

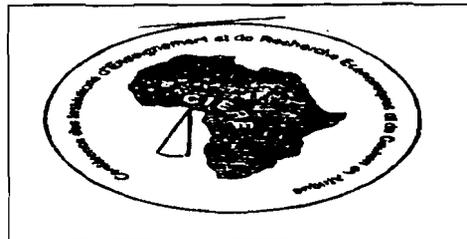
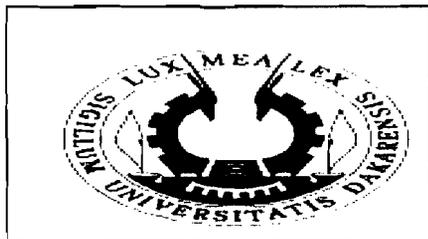
Université Cheikh Anta DIOP

Faculté des sciences économiques et de
Gestion

PTCI Campus de DAKAR

Conférence des Institutions
d'Enseignement et de Recherche
Economiques en Afrique (CIERA)

Programme de Troisième Cycle
Interuniversitaire (PTCI)



***LA DETERMINATION DES TAUX DE CHANGE
REELS D'EQUILIBRE DANS LA ZONE UEMOA :
UNE EVALUATION EMPIRIQUE***

MEMOIRE DE DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIE (DEA)

Spécialité : Macroéconomie appliquée
Option : Économie Internationale

Présenté et soutenu par :

Ibrahima KEITA

E-mail : ibkeita@yahoo.com

Tél : (221) 645 00 50

Directeur de recherche

Pr. Adama DIAW

Professeur titulaire,

Agrégé de sciences économiques
Directeur de l'UFR des Sciences
Economiques de l'UGB de Saint-louis

Décembre 2004

REMERCIEMENTS

J'exprime ma profonde gratitude et mes remerciements les plus vifs à Monsieur le Professeur Adama DIAW qui a assuré, sans relâche, l'encadrement de ce travail de recherche dans le respect de nos convictions, vos bienveillantes orientations, conseils et riches suggestions y apportent une valeur certaine. Au delà de ce mémoire, nous avons été émerveillés par votre maîtrise de la théorie économique, par votre rigueur intellectuelle et surtout par votre disponibilité. C'est un exemple d'humilité constructive. Enfin, nous ne pourrions passer sous silence, la vacation dont nous avons pu bénéficier grâce à votre bonté à l'UFR de Sciences Economiques et de Gestion de l'Université Gaston Berger de Saint-louis. Pour tous ces soutiens, Monsieur le Professeur, nous vous renouvelons notre profonde gratitude.

Je suis également redevable aux Professeurs Birahim Bouna NIANG et Ahmadou Aly MBAYE pour tous leurs soutiens permanents et multiformes depuis 1999.

Mes remerciements vont ensuite à la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar pour l'accueil, le cadre, le soutien et le suivi; mes remerciements vont particulièrement au corps enseignant de la Faculté qui, outre mon Directeur, a animé les cours de Tronc Commun du Programme du Troisième Cycle Interuniversitaire (PTCI).

Ma reconnaissance va également aux initiateurs, animateurs et bailleurs de fonds du PTCI, ainsi qu'aux professeurs animateurs du Campus des Cours Communs à Option (CCCO-2003).

Que mes camarades de promotion trouvent ici l'expression de mes remerciements pour les moments d'amitié, d'échanges, de soutiens mutuels mais aussi d'épreuves que nous avons passés ensemble.

Je me sais redevable à de nombreuses autres personnes qui n'ont pas été citées ici, à tous je dis MERCI !

SIGLES ET ABREVIATIONS

BCEAO : Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest

BM : Banque Mondiale

CFA : Communauté Financière d'Afrique

FEER : Fundamental Equilibrium Exchange Rate

FMI : Fonds Monétaire International

IPC : Indices des Prix à la Consommation

MCE : Mécanisme à Correction d'Erreur

MCO : Moindres Carrées Ordinaires

NATREX : Natural Real Exchange Rate

PED : Pays en Développement

PIB : Produit Intérieur Brut

PIBRT : Produit Intérieur Brut Réel par Tête

PPA : Parité des Pouvoirs d'Achat

TCEF : Taux de change d'Équilibre Fondamental

TCER : Taux de Change Effectif Réel

TCR : Taux de Change Réel

TCRE : Taux de Change Réel d'Équilibre

UE : Union Européenne

UEMOA : Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

SOMMAIRE

<i>INTRODUCTION GENERALE</i>	1
<i>Chapitre 1 : La notion de taux de change réel " Concepts et mesures "</i>	7
Section 1 : Les différentes approches du taux de change réel	7
1.1 <i>L'approche microéconomique du taux de change réel</i>	7
1.2 <i>L'approche macroéconomique du taux de change réel</i>	11
Section 2 : Détermination du taux de change réel dans l'UEMOA.....	16
2.1 <i>Justification du choix du taux de change effectif réel (TCER)</i>	16
2.2 <i>Méthodologie et Calcul du taux de change effectif réel du franc CFA</i>	17
2.3 <i>Instabilité de change dans la zone UEMOA : le Franc CFA a-t-il été surévalué sur la période d'étude 1970-2000 ?</i>	19
<i>Chapitre 2 : Le taux de change réel d'équilibre dans la littérature économique</i>	25
Section 1 : Les théories de détermination du taux de change réel d'équilibre	25
1.1 <i>La théorie de la parité du pouvoir d'achat (PPA) et les modèles dérivés</i>	25
1.2 <i>Les approches modernes de détermination du taux de change d'équilibre</i>	29
Section 2 : La portée empirique des modèles de taux de change réel d'équilibre.....	40
2.1 <i>Les études basées sur la statique comparative</i>	40
2.2 <i>Les études basées sur l'approche économétrique</i>	43
<i>Chapitre 3 : Modélisation et estimation du taux de change réel d'équilibre de la zone UEMOA</i>	48
Section 1 : Modélisation du taux de change réel d'équilibre dans la zone UEMOA	48
1.1 <i>Justification du choix du modèle</i>	48
1.2 <i>Cadre théorique du modèle</i>	49
1.3 <i>Relation entre le taux de change d'équilibre (TCRE) et ses déterminants fondamentaux</i>	52
Section 2 : Estimation d'un modèle du taux de change réel d'équilibre pour l'UEMOA	55
2.1 <i>la méthodologie retenue</i>	55
2.2 <i>Interprétation des résultats de l'estimation</i>	59
2.3 <i>Implications de politiques économiques et recommandations</i>	64
<i>CONCLUSION GENERALE</i>	67
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	69

LISTES DES TABLEAUX ET DES FIGURES

Tableau 1 : Caractéristiques de certains indices de prix-couts	15
Tableau 2 : Ventilation géographique en pourcentage des importations des pays de l'UEMOA	18
(moyenne de 1988-1990).....	18
Figure 1 : Taux de change effectif réel des pays de l'UEMOA sur la période 1970-2000	21
Figure 2 : Distorsion de change réel du franc cfa UEMOA de 1970-2000.....	23
Figure 3 : Principe de détermination du taux de change d'équilibre fondamental	31
Figure 4 : Représentation graphique du programme des producteurs.....	36
Figure 5 : Représentation graphique du programme des consommateurs	37
Figure 6 : Détermination de l'équilibre	38
Tableau 3 : Estimation d'un modèle réduit de taux de change réel dans la zone UEMOA.....	58
Tableau 4 : Elasticités de court et long terme du taux de change réel d'équilibre	60
Figure 7 : Taux de change réel et taux de change d'équilibre du franc cfa (1970-2000).....	62
Figure 8 : Mésalignements du taux de change réel et norme de change dans l'union.....	63
Tableau 5 : Résumé des Tests de racine unitaire (Test de stationnarite de Phillips-Perron*)	77
Tableau 6 : Tests de cointégration de Johansen.....	77
Tableau 7 : Estimation du modèle a correction d'erreur (MCE).....	78
Tableau 8 : Taux de change effectif réel des pays de l'UEMOA de 1970-2000	80
Tableau 9 : Taux de change réel du franc CFA UEMOA et distorsion de change de 1970-2000.....	81
Tableau 10 : Données agrégées sur les variables explicatives du taux de change réel de l'union	82

LA DÉTERMINATION DES TAUX DE CHANGE RÉELS D'EQUILIBRE DANS LA ZONE UEMOA : UNE EVALUATION EMPIRIQUE

Ibrahima KEITA*

RESUME

La présente recherche a pour objet de déterminer une norme de change alternative à la parité du pouvoir d'achat (PPA) dans les pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine.

Au plan méthodologique, le modèle développé puis estimé est un modèle théorique synthétique de taux de change réel d'équilibre de long terme, combinant les approches de taux de change d'équilibre fondamental et de Balassa-Samuelson. La zone UEMOA est assimilée à ses sept principaux pays que sont le Bénin, le Burkina, la Côte-d'Ivoire, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo afin de définir un franc CFA "UEMOA". L'estimation économétrique fait appel à un modèle à correction d'erreur qui prend en compte dans une unique équation à la fois la relation de long terme et la dynamique de court terme.

Il ressort des analyses empiriques menées que les variables influençant le taux de change réel à court terme sont, par ordre d'importance décroissante, le progrès technique, les termes de l'échange et le taux de consommation publique. Par contre, les mouvements de long terme sont expliqués uniquement par les termes de l'échange et le taux de consommation publique. Le taux de change réel d'équilibre dépend alors de plusieurs variables structurelles. Il n'est ni égal à l'unité, ni constant, ni dépendant d'une seule variable structurelle. Dans ces conditions, le taux de change réel d'équilibre fondamental reste donc la norme de change la plus pertinente dans la zone UEMOA. Cependant, nos résultats confirment que la PPA reste une norme de change valable à très long terme.

* L'auteur tient à renouveler ses remerciements au Professeur Adama DIAW pour ses précieux conseils, commentaires et critiques. Il reste toutefois seul responsable des éventuelles erreurs ou insuffisances qui subsisteraient

INTRODUCTION GENERALE

Le taux de change réel est un indicateur de compétitivité internationale. Pour les pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine¹ (UEMOA), comme pour la plupart des pays en développement ayant une économie extravertie, il représente le principal indicateur pour mesurer leur performance en termes de compétitivité mais également d'attractivité. En effet, le taux de change réel mesure le prix des biens échangeables par rapport aux biens non échangeables². Son évolution informe sur la nature incitatrice ou non incitatrice de l'environnement économique local et oriente par conséquent l'allocation des ressources. C'est pourquoi, lorsqu'on observe des écarts importants et persistants entre l'évolution de ce prix relatif et ses tendances de moyen et long terme, il est nécessaire d'opérer promptement les ajustements nécessaires. En outre, l'efficacité du taux de change en tant qu'instrument de la politique économique dépend fortement de la connaissance de son niveau d'équilibre. En effet, en l'absence d'une telle référence, les notions de sous ou surévaluation d'une monnaie par rapport à une autre n'auraient plus aucun sens. Il apparaît donc primordial de s'intéresser à la détermination des taux de change d'équilibre.

L'objet de ce travail de recherche est ainsi de présenter les diverses théories de détermination du taux de change réel d'équilibre. Mais avant, nous discuterons de la question relative à la notion du taux de change réel. Il s'agit donc de se poser les questions suivantes : Qu'est ce qu'un de taux de change réel et comment est-il mesuré? Qu'est ce qu'un taux de change réel d'équilibre et comment est-il déterminé dans la littérature économique? Pour des pays en développement, comme les pays de l'UEMOA, quels concepts de taux change réel et d'équilibre paraissent-ils pertinents ?

La littérature économique foisonne d'articles analysant les différentes définitions du taux de change réel (sur ce point, voir Edwards, 1989). Elle retient deux approches de détermination du taux de change réel : l'une est macroéconomique, l'autre microéconomique. La première définition postule que le taux de change réel est un rapport de paniers de biens, ou un rapport

¹ L'UEMOA regroupe le Bénin, le Burkina Faso, la Côte-d'Ivoire, la Guinée-Bissau (depuis le 1^{er} mai 1997), le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo. Ces pays utilisent une même monnaie émise par une banque centrale commune (la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest ou BCEAO). La présente étude ne couvre pas la Guinée-Bissau faute de données adéquates.

² Voir par exemple Balassa (1964), Guillaumont S. (1988) et Edwards (1988).

d'indices de prix. C'est la définition la plus traditionnelle et la plus utilisée. Son intérêt réside dans le fait qu'elle conditionne l'orientation de la demande vers la production nationale ou étrangère. C'est pour cette raison que le taux de change réel est défini, plus simplement, comme le rapport d'indice de prix global national à un indice de prix identique à l'étranger. Défini de cette manière, le taux de change réel est symétrique, et peut être évalué en termes aussi bien effectifs que bilatéraux. Elle est en outre relativement plus simple et plus maniable que l'approche microéconomique. Cependant, elle n'en pose pas moins trois problèmes : le choix des indices de prix (ou de coûts), le choix de l'échantillon et le choix de l'année de base. La seconde définition est d'inspiration microéconomique. Elle consiste à définir le taux de change réel comme un rapport de prix internes, puisqu'il est défini comme le prix relatif des biens du secteur abrité et du secteur exposé (Balassa, 1964 ; Dornbusch, 1976 ; Krueger, 1978, Frenkel et Mussa, 1984). L'expression microéconomique du taux de change réel permet de mettre en évidence les incitations qui orientent dans un pays l'allocation des ressources entre les deux secteurs, et reflètent la préférence des consommateurs entre les deux types de biens. Ce taux de change réel est défini comme un rapport de prix internes, mais l'hypothèse de parité des pouvoirs d'achat dans le secteur exposé permet de l'interpréter comme un taux de change réel effectif. Ces expressions sont en pratique complexes à utiliser, car les notions de secteurs de biens échangeables et non échangeables sont difficiles à cerner. En définitive, les deux notions de taux de change réel sont fondamentalement différentes, et, si elles peuvent être reliées l'une à l'autre, c'est de manière indirecte. Elle ne peut se faire qu'au prix de conditions fortes sur les structures économiques des pays concernés (Mac Donald, 1997).

Les mêmes difficultés pour définir le taux de change réel se rencontrent également pour le choix d'une norme de change d'équilibre. En effet, les approches de détermination du taux de change réel d'équilibre sont multiples (Avallone et Lahrière-Révil, 1999). Elles vont de la parité du pouvoir d'achat (PPA) aux approches utilisant des éléments fondamentaux (Williamson, 1983 et 1994 ; Stein, 1994 ; Edwards, 1989 et 1994) en passant par l'approche de Balassa-Samuelson (Balassa, 1964 ; Samuelson, 1964). Quelle que soit la norme retenue, une surévaluation persistante est à combattre car elle expliquerait une perte de compétitivité ; par contre, une sous-évaluation est à rechercher car elle serait un gain de compétitivité.

L'approche la plus répandue est encore aujourd'hui celle de la parité de pouvoir d'achat (PPA). La PPA, élaborée dans les années 1920, propose de définir le taux de change de référence comme celui qui égalise le pouvoir d'achat des monnaies dans les différents espaces nationaux. D'abord fondée sur la loi du prix unique, elle a trouvé, dans son expression

relative, un fondement théorique dans les modèles monétaristes. Cependant, elle montre rapidement ses limites tant sur le plan théorique que sur le plan empirique. En effet, cette théorie de détermination d'une norme de change est extrêmement difficile à vérifier : la PPA absolue n'est, comme la loi du prix unique, quasiment jamais vérifiée. Quant à la PPA relative, on ne l'observe que sous une forme "faible", lorsque l'on parvient à mettre en évidence une relation de long terme entre taux de change réel et prix relatifs.

Les approches modernes de détermination du taux de change d'équilibre paraissent plus prometteuses. La première approche est d'inspiration macroéconomique. Elle repose sur un modèle d'équilibre général intertemporel à deux ou trois secteurs; et définit le taux de change réel comme le prix relatif des biens échangeables par rapport aux biens non échangeables. Elle est particulièrement séduisante d'un point de vue théorique; elle permet en particulier de dégager un certain nombre de déterminants microéconomiques du change réel (préférences pour le présent, technologies...). Elle est cependant complexe à mettre en oeuvre empiriquement. La seconde approche est plus macroéconomique. Le change réel y est défini comme un indicateur de compétitivité; son niveau d'équilibre permet d'atteindre l'équilibre externe tout en étant compatible avec l'équilibre interne (Williamson, 1985).

Ces deux approches modernes présentent une norme de change, moins restrictive, qui dépend d'un certain nombre de "fondamentaux" réels ou monétaires. Le taux de change réel d'équilibre n'est donc ni constant (comme dans la PPA) ni dépendant d'un seul déterminant réel (comme dans l'approche de Balassa-Samuelson). Il est au contraire déterminé par un vecteur de fondamentaux, qui induisent une variabilité du taux de change d'équilibre. Cette richesse d'analyse présente cependant une limite : en effet, tous les facteurs réels sont susceptibles de modifier le niveau d'équilibre du taux de change réel. Il devient alors difficile de justifier théoriquement et empiriquement le choix des fondamentaux. C'est dans le but d'apporter quelques éclaircissements sur ces questions en cours ou à venir que la présente recherche se propose d'étudier la question de la norme de change dans la zone UEMOA. La question centrale de ce travail est d'identifier les déterminants ou les "fondamentaux" les plus pertinents du taux de change réel de la zone UEMOA. Comme plusieurs études récentes³ l'ont montré, une variation observée d'un indice de taux de change réel peut correspondre à une modification du taux de change réel d'équilibre imputable à différents types de chocs sur ces

³ Voir Duval (2002) ;

fondamentaux. Il est donc opportun de décrire les effets de ces chocs sur le taux de change réel d'équilibre pour mettre en relief les problèmes liés à la détermination d'un objectif de taux de change réel. En outre, nous analyserons le comportement du taux de change réel des pays de l'UEMOA sur la période 1970-2000. Plus précisément, nous chercherons à savoir si le franc CFA de la zone UEMOA a été surévalué ou sous-évalué sur la période d'étude. La dévaluation⁴ du franc CFA de janvier 1994 postulait une surévaluation du franc CFA (Banque de France, 1993; Pégatiéan, 1996; Devarajan, 1997). Cette hypothèse était-elle justifiée pour l'ensemble des pays de la zone? Une première tentative de réponse à cette question pourrait venir de l'examen de l'évolution des principaux agrégats économiques de la décennie précédant dévaluation.

L'ajustement de la parité du franc CFA vis-à-vis du franc français trouve son origine dans les profonds déséquilibres macroéconomiques apparus pendant la décennie quatre-vingt et dans les limites des politiques d'ajustement réel mises en œuvre jusque-là. En effet, au cours de la décennie quatre-vingt, l'évolution des agrégats macroéconomiques de la zone UEMOA se caractérisent par : une détérioration de près de 50% des termes de l'échange entre 1985 et 1993, une dégradation des déficits budgétaires passant de 5% du PIB en moyenne sur la période 1975-1985 à 7,6% sur la période 1986-1993, une accentuation du déficit de la balance des paiements de - 6,5% du PIB en moyenne entre 1975 et 1985 à -7,4% sur la période 1986-93, une augmentation du poids de la dette extérieure passant de 18,7% en 1970 à 97,7% en 1992. La dégradation des finances publiques et de la balance des paiements a eu un impact négatif sur la croissance économique. Ainsi, la part de l'investissement dans le PIB a baissé de 30% à 10% sur les deux dernières décennies. La croissance du PIB en volume s'est ralentie fortement pour s'établir à 1% en moyenne entre 1986 et 1993. Compte tenu du taux démographique (environ 3% par an), il en résulte une détérioration du pouvoir d'achat moyen de la zone franc. En somme, la politique budgétaire et monétaire expansionniste menée, ainsi que l'évolution défavorable des comptes extérieurs, se sont traduites par une appréciation sensible des taux de change effectifs réels de l'ordre de 15 à 30% selon les pays (Devarajan, 1997). Pour lutter contre la dégradation de leur situation économique, les pays de la zone UEMOA ont opté pour l'ajustement réel interne, associé à des réformes structurelles dans le

⁴ Le franc CFA, la monnaie commune aux quatorze (14) pays subsahariens, a été dévalué de 50% par rapport au franc français (FF) si l'on retient la cotation au certain. La dévaluation est par définition une action de correction du taux de change qui consiste à le ramener ou à le rapprocher de sa position d'équilibre. L'estimation du taux de change d'équilibre est donc un préalable à l'examen de la question sur l'opportunité de la dévaluation du franc CFA.

secteur public, bancaire et dans certaines filières agricoles. Les efforts entrepris ont cependant été nettement insuffisants pour renouer avec un rythme de croissance satisfaisant et rétablir l'équilibre des principales grandeurs macro-économiques. L'échec de ces politiques, et notamment l'incapacité de la plupart des Etats à respecter les critères de performances inclus dans les programmes d'ajustement structurel, ont conduit à un aménagement du taux de change nécessaire pour supprimer la surévaluation du franc CFA. Cela pose la problématique des liens entre la politique de change et la compétitivité externe d'une économie. Plus particulièrement pour les pays de l'UEMOA, il s'agit de l'impact de l'ancrage du franc CFA à l'euro par une parité fixe sur le taux de change réel dans la zone. De manière opérationnelle, il s'agit de savoir si l'appréciation⁵ actuelle de l'Euro, monnaie d'ancrage du franc CFA, vis-à-vis du dollar américain est inquiétante pour la zone. Ces préoccupations sont au cœur de ce travail de recherche.

Face à ces préoccupations, l'objectif poursuivi est double. Il s'agit d'une part de rechercher les déterminants du taux de change réel d'équilibre à partir de l'estimation d'une équation du taux de change réel et d'estimer le niveau de distorsion (surévaluation ou sous-évaluation) du taux de change réel au cours du temps. Il s'agit d'autre part, de tirer des enseignements de cette analyse en termes de politiques économiques. Il nous semble donc impératif, avant toute investigation empirique d'examiner de près cette variable et de rechercher ses principaux déterminants. Sont-ils d'ordre monétaire, réel ou une combinaison des deux éléments ? L'examen de la revue de la littérature devrait nous conduire à une meilleure appréhension de ces questions.

De nombreuses études ont porté sur le taux de change réel et son défaut de mésalignement tant dans les pays développés que dans les pays en développement. Cependant, les travaux concernant les pays en développement de manière générale, et les pays de l'UEMOA et en particulier, ont recours à la PPA comme norme de change malgré ses insuffisances. Les rares travaux qui utilisent une référence alternative, à savoir le taux de change d'équilibre fondamental ou comportemental, sont les travaux récents de Edwards et de Elbadawi. L'originalité de notre étude, c'est quelle s'inscrit dans la lignée des travaux de ces derniers auteurs. Cependant sur le plan méthodologique, elle se singularise de ces derniers : d'une part

⁵ A sa création le 1^{er} janvier 1999 à l'automne 2000, l'euro s'est sensiblement déprécié face au dollar (voir Duval, 2002). Cependant, depuis le début de l'année 2002, on constate une appréciation continue de l'euro face au dollar (1,1175 \$ en 2001 contre 1,0626 \$ en 2002 et 0,8860 \$ en 2003).

par la prise en compte d'un indicateur supranational de taux de change réel et donc de ne pas porter sur quelques pays de l'UEMOA mais sur l'ensemble des pays de l'union; et d'autre part par une technique économétrique basée sur un modèle à correction d'erreur (incluant dans une unique équation la relation de long terme et la dynamique de court terme). De manière explicite, un modèle théorique synthétique intégrant des éléments de type Balassa-Samuelson dans une approche comportementale (Edwards, 1994) est retenu. L'estimation économétrique de ce modèle sur la période 1970-2000 permet ensuite de calculer les niveaux d'équilibre de moyen et de long terme du Taux de change effectif réel (TCER) du franc CFA de l'Union⁶.

Ce travail de recherche est organisé en trois chapitres : le premier chapitre aborde la notion de taux de change réel; le deuxième chapitre passe en revue les différentes approches de détermination du taux de change réel d'équilibre; enfin, le troisième chapitre propose de modéliser et d'estimer une fonction de taux de change réel d'équilibre de la zone UEMOA qui appréhende les objectifs de notre travail de recherche.

⁶ On assimile la zone UEMOA aux sept pays que sont le Bénin, le Burkina, la Côte-d'Ivoire, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo. La Guinée-Bissau en est exclue pour manque de données

Chapitre 1 : La notion de taux de change réel " Concepts et mesures"

L'usage des taux de change réels présente des difficultés en raison de l'existence d'un grand nombre de définitions de cet indicateur qui répondent à des objectifs et à des besoins différenciés de l'analyse économique. Nous exposons ici, ces différentes définitions du taux de change réel présentes dans la littérature, et montrons comment elles s'articulent. La littérature économique retient deux approches : l'une est macro-économique, l'autre microéconomique. La première conception définit le taux de change réel comme un rapport de paniers de biens, ou comme un rapport d'indices de prix. C'est la définition la plus traditionnelle et la plus utilisée. La seconde définition est microéconomique; elle est postérieure à la première⁷. Elle consiste à définir le taux de change réel comme un rapport de prix internes, puisqu'il est défini comme le rapport des prix du secteur abrité et du secteur exposé.

Section 1 : Les différentes approches du taux de change réel

On distingue deux approches dans la détermination du taux de change réel : l'approche microéconomique et l'approche macroéconomique.

1.1 L'approche microéconomique du taux de change réel

Celle-ci va être cernée autant sur le plan théorique que sur le plan empirique.

1.1.1 Définition théorique

L'utilisation de la définition microéconomique du taux de change réel est relativement récente. Comme le note Edwards (1988), c'est surtout depuis les années 1970 que la littérature utilise cette notion et essentiellement à propos des pays en développement⁸ (

⁷ Comme le rappelle Edwards (1988), la définition du taux de change réel comme rapport de prix national et étranger est la plus ancienne.

⁸ Ceci s'explique en partie car on fait aisément l'hypothèse que les pays en développement sont "petits" par rapport au reste du monde, et que les prix de leur secteur exposé sont donc gouvernés par les prix mondiaux. L'hypothèse de PPA sur le secteur exposé est alors en théorie acceptable. On verra cependant qu'elle n'est en pratique pas vérifiée.

Dornbusch, 1976 et 1980; Krueger, 1978; Frenkel et Mussa, 1984). Elle consiste à définir le taux de change réel comme le prix relatif des biens non échangeables par rapport aux biens échangeables. On a donc, avec P_A l'indice des prix du secteur abrité et P_E celui du secteur exposé :

$$TCR = P_A / P_E \quad (1)$$

Elle suppose que le prix relatif est suffisamment flexible pour assurer l'égalité de l'offre et de la demande relatives de biens échangeables par rapport aux biens non échangeables. L'expression « microéconomique » du taux de change réel permet de mettre en évidence les incitations qui orientent, dans un pays, l'allocation des ressources entre les deux secteurs, et reflètent ainsi les préférences des consommateurs entre les deux types de biens. C'est en raison de ce double équilibre qu'elle est en mesure de refléter qu'une grande partie de la littérature a utilisé cette formulation du taux de change réel pour définir des taux de change d'équilibre (Balassa, 1964; Edwards, 1989 et 1994). Ce taux de change réel s'écrit comme un rapport de prix internes, mais l'hypothèse de parité des pouvoirs d'achat dans le secteur exposé permet de l'interpréter comme un taux de change réel traditionnel. En effet, si, avec P^*_E l'indice des prix du secteur exposé étranger et s le taux de change nominal (taux de change au certain)

$$s \cdot P_E = P^*_E \quad (2)$$

On a bien :

$$TCR = s \cdot P_A / P^*_E \quad (3)$$

Toutefois cette formulation n'est pas tout à fait explicite, et la notion de taux de change réel comme prix relatif de secteurs différents a fait l'objet de nombreuses interprétations, qui alimentent la confusion. Ainsi, Edwards (1988, 1989) recense-t-il au moins quatre expressions du taux de change réel "microéconomique". La plus traditionnelle dans la littérature anglo-saxonne consiste à définir le taux de change réel comme le prix des biens échangeables par rapport aux biens abrités :

$$TCR = P^*_E / s \cdot P_A \quad (4)$$

La hausse du taux de change réel indique dans ce cas une dépréciation réelle de la monnaie nationale. D'autres auteurs choisissent l'expression inverse ($TCR = s \cdot P_A / P^*_E$). C'est en particulier le cas du FMI. C'est cette expression qui est le plus souvent retenue dans la littérature de l'économie du développement. Dans ce cas, la hausse du TCR indique une appréciation de la monnaie nationale. Cependant, on trouve également une expression du taux de change réel comme prix relatif interne, l'hypothèse de PPA dans le secteur exposé étant alors sous-entendue :

$$TCR = P_A / P_E \quad (\text{ou } TCR = P_E / P_A) \quad (5)$$

Dans les modèles à trois secteurs, comme par exemple celui de Edwards (1989, 1994), la prise en compte, à l'intérieur du secteur exposé, de biens importables et exportables, conduit à définir deux nouvelles expressions du taux de change réel, qui rapportent le prix de(s) bien(s) non échangeable(s) à celui d'un des deux biens échangeables. On a alors les deux expressions suivantes :

$$TCR = P_M / P_A \quad \text{et son symétrique} \quad TCR = P_X / P_A \quad (6)$$

Avec P_M : Prix des biens importables; P_X : Prix des biens exportables.

Ainsi, il existe une grande variété d'expressions du taux de change réel. Ces expressions sont en pratique complexes à utiliser, car les notions de secteur échangeable et de secteur non-échangeable sont difficiles à cerner. En outre, dans ce cadre, le taux de change réel ainsi exprimé ne constitue pas une mesure directe de la compétitivité du pays vis-à-vis du reste du monde; il semble même incompatible avec cette notion, puisqu'il suppose réalisée la loi du prix unique, c'est-à-dire l'absence de compétitivité-prix sur les biens échangeables. C'est indirectement que la compétitivité peut être introduite dans cette formulation du taux de change réel, puisqu'une appréciation réelle conduit à une réallocation des ressources vers le secteur des biens non échangeables, et donc une diminution des exportations nettes.

1.1.2 Détermination empirique

La définition du taux de change réel par un rapport de prix interne impose de décomposer la production ou la consommation nationale en deux secteurs – abrité et exposé – et à comparer leurs niveaux de prix respectifs. Cette décomposition constitue un exercice difficile, aussi bien au niveau pratique qu'au niveau théorique car les biens présentent des "proportions de caractéristiques" qui n'autorisent pas une catégorisation ainsi dichotomique que la définition de deux secteurs. Il faut donc rechercher des indices de prix contenant "majoritairement" l'une des deux catégories de biens. La littérature a cependant identifié un certain nombre d'indicateurs ou de méthodes supposés approcher correctement les deux catégories de biens. Une première approche consiste à tenter d'identifier deux secteurs à partir de données désagrégées de consommation ou de production : elle est employée par exemple par De Gregorio et al. (1994). Compte tenu de la difficulté de décomposer les indices de prix entre secteurs, certains auteurs proposent d'utiliser les indices de prix disponibles sans les modifier. C'est pourquoi Harberger (1986) et Edwards (1988, 1994) proposent une approximation du taux de change réel utilisant l'indice des prix de gros du pays étranger (ou une moyenne pondérée des indices de prix des pays utilisés) au numérateur, et l'indice des prix à la consommation du pays en cause au dénominateur. Le premier se présente ainsi comme un prix du secteur exposé, le second comme un prix du secteur abrité, car il contient une forte proportion de biens et services non échangeables. Cet indice de prix présente un caractère de facilité pratique qui explique sa diffusion dans les analyses empiriques. Cependant, ce type de taux de change réel reste soumis à de nombreuses limites notamment la condition que la PPA est réalisée dans le secteur exposé. Il apparaît ainsi que la version microéconomique du taux de change réel, dont les qualités analytiques sont réelles pour décrire l'effet d'allocation des ressources lié à une variation des prix relatifs, est en pratique difficile à justifier. Elle repose sur une hypothèse (la réalisation de la PPA dans le secteur exposé), et suppose que l'on dispose d'indicateurs de niveaux de prix de secteurs abrité et exposé. La version macroéconomique du taux de change réel, présentée dans la section suivante, évite ces écueils.

1.2 L'approche macroéconomique du taux de change réel

Elle aborde aussi bien l'aspect théorique que l'aspect empirique.

1.2.1 Définition théorique

Le taux de change réel est considéré, dans l'approche macroéconomique, comme un indicateur de compétitivité. Son intérêt réside dans le fait qu'il conditionne l'orientation de la demande vers la production nationale ou étrangère, et non dans le fait qu'il détermine l'allocation des facteurs entre secteurs abrité et exposé. C'est pour cette raison que le taux de change réel est défini, plus simplement, comme le rapport d'indice de prix global national à un indice de prix identique à l'étranger. On définit donc le taux de change réel comme suit :

$$\text{TCR} = s \cdot P^* / P \quad (7)$$

où P est un indice de prix national, P* le même indice dans le pays étranger (ou le reste du monde) et s est le taux de change nominal à l'incertain.

Défini de cette manière, le taux de change réel est symétrique, et peut être évalué aussi bien en termes effectifs que bilatéraux. En outre, il permet de révéler une compétitivité-prix (ou coût, selon l'indice utilisé) directe, alors que l'autre définition (microéconomique) ne permettait de parler de compétitivité que de manière très indirecte.

1.2.1.1 Le taux de change réel bilatéral

L'expression la plus simple du taux de change réel est le taux de change réel bilatéral (TCR) :

$$\text{TCR} = s \cdot P^* / P \quad (8)$$

s étant le taux de change nominal bilatéral à l'incertain. Ce taux de change nominal, déterminé quotidiennement sur les marchés des changes pour les principales devises, est directement observable. Pour les devises qui sont peu ou pas traitées sur les marchés de changes, le taux de change nominal bilatéral est calculé par rapport à une devise principale, le plus souvent le

dollar américain. L'utilisation de taux de change réels bilatéraux est la plus simple. Cependant, il n'est pas toujours facile de justifier le choix d'un taux de change bilatéral contre un autre, en particulier lorsque l'on n'étudie qu'un pays ou un nombre réduit de pays ayant un grand nombre de partenaires commerciaux. C'est pourquoi il peut être utile de recourir à des taux de change réels effectifs, qui permettent de tenir compte du comportement d'une monnaie par rapport à toutes les monnaies utiles à l'analyse.

1.2.1.2 Le taux de change réel effectif

Le taux de change réel effectif est une moyenne des taux de change bilatéraux des devises des pays partenaires, pondérés par les parts de chacun dans les échanges du pays considéré. Il sert d'indicateur pour analyser l'évolution de la compétitivité externe d'un pays. En effet, le taux de change réel effectif est un indicateur synthétique de la position concurrentielle relative d'un pays par rapport à l'ensemble de ses partenaires commerciaux. Cet indicateur dépend de l'année de base, de la couverture géographique, du système de pondération utilisé et du type de formule adopté. Le problème de l'année de base est relativement marginal : il impose simplement de ne comparer des valeurs de taux de change effectif que si elles sont calculées à partir de la même année de base, faute de quoi la modification de la structure du commerce international entre deux années de base ôte toute comparabilité aux résultats. Une difficulté plus importante est celle du choix de la couverture géographique, qui dépend des objectifs de l'analyse économique. Idéalement, la mesure de la position concurrentielle d'un pays impose que l'on tienne compte de l'ensemble de ses partenaires commerciaux, directs ou indirects. Dans la pratique, on retient les principaux partenaires, ceux avec lesquels le pays effectue la majorité de son commerce international⁹. Le système de pondération quant à lui dépend de l'objectif analytique fixé : pondération par les exportations, pondération par les importations ou pondération par l'ensemble des échanges¹⁰.

Les taux de change effectifs présentent l'avantage d'offrir une image synthétique de l'évolution de la position concurrentielle d'un pays par rapport à l'ensemble des autres pays. Ils souffrent cependant de l'inconvénient majeur de n'être pas comparables entre pays : l'ensemble des partenaires commerciaux, comme la structure des échanges, diffèrent selon les pays ; il en va donc de même pour la structure des pondérations. Ainsi, si les taux de change

⁹ Il peut s'agir d'un commerce avec l'ensemble du reste du monde, et dans ce cas on sélectionne les principaux partenaires commerciaux au niveau mondial. Bien sûr, si l'on souhaite étudier la position concurrentielle d'un pays au sein d'une zone, les partenaires commerciaux sont choisis au sein de cette zone.

¹⁰ Voir Ondo Ossa (1999) pour une présentation détaillée de la méthodologie sur les pays de la zone franc CFA.

effectifs sont utiles pour étudier l'évolution d'un pays dans le temps, il ne permettent en aucun cas des comparaisons internationales.

1.2.2 Détermination empirique : problèmes généraux

La définition du taux de change réel comme rapport d'indices de prix généraux est relativement plus simple et plus maniable que l'approche microéconomique du taux de change réel. Elle n'en pose pas moins le problème des indices de prix à retenir pour mesurer le taux de change réel. On trouve dans la littérature essentiellement quatre indices de prix (voir Tableau 1, ci-après), qui sont utilisés pour construire des indicateurs de taux de change réel. Il s'agit des indices de prix à la consommation, des indices de prix mondiaux, des déflateurs du PIB et des coûts salariaux unitaires. Cependant, le dernier indice n'est guère utile dans la mesure où il n'est réellement disponible que pour les pays industrialisés, et qu'il est en outre très exclusif (les facteurs de production autres que le travail ne sont pas pris en compte); quant aux trois premiers indices, ils présentent l'inconvénient d'être construits selon des pondérations qui diffèrent selon les pays, ce qui interdit en toute rigueur les comparaisons de niveaux de prix.

L'indice de taux de change réel le plus généralement utilisé est celui qui repose sur un rapport d'indices de prix à la consommation (IPC). Selon ses utilisateurs, ce type d'indice de prix relatifs propose une mesure complète du taux de change réel, dans la mesure où les indices de prix à la consommation incluent un large ensemble de biens et de services. En outre, la plupart des pays publient des données mensuelles qui permettent de travailler sur séries temporelles avec de longues séries de données. Cependant, cette mesure présente un double inconvénient : d'une part, les indices de prix ne sont pas pondérés de la même façon dans tous les pays, ce qui empêche en particulier de travailler très rigoureusement sur les niveaux de prix; d'autre part, les données d'IPC sont des données de demande, qui ne permettent pas, très valablement, de travailler sur la compétitivité, problématique qui concerne le côté "offre" de l'économie.

C'est pourquoi, certains auteurs choisissent d'utiliser les indices de prix mondiaux pour calculer les taux de change réels, car ceux-ci contiennent essentiellement des biens échangeables. Cependant, cet indicateur fait également l'objet de critiques, car il est composé

essentiellement de biens homogènes soumis à une forte concurrence internationale qui tend à contenir la dérive des prix et ne permet pas de mesurer réellement l'ampleur des changements de compétitivité.

L'utilisation de déflateurs du PIB a également été proposée pour construire des séries de taux de change réel. L'avantage de cet indicateur est qu'il propose un indice de prix de la production agrégée, et peut donc produire des indications plus correctes de compétitivité. Néanmoins, il présente également des défauts, et en particulier celui de n'être généralement disponible que de manière annuelle, surtout dans les pays en développement. En outre, comme les indices de prix à la consommation, il contient de nombreux biens non échangeables, ce qui ne permet pas de le considérer comme un indicateur "pur" de compétitivité.

C'est pour s'approcher le plus exactement possible de la compétitivité que certains auteurs, en particulier au FMI (Artus, 1978) préfèrent construire des séries de taux de change réel à partir de données de coût unitaire du travail. Cet indicateur permet ainsi de mesurer la quantité de biens qu'une heure de travail dans un pays A permet d'acheter dans un pays B, et repose sur une approche ricardienne de la compétitivité. L'autre avantage de cette mesure tient au fait que les coûts relatifs du travail sont supposés moins volatiles que les prix relatifs des biens. Cependant, comme les autres mesures du taux de change réel, les coûts unitaires du travail ont des inconvénients : ils limitent les facteurs de production au seul travail et, la qualité médiocre et le manque de disponibilité des données pour les pays en développement en limitent l'usage pour ces derniers.

Tableau 1 : Caractéristiques de certains indices de prix-coûts

<u>Indice des prix-coûts utilisés</u>	<u>Périodicité</u>	<u>Disponibilités des données dans les PED</u>	<u>Observations</u>
<i>Indices des prix à la consommation (IPC)</i>	<i>Mensuellement</i>	<i>Disponible pour la majorité des pays</i>	<i>Indice largement utilisé dans les PED</i>
<i>Déflateur du PIB</i>	<i>Annuellement</i>	<i>Disponible pour la majorité des pays</i>	<i>Les déflateurs peuvent être fortement influencés par les prix volatiles des biens</i>
<i>Coût unitaire dans l'industrie manufacturière</i>	<i>Annuellement</i>	<i>Disponible pour quelques pays seulement</i>	<i>Indicateur approprié pour le secteur industriel</i>
<i>Indice de prix de gros (IPG)</i>	<i>Mensuellement</i>	<i>Peu disponible</i>	<i>Indice non approprié pour la plupart des PED à cause de la prédominance des matières premières dans le panier des biens utilisés pour le calcul de l'IPG</i>
<i>Indice des valeurs unitaires à l'exportation</i>	<i>Annuellement</i>	<i>Peu disponible</i>	<i>Indice non approprié pour la plupart des PED à cause de la prédominance des matières premières dans le panier des biens utilisés</i>
<i>Taux de salaire moyen</i>	<i>Annuellement</i>	<i>Disponible pour quelques pays seulement</i>	<i>Indicateur susceptible d'être biaisé par les variations de productivité</i>
<i>Coût unitaire de main-d'œuvre</i>	<i>Annuellement</i>	<i>Peu disponible</i>	<i>Indice très peu utilisé dans les PED</i>

Source : Adil (2003)

Les deux notions de taux de change réel utilisées dans la littérature sont fondamentalement différentes, et, si elles peuvent être reliées l'une à l'autre, c'est de manière indirecte. En outre, elles ne peuvent être identifiées qu'au prix de conditions fortes sur les structures économiques

des pays concernés¹¹. Dans ces conditions, quel concept pertinent de taux de change réel peut-on définir pour les pays de l'UEMOA? Ce choix constitue le préalable à toute détermination du taux de change réel d'équilibre fondamental, l'objet de notre étude. L'un des intérêts de la théorie d'une norme de change étant de déterminer la compétitivité externe d'une économie, alors c'est la version macroéconomique du taux de change réel qui sera privilégiée.

Section 2 : Détermination du taux de change réel dans l'UEMOA

On procède d'abord à la justification du choix du taux de change réel. On expose ensuite la méthodologie de calcul du TCER du FCFA. Enfin, on analyse l'instabilité de change du franc CFA selon la PPA.

2.1 Justification du choix du taux de change effectif réel (TCER)

Le taux de change bilatéral ne donne qu'une vision partielle de l'évolution de la compétitivité-prix d'un pays donné. En effet, c'est le taux de change effectif réel qui permet de synthétiser la position de change d'un pays par rapport à l'ensemble des partenaires commerciaux. Il constitue un indicateur global de la compétitivité-prix. Cependant, il est souvent difficile de mesurer les taux de change effectifs réels dans les pays en développement. Une première difficulté est l'absence de statistiques adéquates sur les prix des biens échangeables et non échangeables ainsi que sur la productivité du travail et les coûts salariaux. Une estimation du taux de change réel courant pourrait consister à considérer que l'indice domestique des prix à la consommation comporte un poids important en biens non échangeables alors que l'indice des prix de gros étrangers comporte un poids important en biens échangeables. Une deuxième difficulté réside dans le système de pondération. Le choix approprié des pondérations dépend essentiellement de l'objectif recherché. La part de chaque pays partenaire dans les importations, dans les exportations ou dans les échanges commerciaux du pays, est ainsi utilisée pour étudier l'impact des mouvements du taux de change. En outre, le système de pondération doit tenir compte des relations concurrentielles entre les exportateurs sur les marchés tiers (deuxième pondération). En effet, il est possible que deux pays connaissent une forte concurrence sur des marchés tiers alors que leurs

¹¹ Pour plus de détails, voir Edwards (1988).

échanges bilatéraux sont faibles. Dans ce cas, une variation du taux de change dans l'un des deux pays affectera assurément la position compétitive de l'autre.

Ces considérations préliminaires étant posées, la section suivante se propose d'exposer la méthodologie et le calcul du taux de change effectif réel pour les pays de l'UEMOA et de la zone UEMOA.

2.2 Méthodologie et Calcul du taux de change effectif réel du franc CFA

Sur le plan méthodologique, il existe différentes méthodes pour approcher le taux de change réel effectif. Le calcul du TCER du franc CFA des pays de la zone UEMOA s'est effectué selon les quatre étapes suivantes :

Etape 1 : Choix des pays à retenir pour l'établissement de l'échantillon des principaux pays partenaires

Les échanges commerciaux des pays de la zone UEMOA sont fortement concentrés sur un certain nombre de pays de l'Union Européenne (UE) auxquels on peut ajouter les Etats-Unis d'Amérique (USA), le Canada et le Japon. Or, ces pays principaux partenaires entretiennent d'importantes relations commerciales avec de nombreux pays de par le monde, dont certains exercent une concurrence élevée sur les pays de l'UEMOA au niveau des marchés nationaux et étrangers. Il s'en suit que les mouvements des taux de change effectif réel du franc CFA et les évolutions de la compétitivité dans les pays de l'union doivent être mesurés par rapport à un grand nombre de devises et de partenaires commerciaux à l'échelle mondiale, y compris les pays concurrents. Ce qui justifierait l'approche qui consiste à inclure dans l'échantillon les principaux concurrents sur les marchés tiers. Cette méthode n'est pas explorée dans cette étude. Nous limitons l'échantillon uniquement aux principaux pays partenaires. Notre choix a porté, dans un premier temps, sur une quinzaine de pays partenaires. Ce nombre a été réduit à une dizaine de pays environ en raison, soit de la faible représentativité de certains pays en tant que partenaires commerciaux, soit de la non disponibilité de données. Pour l'échantillon de pays choisi¹², les statistiques sur la ventilation géographique des exportations et des

¹² les principaux partenaires retenus sont : la France, l'Allemagne, l'Espagne, l'Italie, les Pays-bas, le Portugal, le U.E.B.L, le Royaume-Uni, les Etats-Unis d'Amérique (USA) et enfin le Japon.

importations existent et sont régulièrement publiées par la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO).

Etape 2 : Détermination des poids attribués aux principaux pays partenaires

Après avoir établi l'échantillon des pays partenaires commerciaux, il a été procédé au calcul des poids attribués à chacun de ces pays. Ces pondérations¹³ reflètent l'importance de chaque pays partenaire dans les échanges commerciaux du pays considéré. Le tableau ci-après donne le résumé des pondérations utilisées qui représentent les parts respectifs dans les importations totales.

Tableau 2 : Ventilation géographique en pourcentage des importations des pays de l'UEMOA (moyenne de 1988-1990)

UEMOA	FRA	ALL	ESP	ITA	PAB	POR	UNI	U.E.B.L	USA	JAP	ECHANT
Bénin	41,7	7,8	2,7	9,1	13,4	0,7	5,7	4,1	8,6	6,0	99,9
Burkina	56,9	6,2	2,2	7,2	5,7	0,3	3,9	3,0	5,3	8,1	98,8
Côte-d'Ivoire	52,3	6,6	5,3	6,9	9,2	0,2	3,9	4,2	5,9	5,0	99,5
Mali	47,4	10,0	4,7	7,9	8,5	0,2	6,8	5,9	4,8	3,1	99,3
Niger	54,1	7,9	2,3	7,1	5,8	0,7	5,7	2,8	3,9	8,7	99,0
Sénégal	56,2	5,2	4,9	7,8	5,3	0,5	3,2	4,1	7,7	4,0	99,1
Togo	47,8	9,0	2,4	4,8	12,7	0,3	6,6	3,2	6,1	5,4	98,4

Source : calculs de l'auteur à partir des " Statistiques Economiques " de la BCEAO

Légende : FRA : France ; ALL : Allemagne ; ESP : Espagne ; ITA : Italie ; PAB : Pays-bas ; POR : Portugal ; UNI : Royaume-Uni ; U.E.B.L : USA : Etats-Unis d'Amérique ; JAP : Japon.

Etape 3 : Choix de l'indice des prix ou des coûts

Plusieurs indices de prix ont été dénombrés pour servir au calcul du TCER : prix de gros, prix à la consommation, déflateur du PIB, coût unitaire de main d'œuvre, taux de salaire moyen, indice des valeurs unitaires à l'exportation, coût unitaire dans l'industrie manufacturière, déflateurs de l'industrie manufacturière. L'utilisation de ces indices pour le calcul du TCER a été restreinte par un certain nombre de limites qui relèvent soit d'un manque de données disponibles, soit d'une série très courte pour mener une étude de long terme. Compte tenu de ces limites, l'étude s'est basée sur l'indice des prix à la consommation pour le calcul du TCER en raison de sa disponibilité sur une série longue aussi bien pour les pays de l'UEMOA (à

¹³ La pondération retenue est celle des importations en provenance des pays partenaires commerciaux (pour plus de détails sur le choix de la pondération voir Tenou et Diop (1997)). Nous faisons l'hypothèse supplémentaire d'un commerce exclusif avec ces pays (Ondo Ossa, 1999).

l'exception bien entendu de la Guinée-Bissau) que pour les principaux pays partenaires. D'ailleurs, le Fonds Monétaire International (FMI) utilise cet indice pour établir les TCER des monnaies de la majorité de ses pays membres.

Etape 4 : Calcul du taux de change effectif réel

Le taux de change effectif réel (TCER_i) pour chaque pays est calculé en pondérant par leur poids (s_j) dans les échanges de chaque pays i les taux de change réels bilatéraux (TCR_j) avec les principaux partenaires commerciaux :

$$TCER_i = \sum_{j=1}^{10} s_j \log (TCR_j) \quad (9)$$

où $TCR_j = e_j^* P_j / P_i$, avec $e_j^* = E_{j,t} / E_{j,0}$: l'indice du taux de change à la période t rapporté au taux de change à la période de base t=0; $E_{j,t}$: la valeur en monnaie du jème pays partenaire t; P_j et P_i les indices de prix à la consommation respectifs des partenaires et du pays considéré.

2.3 Instabilité de change dans la zone UEMOA : le Franc CFA a-t-il été surévalué sur la période d'étude 1970-2000 ?

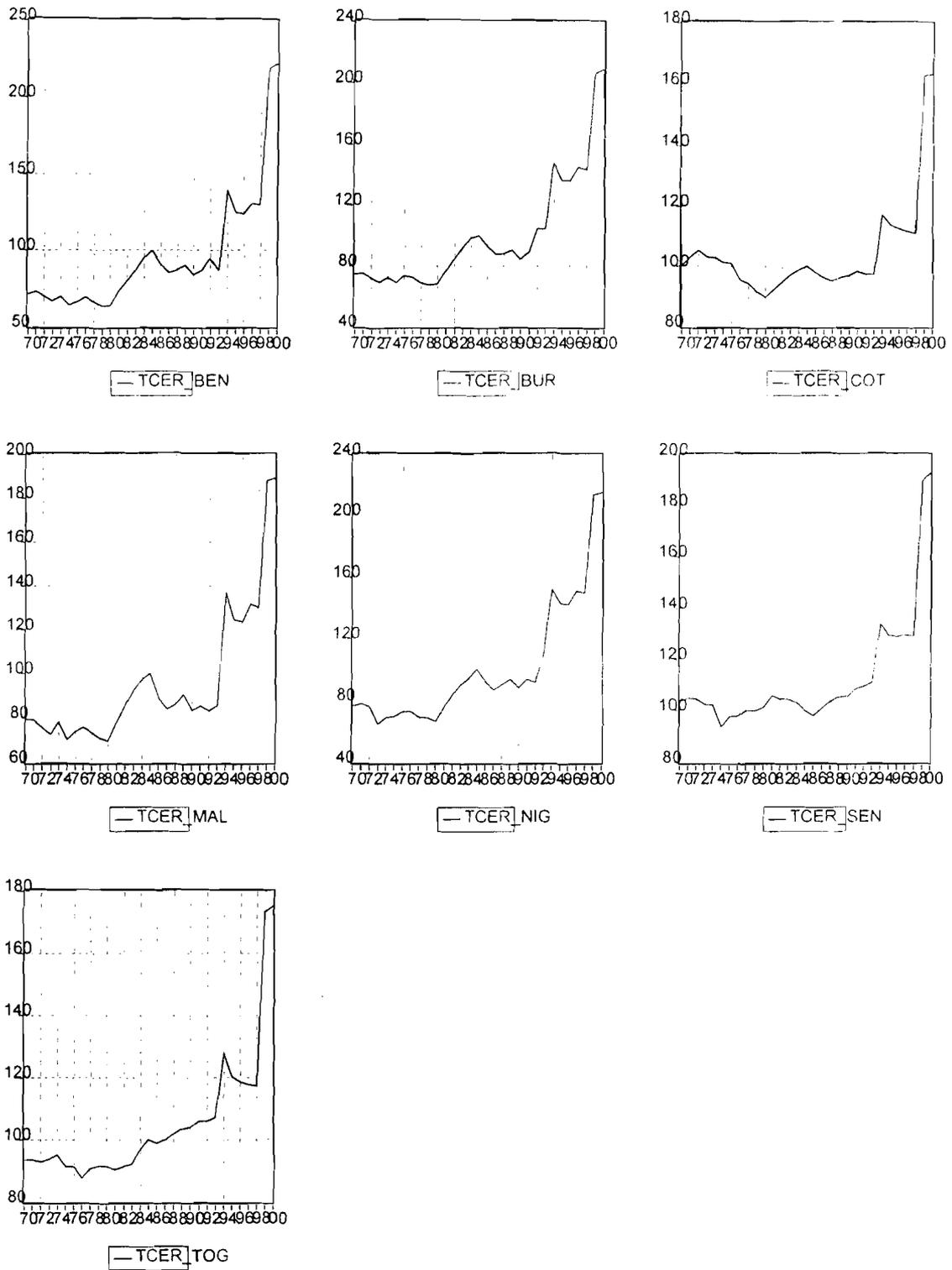
L'instabilité en matière de change signifie qu'il y a des fluctuations erratiques des taux de change. L'étude de l'instabilité des changes présente toujours quelques difficultés à cause de la multiplicité des méthodes de calcul. Pour savoir si le niveau du taux de change d'une monnaie est adéquat, il faut au départ définir un taux de change d'équilibre (en longue période) par rapport auquel le taux de change en vigueur peut être apprécié. Les méthodes de détermination de ce taux d'équilibre sont nombreuses. Elles feront l'objet du chapitre suivant. Cette section privilégie l'approche de la PPA qui est d'une utilisation très simple. Les résultats issus de cette approche seront par la suite confrontés à ceux obtenus avec le taux de change d'équilibre fondamental dans le chapitre 3 pour répondre à la question pertinente de l'utilisation alternative des deux méthodes. Selon la PPA, en cas de déviation du TCER par rapport à l'unité, le taux de change en vigueur s'écarte de la PPA par rapport à la période de

base d'équilibre. Ainsi, si nous optons pour une cotation à l'incertain (taux de change exprimé en unités de monnaie nationale par unité de devise), un TCER supérieur à l'unité indique une sous-évaluation réelle de la monnaie nationale, alors qu'un TCER inférieur à l'unité indique une surévaluation réelle de la monnaie nationale. Pour répondre à la question posée, nous procédons d'abord à une analyse par pays ; ensuite, nous construisons un indice agrégé de TCER pour la Zone UEMOA en ayant en ligne de mire le débat sur la surévaluation du franc CFA avant la dévaluation de 1994.

2.3.1 Analyse de l'instabilité du franc CFA par pays

En considérant l'année 1985 comme année de base, les calculs effectués, à l'aide des indices des prix à la consommation, nous donnent des indices de taux de change effectif réels (voir graphiques 1) qui montrent globalement une disparité de comportements : certaines monnaies seraient globalement surévaluées et par contre d'autres seraient sous-évaluées. Une valeur du TCER supérieure à 100 indique une sous-évaluation réelle et une valeur inférieure à 100 une surévaluation réelle.

Figure 1 : Taux de change effectif réel des pays de l'UEMOA sur la période 1970-2000



Source : Banque mondiale (World Development Indicators, 2002), FMI (Statistiques Financières Internationales, 2002), calculs de l'auteur.

Ainsi, pour ce qui concerne les pays de l'UEMOA, l'analyse du graphique ci-dessus laisse apparaître les résultats suivants :

- le TCER au Bénin est surévalué de 1970 jusqu'à la veille de la dévaluation et sous-évalué après 1994. Il en est de même du TCER au Burkina, au Mali, au Niger et au Togo.
- le TCER en Côte-d'Ivoire est sous-évalué sur la période 1970-75 et la décennie après 1994, contre une longue période de surévaluation entre 1976-1993.
- le TCER au Sénégal est celui qui ait connu une longue phase de sous-évaluation. Cette évolution, quelque peu paradoxale, peut s'expliquer en partie par l'administration des prix des principaux biens de consommation, qui a artificiellement réduit l'inflation interne. Cependant, sur la période d'étude, il n'apparaît surévalué qu'entre 1975 et 1980;

En somme, par rapport au critère de la PPA, on peut penser qu'à la veille de la dévaluation, le TCER était surévalué dans tous les pays de l'union sauf au Sénégal. Cependant, ces surévaluations semblent d'un niveau faible. Quelle conclusion peut-on en tirer pour l'union étant donné que la politique monétaire est commune ?

2.3.2 Analyse de l'instabilité de change du "franc CFA UEMOA"

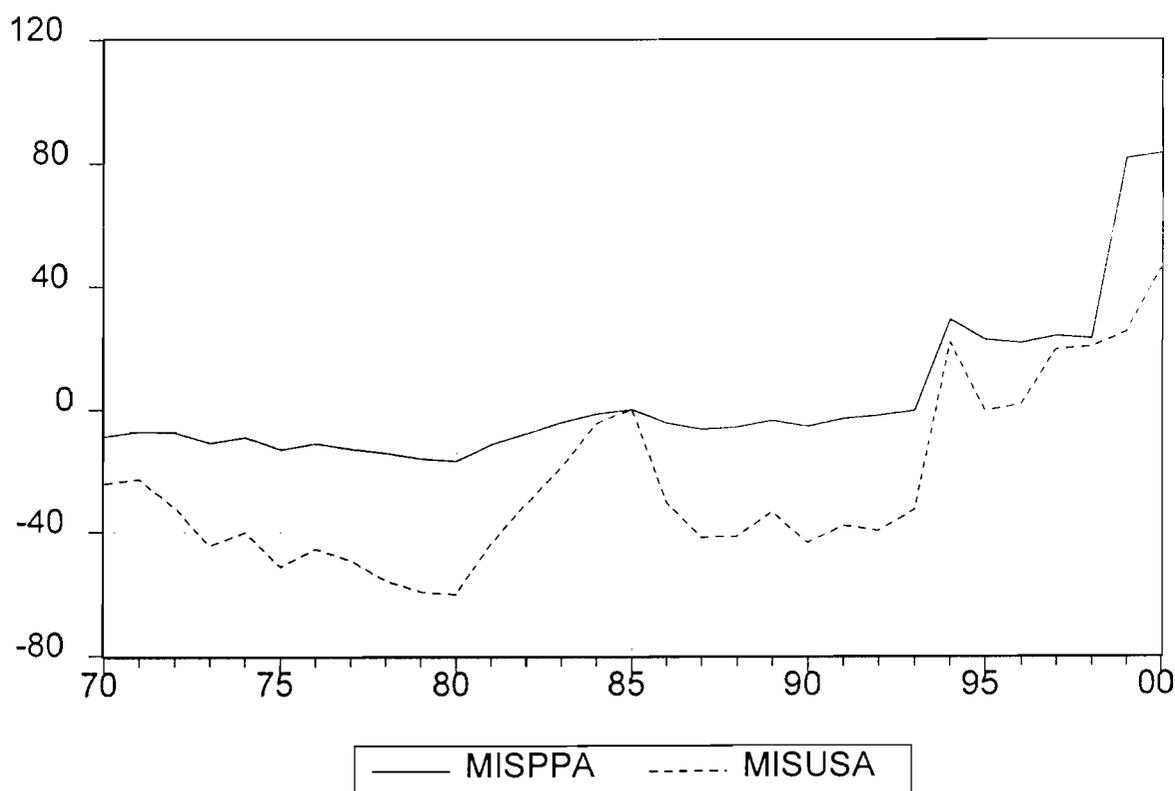
Pour étudier la surévaluation du franc CFA UEMOA, on définit une zone synthétique¹⁴ "franc CFA UEMOA" composée des sept pays de l'UEMOA retenus dans l'étude. Le TCER de l'union est alors calculé comme une moyenne géométrique des TCER des pays considérés. Chaque TCER est pondéré par la part moyenne du pays considéré dans le PIB de l'union¹⁵ - exprimé en monnaie nationale constante de 1995 - au cours de la période 1970-2000. Les pondérations ainsi calculées sont de 7,4% pour le Bénin, 7,7% pour le Burkina, 42,5% pour la Côte-d'Ivoire, 10% pour le Mali, 8,8% pour le Niger, 18% pour le Sénégal et 5,6% pour le Togo. Le graphique 2 ci-après présente deux indices de distorsion du taux de change réel de l'union. Le premier indice (MISPPA) est calculé à partir du taux de change effectif réel. Le second indice (MISUSA) fait référence au taux de change réel bilatéral de l'union par rapport au dollar, monnaie de référence par excellence des échanges commerciaux. La distorsion de change est déterminée selon l'approche de la PPA. On rappelle que dans les deux cas, une valeur supérieure à 0 indique une sous-évaluation réelle. L'observation de ce graphique

¹⁴ Pour une présentation de la méthode voir Duval (2001).

¹⁵ Comme pour la pondération des importations, nous supposons que l'UEMOA est composée exclusivement de ces 7 pays.

montre que le franc CFA UEMOA a été faiblement surévalué (3% en moyenne entre 1985-93 même si on observe une surévaluation de deux chiffres à la fin des années 70) sur toute la période précédant la dévaluation. Le niveau de cette surévaluation est plus élevé lorsqu'on utilise le taux de change réel bilatéral par rapport au dollar (environ 40% entre 1987 et 1993). La différence entre les deux résultats s'explique sans doute par le faible poids des échanges réalisés entre l'union et les Etats-Unis d'Amérique. Cependant, cela ne remet pas en cause la pertinence du choix du taux de change réel bilatéral par rapport au dollar. En effet, il ne faut pas perdre de vue que le dollar constitue la principale monnaie de facturation des échanges commerciaux. D'où l'intérêt de suivre les deux types d'indices pour une analyse rigoureuse de la compétitivité externe des pays de l'union.

Figure 2 : Distorsion de change réel du franc cfa UEMOA de 1970-2000



Source : Banque mondiale (World Development Indicators, 2002), FMI (Statistiques Financières Internationales, 2002), calculs de l'auteur.

Les résultats que nous obtenons laissent apparaître une surévaluation du franc CFA UEMOA quel que soit l'indice de taux de change réel utilisé (effectif ou bilatéral). Cependant, le faible niveau de surévaluation du TCER pose la question fondamentale de l'opportunité de la dévaluation qui de notre point de vue présentait certes des avantages (réduction de la

surévaluation) mais également beaucoup de risques tant sur le plan économique que sur le plan social à cause de la structure des économies des pays de l'UEMOA (exportateurs nets de produits primaires, importateurs nets de produits industriels, importateurs nets de capitaux en devise, etc.). La réponse à cette question pourrait être une autre interrogation : était-il possible de réduire la distorsion de change ou d'ajuster ces économies sans dévaluer? Enfin, on rappelle que les résultats obtenus du calcul du TCER et de son mésalignement sont fortement dépendants des hypothèses de base et des méthodes utilisées¹⁶. Pour confirmer ou infirmer ces résultats, nous explorons dans le chapitre 3, la méthode des taux de change d'équilibre fondamental qui est moins restrictive que la PPA.

Conclusion

On trouve dans la littérature deux définitions du taux de change réel : l'une est macroéconomique, l'autre microéconomique. La première définit le taux de change réel comme un rapport d'indice de prix national et étranger. La seconde consiste à définir le taux de change réel comme un rapport de prix internes. L'analyse empirique nous a permis d'une part, de mettre en évidence les difficultés relatives à l'utilisation des deux définitions et, d'autre part de porter notre choix sur le taux de change réel effectif afin d'analyser l'évolution du taux de change réel et la distorsion de change dans l'UEMOA.

Les résultats obtenus laissent apparaître une surévaluation du franc CFA UEMOA. Cependant, compte tenu des nombreuses limites de la norme de change retenue, la PPA, nous utiliserons une autre méthode en vue d'infirmer ou de confirmer ces premiers résultats. Cette méthodologie sera basée sur l'estimation d'une équation réduite du taux de change d'équilibre fondamental (chapitre 3). Auparavant, il paraît important d'expliquer dans le chapitre 2 la question de la norme de change dans la littérature.

¹⁶ "C'est en partie dû aux insuffisances de la théorie de la PPA, liées notamment au choix de la période de base par rapport à laquelle les mouvements de prix relatifs sont évalués, au choix des indicateurs appropriés de prix, à la formulation mathématique adoptée pour les calculs des indices et des moyennes", Ondo Ossa (1999).

Chapitre 2 : Le taux de change réel d'équilibre dans la littérature économique

L'importante volatilité observée des taux de change réels pose de manière récurrente le problème de la détermination d'un niveau de référence ou d'équilibre. En effet, en l'absence d'une telle référence, les notions de sous ou surévaluation d'une monnaie par rapport à une autre n'auraient plus aucun sens. Il apparaît donc primordial de s'intéresser à la détermination des taux de change d'équilibre. L'objet de ce chapitre est ainsi de présenter les diverses approches du taux de change réel d'équilibre¹⁷. Après avoir rappelé brièvement les principales spécificités de la théorie de la parité des pouvoirs d'achat, la théorie de référence, nous mettons en exergue les insuffisances d'une telle théorie dans la détermination du taux de change réel d'équilibre. Ces limites nous conduisent à aborder les approches alternatives ou modernes du taux de change réel, à savoir l'approche microéconomique et macroéconomique du taux de change d'équilibre, dont nous présenterons les grandes lignes.

Section 1 : Les théories de détermination du taux de change réel d'équilibre

La littérature économique distingue deux types d'approches : les approches traditionnelles basées sur la PPA et les approches modernes.

1.1 La théorie de la parité du pouvoir d'achat (PPA) et les modèles dérivés

On s'intéresse ici à la théorie de la parité du pouvoir d'achat et au modèle de Balassa et Samuelson encore appelé modèle Balassa-Samuelson ou modèle à productivités différenciées.

¹⁷ Cette revue de la littérature s'inspire largement de l'article de base proposée par Joly *et al.* (1996) mais également d'une revue récente de la littérature sur le thème réalisée par Dufrenot *et al.* (2003).

1.1.1 La théorie de la parité du pouvoir d'achat (PPA)

1.1.1.1 Les principes généraux

La parité des pouvoirs d'achat¹⁸ (PPA), en raison de sa simplicité, constitue la théorie la plus fréquemment utilisée pour déterminer les taux de change d'équilibre. Cette théorie existe en deux versions : la version absolue et la version relative. Le principe fondamental de cette théorie du taux de change réel est que les taux de change nominaux doivent s'établir de manière à assurer l'égalité des pouvoirs d'achat des différentes monnaies (version absolue) ou du moins de manière à préserver les pouvoirs d'achat relatifs (version relative).

La version absolue de la PPA s'applique en l'absence de toute entrave au commerce international (barrières tarifaires, barrières non tarifaires, etc.) en supposant négligeables les coûts de transaction et d'information. Selon cette approche, la valeur du taux de change nominal est déterminée par le rapport des niveaux de prix entre deux pays. Cette définition découle de la loi du prix unique selon laquelle le prix d'un bien échangeable est identique partout, une fois converti dans une monnaie commune. La réalisation de cette loi suppose alors que les taux de change réels bilatéraux sont toujours égaux à l'unité. En présence d'entraves au commerce international, la loi du prix unique ne s'applique plus. Le principe de la PPA peut alors s'exprimer sous une forme dite relative : une variation du taux de change nominal vient compenser l'écart d'inflation entre deux pays. Dans ces conditions, le taux de change réel est constant (mais non nécessairement égal à l'unité).

Dans ces deux cadres théoriques, la PPA propose une référence pour le taux de change réel : celui-ci est constant. Il existe cependant des limites importantes à la réalisation de la PPA (Dornbush, 1987; Bourguinat, 1992) qui tiennent aux hypothèses qui sont nécessaires à sa vérification. L'une de ces hypothèses, la plus controversée, impose la perfection de la concurrence¹⁹, laquelle est très rarement assurée.

¹⁸ On rappelle que cette théorie a été introduite par Cassel en 1916 qui a suggéré de définir le niveau du taux de change nominal d'équilibre comme le taux assurant la parité de pouvoir d'achat entre deux monnaies : une unité monétaire quelconque peut être échangée contre la même quantité de biens dans son pays d'origine ou dans tout autre pays après conversion en monnaie locale.

¹⁹ Elle suppose l'absence d'obstacles aux échanges (tarifs douaniers, contingents, protections non tarifaires, etc.); en outre, elle suppose que les biens échangés sont parfaitement homogènes, c'est-à-dire parfaitement substituables.

1.1.1.2 Les insuffisances de la théorie de la PPA

De façon générale, bien qu'elle puisse être utile pour évaluer les parités de long terme entre pays à niveau de développement similaire, la théorie de la PPA souffre de plusieurs inconvénients majeurs, tant au niveau théorique qu'au niveau empirique. Au niveau théorique, la réalisation de la PPA absolue repose sur la contrainte très forte d'absence d'obstacles aux échanges. Cette version de la PPA est donc très peu réaliste, et il est tout à fait probable que le prix d'un même bien à un moment donné puisse différer sur deux marchés : les coûts de transport, les droits de douane, les obstacles non tarifaires au commerce international, les coûts d'information peuvent en effet faire varier le prix d'un bien, même homogène et échangé, entre deux marchés. En outre, le taux de change réel auquel fait référence la PPA fait abstraction de toute considération d'équilibre macroéconomique. En d'autres termes, la PPA ne permet pas de relier le taux de change réel à la situation économique d'un pays, et notamment à sa position extérieure.

Au niveau empirique, les difficultés sont nombreuses. En particulier, nous avons vu que la PPA suppose la constance du taux de change réel, ce qui semble difficilement compatible avec les importantes fluctuations observées des parités réelles. Les partisans de la PPA ont dès lors mis en avant la validité de cette théorie, mais uniquement sur le long terme, en raison notamment de l'existence de diverses rigidités qui rendent le processus d'ajustement très lent. Empiriquement, les études ont alors eu pour objet de tester la stationnarité du taux de change réel. A nouveau, les résultats sont apparus décevants, même à long terme. Ainsi, Roll (1979), Adler et Lehmann (1983), Darby (1983) ou encore Huizinga (1987) mettent en avant le fait que le taux de change réel suit une marche aléatoire. Il en découle donc l'existence d'écarts permanents à la PPA.

Ces insuffisances liées à la PPA ont conduit à une reformulation de la théorie de la parité du pouvoir d'achat par la prise en compte du niveau de développement relatif des pays. Cette approche dérivée de la PPA est connue dans la littérature sous le terme de modèles bisectoriels à productivités différenciées ou encore modèle Balassa-Samuelson.

1.1.2 Les modèles bisectoriels à productivités différenciées : le modèle Balassa-Samuelson

L'approche de Balassa-Samuelson, encore appelée l'approche des productivités différenciées, développée par deux auteurs Balassa (1964) et Samuelson (1964) dans deux articles différents, ne rejette pas totalement l'hypothèse du prix unique. Ce modèle confirme la validité d'une version réduite de la PPA. Selon ces deux auteurs, la PPA ne peut s'appliquer qu'aux biens faisant l'objet d'échanges internationaux, autrement dit, au secteur exposé, alors que la règle du prix unique est infirmée pour les biens non échangeables, ou secteur protégé. Il est donc prévisible que les taux de change s'écartent de la PPA. Ces écarts durables par rapport à la PPA peuvent être expliqués dans ces modèles par les conditions différentielles de productivités entre les deux secteurs et selon le niveau respectif de développement des pays considérés. Le taux de change réel dépend alors de l'évolution de la productivité totale des facteurs dans les deux secteurs. Une élévation de la productivité dans le secteur exposé provoque ainsi une appréciation réelle du taux de change. Ainsi le modèle Balassa-Samuelson justifie-t-il à la fois que les monnaies des pays les plus pauvres soient sous-évaluées par rapport à la PPA, et que les pays développés connaissent une appréciation tendancielle de leur taux de change réel. Pour arriver à cette conclusion, ils proposent un modèle à deux économies : l'une, petite, en développement, l'autre représentant le reste du monde. Il existe dans chaque économie un secteur de biens échangeables et un secteur de biens non échangeables. Le travail, parfaitement mobile entre les secteurs d'une économie est le seul facteur de production. Ce modèle est régulièrement confirmé par l'analyse empirique (Lafay, 1984).

D'autres auteurs (De Gregoire et Wolf, 1980; Asea et Mendoza, 1994) en ont proposé des formulations plus complexes, qui ne modifient cependant pas fondamentalement les conclusions apportées ici. Ces théories proches de celle de Balassa-Samuelson, qui rendent compte du fait que le taux de change réel est lié au niveau de développement, prennent en compte la mobilité imparfaite du capital et des facteurs de demande. Les modèles à productivités différenciées souffrent-eux aussi d'importantes insuffisances notamment la difficulté qui réside dans la distinction entre biens échangeables et biens non échangeables. L'autre limite est l'hypothèse de parité des pouvoirs d'achat dans le secteur exposé car très souvent cette hypothèse n'est pas vérifiée. En outre, d'autres événements réels et monétaires

(dépenses publiques de consommation, termes de l'échange, mouvements des flux internationaux de capitaux) sont susceptibles de modifier le niveau du taux de change réel, que les modèles à productivités différenciées ne prennent en compte. Ce sont ces critiques que les théories modernes du taux de change réel d'équilibre essaient d'intégrer.

1.2 Les approches modernes de détermination du taux de change d'équilibre

Nous pouvons d'ores et déjà indiquer que la notion de taux de change d'équilibre fait l'objet de deux types d'approche : l'approche macroéconomique et l'approche microéconomique. La première permet de définir un taux de change d'équilibre fondamental. Compte tenu de la définition du taux de change réel adoptée, et de l'optique dans laquelle s'inscrit cette définition, les fondamentaux retenus dans la littérature sont macroéconomiques. Cependant, elle souffre d'un défaut d'explication des fondements microéconomiques de l'équilibre du taux de change réel. C'est ce que s'attachent à faire au contraire les modèles microéconomiques développés depuis quelques années par Stein (1989, 1995)²⁰ et dans une certaine mesure également, par Edwards (1989, 1994). Dès lors, les fondamentaux retenus pour le taux de change réel seront ceux qui déterminent l'évolution du prix des biens du secteur abrité relativement à ceux du secteur exposé : ce sont donc des déterminants microéconomiques, tels que la productivité marginale du capital et la préférence pour le présent.

1.2.1 L'approche macroéconomique : le modèle fondateur de Williamson

Comme le rappelle Edwards (1988), les notions de taux de change réel d'équilibre étaient déjà utilisées par Nurkse (1945), Mundell (1971) et Dornbusch (1974). Cependant, ce sont les travaux de Williamson (1983, 1985 et 1995) qui, en cherchant à expliquer les insuffisances de la PPA par l'absence de référence aux déterminants réels des taux de change, ont introduit la notion de taux de change d'équilibre fondamental (*Fundamental Equilibrium Exchange Rate*, FEER). Celui-ci est défini comme le taux de change réel assurant à moyen terme la réalisation simultanée de l'équilibre interne (l'économie se trouve sur son sentier de croissance

²⁰ Stein (1989, 1995) a ainsi construit un modèle de FEREX (Fundamental Real Exchange Rate), puis de NATREX (Natural Real Exchange Rate) qui peut être considéré comme un approfondissement des fondements microéconomiques de l'approche de Williamson.

potentielle ou soutenable) et de l'équilibre externe (son compte courant est soutenable à long terme). En d'autres termes, le taux de change réel d'équilibre est donc la valeur du change réel assurant une cible donnée de compte courant, sachant que l'équilibre interne est réalisé. Cette définition soulève deux questions : la détermination du niveau de l'équilibre du taux de change et la fixation des cibles de compte courant.

1.2.1.1 Le taux de change d'équilibre fondamental (TCEF) : détermination simultanée de l'équilibre interne et externe

On peut résumer de manière simplifiée les caractéristiques générales qui guident les modèles de taux de change d'équilibre fondamental (TCEF) comme le font Clark et al. (1994) : compte tenu des valeurs du niveau de production et de la balance courantes désirées, le TCEF est le niveau de taux de change réel effectif qui permet d'atteindre ces objectifs à moyen terme. Si l'on note par des astérisques les niveaux de revenu national (Y), de revenu étranger (FY) et de balance courante (CA) correspondant à l'équilibre interne et externe, le TCEF est R*, la valeur du taux de change réel provenant de l'équation suivante :

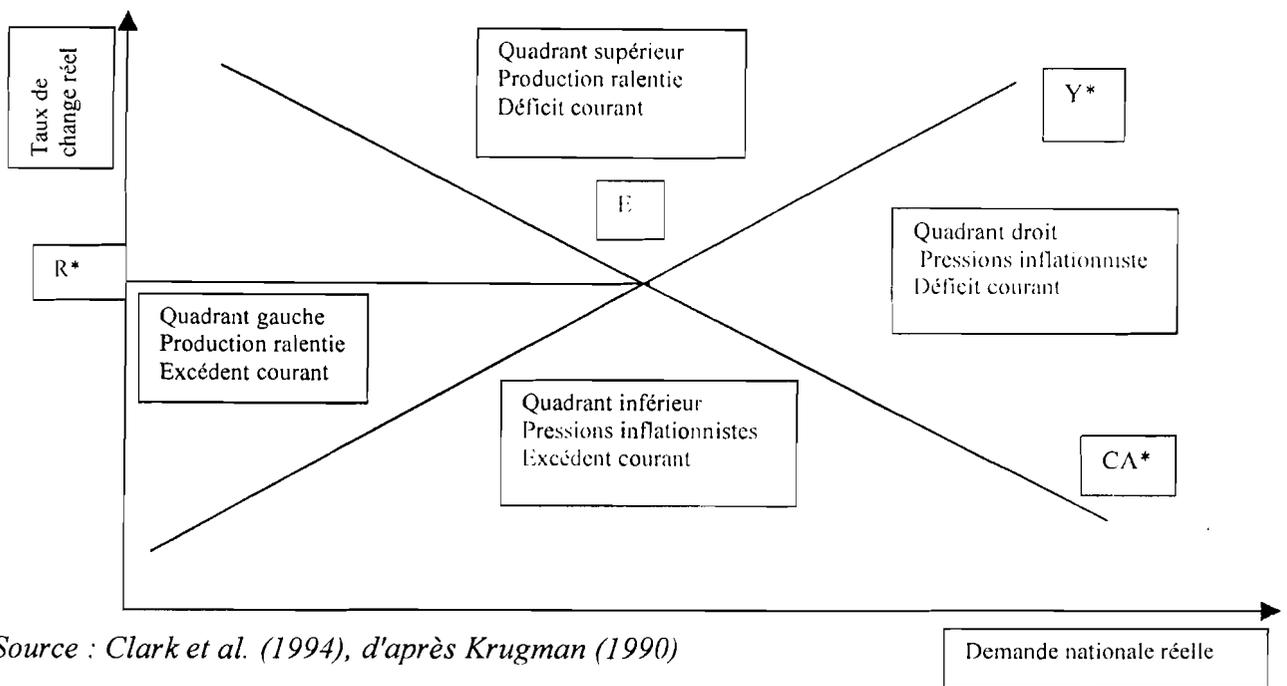
$$CA^* = CA(Y^*, FY^*, R^*) \quad (1)$$

Trois élasticités sont mises en œuvre dans l'équation (1) : les élasticités de la balance courante à l'activité nationale, à l'activité dans le reste du monde, et au taux de change réel. Dans l'approche macroéconomique, elles sont calculées à l'aide des équations de commerce international utilisées dans les modèles macroéconomiques. Cependant la méthode de calcul la plus simple du TCEF consiste à partir des valeurs courantes de Y, FY, CA et R, et à calculer les variations de R nécessaires pour parvenir à Y*, FY* et CA*, en utilisant la fonction suivante :

$$CA = CA(Y, FY, R) \quad (1')$$

Cette formulation fait apparaître trois objectifs alors qu'il n'existe qu'un instrument; mais on suppose généralement que Y et FY évoluent vers Y* et FY* du fait de forces économiques naturelles, de telle sorte qu'il n'y a de fait qu'un seul instrument, R, pour réaliser CA*. Graphiquement, cela peut être représenté comme suit :

Figure 3 : Principe de détermination du taux de change d'équilibre fondamental



Source : Clark et al. (1994), d'après Krugman (1990)

Sur le graphique ci-dessus, le taux de change réel de la monnaie nationale est exprimé au certain (une augmentation du taux de change réel correspond à une appréciation). Le taux de change réel se trouve sur l'ordonnée du graphique; l'abscisse représente la demande nationale réelle. L'équilibre interne est représenté par la droite Y^* , qui indique les combinaisons de taux de change réel et de demande nationale auxquelles l'économie se trouve à son niveau de plein-emploi, Y^* . Sa pente est positive, car l'appréciation du taux de change réel (augmentation de la valeur de R) diminue la demande de biens nationaux en faveur des biens importés, et diminue la consommation étrangère d'exportations ; par conséquent, il faut davantage de demande nationale pour obtenir le même niveau de production. Les points placés à droite de Y^* correspondent à des situations où la production est au-dessus de son niveau potentiel, la demande nationale excessive étant alors satisfaite par de la production nationale (quadrant inférieur) ou par des importations (quadrant droit). Les points situés à gauche de Y^* (quadrant supérieur et quadrant gauche) indiquent que la production est inférieure à son niveau potentiel.

L'équilibre externe est défini par la ligne CA^* , qui représente les combinaisons de taux de change réel et de demande nationale auxquelles le solde courant est en équilibre (le niveau d'équilibre est noté CA^*). Sa pente est négative, car l'élévation de la demande nationale, qui dégrade la balance courante, doit être compensée par une dépréciation du taux de change réel

pour maintenir l'équilibre externe inchangé. Les points à droite de CA^* indiquent que le taux de change réel est au-dessus (surévalué) du niveau nécessaire à la réalisation de l'équilibre externe, et donc que le solde courant est inférieur à son niveau d'équilibre, tandis que les points à gauche de CA^* indiquent que le solde courant est au-dessus de sa valeur d'équilibre. L'intersection des deux droites au point E détermine le taux de change réel R^* qui est compatible avec la réalisation simultanée de l'équilibre interne (Y^*) et externe (CA^*), et donc qui est compatible avec les politiques macroéconomiques sous-jacentes qui réalisent ces équilibres macroéconomiques désirés. Notons qu'avec cette définition, le taux de change d'équilibre n'a aucune raison particulière de s'établir à la PPA : la PPA est un cas particulier de taux de change d'équilibre fondamental, mais ce ne peut être une référence universelle pour tous les pays : en effet, le taux de change s'établit à l'équilibre en fonction des caractéristiques nationales de chaque pays. Comparés à la PPA et aux modèles à productivités différenciées, les modèles de taux de change d'équilibre fondamental offrent une analyse plus précise de la détermination du taux de change réel : l'hypothèse de la loi du prix unique n'est pas explicitement nécessaire à l'établissement de la norme de change et ils tiennent compte de nombreux fondamentaux. Ainsi, les TCEF proposent-ils des normes de change qui présentent l'avantage de reposer sur des fondements théoriques plus réalistes que la PPA et sur une analyse des déterminants du change plus approfondie que dans les modèles de Balassa-Samuelson.

Malgré les avantages évoqués ci-dessus, cette théorie fait l'objet de critiques dans la littérature : d'une part sur la définition et la mesure de l'équilibre interne, et d'autre part sur la définition de la cible de balance courante. Les controverses les plus vives concernent cependant la définition de la cible de balance courante.

1.2.1.2 Les complexités de définition des cibles de compte courant

Au regard des développements figurant dans les paragraphes précédents, on constate que le calcul des taux de change d'équilibre fondamentaux nécessite de connaître deux éléments :

- l'écart entre la production réalisée et la production potentielle (l'équilibre interne),
- l'écart entre le solde courant observé et le solde courant soutenable (l'équilibre externe).

Cependant, la définition de ces deux cibles, pose un certain nombre de problèmes et ne fait pas l'unanimité (voir notamment Borowski *et al.* (1998b)). Pour cette raison, l'approche de Williamson est souvent qualifiée de normative dans la mesure où le niveau des taux de change d'équilibre est conditionnel aux hypothèses retenues. C'est pourquoi Artis et Taylor (1993) et Bayoumi *et al.* (1994) préfèrent parler de taux de change d'équilibre désiré (*Desired Equilibrium Exchange Rates*, DEER) plutôt que de taux de change d'équilibre fondamental.

Joly *et al.* (1999) insistent ainsi particulièrement sur le problème de la définition des cibles de compte courant et suggèrent plusieurs possibilités. Une première possibilité consiste à n'autoriser aucun écart du solde courant par rapport à l'équilibre pour chacune des périodes considérées. Néanmoins, comme le soulignent les auteurs, cet objectif n'est pas efficace dans la mesure où un pays peut avoir intérêt à tirer profit d'importations ou d'exportations de capital sur une longue période. En outre, Williamson (1994) indique que cette définition n'est pertinente que si l'on s'intéresse à la détermination d'un équilibre de très long terme. Il semble donc préférable de chercher à définir des déséquilibres soutenables plutôt que d'éliminer automatiquement toute éventualité de déséquilibre. Même si l'intérêt d'une telle approche ne fait pas de doute, sa mise en oeuvre est délicate dans la mesure où peu de théories permettent de quantifier ces déséquilibres. Une deuxième possibilité consiste à rattacher le taux de change réel d'équilibre à la contrainte budgétaire intertemporelle de la nation en générant un profil de compte courant qui permette de rembourser la dette extérieure en un nombre donné de périodes. Une telle technique permet ainsi de tenir compte des déséquilibres extérieurs tant courants que passés. Une dernière possibilité, moins restrictive, consiste à stabiliser le stock de la dette en part de PIB. Cette règle consistant donc à stabiliser le ratio de la dette sur le PIB à un niveau donné a été retenue par Williamson et permet de définir un niveau soutenable de déficit courant pouvant continuer à être financé par des entrées de capitaux.

1.2.2 L'approche microéconomique de détermination du taux de change

Cette approche repose sur l'explicitation des fondements microéconomiques de l'équilibre du taux de change réel. Le taux de change réel y est défini comme le prix relatif des biens échangeables par rapport aux biens non échangeables (voir notamment Neary (1988), Edwards (1989) et Obstfeld et Rogoff (1996)). La valeur d'équilibre du taux de change renvoie alors à deux types d'équilibres : l'équilibre du marché des biens non échangeables sur

lequel l'offre et la demande domestiques sont *ex post* égales à chaque période; l'équilibre du marché des biens échangeables sur lequel l'équilibre de la balance courante n'est réalisé qu'à long terme au travers de la contrainte budgétaire intertemporelle de la nation. Ainsi, le taux de change réel d'équilibre est le prix relatif permettant l'équilibre du marché des biens non échangeables à chaque période et compatible avec la contrainte intertemporelle des paiements courants. Comme le soulignent Joly *et al.* (1996), ce concept de taux de change d'équilibre présente l'avantage d'être fondé sur des comportements d'optimisation intertemporelle des ménages et des entreprises.

1.2.2.1 Le cadre général d'analyse

Il consiste à interpréter le taux de change réel comme le prix relatif d'un modèle d'équilibre général intertemporel. Nous reprenons ici la formulation du modèle simplifié développé par Joly *et al.* (1996). Nous présenterons successivement les hypothèses du modèle et la formulation de l'équilibre général.

- **Les Hypothèses du modèle**

On considère deux grandes catégories d'agents, les producteurs et les consommateurs, se comportant conformément au principe d'optimisation intertemporelle : les producteurs maximisent leurs profits et les consommateurs leurs utilités. Ces agents sont supposés effectuer des prévisions parfaites. On suppose, en outre, que les dotations en facteurs de production sont données à chaque période et qu'il n'y a pas d'investissement. Le modèle comprend deux périodes ($i = 1, 2$). Deux types de biens échangeables et non échangeables sont distingués : Les biens échangeables (indiqués par e) appartiennent au secteur exposé dans la mesure où les producteurs doivent faire face à la concurrence internationale. Le marché des biens échangeables n'est pas nécessairement à l'équilibre à chaque période au sens où la consommation peut être supérieure à la production pour une certaine période. Ce déséquilibre engendre alors une importation de biens échangeables qui devra être compensée ultérieurement par une exportation. Les transferts de revenu à chaque période s'effectuent donc par le biais du commerce extérieur. Les biens non échangeables (indiqués par ne) constituent le secteur abrité. Le marché des biens non échangeables est supposé être à l'équilibre à chaque période dans la mesure où la consommation et la production sont

nécessairement égales. On se situe dans le cadre de l'hypothèse de "petit pays" stipulant que le pays n'influence pas les prix internationaux des biens échangeables. On a alors :

$$P_e = e P_e^* \quad (2)$$

- Programmes des agents

Les programmes d'optimisation des agents se présentent comme suit :

- *Le Programme du producteur*

Sous les hypothèses habituelles, le programme d'un producteur représentatif s'écrit :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} [P_e^i F_e^i (L_e^i, K_e^i) - w_e^i L_e^i - c_e^i K_e^i + P_{ne}^i F_{ne}^i (L_{ne}^i, K_{ne}^i) - w_{ne}^i L_{ne}^i - c_{ne}^i K_{ne}^i] \quad (3) \\ L_e^i, L_{ne}^i, K_e^i, K_{ne}^i \\ L_e^i + L_{ne}^i = L^i \\ K_e^i + K_{ne}^i = K^i \end{array} \right.$$

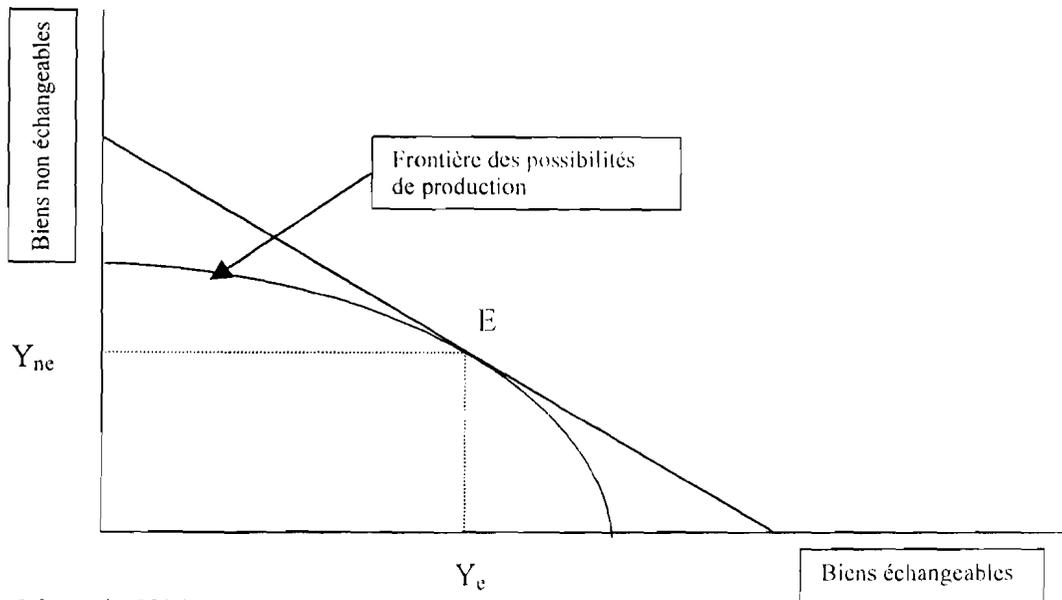
où F est la fonction de production possédant les propriétés habituelles (en particulier la concavité), K^i le stock de capital de la période i, L^i la quantité de travail de la période i, c^i le coût du capital de la période i et w^i le coût du travail de la période i, $i = 1, 2$. En notant Y^i le revenu de la période i, la maximisation de la fonction objectif peut encore s'écrire :

$$\text{Max} \left(Y_{ne}^i + \frac{P_e^i}{P_{ne}^i} Y_e^i \right) \quad (4)$$

avec Y_{ne}^i et Y_e^i situés sur la frontière des possibilités de production.

Le programme des producteurs revient donc à maximiser le revenu national exprimé en termes de volume de biens non échangeables, sous contrainte technologique. Ce programme peut être représenté graphiquement dans le plan (biens échangeables, biens non échangeables). Ainsi, en supposant le prix relatif ($P = P_e^i/P_{ne}^i$) constant, on a la représentation suivante :

Figure 4 : Représentation graphique du programme des producteurs



Source : Joly et al. (1996)

Sur ce graphique, la courbe concave représente la frontière des possibilités de production. Nous n'avons représenté qu'une seule droite de revenu : la droite de plus grand revenu tangente à la frontière des possibilités de production. Au prix relatif (P), le producteur cherchant à maximiser son profit va donc se situer au point E. Ce prix relatif représente alors le taux de change réel.

- Le Programme du consommateur

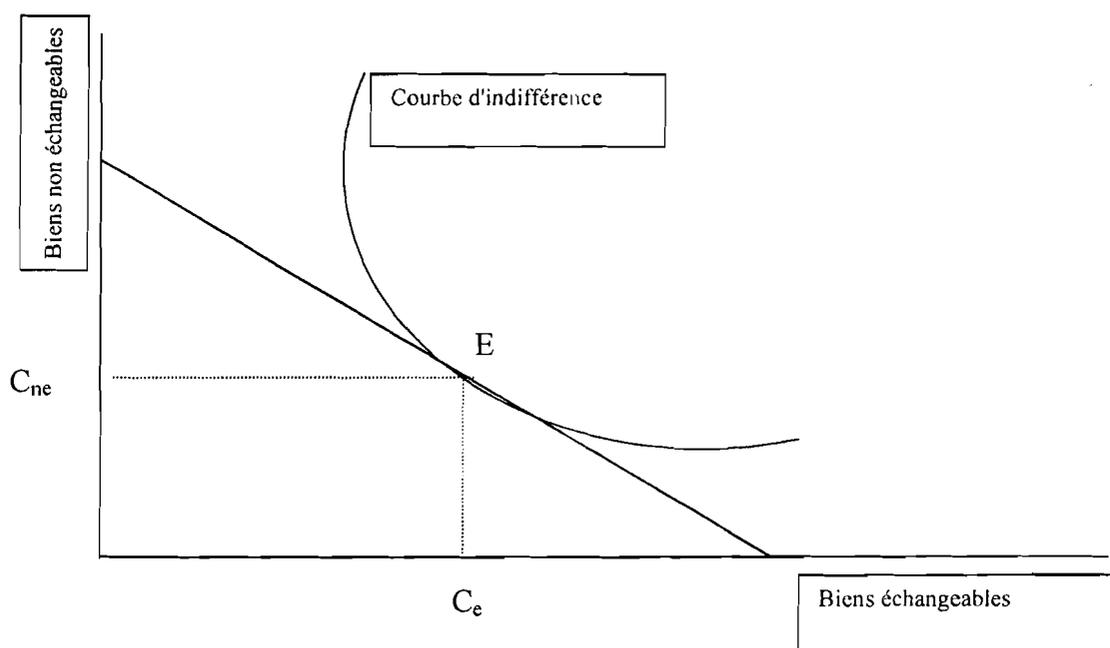
Considérons un consommateur représentatif percevant l'intégralité du revenu national et disposant d'une fonction d'utilité intertemporelle séparable dans le temps. En notant u l'utilité instantanée (supposée quasi-concave et identique à chaque période), le programme de ce consommateur s'écrit alors :

$$\begin{cases} \text{Max} & [u(C_e^1, C_{ne}^1) + \delta u(C_e^2, C_{ne}^2)] & (5) \\ & C_e^i, C_{ne}^i \\ & P_e^1 C_e^1 + P_{ne}^1 C_{ne}^1 + (1/(1+r))(P_e^2 C_e^2 + P_{ne}^2 C_{ne}^2) = Y^1 + (1/(1+r)) Y^2 \end{cases}$$

où C_e^i , (respectivement C_{ne}^i) représente la consommation de biens échangeables (resp. non échangeables) de la période i ($i = 1, 2$), Y^i ($i = 1, 2$) représente le revenu national de la période i , r est le taux d'intérêt nominal (exogène) et δ désigne le taux de préférence pour le futur.

A la suite de Joly *et al.* (1996), on peut noter que ce programme se résout en deux temps. Dans un premier temps, le consommateur détermine le niveau de l'épargne. Dans un second temps, une fois que ce niveau est déterminé, le programme du consommateur devient un programme statique à chaque période consistant à allouer une somme donnée à la consommation des deux biens. Comme dans le cas du producteur, on peut représenter graphiquement le programme du consommateur :

Figure 5 : Représentation graphique du programme des consommateurs



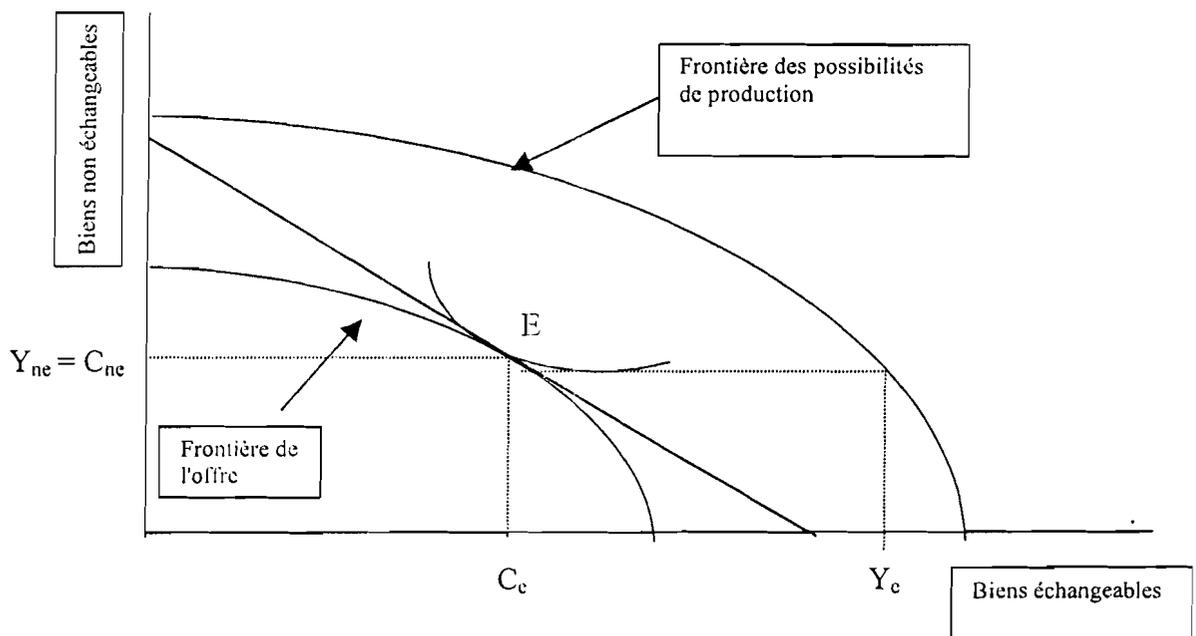
Source : Joly *et al.* (1996)

A nouveau, nous ne représentons qu'une seule courbe d'indifférence : la courbe correspondant à la plus grande utilité possible tangente à la contrainte budgétaire. Le consommateur cherchant à maximiser son utilité se situera donc au point E.

1.2.2.2 Détermination de l'équilibre

Nous avons précédemment noté que les transferts de revenu à chaque période s'effectuaient par le biais du commerce extérieur. L'épargne est donc égale aux exportations nettes, c'est à dire au solde courant. Dès lors, si on écrit la contrainte budgétaire à chaque période (voir Joly *et al.* (1996)), on peut voir que celle-ci revient à supposer que la somme actualisée des soldes courants est égale à zéro, ou, de façon similaire, que la dette extérieure de la période 1 doit être entièrement remboursée à la période 2. De même, supposons que le consommateur ait un taux de préférence pour le présent élevé. Dans ces conditions, le consommateur va accumuler un déficit courant en période 1 traduisant ainsi le fait que la consommation de biens échangeables excède la production nationale. Ceci revient à considérer que la frontière des possibilités de production se déplace vers la droite dans le plan (biens échangeables, biens non échangeables) conduisant à une nouvelle courbe que Joly *et al.* (1996) nomment "frontière de l'offre à la période 1". Le taux de change réel, c'est à dire le prix relatif, va alors être déterminé par la tangence entre la frontière de l'offre et une courbe d'indifférence. Comme précédemment, le taux de change réel d'équilibre est déterminé par le point de tangence entre la frontière de l'offre et une courbe d'indifférence (point E)

Figure 6 : Détermination de l'équilibre



Source : Joly *et al.* (1996)

Sur ce graphique, au point E les deux marchés (marché des biens échangeables et marché des biens non échangeables) sont à l'équilibre. Le prix relatif qui correspond à cet équilibre est donc bien le taux de change réel d'équilibre. Concernant la deuxième période, la frontière des possibilités de production se trouve déplacée vers la gauche dans la mesure où le prix doit compenser le déficit de la première période en réalisant un excédent courant en seconde période. Là également, le taux de change réel d'équilibre est déterminé par le point de tangence entre la frontière de l'offre et une courbe d'indifférence. Notons que Edwards (1989) propose diverses manières d'améliorer ce modèle simplifié. Il suggère notamment d'effectuer, au sein du groupe des biens échangeables, une distinction entre les biens exportés et les biens importés ce qui lui permet de mettre en avant la différence entre les termes de l'échange et le taux de change réel. L'auteur introduit également l'Etat dont les revenus proviennent notamment des droits de douane, ce qui lui permet de mettre en exergue l'importance des dépenses publiques et leur mode de financement dans la détermination du taux de change réel d'équilibre.

Au final, on constate donc que cette approche microéconomique met en avant deux principaux déterminants du taux de change réel d'équilibre au travers du modèle simplifié : les technologies de production disponibles et la structure des préférences des consommateurs. En outre, comme le soulignent Joly *et al.* (1996), cette approche confère au taux de change un caractère intertemporel particulièrement prononcé : sa détermination en seconde période nécessite la connaissance d'informations concernant la première période (notamment en ce qui concerne le solde courant). Ce cadre microéconomique du taux de change d'équilibre souffre cependant de deux inconvénients majeurs. En premier lieu, un tel taux de change d'équilibre est difficile à évaluer empiriquement. En effet, le modèle sous-jacent est un modèle d'équilibre général intertemporel à deux secteurs dont l'estimation empirique est difficile à mettre en oeuvre. En second lieu, il ne correspond pas à la définition du taux de change réel retenue et il ne permet de parler de compétitivité globale d'un pays que de manière indirecte.

Section 2 : La portée empirique des modèles de taux de change réel d'équilibre

L'estimation empirique des modèles de taux de change d'équilibre repose sur deux types d'approche. La première est une approche dite de statique comparative; la seconde repose sur une démarche économétrique. Les travaux empiriques relatifs à l'approche microéconomique appartiennent principalement à cette deuxième catégorie.

2.1 Les études basées sur la statique comparative

De nombreux articles ont appliqué la méthode statique pour estimer les taux de change d'équilibre sous-jacents. Ces évaluations empiriques de taux de change réel d'équilibre ont principalement été effectuées à partir des travaux pionniers de Williamson (1983)²¹. Un modèle macroéconométrique est alors utilisé pour assurer la cohérence des différentes variables utilisées. L'étude de Williamson (1991), fondée sur l'utilisation de plusieurs modèles macroéconométriques multinationaux, a pour objet la comparaison de diverses estimations du taux de change d'équilibre fondamental dans plusieurs pays européens. En 1994, l'auteur utilise les simulations de plusieurs modèles afin d'estimer le taux de change réel d'équilibre des pays industrialisés au début des années 90. Les résultats qu'il obtient mettent en exergue d'importants écarts significatifs entre change effectif et change d'équilibre pour les Etats-Unis, le Japon et l'Allemagne.

On peut également citer dans ce cadre les travaux de Bayoumi *et al.* (1994) visant à évaluer les parités réelles lors de l'éclatement du système de Bretton-Woods. Les résultats obtenus mettent notamment en avant l'existence d'effets d'hystérésis dans la dynamique conjointe du change réel, du compte courant et de la dette extérieure. Les auteurs montrent ainsi, tout comme Wren-Lewis (1992), que le taux de change réel d'équilibre n'est pas indépendant de la trajectoire suivie pour atteindre l'équilibre.

Dans leur étude sur les taux de change d'équilibre fondamentaux des dix grands pays industrialisés sur la période 1984-1995, Borowski *et al.* (1998a) retiennent l'approche de statique comparative afin d'estimer ces taux de change d'équilibre. Dans ce cadre, les auteurs définissent l'équilibre interne à la manière de Williamson (1985, 1991, 1994). Les résultats obtenus par les auteurs montrent que le franc français a été proche de sa valeur d'équilibre

²¹ Pour une revue de la littérature, voir Clark *et al.* (1994).

jusqu'en 1989 et se caractérise ensuite par un mouvement d'appréciation réelle qui atteint un pic en 1991. A partir de 1991, le franc retourne progressivement vers son niveau d'équilibre qu'il atteint à la fin de l'année 1995. Concernant le mark allemand, les résultats mettent en avant l'existence d'une importante sous-évaluation de 1983 à 1993. A partir de 1993, le mark rejoint ensuite rapidement son niveau d'équilibre pour l'atteindre en 1995.

Borowski *et al.* (1998a) cherchent également à évaluer le rôle joué par les *output gaps* et les écarts aux cibles de balance courante dans les surévaluations et les sous-évaluations réelles des monnaies. Concernant la France, les auteurs soulignent que de 1986 à 1988, l'*output gap* et l'écart à la cible de balance courante contribuent tous deux à la surévaluation du franc. A partir de 1989, ces deux effets se compensent partiellement avant de se renforcer mutuellement de 1992 à 1995. Pour l'Allemagne, les résultats montrent que de 1984 à 1990, la sous-évaluation du mark s'explique principalement par l'écart à la cible de la balance courante; l'excédent de la balance courante ayant pour effet d'éloigner le taux de change réel du mark de son niveau d'équilibre. A la fin de l'année 1990 la sous-évaluation du mark résulte essentiellement du rôle joué par l'*output gap*; l'écart à la balance courante n'exerçant plus aucun effet en raison de l'importante détérioration de son solde.

Borowski *et al.* (1998b) se sont également attachés à déterminer les taux de change d'équilibre de long terme de dix pays industrialisés (sur la période 1987.4 à 1997.2) dans le cadre de deux scénarios : un scénario à cibles de balances courantes nulles dans tous les pays et un scénario à cibles de balances courantes "réalistes". Leurs résultats mettent alors en avant la grande sensibilité des conclusions au choix des cibles de balances courantes. Ainsi, dans le scénario de référence d'équilibre de tous les comptes courants, le dollar apparaît nettement surévalué en termes réels sur la période 1988-1997. En revanche, lorsque l'on retient un scénario de cibles de balances courantes réalistes, le dollar apparaît sous évalué à partir de 1996 malgré l'important mouvement d'appréciation qu'il a subi. Borowski *et al.* (1998b) concluent alors qu'en diminuant l'ampleur de l'ajustement à réaliser pour les Etats Unis, l'impact des conjonctures étrangères et la résorption des déséquilibres externes du reste du monde l'emportent sur l'impact du déficit courant américain. Il convient de noter que les auteurs mettent également en avant cette sensibilité des résultats au choix des cibles de balance courante dans le cas de la France. Ainsi, dans le cas de cibles nulles, le franc français apparaît surévalué jusqu'en 1994. En retenant une cible plus réaliste (cible de compte courant d'un point de PIB), cette surévaluation s'atténue très sensiblement. Une telle conclusion semble confirmée par Joly *et al.* (1999). Ces derniers auteurs ont en effet également cherché à estimer le taux de change réel d'équilibre dans le cas de la France sur la période 1977-1997. En

retenant initialement une cible de compte courant soutenable consistant à laisser inchangée la dette externe du pays, les auteurs montrent que le franc (en termes réels) n'est pas surévalué par rapport à l'ensemble des monnaies des partenaires. En supposant ensuite que la cible de compte courant soutenable consiste à rembourser la dette externe en un nombre donné d'années, les résultats de Joly *et al.* (1999) l'ont ressortir l'existence d'une certaine sous-évaluation du change en fin de période. Globalement, il ressort de cette étude que le franc n'est pas surévalué à la fin des années quatre-vingt-dix et qu'il aurait plutôt tendance à s'apprécier à moyen terme. Selon les auteurs, ce résultat témoigne du fait que la France ne souffre pas de problème de compétitivité dans ses échanges extérieurs et que le niveau du change effectif réel n'a pas constitué un obstacle à une croissance plus soutenue au cours de la décennie quatre-vingt-dix.

On constate que les études précédemment citées portent essentiellement sur les pays industrialisés. A cet égard, les travaux de Coudert (1999) portant sur les pays émergents apparaissent intéressants et permettent de compléter ce bref aperçu de la littérature empirique. Coudert (1999) cherche à évaluer les taux de change réels d'équilibre de 16 pays émergents d'Asie et d'Amérique latine sur la période 1977-1997 par le biais d'un modèle incorporant deux types d'effets : d'une part, l'effet Balassa²² et d'autre part, la soutenabilité de la dette extérieure liée aux paiements des intérêts (la soutenabilité de la dette extérieure est définie par la stabilisation en pourcentage du PIB). L'auteur montre alors que les périodes de surévaluation détectées sont souvent suivies de crises de change. C'est notamment le cas au Mexique, avant les deux crises de 1981 et 1994, au Brésil depuis 1995 et en Thaïlande en 1996. Dans ce cadre, on peut également mentionner les travaux de Mongardini (1998). Cette étude portant sur la monnaie égyptienne met en avant le fait que le taux de change de cette dernière était fortement surévalué avant 1993 mais qu'à la date de la recherche, cette surévaluation est nettement plus faible; le taux de change se trouvant proche de son niveau d'équilibre.

22 L'effet Balassa explique pourquoi la PPA n'est pas vérifiée entre les pays émergents et les pays avancés. Cet effet est lié aux différences de productivité entre les secteurs abrité et exposé : au cours du processus de développement, la productivité du secteur exposé tend à croître plus rapidement que celle du secteur abrité. Pour une revue de la littérature empirique sur ce thème, on pourra consulter Froot et Rogoff (1994).

2.2 Les études basées sur l'approche économétrique

Face aux difficultés résultant de la mise en oeuvre d'un modèle d'équilibre général intertemporel, les travaux empiriques cherchent à évaluer le taux de change d'équilibre au moyen d'équations réduites. Ces travaux se sont principalement attachés à mettre en évidence plusieurs déterminants fondamentaux des taux de change réels d'équilibre. La méthodologie utilisée est celle de la théorie de la cointégration et l'estimation de modèles à correction d'erreur qui recherchent l'existence de relations de long terme entre le taux de change réel et divers facteurs structurels (voir notamment Edwards (1989, 1994), Stein (1994, 1995), McDonald (1995, 1997), Clark et McDonald (1998), Aglietta *et al.* (1998), Elbadawi (1994, 1997)). Edwards (1989) a ainsi estimé le taux de change réel d'équilibre d'un ensemble de pays en voie de développement. L'auteur a mis en avant l'existence d'un certain nombre de déterminants du change réel tels que les termes de l'échange, le progrès technique, l'accumulation du capital, le niveau de la répartition des dépenses publiques entre les biens échangeables et les biens non échangeables et divers indicateurs du contrôle des changes.

Le modèle de NATREX de Stein (1994), dont la version la plus récente a été développée et testée en 1995 retient deux fondamentaux exogènes pour la détermination du taux de change réel : la préférence pour le présent et la productivité marginale du capital. Ils sont utilisés pour le pays étudié (les Etats-Unis) et le reste du monde. Les résultats empiriques sont concluants : le taux de change dépend bien à long terme des fondamentaux mis en évidence dans le modèle théorique. Ainsi, on observe une dépréciation du taux de change réel d'équilibre de long terme depuis 1982, que Stein interprète comme la conséquence de l'évolution de la préférence pour le présent des américains. Enfin, la comparaison entre taux de change réel observé et taux de change d'équilibre montre que des mésajustements substantiels ont eu lieu pendant les périodes 1976-1980 et 1982-1985. Depuis, et jusqu'à la fin de 1993, le taux de change réel est, selon Stein, proche de sa valeur d'équilibre.

Halpern et Wyplosz (1996) ont cherché à déterminer les fondamentaux du change réel des pays en transition de l'Europe de l'Est et ont mis en exergue l'importance de la productivité apparente du travail, des termes de l'échange et du taux de participation sur le marché de l'emploi. Parikh et Kahn (1997) appliquent quant à eux la théorie de la cointégration au taux de change de l'Afrique du Sud. Leurs résultats montrent que le taux de change réel d'équilibre de long terme est fonction d'un certain nombre de fondamentaux tels que les prix de l'or, la croissance de la productivité, les coûts de transport et les termes de l'échange. A court terme,

le poids de la dette extérieure et intérieure influence le comportement du taux de change réel. Leur analyse montre en outre que la croissance de la productivité en Afrique du Sud a pour conséquence une appréciation du taux de change réel contre le dollar à long terme, alors qu'à court terme elle semble n'avoir aucun effet.

On peut signaler aussi les travaux de Abimanyu (1998) qui analysent, pour l'Indonésie, la relation entre le taux de change réel effectif, le taux de change réel d'équilibre et diverses variables macroéconomiques. Son étude montre que deux déterminants expliquent l'évolution du change réel : la consommation publique et le déficit fiscal. Une augmentation de ces deux variables entraîne ainsi une appréciation du change réel, ce qui remet en cause l'équivalence ricardienne. Plus généralement, dans ce cadre économétrique, la grande partie des travaux appliqués s'articule autour de l'équilibre de la balance des paiements; les principales différences venant de la manière dont se réalise cet équilibre.

MacDonald (1997) propose un modèle de forme réduite de taux de change réel incluant deux composantes : un écart de taux d'intérêt réel et un ensemble de fondamentaux, dont l'accumulation nette d'actifs étrangers, un biais de productivité (effet Balassa-Samuelson), et les soldes budgétaires. Ces fondamentaux sont utilisés pour étudier les taux de change réels effectifs du dollar américain, du deutschemark et du yen en données trimestrielles, de 1974-I à 1993-II, à l'aide de méthodes de cointégration multivariées. L'analyse empirique montre qu'il existe des relations de long terme significatives et fortes aussi bien pour le modèle complet (fondamentaux et écarts de taux d'intérêt réels) que pour une version simplifiée de ce modèle (incluant uniquement les fondamentaux). En outre, l'analyse suggère que les chocs de taux de change réel sont rapidement effacés.

A la suite des travaux de Aglietta et Baulant (1994), la variable représentative de la compétitivité hors-prix est constituée des dépenses en recherche et développement : une augmentation de la compétitivité hors prix engendre une appréciation du taux de change réel d'équilibre. Ce modèle est appliqué aux taux de change réels bilatéraux du dollar par rapport à trois monnaies européennes : mark, franc et lire sur la période 1973.1 à 1996.4. Les tests effectués par Aglietta *et al.* (1998) montrent que les séries de taux de change réels sont intégrées d'ordre un et mettent en avant l'existence d'une relation de cointégration entre les taux de change réels et les variables fondamentales du modèle pour tous les pays considérés. L'estimation de modèles à correction d'erreur montre en outre que les écarts de taux d'intérêt jouent un rôle important dans la dynamique du taux de change, de même que le mésalignement constaté à la période précédente. Les auteurs agrègent ensuite les trois monnaies considérées selon leur poids dans l'Unité de Compte Européenne (ECU) afin de

construire une *proxy* du taux de change d'équilibre de l'euro avec le dollar. Les résultats obtenus font ressortir le fait que le mésalignement est croissant depuis 1983, la surévaluation réelle du dollar par rapport à l'euro dépassant 40% en 1985. Depuis 1986, le taux de change réel d'équilibre du dollar contre l'euro suit une tendance légèrement baissière. En étudiant les contributions des diverses variables fondamentales à la détermination du taux de change réel d'équilibre, les auteurs montrent que l'impact de la recherche-développement, bien que significatif, joue très faiblement. En revanche, les rapports de prix relatifs et les positions extérieures nettes apparaissent comme étant deux déterminants fondamentaux dans la formation du taux de change réel d'équilibre.

Enfin, la modélisation et le test des taux de change réels des pays en développement est plus complexe que pour les pays industriels, essentiellement en raison de la disponibilité des données. Elle pose en outre le problème du choix des fondamentaux. On rappelle que le modèle théorique d'Edwards (1994) retient les déterminants réels suivants pour le taux de change réel d'équilibre :

$$e_{LT} = f (m_0 \rho F_0, gn_0, \tau_0, Pm_0) \quad (6)$$

avec m le stock réel de monnaie nationale, ρF le stock de monnaie étrangère (la somme de ces deux variables représentent donc les avoirs réels), gn la consommation réelle de biens non échangeables par le gouvernement, τ les tarifs douaniers et Pm le prix des importations. L'indice 0 signale que les valeurs utilisées sont des valeurs d'état stationnaire.

Ce modèle théorique permet à Edwards de déduire une équation de long terme permettant de définir le niveau de change réel d'équilibre, qui est, empiriquement, défini de la manière suivante :

$$e^* = \alpha_0 + \alpha_1 \text{TOT} + \alpha_2 \text{NGCGDP} + \alpha_3 \text{TARIFS} + \alpha_4 \text{TECHPRO} + \alpha_5 \text{KAPFLO} + \alpha_6 \text{OTHER} + u_t \quad (7)$$

avec e^* le taux de change réel d'équilibre, TOT les termes de l'échange du reste du monde, NGCGDP la part des consommations de biens non échangeables par le gouvernement, TARIFS le niveau des droits de douane à l'importation, TECHPRO une mesure du progrès technique, KAPFLO les entrées de capitaux, et OTHER les autres fondamentaux, tels que le taux d'investissements en pourcentage du PIB, u est le résidu ; les variables sont exprimées en

logarithmes. Le taux de change réel est défini de manière microéconomique comme le rapport du prix des biens échangeables sur celui des biens non échangeables (une hausse du TCR correspond donc à une dépréciation). Par la suite, le modèle théorique permet également de mettre en évidence l'impact de variables nominales. Edwards teste aussi l'équation ci-dessus, augmentée de déterminants de court terme, destinés à expliquer les variations du taux de change réel à court terme autour de sa valeur d'équilibre : taux de change réel de la période précédente, création monétaire nationale, dévaluation nominale, variation de l'écart entre taux de change officiel et taux de change sur le marché parallèle. Le modèle est ensuite testé sur un échantillon de douze pays en développement exploité en données de panel sur une période de 20 ans. Les estimations empiriques de Edwards montrent que les mouvements de capitaux de court terme du taux de change réel correspondent à la fois à des facteurs monétaires et à des facteurs réels. Les fondamentaux retenus dans l'analyse sont également significatifs pour expliquer le taux de change réel. Le rappel du taux de change réel vers sa valeur d'équilibre de long terme se produit de manière relativement lente, ce qui fait que les mésajustements de change peuvent persister.

Suivant la méthode d'Edwards, Avallone (1997) s'attache à calculer le taux de change d'équilibre du Peso mexicain entre 1970 et 1993. Il apparaît que ce sont surtout les dépenses publiques et l'ouverture économique qui expliquent à long terme le niveau d'équilibre de cette monnaie. En revanche, ni les flux de capitaux, ni surtout le progrès technique n'expliquent le taux de change réel, ce qui semble assez étonnant, comme l'est l'absence de caractère explicatif des termes de l'échange. Les résultats montrent que le peso mexicain a été surévalué sur toute la période étudiée. Cependant, il apparaît surtout que le taux de change d'équilibre est très volatile.

Elbadawi construit quant à lui un modèle de taux de change réel d'équilibre inspiré de Dornbusch (1973), qui implique deux biens, un échangeable et un non échangeable. Le taux de change d'équilibre est celui qui équilibre le marché interne des biens, avec des anticipations statiques et un niveau donné de flux de capitaux. Quatre fondamentaux sont retenus à l'issue de son analyse théorique : les termes de l'échange, les entrées de capitaux, le degré d'ouverture (variable que l'on peut rapprocher des tarifs douaniers retenus par Edwards) et les dépenses publiques rapportées au PIB. Le modèle estime les taux de change réels d'équilibre de trois pays (Chili, Ghana et Inde) sur une période de 25 ans. Les résultats de l'équation testée sont les suivants :

$$\text{Log TCR} = 4.92 + 0.3 \text{ Log TE} + 1.9 \text{ log CAP} - 0.4 \text{ OUV} + 0.85 \text{ log (G/PIB)} \quad (8)$$

Avec TE les termes de l'échange, CAP les entrées de capitaux, OUV le degré d'ouverture, G/PIB les dépenses publiques en pourcentage du PIB. Les résultats sont cohérents avec ceux obtenus par Edwards : la hausse des termes de l'échange, ceux des flux de capitaux et des dépenses publiques produisent une appréciation réelle, comme la diminution du taux d'ouverture. On note de nouveau que l'effet de la croissance économique sur le taux de change réel n'apparaît pas, ce qui semble une conclusion courante des modèles de taux de change d'équilibre fondamental appliqués aux pays en développement.

Conclusion

La définition de normes de change a fait l'objet d'une littérature abondante. L'approche en termes de PPA propose de définir le niveau d'équilibre du taux de change réel à partir de la théorie de la loi du prix unique. Le taux de change réel d'équilibre est alors constant dans le temps. L'invariabilité du taux de change réel d'équilibre dans le temps constitue l'un des principaux inconvénients de la détermination d'une norme de change en termes de PPA. Les modèles dérivés de la PPA permettent d'introduire une tendance dans le taux de change réel d'équilibre dont le niveau dépend du niveau de développement. Cette approche est donc sans doute plus réaliste que la PPA. Elle présente cependant l'inconvénient de faire dépendre l'évolution du taux de change réel d'un seul facteur.

Face à ces insuffisances soulevées, les théories modernes de détermination du taux de change (approches microéconomique et macroéconomique) offrent une vision plus complète du taux de change réel d'équilibre. Le niveau de celui-ci dépend en effet de plusieurs variables structurelles (monétaires ou réelles). Elles permettent en particulier de distinguer les sources temporaires des mouvements de taux de change réels des sources de variations de long terme, et constituent donc un outil d'analyse relativement fin. Ces divers éléments expliquent pourquoi l'approche moderne occupe aujourd'hui une place fondamentale dans la littérature consacrée aux taux de change réels d'équilibre, tant au niveau théorique qu'au niveau empirique. C'est d'ailleurs pour ces raisons, que notre choix s'est porté sur elle pour la détermination d'une norme de change de la zone UEMOA.

Chapitre 3 : Modélisation et estimation du taux de change réel d'équilibre de la zone UEMOA

Il convient, pour analyser les mésalignements passés et présents du taux de change réel de la zone UEMOA, de réfléchir au choix d'une norme de change, dans le contexte d'une économie en développement. Ce choix, nous l'avons voulu comme une norme de change basée sur le taux de change d'équilibre fondamental augmenté de l'effet de Balassa-Samuelson. C'est donc un modèle théorique synthétique de taux de change réel d'équilibre de long terme qui est retenu. Les principales caractéristiques de ce modèle sont décrites dans la section 1. Ce choix posé, la section suivante estime le modèle pour la zone UEMOA et interprète les principaux résultats issus de l'estimation en vue d'en tirer des implications ou recommandations en termes de politiques économiques.

Section 1 : Modélisation du taux de change réel d'équilibre dans la zone UEMOA

Avant d'exposer le cadre théorique de notre modèle de référence suivi des relations théoriques entre le taux de taux réel d'équilibres et ses déterminants fondamentaux, nous revenons sur quelques considérations préliminaires à savoir la justification du choix du modèle retenu.

1.1 Justification du choix du modèle

Le " taux de change d'équilibre fondamental ", ou encore FEER (*Fundamental Equilibrium Exchange Rate*), proposé par Williamson (1986) est le taux de change réel théorique qui permettrait d'atteindre simultanément les équilibres interne et externe à moyen et long terme de l'économie. Par équilibre interne, il faut entendre une situation stable de croissance de l'économie non accélératrice d'inflation, c'est à dire avec un taux de chômage établi à son " niveau naturel" . L'équilibre externe se définit par référence à un niveau jugé soutenable du compte courant (solde de la balance courante) mais pas nécessairement équilibré de telle sorte que l'équilibre du financement de l'économie soit jugé acceptable. L'utilisation en pratique

du FEER se heurte donc à la nécessité de faire des prévisions à moyen et long termes sur l'évolution des équilibres interne et externe ou de se fixer des objectifs réalistes sur ces évolutions, ce qui est très problématique comme le reconnaît Williamson lui-même (1994). Si bien que d'autres approches de nature voisine mais plus opératoires ont été proposées dans la littérature (Edwards, 1989, 1994; Elbadawi, 1994, 1997; MacDonald, 1997).

Ces approches consistent à sélectionner un ensemble de fondamentaux découlant de l'analyse théorique, et à rechercher les relations de long terme qui les unissent au taux de change réel. Comparées à l'approche macroéconomique de Williamson, les méthodes utilisant des séries temporelles pour analyser le taux de change réel d'une monnaie présentent l'avantage de proposer des calculs plus simples et d'identifier les relations avec les fondamentaux sous-jacents. Les modèles développés par Edwards (1989, 1994) et Elbadawi (1994, 1997) font partie de ces approches qui utilisent une équation réduite pour la détermination du taux de change réel d'équilibre. En outre, les modèles développés par ces deux auteurs s'adressent aux pays en développement. Toutes ces considérations nous ont conduit à retenir une synthèse de leurs travaux sur les taux de change d'équilibre comme modèle de base de notre étude.

1.2 Cadre théorique du modèle

Le cadre théorique adopté propose une synthèse des travaux de Edwards (1989, 1994) et de Elbadawi (1994, 1997)²³. Le taux de change réel est défini comme le rapport des biens non échangeables et des biens échangeables. Le taux de change réel d'équilibre est le prix relatif des biens non échangeables par rapport aux biens échangeables qui conduit à la réalisation simultanée des équilibres interne et externe. L'équilibre interne est défini par l'équilibre du marché des biens non échangeables. L'équilibre externe est réalisé lorsque les soldes courants actuels et futurs sont compatibles avec les capitaux soutenables à long terme.

Ainsi, les équations suivantes résument le modèle et décrivent la situation d'une petite économie, comme le sont les pays de l'UEMOA, produisant trois biens (un exportable, un importable et un non échangeable). Le prix des exportations et des importations est déterminé sur le marché mondial; celui du bien non-échangeable est déterminé par l'équilibre de l'offre et de la demande sur le marché national. Les capitaux sont considérés comme fixes dans un premier temps. Cette hypothèse est relâchée ultérieurement.

²³ Cette synthèse figure dans l'article de Avallone et Lahrèche-Révil (1999) sur le taux de change réel d'équilibre dans les pays en transition.

$$P_x = (1/s) P^*_x - t_x \quad (1)$$

$$P_m = (1/s) P^*_m + t_m \quad (2)$$

P_x , P^*_x , P_m , P^*_m , sont respectivement les prix national et étranger des biens exportable et importable; P_t le niveau général des prix du secteur exposé; s étant le taux de change nominal à l'incertain; t_x et t_m sont les subventions à l'exportation et les droits de douane sur les importations. Le niveau général des prix du secteur exposé est donc :

$$P_t = (1/s) [P^*_x (1 - t_x)]^\alpha [P^*_m (1 + t_m)]^{1-\alpha} \quad (3)$$

L'équilibre du marché des non échangeables est obtenu par l'égalisation de la production nationale (Y_n) et de la somme de la demande nationale privée (D_n) et la demande publique (G_n).

$$G_n = g_n Y + t_m \quad (4)$$

g_n la proportion du gouvernement à consommer des biens non échangeables et g le poids de la consommation publique.

$$Y_n = y_n (P_x, P_m, P_n, Y) \quad (5)$$

$$D_n = d_n (P_x, P_m, P_n, (A - gY), G_n) \quad (6)$$

$$d_n (P_x, P_m, P_n, (A/Y - g)) + g_n = y_n (P_x, P_m, P_n) \quad (7)$$

Le taux de change réel étant le rapport :

$$e = P_n / P_t \quad (8)$$

on obtient P_n à partir de l'équilibre du marché des non échangeables, et l'on peut écrire :

$$P_n = p_n (A/Y - g, g_n, P_x, P_m) \quad (9)$$

$$e = (\overset{(+)}{A/Y - g} , \overset{(+)}{g_n} , \overset{(+)}{t_x} , \overset{(-)}{t_m} , \overset{(+)}{P^*_x / P^*_m}) \quad (10)$$

La résolution du modèle permet d'isoler quatre fondamentaux : la dépense privée, la proportion du gouvernement à consommer des biens non échangeables, la politique commerciale, les termes de l'échange. Les signes au-dessus des variables indiquent l'impact théorique des fondamentaux sur le taux de change réel d'équilibre. Un signe négatif correspond à une dépréciation, un signe positif à une appréciation. Ce modèle comporte un certain nombre de limites. Tout d'abord, il repose uniquement sur des éléments de demande. Il manque un déterminant essentiel du taux de change réel c'est-à-dire les écarts de productivité. En outre, il n'intègre pas la soutenabilité des flux de capitaux. Ces deux insuffisances seront prises en compte dans notre étude.

Notre modèle théorique sur la zone UEMOA retient la plupart des fondamentaux issus des modèles exposés ci-dessus : la dépense privée (CP), la proportion du gouvernement à consommer des biens non échangeables (CGPIB), la politique commerciale (OPEN), les termes de l'échange (TE). Un effet Balassa-Samuelson est inclus dans notre modèle à travers la prise en compte du progrès technique (PROG). Nous n'avons pas trouvé pertinent de retenir les afflux de capitaux à cause de l'étroitesse du marché financier intérieur et les mouvements de capitaux en direction de la zone. Par contre, l'endettement nous a semblé plus pertinent car les économies de la zone sont toutes des économies d'endettement. D'où l'introduction d'une variable mesurant le poids de la dette extérieure (DETPIB). La prise en compte de cette variable traite indirectement la question de la soutenabilité des flux de capitaux en direction de l'union. Finalement, le modèle théorique devrait être formulé comme suit :

$$TCRE = TCRE (CP , CGPIB , OPEN , TE, PROG, DETPIB) \quad (11)$$

Le modèle empirique qui dérive du modèle théorique ci-dessus (11) est :

$$LTCRE_t = a_1 + a_2 LOPEN_t + a_3 LCP_t + a_4 LCGPIB_t + a_5 LTE_t + a_6 LPROG_t + a_7 LDETPIB_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

avec TCRE le taux de change réel d'équilibre, et ε le terme d'erreur. Toutes les variables sont exprimées en log pour avoir des élasticités.

Dans le souci de présenter un modèle qui puisse servir de base pour une prévision du taux de change réel, il est jugé souhaitable d'avoir trois ou quatre variables explicatives. Cela, nous a amené à réduire le nombre de nos variables explicatives de six à cinq. La dépense privée ne figure pas donc dans le modèle estimé à la section 2. Ces choix posés, on peut procéder à une analyse en termes de cointégration pour estimer les taux de change réels d'équilibre pour la zone UEMOA sur la période 1970-2000. Auparavant, il paraît nécessaire de discuter des relations théoriques entre le taux de change réel d'équilibre et ses fondamentaux.

1.3 Relation entre le taux de change d'équilibre (TCRE) et ses déterminants fondamentaux

Pour la zone UEMOA, nous avons jugé les fondamentaux suivants comme étant les plus pertinents : la consommation privée, l'importance de la consommation publique, la politique commerciale, les termes de l'échange, le progrès technique et la dette extérieure. Quel est le sens de la relation théorique entre ces fondamentaux et le taux de change réel d'équilibre ? Les paragraphes qui suivent donnent une indication sur le sens de cette relation. On rappelle que la définition du taux de change réel dans le modèle de référence n'est pas celle qui est retenue dans cette recherche. La définition utilisée par Edwards pour calculer le taux de change effectif réel à savoir une cotation à l'incertain a été retenue.

- **La politique commerciale** : il s'agit essentiellement de connaître comment l'anticipation d'une variation des tarifs sur les biens importables affectera le niveau des prix d'équilibre, c'est-à-dire le TCRE. Le point de vue traditionnel soutenait à ce niveau qu'une réduction des tarifs dans une petite économie ouverte nécessitera toujours une dépréciation réelle afin de maintenir l'équilibre de la balance courante. Cependant, Edwards avance que si les biens importables et non échangeables sont complémentaires, un tel choc résulte en une appréciation réelle. L'effet total sur le taux de change d'équilibre d'une baisse anticipée des tarifs sur les biens importables va dépendre des effets intertemporels sur les prix, et les niveaux de consommations initiales des importables et des non échangeables.
- **Les termes de l'échange** : la plupart des pays en développement ont connu des variations importantes de leurs termes de l'échange (le plus souvent une détérioration) au cours de ces deux dernières années. Dans ce cas, il y aura un accroissement de la demande des non échangeables (relativement devenus moins chers que les importables)

sous réserve de l'hypothèse de substitution entre les deux types de biens. Ce qui se traduit par une appréciation du TCRE. Cependant si l'on considère que la détérioration des termes de l'échange réduit également le revenu réel, alors en cas de détérioration des termes de l'échange, il y a deux effets qui agissent au sens opposé sur le TCRE. Si les effets de substitution sont non seulement positifs mais supérieurs aux effets revenus, il y aura une appréciation du TCRE. Dans le cas contraire, il y aura une dépréciation du TCRE. On supposera que l'effet revenu est plus important que l'effet substitution, et qu'une amélioration des termes de l'échange provoque une appréciation du taux de change réel.

- **La composition des dépenses publiques :** l'impact d'un accroissement de la consommation du gouvernement dépend de la nature des biens dont la consommation s'est accrue. Si cet accroissement porte principalement sur les biens non échangeables, il y a de fortes chances pour que le taux de change connaisse une appréciation réelle d'équilibre. Si au contraire, cet accroissement porte davantage sur les biens échangeables, il y aura alors une dépréciation du TCRE. Dans les pays en développement en général, et en particulier dans la zone UEMOA, il est pertinent de poser que la consommation publique porte essentiellement sur les biens non échangeables (services de transport, travaux publics...). Son augmentation produit donc une hausse du prix des biens et services non échangeables, et une appréciation du taux de change réel. L'effet peut être nuancé si la consommation se porte également sur les biens importés. Dans ce cas, son augmentation conduit à une dépréciation du taux de change réel. L'effet final d'une variation de la consommation publique dépend donc de sa ventilation entre biens non échangeables et importables. Selon Edwards, c'est la consommation de non échangeables qui domine : l'effet final d'une hausse de la demande publique sera donc une appréciation du TCRE.
- **La dépense privée :** une hausse de l'absorption privée élève la demande de non échangeables et donc le prix de ces biens, ce qui provoque une appréciation du taux de change réel. L'effet inverse se produit si la consommation privée se porte essentiellement sur les biens importés. Dans ce cas, le taux de change réel doit se déprécier pour compenser la détérioration de la balance commerciale due à hausse de la consommation de biens importables. On suppose cependant que cet effet ne l'emporte pas, dans la mesure où la croissance provoque généralement une hausse de la demande de services, qui restent dans une large mesure des non échangeables.

- **Le progrès technologique** : Si l'effet des gains de productivité se traduit par un accroissement des revenus réels distribués, il y aura alors un effet positif sur la demande des non échangeables et partant une appréciation du TCRE. C'est l'analyse en termes de demande. Par contre, lorsque ce sont les effets d'offre qui dominant par rapport aux effets de demande (progrès technique de type "factor augmenting" c'est à dire une plus grande production avec les mêmes facteurs ou la même production avec moins de facteurs), l'offre excédentaire ainsi apparue sur le marché sera résorbée par une baisse des prix des non échangeables, provoquant ainsi une dépréciation du TCRE. Au total, c'est l'importance relative des effets d'offre du progrès technique et les effets revenu qui détermine le sens de variation du TCRE. Si ce sont les premiers effets qui dominant, il y aura certainement une dépréciation du TCRE; dans le cas contraire, c'est l'appréciation qui sera la plus évidente.
- **Endettement extérieur** : l'endettement extérieur dans les pays en développement est principalement le fait de l'Etat. Pour analyser l'impact de ce financement extérieur sur le taux de change de réel d'équilibre, Edwards distingue plusieurs cas :
 - Si le gouvernement choisit l'endettement extérieur plutôt que l'imposition fiscale, dans ce cas il n'y a aucun effet sur le sentier du TCRE. Il y a donc une parfaite application du théorème d'équivalence de Barro-Ricardo.
 - Si, par contre une variation dans la consommation du gouvernement, par exemple un accroissement de la consommation des non échangeables à la période 1 est financé par une augmentation de la dette publique, cela va agir sur le TCRE par deux voies : d'abord cet accroissement dans la consommation de biens non échangeables va augmenter les prix des non échangeables et donc une appréciation du TCRE; ensuite, l'augmentation des emprunts contractés par le gouvernement à la période 1 implique des taxes plus élevées à la période 2, ce qui entraîne une réduction du revenu disponible et de la demande des non échangeables en à la période et à la période. Cette contraction de la demande (due à l'effet revenu) devra être corrigée par une baisse des prix des non échangeables à la période 1 et à la période 2, donc par une dépréciation du TCRE. L'effet total dépendra cependant des rapports de force entre les effets de substitution et les effets revenus.
 - Le dernier cas est celui où l'emprunt extérieur finance une augmentation de la consommation publique des biens échangeables. Le même raisonnement prévaut que précédemment mais toutefois, l'effet total le plus plausible sera une dépréciation du TCRE aussi bien à la période 1 qu'à la période 2.

En définitive, l'équation (12) s'écrit avec les signes théoriques suivants :

$$\begin{matrix} (+/-) & (-) & (-) & (-) & (+/-) & (+/-) \end{matrix}$$

$$LTCRE_t = a_1 + a_2 LOPEN_t + a_3 LCP_t + a_4 LCGPIB_t + a_5 LTE_t + a_6 LPROG_t + a_7 LDETPIB_t + \varepsilon_t \quad (12')$$

Section 2 : Estimation d'un modèle du taux de change réel d'équilibre pour l'UEMOA

Elle est consacrée à la présentation de la méthodologie retenue et à l'interprétation des résultats de l'estimation. On rappelle que l'estimation du modèle empirique s'est déroulée en trois étapes : en premier lieu, on a procédé à des tests de racine unitaire sur chacune des variables du modèle afin de s'assurer de la démarche économétrique à suivre; en second lieu, l'existence d'une relation de cointégration entre le taux de change réel et ses "fondamentaux a été vérifiée; en troisième lieu, sur la base de la relation de cointégration trouvée, un modèle à correction d'erreur a été estimé.

2.1 la méthodologie retenue

La démarche méthodologique utilisée concerne aussi bien la construction des variables, la technique d'estimation que l'estimation du modèle empirique.

2.1.1 Sources et méthode de construction des variables

Pour cette étude, deux types de données vont être construits : des données par pays et des données agrégées pour l'ensemble de la zone UEMOA. S'agissant des données par pays, l'indice de taux de change réel effectif retenu est l'indice défini et calculé au chapitre 1. La politique commerciale (OPEN) est mesurée par un indicateur du degré d'ouverture ((importations + exportations) / PIB). Les termes de l'échange (TE) sont représentés par le prix unitaire relatif des exportations et des importations (PX/PM). La consommation publique et la dette extérieure sont exprimées en pourcentage du PIB. Le progrès technique est approximé par le PIB réelle par tête (proxy couramment utilisé dans les études sur le taux de change d'équilibre). Relativement aux données agrégées pour la zone UEMOA, un indice

synthétique de taux de change réel pour l'Union est défini; cet indice synthétique est calculé en utilisant la moyenne géométrique des TCER de chaque pays par sa part dans le PIB de l'Union (voir chapitre 1 pour la méthodologie). Pour les déterminants fondamentaux, on définit le degré d'ouverture de l'union comme la moyenne arithmétique du degré d'ouverture de chaque pays pondérée par sa part dans le PIB total; la même définition est retenue pour la consommation publique et la dette extérieure de l'Union. Quant aux termes de l'échange agrégés, ils sont calculés comme la moyenne géométrique des termes de l'échange de chaque pays.

Deux variables binaires, DUM94 et DUM99, ont été introduites dans notre modèle. La première variable binaire prend une valeur unitaire en 1994 pour tenir compte des effets résiduels de la dévaluation de 1994. Quant à la seconde, elle prend la valeur 1 en 1999²⁴ et 2000 pour tenir compte des effets directs de l'arrimage du franc CFA à l'euro, et la valeur 0 ailleurs. Les variables sont toutes exprimées en logarithmes. Les séries sont annuelles et proviennent des Statistiques Financières Internationales du FMI (pour les taux de change nominaux), de la base de données "World Development Indicators" de la Banque Mondiale (pour les variables explicatives). Les données sur la ventilation géographique des échanges avec les principaux partenaires commerciaux proviennent des statistiques économiques de la BCEAO. La période d'étude est 1970 - 2000.

2.1.2 Techniques économétriques : le modèle à correction d'erreur

Le test de stationnarité²⁵ appliqué sur les différentes variables de notre modèle montre que les variables sont stationnaires en différence première ou en différence seconde. La présence de racine unitaire implique que l'estimation directe par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) risque d'aboutir à des estimations fallacieuses. En conséquence, l'utilisation du mécanisme de correction d'erreur (MCE) est plus appropriée. La procédure d'estimation consiste donc à tester l'existence d'une relation de cointégration entre le taux de change d'équilibre et ses fondamentaux, à estimer l'équation de court terme et de long terme et à vérifier les conditions de validité des équations. Pour les petits échantillons, Doe et Diallo (1997) recommandent que l'étape de vérification de la cointégration des variables (relation de

²⁴ L'euro a été introduit en service le 1^{er} janvier 1999.

²⁵ Les résultats des tests de Perron Phillips (PP) sont résumés dans le tableau 5 en annexe. Le degré de significativité retenu est de 5%.

long terme) soit combinée avec celle de l'estimation du modèle de correction d'erreur pour déterminer les coefficients de la relation de court terme compatible avec la relation d'équilibre de long terme. Dans ce cas d'espèce, l'équation du modèle de correction d'erreur s'écrit :

$$\begin{aligned} \text{DLTCER}_t = & a_1 \text{DLPIBTR}_t + a_2 \text{DLTE}_t + a_3 \text{DLOPEN}_t + a_4 \text{DLCGPIB}_t + a_5 \text{DLDETPIB}_t + a_6 \\ & \text{LTCER}_t(-1) + a_7 \text{LPIBTR}_t(-1) + a_8 \text{LTE}_t(-1) + a_9 \text{LOPEN}_t(-1) + a_{10} \text{LCGPIB}_t(-1) + a_{11} \text{LDETPIB}_t(-1) \\ & + a_{12} \text{DUM94}_t + a_{13} \text{DUM99}_t + a_{14} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (13)$$

Dans cette expression, les coefficients $a_1 \dots a_5$, caractérisent la dynamique de court terme tandis que les coefficients $a_7 \dots a_{11}$ permettent de dériver les comportements d'équilibre de long terme du taux de change effectif réel. Le coefficient a_6 est le coefficient de correction d'erreur. Il indique la vitesse d'ajustement du taux de change réel pour retourner à l'équilibre de long terme suite à un choc. Il doit être négatif et inférieur à l'unité²⁶ en valeur absolue. Si cette condition est vérifiée, on peut conclure que l'équation estimée est valide. Pour mémoire, on rappelle que le résidu de long terme s'écrit comme suit :

$$\begin{aligned} \text{RESIDLT} = & \text{LTCER}_t - b_7 \text{LPIBTR}_t - b_8 \text{LTE}_t - b_9 \text{LOPEN}_t - b_{10} \text{LCGPIB}_t - b_{11} \text{LDETPIB}_t - b_{14} \quad (14) \\ & \text{avec } b_j = - a_j / a_6 \quad (j = 7 \text{ à } 11) \end{aligned}$$

Il convient, avant toute estimation, de s'assurer de l'existence d'une relation de cointégration entre le taux de change réel et les fondamentaux. La technique de cointégration de Johansen a été utilisée à cet effet. Les résultats (en annexe, Tableau 6) confirment qu'il y a bien une relation de cointégration entre le taux de change réel d'équilibre et ses fondamentaux retenus.

2.1.3 L'estimation empirique du modèle

Pour assurer la fiabilité de nos résultats économétriques, nous avons utilisé la méthode de White pour corriger toute éventuelle hétéroscédasticité. L'application du LM test de Breusch et Godfrey a conduit à rejeter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation des résidus au seuil de 5%. S'agissant des conditions de validité de notre estimation, l'application du test de Johansen a permis de mettre en évidence une relation de cointégration entre les variables du

²⁶ Lorsque ce coefficient est supérieur à l'unité en valeur absolue, le modèle est dit explosif et donc non stable (voir Bourbonnais, 1998).

modèle. Par ailleurs, le coefficient de correction d'erreur est négatif et inférieur à l'unité en valeur absolue. Il est aussi statistiquement différent de zéro au seuil de 5%. Les signes sont conformes aux prédictions théoriques. Sur la base des résultats rapportés ci-après, le coefficient de détermination R^2 ajusté montre que le modèle estimé explique 77% des fluctuations du taux de change réel. De même, le ratio du F-statistique montre que pris ensemble, les coefficients des variables indépendantes sont statistiquement différents de zéro au seuil de 1%. Ces résultats suggèrent que le modèle estimé peut donc être considéré comme décrivant de façon satisfaisante les comportements de court et de long terme du taux de change réel d'équilibre de la zone UEMOA.

Tableau 3 : Estimation d'un modèle réduit de taux de change réel dans la zone UEMOA

Variable dépendante : DLTCER			
Variabiles indépendantes	Coefficient	t-Statistic	Prob.
D(LPIBTR)	0.683828	2.612241	0.0189
D(LTE)	-0.160312	-1.648292	0.1188
D(LOPEN)	0.017919	0.068797	0.9460
D(LCGPIB)	-0.151698	-2.686875	0.0162
D(LDETPIB)	-0.034005	-0.293517	0.7729
LTCER(-1)	-0.669440	-3.077681	0.0072
LPIBTR(-1)	0.264959	1.296343	0.2132
LTE(-1)	-0.265268	-2.636285	0.0180
LOPEN(-1)	-0.178197	-0.685226	0.5030
LCGPIB(-1)	-0.190906	-1.808338	0.0894
LDETPIB(-1)	0.068694	1.405636	0.1790
DUM94	0.224198	5.076521	0.0001
DUM99	0.367809	4.293163	0.0006
C	2.737155	2.210436	0.0420
R^2	0.875734		
R^2 ajusté	0.774769		
DW	1.482278		
F-statistic	8.673572		0.000060
LM Test	1.003137		0.391620
White Test	1.491988		0.350201

Source : calculs de l'auteur, à partir du logiciel Eviews

Du fait des méthodes de cointégration utilisées, ces résultats doivent être interprétés avec prudence. En effet, la cointégration exige généralement au minimum 70 à 80 observations

lorsqu'on travaille sur des données macroéconomiques. Or on est loin de ce minimum. Malgré ces limites méthodologiques, les tests standards de diagnostic (voir paragraphes précédents) semblent indiquer que notre modèle est bien spécifié et décrit parfaitement le comportement du taux de change réel.

2.2 Interprétation des résultats de l'estimation

Il s'agit d'identifier les principaux déterminants du taux de change réel d'équilibre d'une part, de calculer et de mesurer le niveau de mésalignement du franc CFA d'autre part.

2.2.1 Principaux déterminants du taux de change d'équilibre à court et long terme

A court terme, les variables explicatives du taux de change d'équilibre sont principalement le progrès technique, le taux de consommation publique et à un degré moindre les termes de l'échange (à un seuil de 12%). Compte tenu de la qualité des données, cette dernière variable peut être maintenue parmi les variables de court terme.

Les gains de productivité (progrès technique) tendent à améliorer le taux de change réel (dépréciation réelle). Ce résultat est contraire à l'effet Balassa-Samuelson qui prédit une appréciation. Dans le contexte de l'Union, il est raisonnable de penser que les gains de productivité se réalisent davantage dans le secteur des biens non échangeables. Ce qui en réduit le prix et donc une dépréciation du taux de change réel. Par contre, le taux de consommation publique et les termes de l'échange produisent l'effet inverse c'est-à-dire une appréciation réelle du taux de change réel d'équilibre. L'effet du progrès technique est plus robuste que les deux autres effets pris individuellement et même collectivement. En effet, un accroissement de 1% du progrès technique (ou de la productivité globale), ceteris paribus, entraîne une dépréciation réelle du taux de change réel d'équilibre de l'ordre de 0,68% contre respectivement 0,15% pour le taux de consommation publique et 0,16% pour les termes de l'échanges. En outre, le modèle suggère que les chocs sur le taux de change réel sont rapidement effacés (moins d'une année).

A long terme, ce sont surtout les termes de l'échange et le taux de consommation publique qui expliquent le comportement du taux de change d'équilibre. Le progrès technique, la libéralisation commerciale et le poids de la dette extérieure n'ont pas une influence

significative sur le taux de change réel d'équilibre. Ainsi, une amélioration des termes de l'échange, tout comme une augmentation du taux de consommation publique, entraîne une appréciation du taux de change réel d'équilibre. L'appréciation du taux de change d'équilibre par les termes de l'échange pourrait s'expliquer sans doute par le fait que l'effet revenu domine l'effet de substitution. Quant aux dépenses publiques de consommation, l'effet inverse avec le taux de change d'équilibre est généralement attendu. Dans le cas de l'UEMOA, ce résultat est pertinent si on postule que les dépenses publiques de consommation portent davantage sur les biens non échangeables (services, travaux publics, etc.) que sur les biens échangeables.

Comme, dans le modèle testé par Edwards (1994), le progrès technique provoque une dépréciation du taux de change réel d'équilibre mais toutefois l'effet n'est pas statistiquement significatif. Nos résultats empiriques aboutissent également à cette conclusion. Ce résultat est inattendu avec ce que l'on observe en général (une appréciation). Cependant, dans le contexte des pays de l'UEMOA, il peut avoir un sens si on postule que les gains de productivité éventuels se réalisent dans le secteur des biens non échangeables.

Tableau 4 : *Elasticités de court et long terme du taux de change réel d'équilibre*

Variables	Elasticité de court terme	Elasticité de long terme
PIBTR	0,684	0,396
LTE	-0,160	-0,396
LOPEN	-0,018	-0,266
LCGPIB	-0,152	-0,285
LDETPIB	- 0,034	0,103

Source : calculs de l'auteur

En somme, les variables budgétaire (consommation publique) et environnement extérieur (termes de l'échanges) affectent aussi bien à court terme qu'à long terme les mouvements du taux de change d'équilibre. Si la conjoncture extérieure est difficilement contrôlable du fait des caractéristiques des pays membres de l'union "des petits pays", donc des prices-takers, les dépenses publiques de consommation sont relativement maniables. La maîtrise de ces dépenses publiques de consommation aura un effet bénéfique sur l'évolution du taux de change d'équilibre. Il est bien entendu que l'objectif d'une bonne politique de change doit être justement de chercher une sous-évaluation du franc CFA. Enfin, s'agissant des variables

muettes, les signes sont conformes à la théorie. En effet, la dévaluation a tendance à déprécier le taux de change réel d'équilibre. De même, la dépréciation de l'euro face au dollar, au début de sa création, se répercute mécaniquement sur le franc CFA. Au vu de ces résultats, les récentes appréciations de l'euro face au dollar américain, devraient entraîner une appréciation du taux de change d'équilibre du franc CFA.

2.2.2 Taux de change réel d'équilibre fondamental et mésalignement du franc CFA

Tout d'abord, il convient de rappeler que le TCRE de long terme est obtenu à partir de la relation de long terme du modèle à correction d'erreur. Les fondamentaux retenus dans le modèle et les résidus de long terme sont décomposés en utilisant le filtre de Hodrick-Prescott afin d'éliminer la partie cyclique dans l'évolution du taux de change d'équilibre. L'équation du taux de change d'équilibre peut s'écrire comme suit :

$$\text{LTCRE} = 0.396 \cdot \text{LHPPIBTR} - 0.396 \cdot \text{LHPTE} - 0.266 \cdot \text{LHPOPEN} - 0.286 \cdot \text{LCHPGPIB} + 0.103 \cdot \text{LHPDETPIB} + \text{HPRESIDLT} \quad (15)$$

où L désigne le logarithme et HP la tendance de la variable en utilisant le filtre de Hodrick-Prescott.

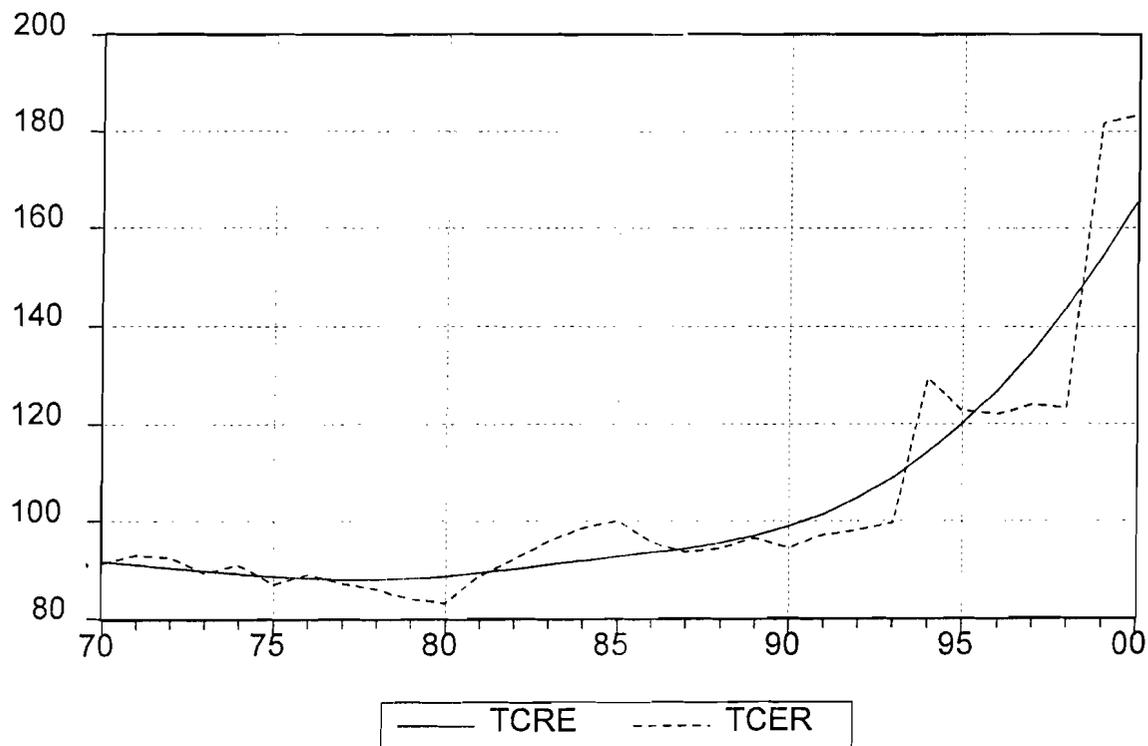
L'analyse du graphique ci-après (figure 7), portant sur le taux de change réel observé et le taux d'équilibre fondamental estimé à partir de l'équation 15, conduit à plusieurs résultats qui apportent des réponses intéressantes à nos investigations :

- tout d'abord, on constate que le taux de change réel d'équilibre s'éloigne assez peu de son niveau d'équilibre estimé. Cette caractéristique signale que la politique de change au sein de l'union recherche la stabilisation du taux de change réel autour de son niveau d'équilibre.
- il apparaît aussi que l'évolution du taux de change effectif réel avant la dévaluation comprend une période de sous-évaluation (1981-85) - deux périodes de surévaluation (1977-80 et 1989-93). Le taux de change effectif réel est proche de l'équilibre entre 1986-88. On constate ainsi une surévaluation du franc CFA UEMOA au cours de la période précédant la dévaluation. Ce résultat confirme celui issu de l'approche de la PPA (chapitre 1). La dévaluation de 1994 semble donc être justifiée selon cette approche même si là encore, le niveau de surévaluation est faible. En effet, le franc CFA semble légèrement surévalué à la veille de la dévaluation (environ 8.7% en 1993).

- contrairement à l'approche de la PPA où l'on constate une sous-évaluation du franc CFA à partir de 1994, l'approche des "fondamentaux" fait ressortir une phase de surévaluation de 1996 à 1998. Cette surévaluation semble s'expliquer davantage par le mouvement des éléments fondamentaux tels que les termes de l'échange et la consommation publique. En effet, pendant cette période, le taux de change effectif réel évolue très peu. Par contre, les termes de l'échange et la consommation publique se dégradent. L'effet combiné de ces deux variables sur le taux de change d'équilibre se traduit par une dépréciation de ce dernier. Finalement, il en a résulté une surévaluation du taux de change effectif réel et donc du franc CFA UEMOA. Il convient de souligner que cette surévaluation n'est pas forcément synonyme de perte de compétitivité dans la mesure où elle reflète en partie un bon comportement des dépenses publiques de consommation (une politique budgétaire prudente dans l'union).

- la sous-évaluation après 1998 semble être le fait de l'arrimage à l'euro qui s'est déprécié par rapport au dollar. La transmission mécanique de ce choc favorable (une dépréciation de l'euro) fait craindre toute possible appréciation de la monnaie européenne par rapport au dollar. Plus précisément, l'appréciation persistante actuelle de l'euro face au dollar doit être préoccupante car elle se répercute mécaniquement sur le franc CFA.

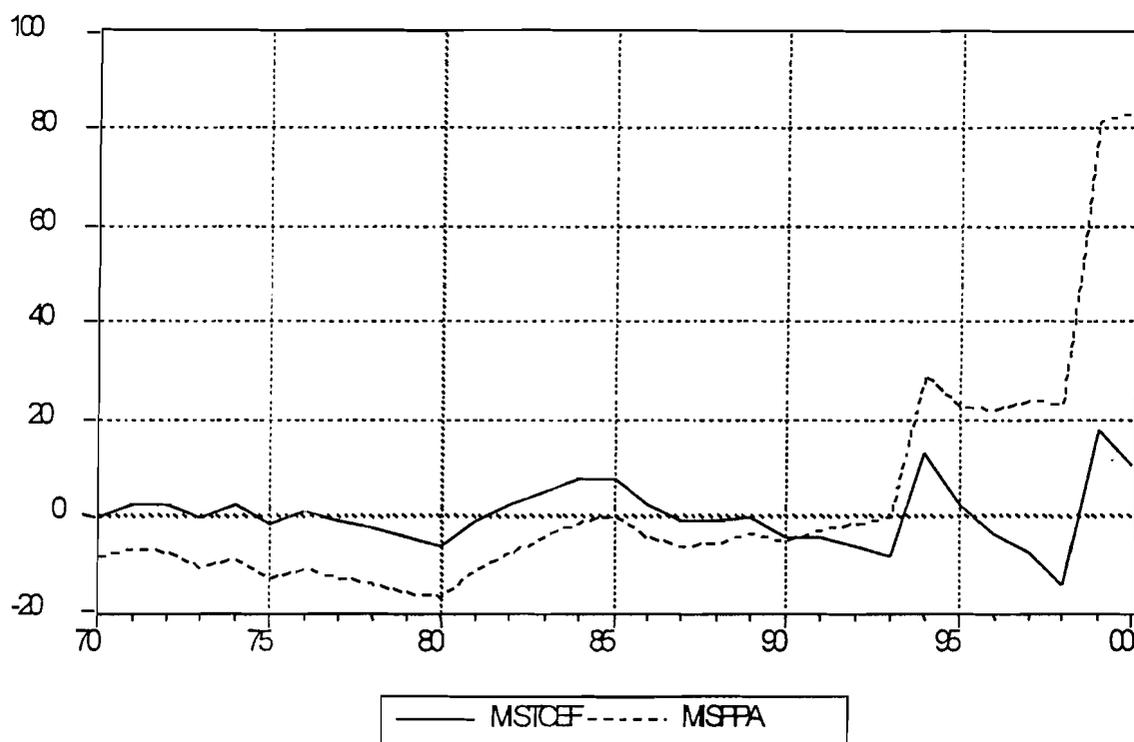
Figure 7 : Taux de change réel et taux de change d'équilibre du franc cfa (1970-2000)



Source : Banque mondiale (World Development Indicators, 2002), FMI (Statistiques Financières Internationales, 2002), calculs de l'auteur.

Les différentes théories de détermination du taux de change réel à long terme, ainsi que leurs applications empiriques, permettent d'estimer des normes de change. La figure 8 représente les niveaux de distorsion obtenus en appliquant la PPA (MISPPA) et l'approche des fondamentaux (MISTCEF). Dans les deux cas, une valeur supérieure à 0 indique une sous-évaluation réelle et une surévaluation réelle si la valeur est inférieure à 0.

Figure 8 : Mésalignements du taux de change réel et norme de change dans l'union



Source : Banque mondiale (World Development Indicators, 2002), FMI (Statistiques Financières Internationales, 2002), calculs de l'auteur.

Les résultats montrent que les estimations divergent selon les méthodes. A court terme, ce phénomène est plus visible : la PPA conduit à des conclusions de surévaluations beaucoup plus nettes pour l'union, alors que les taux de change d'équilibre estimés tendent à minimiser la surévaluation. Ces différences considérables de résultats entre les deux approches semblent s'estomper à long terme (les niveaux de distorsion convergent). Ce constat justifie donc que l'on réserve la PPA pour des analyses de très long terme (sur le graphique ci-dessus, la bande

entre les deux courbes commence à se rétrécir à partir de 15 ans), et que l'on utilise les taux de change d'équilibre fondamental pour des analyses de moyen et long terme.

2.3 Implications de politiques économiques et recommandations

Sur la base des résultats obtenus, les implications de politiques économiques et recommandations suivantes peuvent être formulées :

2.3.1 L'impact relatif des fondamentaux sur le taux de change réel

Les mouvements de court terme du taux de change réel sont expliqués par le progrès technique, les termes de l'échange et les dépenses publiques de consommation. Il apparaît que ce sont surtout les dépenses publiques et les termes de l'échange qui expliquent à long terme le niveau d'équilibre du taux de change. Les effets de court terme de ces deux variables persistent donc à long terme. Si l'objectif d'une bonne politique de change est la recherche d'une sous-évaluation de la monnaie nationale alors les actions suivantes sont souhaitables de la part des décideurs économiques :

- stériliser partiellement ou totalement les revenus supplémentaires en cas d'amélioration inattendue des termes de l'échange par l'intermédiaire d'une politique budgétaire et monétaire restrictive. Cette action permettra d'amortir l'appréciation du taux de change réel pour éviter l'érosion de la position créditrice de la balance des paiements;
- pratiquer une politique budgétaire prudente par le truchement d'une politique de dépenses publiques de consommation sélective et moins nocive à l'appréciation du taux de change réel;
- encourager les gains de productivité dans les activités de production de biens non échangeables afin d'en faire baisser les prix. Cela peut se faire notamment par le contrôle des coûts et par l'amélioration de l'efficacité technique.

2.3.2 Le choix de l'indice du taux de change réel

Le chapitre 1 a permis de rendre compte que les mésalignements du franc CFA de l'union face au dollar étaient beaucoup plus importants que la moyenne pondérée des monnaies de ses principaux partenaires commerciaux. Cela pose donc le problème du choix de l'indice du taux de change réel à retenir. Si la pertinence du taux de change effectif réel comme indicateur de compétitivité-prix semble être admise sur le plan théorique, ce dernier pose d'énormes problèmes sur le plan opératoire : comment déterminer l'échantillon des pays ? Faut-il inclure les pays concurrents ? De plus, pour les pays de l'UEMOA, le faible poids des Etats-Unis d'Amérique dans l'échantillon des pays partenaires masque le rôle dominant du dollar dans la facturation de leurs échanges internationaux. Alors, il devient nécessaire de suivre à la fois l'évolution du TCER et du TCR bilatéral par rapport au dollar pour une meilleure appréhension de la compétitivité externe des économies de la zone.

2.3.3 La norme de change la plus pertinente

Nos résultats confirment que le taux de change d'équilibre n'est ni égal à l'unité, ni constant dans le temps, ni dépendant d'une seule variable structurelle comme le progrès technique mais de nombreuses variables structurelles. En outre, l'analyse comparative des deux approches (PPA et taux de change d'équilibre fondamental) montre une évolution divergente en début de période mais à long terme les deux courbes ont tendance à se rapprocher. La conclusion qui découle est que la PPA est une norme de change de très long terme tandis que l'approche des fondamentaux peut être utilisée à moyen et long termes. Cette conclusion est généralement vérifiée. Le taux de change d'équilibre fondamental est donc la norme qui décrit la mieux les comportements du taux de change réel. Nous la recommandons fortement comme norme de change très pertinente pour juger les mésajustements du taux de change réel dans la zone UEMOA.

2.3.4 Une Politique de change alternative

Les pays de l'UEMOA commercent principalement avec les pays de l'Union Européenne. Le rattachement du franc CFA à l'euro semble de ce point de vue pertinent. Cependant, ce rattachement par une parité fixe pose le problème des surévaluations importées. En effet, le coefficient élevé de la variable DU99, mesurant l'effet de l'arrimage du franc CFA à l'euro,

montre que les distorsions de change de l'euro face au dollar se répercutent mécaniquement sur le franc CFA. Ainsi selon nos calculs, une appréciation de 1% en terme nominal de l'euro face au dollar entraîne une appréciation réelle du franc CFA de plus de 0.54% soit plus d'un demi-point. En outre, le degré d'ancrage à l'euro (fixité par rapport à l'euro) doit prendre en compte les conditions de gestion des chocs asymétriques provenant de toute ou une partie de la zone euro. Les caractéristiques des économies de l'UEMOA sont telles que le taux de change n'est pas en mesure d'absorber ces chocs. Il va de soi que les choix qui seront opérés en termes de politique de change devront minimiser les effets de ces chocs exogènes. Pour atténuer les effets de ces chocs sur les économies de la zone UEMOA, la proposition d'une politique de change moins rigide, ajustable, nous paraît pertinente. En effet, il semble que le régime de flottement administré peut permettre de minimiser les coûts des régimes de change polaires (fixité stricte et flottement pur), d'optimiser la gestion du taux de change (Williamson, 1986). Les marges de fluctuations facilitent l'ajustement des balances des paiements grâce à la modification du taux de change. Il restera alors à définir les marges ou les bandes de fluctuations. Seront-elles des marges uniques pour l'ensemble des pays ou des marges spécifiques (individuelles) ? Voilà autant de réflexions qui suscitent des pistes de recherches pour un prolongement de ce travail de recherche.

CONCLUSION GENERALE

Il est nécessaire de rappeler, au terme de ce document, que l'objet de ce présent travail de recherche était de déterminer une norme de change dans la zone UEMOA en vue de faire ressortir quelques enseignements utiles à la conduite de la politique de change. Pour atteindre cet objectif, la démarche a été à la fois théorique et empirique. Nous avons développé et estimé un modèle théorique synthétique des travaux de Edwards (1989, 1994) et de Elbadawi (1994, 1997). L'estimation économétrique de ce modèle a été effectuée en assimilant la zone UEMOA à ses sept principaux pays (Bénin, Burkina, Côte-d'Ivoire, Mali, Niger, Sénégal et Togo). La période d'étude est comprise entre 1970 et 2000.

Les tests empiriques menés pour estimer la validité du modèle sont assez encourageants : on montre que le taux de change réel d'équilibre dépend de plusieurs variables structurelles. En particulier, pour la zone UEMOA, les variables influençant de façon significative le taux de change réel à long terme sont les termes de l'échange et le taux de consommation publique. Ces deux variables sont négativement corrélées aux taux de change réel. D'un point de vue quantitatif, l'effet du taux de consommation publique apparaît comparable à celui des termes de l'échange dès lors que l'on considère les effets directs. Par contre, à court terme, en plus des deux variables précédemment citées, le progrès technique exerce un effet positif significatif sur le taux de change réel. D'autres variables, non moins importantes, ne sont pas apparues significatives. Il s'agit de la politique commerciale (mesurée par le degré d'ouverture) et du taux d'endettement extérieur. Par ailleurs, lorsque l'on prend en compte l'existence de variables monétaires tels que la dévaluation ou l'arrimage du franc CFA à l'euro, on constate que ces deux variables ont une influence significative sur le taux de change réel. La dévaluation et la dépréciation de l'euro sont corrélées positivement au taux de change réel.

Les implications de cette recherche en matières de politiques économiques que suggèrent les principales conclusions peuvent être résumées ainsi :

- le taux de change réel d'équilibre dépend de plusieurs variables structurelles. Dans le cas spécifique de la zone UEMOA, le taux de change d'équilibre fondamental constitue une norme de change crédible et alternative à la PPA.
- l'arrimage du franc CFA à l'euro par une parité fixe pose de manière générale le problème des surévaluations importées et de manière particulière le problème de la

gestion des chocs asymétriques entre les deux zones. Face à ces problèmes, une politique de change ajustable constitue une alternative pertinente.

- enfin, la définition d'une politique de change nécessite le suivi concomitant de deux indices du taux de change réel que sont d'une part le taux de change effectif réel et d'autre part le taux de change bilatéral par rapport au dollar.

Notamment finalement trois limites à ce travail de recherche. Elles ne sont pas exhaustives. Leur objet est d'orienter la réflexion. La première limite porte sur la mesure des variables et les proxy utilisés. L'approximation du progrès technique par le PIB par tête nous semble une approximation grossière même si elle est largement utilisée dans la littérature. Le résidu de l'estimation d'une fonction de production pourrait être une alternative plus pertinente. La deuxième limite concerne la qualité et le nombre d'observations des données. Pour une analyse de cointégration, le nombre d'observations nous semble insuffisant. Il aurait fallu des données trimestrielles en lieu et place des données annuelles. Ce qui aurait permis de réduire les doutes sur la robustesse de nos résultats. La troisième limite est son caractère régional. Elle ne nous renseigne pas sur la nature des déterminants du taux de change réels d'équilibre au niveau national. Cela pourrait se faire par une analyse en données de panel.

BIBLIOGRAPHIE

Abimanyu Y. (1998), "Using Indonesia's Real Exchange Rate to Test Ricardian Equivalence", *International Economic Journal*, Vol. 12, n°3, pp. 17-29.

Adil H. (2003), "Calcul du taux de change effectif nominal et réel du dirham", Document de Travail de la Direction de la Politique Economique Générale du Maroc, n°86, mars.

Adler M. et Lehmann B. (1983), "Deviations from Purchasing Power Parity in the Long Run", *Journal of Finance*, 38, pp. 1471-1487.

Aglietta M. et Baulant C. (1994), "Contrainte extérieure et compétitivité dans la transition vers l'Union économique et monétaire", *Observations et diagnostics économiques*, 48.

Aglietta M., Baulant C. et Coudert V. (1998), « Pourquoi l'euro sera fort : une approche par les taux de change d'équilibre », *Revue Economique*, Vol.49, n°3, Mai.

Artis M. et Taylor M. (1993), "DEER Hunting: Misalignment, Debt Accumulation, and Desired Equilibrium Exchange Rates", *IMF Working Paper*, n°93/98.

Artus J. R. (1978), "Methods of Assessing the Long Run Equilibrium Value of an Exchange Rate", *Journal of International Economics*, Vol. 8, pp. 277-299.

Asea P. K. et Mendoza E. (1994), " The Balassa-Samuelson Model : A General Equilibrium Appraisal", *Review of International Economics*, Vol. 2, pp. 244-267.

Avallone N. (1997), "Décalage de change réel et spécialisation internationale , début d'application au Mexique", article présenté à la journée de l'école doctorale de Paris I, juillet.

Avallone N. et Lahrèche-Révil A. (1999) : "Le taux de change réel d'équilibre dans les pays en transition : Le cas de la Hongrie", Document du CEPII.

Balassa B. (1964), « The Purchasing-Power Parity Doctrine : A Reappraisal », *Journal of Political Economy* 72, December, p.584-596.

Banque de France (1993), "Rapport Zone Franc".

Banque Mondiale (2002), " African Development Indicators", CD-ROM.

Barrell R. et In't veld J. (1991). "FEERs and the Path to EMU", *National Institute Review*, n°137, pp. 51-58.

Bayoumi T., Clark P., Symansky S., Taylor M. (1994), " The Robustness of Equilibrium Exchange Rate Calculations to Alternative Assumptions and Methodologies ", in Williamson J. (ed), pp. 19-59.

BCEAO, " Statistiques Economiques", *Notes d'Information et Statistiques*, Divers numéros.

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

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

Bourbonnais R. (1998). "Econométrie : Cours et Exercices Corrigés", DUNOD.

Bourguinat H. (1992), "Finance internationale", PUF, Paris.

Cassel G. (1916), "The Present Situation of the Foreign Exchanges", *Economic Journal*, mars.

Cassel G. (1922), "Money and Foreign Exchange After 1914", New York, Macmillan.

Clark P. and MacDonald R. (1998), "Exchange Rates and Economic Fundamentals: A Methodological Comparison of BEERs and FEERs", *IMF Working Paper*, n°98/87.

Clark P., Bartolini L., Bayoumi T. and Symansky S. (1994), "Exchange Rates and Economic Fundamentals: A Framework for Analysis", *IMF Occasional Paper*, n°115.

Coudert V. (1999), "Comment définir un taux de change d'équilibre pour les pays émergents?", *Economie Internationale*, n°77, pp. 45-65.

Darby M.R. (1983), "Movements in Purchasing Power Parity: The Short and Long Runs", in *The International Transmission of Inflation*, Darby M.R. and Lothian J.R. (eds), Chicago University Press.

De Gregoire et Wolf H. (1994), "Terms of Trade, Productivity and Real Exchange Rate", NBER Working Paper, n°4807.

De Gregorio J., Giovannini A. & Wolf H. (1994), « International Evidence on Tradables and Nontradables Inflation », *European Economic Review*, vol.38.

Direction de la Prévision (2000), "Quels déterminants des taux de change à long terme?", Note de Conjoncture Internationale, décembre, p. 26-37.

Doe L. et Diallo M. L. (1997), "Déterminants empiriques de l'inflation dans les pays de l'UEMOA", Document d'Etude et de Recherche, n°476, BCEAO, décembre.

Dornbusch R. (1973), "Tarifs and Non-Traded Goods", *Journal of International Economics*, 4, pp. 177-85.

Dornbusch R. (1976), "Expectations and Exchange Rate Dynamics", *Journal of Political Economy*, 84, pp. 1161-76.

Dornbusch, R. (1980), "Open Economy Macroeconomics", New York, Basic Books.

Dufrenot G., Mathieu L., et Mignon V. (2003), "La détermination des taux de change réels d'équilibre : une revue de la littérature théorique et empirique récente", www.Google.fr.

Duval R. (2002), " Une approche dynamique synthétique du taux de change réel d'équilibre de long terme euro/dollar", *Document de Travail de la Direction de la Prévision*, juillet.

Edwards S. (1989), "*Real Exchange Rates in the Developing Countries: Concepts and Measurement*", NBER, Working Paper n° 2950.

Edwards, S. (1988), "*Real and Monetary Determinants of Real Exchange Rate Behavior: Theory and Evidence from Developing Countries*", NBER, Working Paper n° 2721.

Edwards, S. (1994), "Real and Monetary Determinants of Real Exchange Rate Behavior : Theory and Evidence from Developing Country ", in Williamson (ed), Washington.

Edwards, S. 1997. "Exchange rate issues in developing and transition economies" *Journal of African Economies*, Vol. 6, n°3. 37-73.

Elbadawi, A. (1994), "Estimating Long Run Equilibrium Exchange Rates" in Williamson, J., eds.

Elbadawi, A. (1997), "Real Exchange Rates and macroeconomic adjustment in Sub-Saharan Africa and Other Developing Countries" *Journal of African Economies* ; Vol. 6, n°3, p. 74-120.

FMI, "*Statistiques Financières Internationales*", différents numéros.

Frenkel J. A. and Mussa M. (1984), "Asset Markets, Exchange Rates and the Balance of Payments", in Kenen P. B. et Jones R. W., eds., *Handbook of International Economics*, vol 2, Amsterdam, North Holland.

Froot K.A. and Rogoff K. (1994), "Perspectives on PPP and Long-Run Real Exchange Rates", *NBER Working Paper*, n°4952.

Guillaumont, P. et S. (1989), "Monnaie européenne et monnaies africaines", *Revue Française d'Economie*, volume IV, 1, pp.97-116.

Guillaumont-Jeanneney, S. (1988), "Dévaluer en Afrique", *Observations et Diagnostics Economiques*, n°25, octobre, pp. 195-204.

Halpern L. and C. Wyplosz. 1997 "Equilibrium exchange rates in transition economies" *IMF Staff Paper*, n°4, Vol. 44. December.

Halpern L. and Wyplosz C. (1996), "Equilibrium Exchange Rates in Transition Economies", *IMF Working Paper*, n°96/125.

Harberger A.(1986), "Economics Adjustment and the Real Exchange Rate", in Edwards and Ahmed (eds), University of Chicago Press.

Huizinga J. (1987), "An Empirical Investigation of the Long-Run Behaviour of Real Exchange Rates", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 27, pp. 149-214.

Johansen S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegrating Vectors ", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, p. 231-254.

Joly H., Prigent C. et Sobczak N. (1996), "Le taux de change réel d'équilibre : une introduction", *Economie et Prévision*, n°123-124, pp. 1-21.

Joly H., Prigent C., Quinet A. et Sobczak N. (1999), "Une estimation du taux de change réel d'équilibre pour l'économie française", *Economie Internationale*, n°77, pp. 3-20.

Krueger A. O. (1978), "Foreign Trade Regimes and Economic Development : Liberalisation Attempts and Consequences", Cambridge, Mass., Ballinger.

Krugman P. (1990), "Equilibrium Exchange Rates", in Branson W. H., Frankel J. A. et Goldstein M. eds. , NBER, University of Chicago Press.

Lafay G. (1984), "Pour des taux de change de référence", *Economie prospective internationale*, 17, 1er trimestre, p. 37-62.

MacDonald R. (1997), " What Determines Real Exchange Rates ? The Long and the Short of It ", *IMF Working Paper* n°97/21, International Monetary Fund.

MacDonald R. (1995), "Long-Run Exchange Rate Modeling: A Survey of the Recent Evidence", *IMF Working Paper*, n°95/14.

Mongardini J. (1998), "Estimating Egypt's Equilibrium Real Exchange Rate", *IMF Working Paper*, n°98/05.

Mundell (1971), "Monetary Theory", Goodyear.

Neary P. (1988), "Determinants of the Equilibrium Real Exchange Rate", *American Economic Review*, Vol. 78, n°1, pp. 210-215.

Neary P. (1988), "Determinants of the Equilibrium Real Exchange Rate", *American Economic Review*, Vol. 78, n°1, pp. 210-215.

Nurkse R. (1945), "Conditions of International Monetary Equilibrium", *Essays in International Finance*, 4, Princeton University Press.

Obstfeld M. and Rogoff K. (1996), "*Foundations of International Macroeconomics*", MIT Press.

Ondo Ossa. A. (1992), "Taux de change du franc CFA et Construction Européenne", *Mondes en développement*, n°77-78, p. 59-74.

Parikh A. and Kahn B. (1997), "Determinants of Real Exchange Rates in South Africa: A Short-Run and Long-Run Analysis", *Journal for Studies in Economics and Econometrics*, Vol. 21, n°2, pp. 1-21.

Pégatiénon H. J. (1996), "Taux de change réel et performances macroéconomiques en Côte-d'Ivoire", *Document de Travail*, n°19, septembre.

Roll R. (1979). "Violations of Purchasing Power Parity and Their Implications for Efficient International Commodity Markets", in *International Finance and Trade*, Sarnat M. et Szegö G.P. (eds), Ballinger.

Samuelson P. (1964), « Theoretical Notes on Trade Problems », *The Review of Economics and Statistics*, vol.46, May.

Stein J. (1994), " The Natural Real Exchange Rate of the Dollar and Determinants of Capital Flows ", in Williamson J. (ed), Washington.

Stein J. (1995), "The Fundamental Determinants of the Real Exchange Rate of the US Dollar Relative to Other G7 Currencies", *IMF Working Paper*, n°95/81.

Tenou K. et Diop P. L. (1997), "Analyse de la compétitivité dans les pays membres de l'UEMOA", Document d'Etude et de Recherche, DRS/SR/97/03, BCEAO, juillet.

Williamson J. (1983), *The Exchange Rate System*, MIT Press.

Williamson J. (1985), " The Exchange Rate System ", *Policy Analyses in International Economics* n°5, Institute for International Economics, Washington DC.

Williamson J. (1986), "Target Zone and the management of the dollars", *Brooking's Papers on Economic Activity*, vol. 1.

Williamson J. (1991), "FEERs and ERM", *National Institute Economic Review*, n°137, pp. 45-50.

Williamson, J. 1994. "*Estimating equilibrium exchange rates*", Institute for International Economics, Washington DC.

Wren-Lewis S. (1992), " On the analytical foundations of the Fundamental Equilibrium Exchange Rate ", in *Hargreaves C.P. (ed)., Macroeconomic Modelling of the Long-Run*, E. Elgar.

ANNEXE

Tableau 5 : Résumé des Tests de racine unitaire (Test de stationnarite de Phillips-Perron*)

variables	Test en niveau	Test en différence première	Test en différence seconde	Ordre d'intégration
LTCER	n.s.	s.	-	I (1)
LPIBTR	n.s.	n.s.	s.	I (2)
LTE	n.s.	s.	-	I (1)
LOPEN	n.s.	s.	-	I (1)
LCGPIB	n.s.	s.	-	I (1)
LDETPIB	n.s.	s.	-	I (1)

Légende : n.s. = "non stationnaire" ; s = "stationnaire"

*: le seuil de significativité retenu est de 5%. La procédure du test consiste à comparer la statistique de phillips-Peron à la valeur critique : si cette statique est supérieure ou égale à la valeur critique, la variable est stationnaire; dans le cas contraire, elle est non stationnaire.

Tableau 6 : Tests de cointégration de Johansen

Date: 08/14/04 Time: 13:15				
Sample: 1970 2000				
Included observations: 29				
Test assumption: No deterministic trend in the data				
Series: LTCER LPIBTR LTE LOPEN LCGPIB LDETPIB				
Lags interval: 1 to 1				
Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.708698	105.8258	82.49	90.45	None **
0.638874	70.05732	59.46	66.52	At most 1 **
0.527042	40.51997	39.89	45.58	At most 2 *
0.338641	18.80626	24.31	29.75	At most 3
0.170793	6.815946	12.53	16.31	At most 4
0.046625	1.384674	3.84	6.51	At most 5
*(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level				
L.R. test indicates 3 cointegrating equation(s) at 5% significance level				

Conclusion : il existe deux relations de cointégration significatives au seuil de 1% et une au seuil de 5%. Soit au total trois relations de cointégration au seuil de 5%.

Tableau 7 : Estimation du modèle a correction d'erreur (MCE)

Dependent Variable: D(LTCER)				
Method: Least Squares				
Date: 08/27/04 Time: 13:29				
Sample(adjusted): 1971 2000				
Included observations: 30 after adjusting endpoints				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LPIBTR)	0.683828	0.261778	2.612241	0.0189
D(LTE)	-0.160312	0.097259	-1.648292	0.1188
D(LOPEN)	0.017919	0.260465	0.068797	0.9460
D(LCGPIB)	-0.151698	0.056459	-2.686875	0.0162
D(LDETPIB)	-0.034005	0.115855	-0.293517	0.7729
LTCER(-1)	-0.669440	0.217514	-3.077681	0.0072
LPIBTR(-1)	0.264959	0.204390	1.296343	0.2132
LTE(-1)	-0.265268	0.100622	-2.636285	0.0180
LOPEN(-1)	-0.178197	0.260056	-0.685226	0.5030
LCGPIB(-1)	-0.190906	0.105570	-1.808338	0.0894
LDETPIB(-1)	0.068694	0.048871	1.405636	0.1790
DUM94	0.224198	0.044164	5.076521	0.0001
DUM99	0.367809	0.085673	4.293163	0.0006
C	2.737155	1.238287	2.210436	0.0420
R-squared	0.875734	Mean dependent var		0.023251
Adjusted R-squared	0.774769	S.D. dependent var		0.088155
S.E. of regression	0.041837	Akaike info criterion		-3.205334
Sum squared resid	0.028006	Schwarz criterion		-2.551442
Log likelihood	62.08001	F-statistic		8.673572
Durbin-Watson stat	1.482278	Prob(F-statistic)		0.000060

TEST D'AUTOCORRELATION DES ERREURS :

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.003137	Probability	0.391620
Obs*R-squared	3.760289	Probability	0.152568

TEST D'HEREROSCEDASTICITE DE WHITE :

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.491988	Probability	0.350201
Obs*R-squared	26.32423	Probability	0.336921

Tableau 8 : Taux de change effectif réel des pays de l'UEMOA de 1970-2000

Obs	TCER_BEN	TCER_BUR	TCER_COT	TCER_MAL	TCER_NIG	TCER_SEN	TCER_TOG
1970	71.25524	74.02975	100.0779	79.33912	76.40591	103.6775	93.65537
1971	72.77520	74.86915	102.9546	79.15105	78.18121	104.7496	93.60192
1972	69.79940	71.42899	105.2775	75.81007	75.83013	104.5173	92.82756
1973	66.28425	68.66534	103.2038	72.48232	64.63757	102.3918	93.76583
1974	69.21512	72.41896	102.8286	78.32960	69.07851	102.3030	95.01596
1975	63.71629	68.67437	101.1563	70.28549	69.67678	93.68370	91.20123
1976	66.22516	73.28643	100.8782	73.76755	72.71358	97.65634	91.10274
1977	69.09326	72.36048	95.46629	75.81894	72.57038	97.94805	87.69867
1978	65.64381	68.42422	94.08593	73.36731	69.49577	100.3580	90.99747
1979	62.89576	66.96788	91.38519	70.76607	68.89147	99.97783	91.42167
1980	63.12275	67.67048	89.42579	69.47029	66.52155	101.2976	91.35563
1981	73.01923	76.26397	92.19713	78.62297	75.82610	105.6069	90.35700
1982	79.02696	84.30901	94.55577	85.69996	83.31689	104.2759	91.31644
1983	86.80482	92.16571	96.81611	92.75749	89.85142	104.4673	92.21177
1984	94.80489	98.68909	98.64148	97.46312	94.25352	103.0979	97.14198
1985	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000
1986	90.92602	92.96961	97.81084	88.57814	91.66560	98.08742	98.89663
1987	85.22981	87.83621	96.06709	84.12152	86.57684	100.9810	99.96418
1988	86.62248	88.03939	94.96062	85.81512	89.82499	103.5383	101.7641
1989	90.12665	90.26062	96.28360	90.46713	93.62584	105.2306	103.4024
1990	83.79474	84.08404	96.85494	83.07446	88.34853	105.4084	103.8699
1991	86.74320	89.12056	98.25007	85.40006	93.72669	108.4824	105.9501
1992	94.55982	104.7235	97.23054	83.08501	91.42956	109.2696	105.9963
1993	86.49403	104.3077	97.19990	85.48607	109.3595	110.9279	107.1821
1994	139.2452	148.6798	117.1395	137.1128	152.8690	133.7705	127.9047
1995	124.9759	136.6133	113.6135	124.6921	142.9594	129.3600	120.3032
1996	123.7886	136.4737	112.6497	123.5150	142.4807	128.6368	118.7426
1997	130.7558	145.0550	111.7490	131.8901	150.9776	129.4224	117.7464
1998	129.5278	144.1075	111.0361	130.1322	150.0992	129.0807	117.4860
1999	218.6342	206.9085	162.7512	187.9476	213.9831	189.8076	173.4241
2000	222.0444	208.9581	163.4743	189.1573	215.1453	192.9940	175.4410

Source : Banque Mondiale, FMI, calculs de l'auteur

Tableau 9 : Taux de change réel du franc CFA UEMOA et distorsion de change de 1970-2000

obs	TCER	TCRUSA	TCRE	MISPPA	MISUSA	MISTCEF
1970	91.21986	75.71782	91.58986	-8.780141	-24.28218	-0.403972
1971	92.88393	77.20735	90.90768	-7.116071	-22.79265	2.173908
1972	92.41204	68.05611	90.22693	-7.587959	-31.94389	2.421794
1973	89.05575	55.50172	89.56329	-10.94425	-44.49828	-0.566684
1974	90.84963	59.81745	88.95326	-9.150374	-40.18255	2.131866
1975	86.81758	48.72333	88.42738	-13.18242	-51.27667	-1.820483
1976	88.81063	54.47251	88.03419	-11.18937	-45.52749	0.881980
1977	87.02571	50.69493	87.80568	-12.97429	-49.30507	-0.888286
1978	85.73519	44.20563	87.78199	-14.26481	-55.79437	-2.331692
1979	83.86957	40.50694	87.99666	-16.13043	-59.49306	-4.690052
1980	82.97281	39.78027	88.46442	-17.02719	-60.21973	-6.207701
1981	88.43320	56.10431	89.15958	-11.56680	-43.89569	-0.814693
1982	91.99867	69.18448	89.99971	-8.001333	-30.81552	2.221073
1983	95.68447	81.16554	90.89276	-4.315530	-18.83446	5.271825
1984	98.54202	95.40508	91.76337	-1.457979	-4.594924	7.387103
1985	100.0000	100.0000	92.58083	0.000000	0.000000	8.013723
1986	95.50960	69.61255	93.38000	-4.490400	-30.38745	2.280575
1987	93.50986	58.18083	94.26965	-6.490143	-41.81917	-0.805983
1988	94.18453	58.59367	95.38439	-5.815469	-41.40633	-1.257920
1989	96.42140	66.64807	96.85834	-3.578603	-33.35193	-0.451114
1990	94.37913	56.57979	98.82413	-5.620866	-43.42021	-4.497887
1991	96.99724	62.04275	101.4256	-3.002764	-37.95725	-4.366131
1992	98.04735	60.45894	104.7812	-1.952648	-39.54106	-6.426580
1993	99.51955	67.28276	108.9855	-0.480453	-32.71724	-8.685531
1994	129.3482	122.0086	114.0812	29.34825	22.00857	13.38262
1995	122.7490	99.53886	120.0147	22.74899	-0.461137	2.278255
1996	121.8452	101.6619	126.8795	21.84523	1.661948	-3.967762
1997	124.0109	119.6929	134.8166	24.01093	19.69289	-8.015113
1998	123.2225	120.5125	143.9374	23.22250	20.51252	-14.39159
1999	181.6835	125.3508	154.2417	81.68352	25.35075	17.79141
2000	183.2437	145.9881	165.4527	83.24372	45.98811	10.75296

* : 1985 = Base 100

Sources : Banque Mondiale, FMI, calculs de l'auteur

Tableau 10 : Données agrégées sur les variables explicatives du taux de change réel de l'union

Obs	PIBTR	TE	OPEN	CGPIB	DETPIB
1970	647.1425	116.5977	0.673038	15.76800	29.11176
1971	663.4951	94.25757	0.644837	18.95840	32.35268
1972	668.4303	88.53696	0.659486	20.33320	28.50221
1973	658.6720	93.27535	0.675992	18.32630	29.75923
1974	662.0828	102.7190	0.686059	14.08220	33.00737
1975	684.4801	85.77765	0.677904	21.70810	30.53605
1976	732.8419	101.1252	0.690951	22.43730	32.29871
1977	746.5780	120.3920	0.748041	17.80100	37.99654
1978	774.8165	111.6545	0.746969	18.81720	47.71935
1979	775.8265	107.5127	0.739108	25.46920	48.99215
1980	693.3069	88.04184	0.846543	22.36570	59.28966
1981	684.0766	82.63744	0.844347	19.08220	77.40071
1982	675.4448	82.39538	0.802530	19.11110	91.70449
1983	637.7978	86.19743	0.747754	17.23780	102.4196
1984	603.0618	97.23691	0.793684	15.74250	106.5455
1985	609.3977	100.0000	0.794131	13.05110	119.6666
1986	606.6585	101.8341	0.795060	17.55580	107.5436
1987	588.9350	94.99926	0.778554	18.03410	112.6162
1988	584.2347	91.89233	0.740761	13.46520	107.2401
1989	579.5425	85.38335	0.734281	13.76040	115.7112
1990	560.7161	81.45051	0.764431	14.20050	116.0590
1991	547.0280	79.88262	0.747627	17.52140	122.8461
1992	534.8689	80.98588	0.741015	12.37260	120.3341
1993	514.4376	77.98516	0.711739	16.08880	133.2207
1994	512.4148	79.54626	0.696149	13.15450	171.6554
1995	528.7402	82.66089	0.713434	12.12220	141.5123
1996	545.3531	78.11442	0.745366	11.71210	133.1327
1997	560.4662	77.80452	0.753163	10.29840	122.6907
1998	574.8246	80.46149	0.742106	12.17170	114.5841
1999	575.8952	76.41235	0.728248	11.08570	113.3006
2000	563.8223	74.13418	0.731656	10.80400	124.9849

Sources : World Development Indicators (2002), calculs de l'auteur