic)	0.000000

Inverted AR Roots    .80            .47

## Annexe 10

LS // Dependent Variable is TCR

Date: 12/14/99 Time: 19:58

Sample: 1967 1998

Included observations: 32

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TDE	0.491172	0.092239	5.325001	0.0000
TNT	-0.036604	0.110498	-0.331261	0.7432
AEN	0.636040	0.187095	3.399556	0.0023
DINT	-0.323675	0.731406	-0.442537	0.6619
DPE	0.381957	0.091524	4.173305	0.0003
DUM	0.309862	6.036138	0.051335	0.9595
C	4.037170	5.178507	0.779601	0.4429
R-squared	0.885975	Mean dependent var	51.88719	
Adjusted R-squared	0.858609	S.D. dependent var	14.04077	
S.E. of regression	5.279610	Akaike info criterion	3.518344	
Sum squared resid	696.8569	Schwarz criterion	3.838974	
Log likelihood	-94.69954	F-statistic	32.37502	
Durbin-Watson stat	1.052480	Prob(F-statistic)	0.000000	



## Annexe 10'

LS // Dependent Variable is TCR

Date: 12/14/99 Time: 20:04

Sample(adjusted): 1969 1998

Included observations: 30 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 14 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TDE	0.205098	0.063476	3.231131	0.0040
TNT	0.294243	0.053590	5.490637	0.0000
AEN	0.296544	0.142462	2.081571	0.0498
DINT	-0.031510	0.380096	-0.082899	0.9347
DPE	0.109926	0.078801	1.394975	0.1776
DUM	7.105935	3.173959	2.238824	0.0361
C	16.06119	7.242752	2.217554	0.0377
AR(1)	1.452126	0.186470	7.787436	0.0000
AR(2)	-0.635552	0.187429	-3.390896	0.0028

R-squared	0.963486	Mean dependent var	51.80733
Adjusted R-squared	0.949577	S.D. dependent var	14.51322
S.E. of regression	3.258970	Akaike info criterion	2.606147
Sum squared resid	223.0386	Schwarz criterion	3.026507
Log likelihood	-72.66037	F-statistic	69.26610
Durbin-Watson stat	1.971242	Prob(F-statistic)	0.000000

Inverted AR Roots .73 -.33i .73+.33i

## Annexe 11

LS // Dependent Variable is DPTCR

Date: 12/14/99 Time: 20:13

Sample(adjusted): 1968 1998

Included observations: 31 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	19.00539	4.457252	4.263924	0.0004
DPTDE	-27.90782	8.937097	-3.122695	0.0056
DPTNT	42.94224	10.46723	4.102539	0.0006
DPAEN	0.531289	0.254475	2.087784	0.0505
DPDINT	-1.987240	0.668076	-2.974573	0.0078
DPDPE	15.11743	11.83086	1.277796	0.2167
TCR(-1)	-0.094609	0.158432	-0.597158	0.5575
TDE(-1)	-0.142825	0.110643	-1.290867	0.2122
TNT(-1)	-0.214515	0.094979	-2.258560	0.0359
AEN(-1)	0.777127	0.176166	4.411344	0.0003
DINT(-1)	-0.753877	0.668941	-1.126972	0.2738
DPE(-1)	0.288392	0.090553	3.184770	0.0049
R-squared	0.905509	Mean dependent var	0.850968	
Adjusted R-squared	0.850804	S.D. dependent var	8.908906	
S.E. of regression	3.441148	Akaike info criterion	2.756256	
Sum squared resid	224.9886	Schwarz criterion	3.311348	
Log likelihood	-74.70906	F-statistic	16.55249	
Durbin-Watson stat	1.910794	Prob(F-statistic)	0.000000	

## Annexe 11'

LS // Dependent Variable is DPTCR

Date: 12/14/99 Time: 20:16

Sample(adjusted): 1968 1998

Included observations: 31 after adjusting endpoints

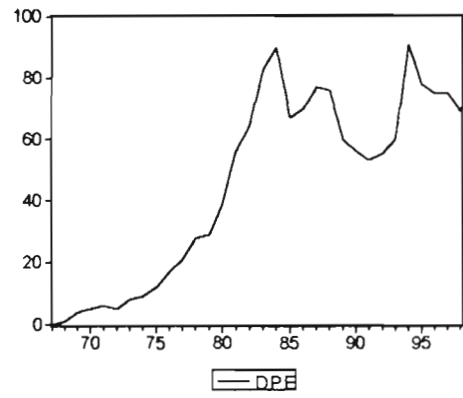
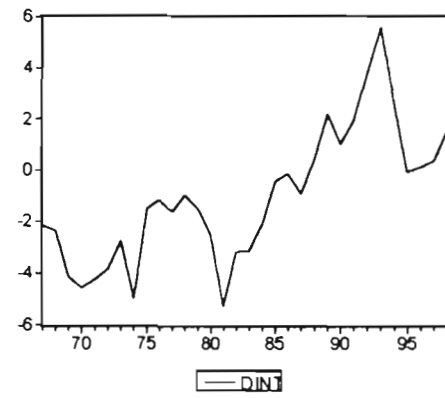
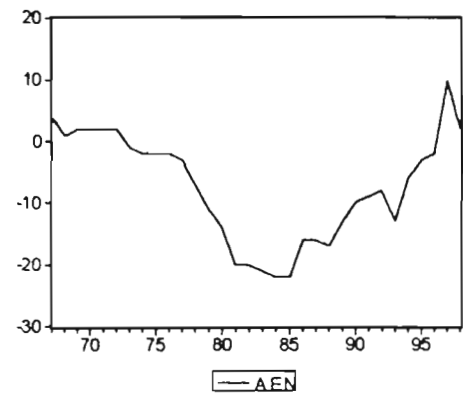
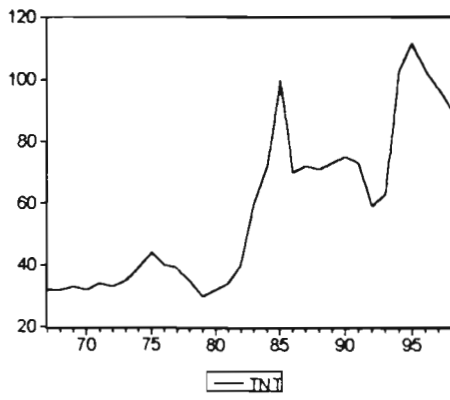
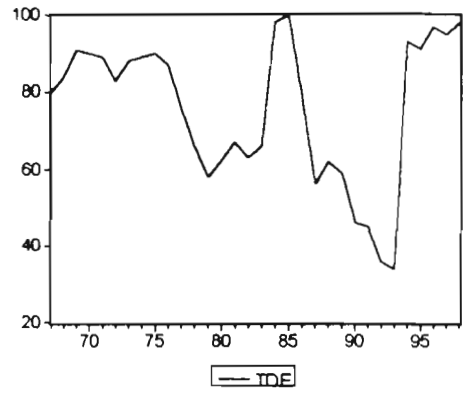
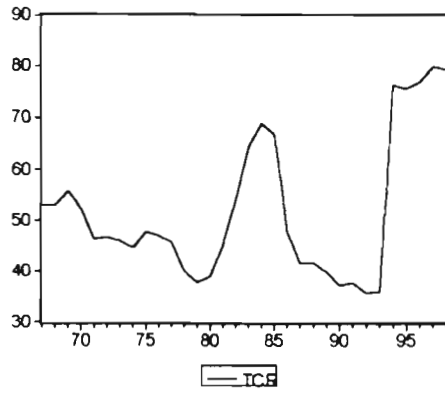
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.90981	4.597217	3.678270	0.0019
DPTDE	-18.19108	10.91439	-1.666706	0.1139
DPTNT	29.34841	13.51169	2.172075	0.0443
DPAEN	0.430531	0.259246	1.660706	0.1151
DPDINT	-1.419850	0.798930	-1.777190	0.0934
DPDPE	10.79183	12.53838	0.860704	0.4014
DPDUM	15.29603	9.718209	1.573955	0.1339
TCR(-1)	-0.046051	0.160823	-0.286344	0.7781
TDE(-1)	-0.164342	0.110218	-1.491063	0.1543
TNT(-1)	-0.194288	0.095954	-2.024800	0.0589
AEN(-1)	0.695783	0.182249	3.817767	0.0014
DINT(-1)	-1.077452	0.692974	-1.554823	0.1384
DPE(-1)	0.269952	0.091381	2.954144	0.0089
DUM(-1)	16.10237	11.48762	1.401715	0.1790
R-squared		0.917585	Mean dependent var	0.850968
Adjusted R-squared		0.854561	S.D. dependent var	8.908906
S.E. of regression		3.397539	Akaike info criterion	2.748554
Sum squared resid		196.2356	Schwarz criterion	3.396162
Log likelihood		-72.58969	F-statistic	14.55942
Durbin-Watson stat		1.430319	Prob(F-statistic)	0.000001

## Annexe 11''

LS // Dependent Variable is DPTCR				
Date: 12/14/99 Time: 20:26				
Sample(adjusted): 1969 1998				
Included observations: 30 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 17 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.48182	6.967689	2.365464	0.0319
DPTDE	-16.62045	9.230105	-1.800678	0.0919
DPTNT	18.76201	11.43374	1.640934	0.1216
DPAEN	0.357868	0.221273	1.617311	0.1266
DPDINT	-1.539152	0.739913	-2.080181	0.0551
DPDPE	1.434233	14.65030	0.097898	0.9233
DPDUM	20.84062	7.622396	2.734129	0.0154
TCR(-1)	-0.086183	0.254557	-0.338561	0.7396
TDE(-1)	-0.159261	0.140495	-1.133577	0.2748
TNT(-1)	-0.179122	0.093759	-1.910449	0.0754
AEN(-1)	0.627871	0.212553	2.953953	0.0099
DINT(-1)	-1.364862	0.739102	-1.846650	0.0846
DPE(-1)	0.287906	0.103017	2.794734	0.0136
DUM(-1)	18.78463	9.489520	1.979513	0.0664
AR(1)	0.514197	0.325791	1.578302	0.1353
R-squared		0.930982	Mean dependent var	0.878333
Adjusted R-squared		0.866565	S.D. dependent var	9.059881
S.E. of regression		3.309457	Akaike info criterion	2.700421
Sum squared resid		164.2876	Schwarz criterion	3.401020
Log likelihood		-68.07447	F-statistic	14.45249
Durbin-Watson stat		1.608366	Prob(F-statistic)	0.000003

Inverted AR Roots .51

Annexe 12



obs	TCR	TDE	TNT	AEN	DINT	DPE
1967	53.07	80	32	4	-2.16	0
1968	53.1	84	32	1	-2.36	1
1969	55.78	91	33	2	-4.14	4
1970	52.49	90	32	2	-4.56	5
1971	46.44	89	34	2	-4.24	6
1972	46.79	83	33	2	-3.85	5
1973	46.03	88	35	-1	-2.75	8
1974	44.64	89	39	-2	-4.99	9
1975	47.72	90	44	-2	-1.49	12
1976	46.97	87	40	-2	-1.16	17
1977	45.71	76	39	-3	-1.61	21
1978	40.09	66	35	-7	-0.96	28
1979	37.77	58	30	-11	-1.48	29
1980	38.94	62.3	32	-14	-2.53	39
1981	44.94	67	34	-20	-5.29	56
1982	53.71	63	40	-20	-3.19	64
1983	64.32	66	60	-21	-3.13	83
1984	68.91	98	72	-22	-2.04	90
1985	66.77	100	100	-22	-0.44	67
1986	48.11	79	70	-16	-0.12	70
1987	41.63	56	72	-16	-0.93	77
1988	41.74	62	71	-17	0.44	76
1989	39.8	59	73	-13	2.21	60
1990	37.12	46	75	-10	1.04	56
1991	37.71	45	73	-9	1.95	53
1992	35.65	36	59	-8	3.9	55
1993	36	34	63	-13	5.59	60
1994	76.34	93	103	-6	2.65	91
1995	75.58	91	112	-3	-0.09	78
1996	77.04	97	103	-2	0.11	75
1997	80.03	95	97	10	0.37	75
1998	79.45	98	90	2	1.59	69