

## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ADF : Augmented Dickey Fuller  
APT: Arbitrage Pricing Theory  
BCM: Banque Centrale de Madagascar  
BEER: Behavioural Equilibrium Exchange Rate  
CAPM: Capital Asset Pricing Model  
FEER: Fundamental Equilibrium Exchange Rate  
FMI : Fonds Monétaire International  
INSTAT : Institut National de la STATistique  
MEA : Modèle d'Evaluation par Arbitrage  
MEDAF : Modèle d'Evaluation des Actifs Financiers  
MID : Marché Interbancaire de Devises  
NATREX: Natural Exchange Rate  
NFA : Net Foreign Assets  
PEN : Position Extérieure Nette  
PIB: Produit Intérieur Brut  
PPA : Parité du Pouvoir d'Achat  
PTI : Parité du Taux d'Intérêt  
PTIC : Parité du Taux d'Intérêt Couvert  
PTINC : Parité du Taux d'Intérêt non Couvert  
PVD : Pays en voie de Développement  
TCER : Taux de Change Réel  
TDCN : Taux de Change Nominal  
TOT : Terms Of Trade

## LISTES DES TABLEAUX, FIGURES, GRAPHIQUES et ANNEXES

Tableau 1 : Test des ordres d'intégration

Tableau 2 : Résultats des tests de cointégration

Figure 1 : Mécanisme de transmission du modèle de portefeuille

Figure 2 : Synthèse des modèles de détermination du taux de change

Graphique 1 : Evolution de l'indice du taux de change réel

Annexe 1 : Données utilisées pour le test économétrique

Annexe 2 : Graphique des variables

Annexe 3 : Test de stationnarité

Annexe 4: Test de cointégration

# SOMMAIRE

Remerciements

Liste des sigles et abréviations

Listes des tableaux, figures, graphiques et annexes

Résumé analytique

INTRODUCTION

CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE ET ANALYSE CONCEPTUELLE DE LA DYNAMIQUE DU TAUX DE CHANGE ET DES MODELES DE VALORISATION

D'ACTIFS FINANCIERS .....	1
Section 1 : Explication de la dynamique du taux de change .....	1
A-Les régimes de taux de change et leurs caractéristiques .....	2
I-Régime de taux de change flexible .....	3
II-Régime de taux de change fixe .....	3
B-De la théorie de la parité des pouvoirs d'achat à l'approche monétaire.....	5
I- La détermination du taux de change sur le long terme .....	5
II- La détermination du taux de change sur le moyen terme.....	9
III- La détermination de court terme .....	19
Section 2 : Modèles de valorisation d'actifs financiers et taux de change.....	22
A- Concepts de marché financier .....	22
I- Définition et caractéristiques .....	22
II- Instruments principaux du marché financier .....	23
III- Théorie financière, prime de risques et marché à terme .....	25
B- Principe de valorisation d'actifs financiers : modèle de change réel d'équilibre.....	33
I- Eléments de méthode .....	34
II- Modélisation du taux de change d'équilibre .....	36
CHAPITRE 2 : SPECIFICATION ECONOMETRIQUE ET APPLICATION DES	
MODELES DE VALORISATION D'ACTIFS FINANCIERS AU TAUX DE CHANGE ...	41
Section 1 : Estimation économétrique du taux de change réel d'équilibre .....	41
A- Le marché des changes : définitions et caractéristiques .....	41
I-Politique de change à Madagascar avant l'avènement du régime de change flottant .....	41
II- Flottement et marché interbancaire de devises .....	43
B- Analyse de la stationnarité des séries .....	45
Section 2 : Détail des spécifications et résultats des estimations .....	50
A-Analyse du taux de change réel et de ses déterminants présumés.....	50
B- Résultats économétriques et interprétation.....	51
CONCLUSION .....	i
ANNEXE .....	iii
ANNEXE 1 .....	iv
ANNEXE 2 .....	v
ANNEXE 3 .....	vii
ANNEXE 4 .....	xi
BIBLIOGRAPHIE .....	xiii

## RESUME ANALYTIQUE

La performance économique d'un pays est analysée par rapport aux critères de l'inflation et de la croissance. Nous constatons qu'elle est vraisemblablement affectée à la fois par le régime et le niveau du taux de change. Le régime de taux de change permet d'ancrer l'inflation. Mais dans un contexte de forte sensibilité des économies aux chocs exogènes, il n'a pas permis de mettre la croissance à l'abri de la détérioration des termes de l'échange.

Les fluctuations des monnaies sont souvent jugées excessives d'où la nécessité de stabiliser les parités autour d'un niveau de référence.

Longtemps, le pessimisme a prévalu quant à la possibilité d'expliquer les variations de change. Au début des années 80, la marche aléatoire semblait dominer la littérature mais depuis quelques années, nous assistons à un certain retour aux déterminants fondamentaux des taux de change. La partie théorique de ce travail s'est en effet concentrée sur les taux de change dits d'équilibre.

Le taux de change d'équilibre est défini par un ensemble de variables fondamentales exerçant une force de rappel sur les taux de change. D'après Williamson, le taux de change d'équilibre fondamental est le taux de change effectif réel assurant à moyen terme la réalisation simultanée de l'équilibre interne et de l'équilibre externe.

L'équilibre interne d'une économie correspond au sentier de croissance non accélérateur d'inflation. L'équilibre externe équivaut à la soutenabilité du solde de la balance courante. Les cibles de balance courante et les rythmes de croissance potentielle définissant respectivement les équilibres externe et interne sont au cœur de la détermination des taux de change d'équilibre fondamentaux.

Nombreux sont les travaux qui soulignent les difficultés des modèles traditionnels à pouvoir rendre compte des longues périodes de surévaluation et de sous évaluation des monnaies. Les écarts par rapport aux valeurs d'équilibre sont souvent durables et les vitesses de convergence sont très lentes. Il semble que la déviation observée à une date donnée soit fonction de l'ampleur des déviations par rapport à l'équilibre.

Tout d'abord, la déviation observée peut s'expliquer par le caractère inefficent des marchés de change. La dynamique des taux de change dépend des anticipations que font les investisseurs sur les fondamentaux économiques. Ces anticipations influencent les décisions de réaménagement de portefeuilles. Une autre manière d'expliquer cette déviation réside dans le fait que la dynamique des taux de change réels est soumise à des rigidités. Il peut s'agir de rigidités liées au fonctionnement des marchés, à la politique économique ou encore aux comportements des agents. Quelle que soit l'explication retenue, ces éléments ont des implications importantes au niveau économétrique.

Pour expliquer les écarts de taux de change réel par rapport à leur valeur fondamentale, il convient d'identifier les variables économiques fondamentales responsables de cette déviation. C'est l'essence même de ce travail. La méthode économétrique utilisée étant la technique de cointégration de Johansen.

La perspective générale de ce travail est l'analyse des déterminants du taux de change réel d'équilibre.

## INTRODUCTION

Le taux de change est un instrument de politique économique qui intervient dans les échanges avec l'extérieur en permettant de tirer profit du commerce international et des flux de capitaux. C'est aussi par le biais de cet instrument que sont transmis les chocs d'une économie à l'autre. De ce fait, les modalités de fonctionnement du taux de change sont déterminantes pour une bonne gestion de ces chocs exogènes. Etant donné que ces chocs peuvent perturber le fonctionnement normal d'une économie, le choix d'un régime de change approprié est très important.

Au cours des années 50 et 60, le choix des pays en développement (PVD) était pour le maintien des taux de change fixes. A la fin des années 60 et au début des années 70, ce sont les taux de change flexibles qui sont privilégiés. Le système de flottement des monnaies était censé offrir un mécanisme de correction des déséquilibres commerciaux et de stabilisation de l'activité économique. Ce système était en outre supposé refléter les fondamentaux économiques tels que les revenus, les offres de monnaie et les taux d'intérêts. Un système qui permet une meilleure prévision des taux de change que sous le système de change fixe de Breton Woods (1944-1971). Cette situation a fait naître tout un courant de recherches visant à étudier la dynamique du taux de change. Dans un tel contexte, un bon modèle de détermination du taux de change s'avère intéressant.

La littérature économique est très riche en articles traitant de ce sujet notamment Mundell (1962)<sup>1</sup>, Dornbusch (1976)<sup>2</sup>, J. A. Frenkel (1976)<sup>3</sup>, A. Lindbeck (1976)<sup>4</sup>, Walter Enders (1977)<sup>5</sup>, Bilson (1978<sup>6</sup>, 1979<sup>7</sup>), T. Gylfason et John F. Helliwell (1982)<sup>8</sup>, M.P. Dooley et Peter Isard (1983)<sup>9</sup>, Ronald Mac Donald et Mark P. Taylor (1992)<sup>10</sup>, Taylor (1995)<sup>11</sup>.

---

<sup>1</sup> J. Marcus Fleming (Nov 1962), "Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates", *Staff Papers - International Monetary Fund*, vol. 9, n° 3, pp. 369-380.

<sup>2</sup> Rudiger Dornbusch (Dec 1976), "Expectations and exchange rate dynamics", *The Journal of Political Economy*, vol 84, n°6, pp. 1161-1176

<sup>3</sup> Jacob A. Frenkel (June 1976) "A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence", *The Scandinavian Journal of Economics*, vol. 78, n°2, Proceedings of a Conference on Flexible Exchange Rates and Stabilization Policy, pp. 200-224

<sup>4</sup> Assar Lindbeck (June 1976), "Approaches to Exchange Rate Analysis: An Introduction", *The Scandinavian Journal of Economics*, vol. 78, n°2, Proceedings of a Conference on Flexible Exchange Rates and Stabilization Policy, pp. 133-145

<sup>5</sup> Walter Enders (Aug 1977), "Portfolio Balance and Exchange Rate Stability: Note", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 9, n°3, pp. 491-499

<sup>6</sup> John F. O. Bilson (Mar. 1978), "The Monetary Approach to the Exchange Rate: Some Empirical Evidence", *Staff Papers - International Monetary Fund*, vol. 25, n°1, pp. 48-75.

<sup>7</sup> John F. O. Bilson (June 1979) "Recent Developments in Monetary Models of Exchange Rate Determination", *Staff Papers - International Monetary Fund*, vol. 26, n°2, pp. 201-223.

<sup>8</sup> Thorvaldur Gylfason, John F. Helliwell (July 1982) "A Synthesis of Keynesian, Monetary and Portfolio Approaches to Flexible Exchange Rates", National Bureau of Economic Research, Working Paper n°949, 31p

<sup>9</sup> Michael P. Dooley, Peter Isard (Dec 1983), "The Portfolio-Balance Model of Exchange Rates and Some Structural Estimates of the Risk Premium", *Staff Papers - International Monetary Fund*, vol. 30, n°4, pp. 683-702.

<sup>10</sup> Mac Donald et Mark P. Taylor (Mar 1992), "Exchange Rate Economics: A Survey", *Staff Papers - International Monetary Fund*, vol. 39, n°1, pp. 1-57.

<sup>11</sup> Mark P. Taylor (Mar 1995), "The Economics of Exchange Rates", *Journal of Economic Literature*, vol. 33, n°1, pp. 13-47.

La théorie de référence en termes de détermination du taux de change est la théorie de la parité des pouvoirs d'achat. Cependant, même si cette théorie peut s'avérer utile pour déterminer un niveau de référence à long terme des taux de change nominaux, elle apparaît fortement limitée en termes réels. Cette théorie stipule en effet que le taux de change réel est constant, ce qui semble difficilement s'accorder avec les importantes fluctuations observées empiriquement. Etant essentiellement fondée sur la loi du prix unique, la théorie de la parité des pouvoirs d'achat ignore toute référence à l'équilibre macroéconomique.

Les études empiriques traditionnelles sur les taux de change se fondent sur un cadre à deux pays. Le taux de change bilatéral est défini comme le prix relatif des monnaies de deux pays. Il existe de nombreux modèles qui décrivent l'évolution du taux de change en fonction d'un ensemble de variables macroéconomiques fondamentales, telles que les prix, l'offre de monnaie, les taux d'intérêt, les écarts de productivité, la dette publique, les termes de l'échange et les actifs étrangers nets, habituellement exprimées en écarts entre les pays.

Le modèle monétaire s'est imposé comme l'un des modèles importants de détermination des taux de change depuis le flottement de la monnaie. Dans cette approche, le taux de change est défini comme le prix relatif de deux monnaies modélisé en fonction de l'offre et de la demande relatives des monnaies en question. Le modèle repose sur les hypothèses de : i) la parfaite flexibilité des prix; ii) la parfaite substituabilité des actifs nationaux et étrangers; iii) la parité absolue des pouvoirs d'achat; et iv) la parité des taux d'intérêt non couvert. Cette dernière hypothèse est abandonnée dans le modèle monétaire à prix rigides avancé par Dornbusch (1976). Dans ce modèle, la parité des pouvoirs d'achats (PPA) ne se vérifie qu'en longue période, et la présence de variables qui s'ajustent instantanément, à savoir les taux de change et les taux d'intérêt, contrebalance la rigidité des prix et permet une surréaction du taux de change par rapport à son niveau d'équilibre de long terme.

Le modèle de portefeuille s'inspire d'une deuxième approche de la modélisation des taux de change. Il se démarque surtout des modèles monétaires par le fait que les actifs nationaux et étrangers ne sont plus considérés comme des substituts parfaits. Une prime de risque de change interfère avec la condition de parité des taux d'intérêt non couvert. Le taux de change est déterminé par l'offre et la demande de tous les actifs étrangers et nationaux, et non plus seulement par l'offre et la demande de monnaie.

Une troisième approche théorique consiste à formaliser la détermination des taux de change dans le cadre d'un modèle dynamique d'équilibre général. Ce modèle s'appuie sur des fondements microéconomiques explicites, des rigidités nominales et l'hypothèse de concurrence imparfaite. Les premiers modèles de ce type étaient des modèles dits d'équilibre, c'est une extension du modèle monétaire à prix flexibles au cas où il existe plusieurs biens échangeables et où les chocs réels se propagent d'un pays à l'autre.

---

Les plus récents modèles de la nouvelle macroéconomie ouverte, inspirée des travaux novateurs d'Obstfeld et Rogoff (1995)<sup>12</sup>, offrent un cadre d'analyse plus rigoureux reposant sur des fondements microéconomiques entièrement spécifiés. Ils ont toutefois pour principal inconvénient, du point de vue empirique, d'être souvent très sensibles au choix des fondements microéconomiques. Par exemple, une hypothèse cruciale comme la fixation des prix en fonction du marché est adoptée dans certains modèles mais pas dans d'autres. Or, la stratégie de prix influe de façon considérable sur le comportement du taux de change, en déterminant si la parité des pouvoirs d'achat tient ou non à court terme. Les choix des fondements microéconomiques à privilégier posent donc problème sur la sensibilité de ces modèles.

Une dernière approche pour la modélisation des taux de change accorde un rôle central aux écarts de productivité dans l'explication des mouvements du taux de change réel. Le taux de change réel est défini comme le taux de change bilatéral nominal entre deux pays corrigé des prix relatifs des biens dans ces pays. Dans ce modèle, l'hypothèse de la parité des pouvoirs d'achat est levée et le taux de change réel dépend du prix relatif des biens non échangeables, lui-même fonction des écarts de productivité. Les observations empiriques confirment que les écarts de productivité sont un important déterminant des taux de change réels, le lien entre ces variables étant habituellement modélisé sous la forme d'une relation de long terme.

Nombreux sont les modèles qui essaient d'appréhender la dynamique des taux de change et il est communément admis que la politique monétaire constitue un des facteurs importants. Plusieurs études ont été réalisées afin d'analyser l'efficacité des interventions des banques centrales comme instrument de politique monétaire et leur impact sur la persistance de court terme de la volatilité des taux de change. Cette importante volatilité des taux de change réel pose de manière récurrente le problème de la détermination d'un niveau de référence ou d'équilibre alors que 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 conséquence, en l'absence d'une telle référence, les notions de sur ou sous évaluation d'une monnaie par rapport à une autre n'aurait plus aucun sens. Dans le cadre de notre travail, les taux de change d'équilibre seront définis comme les taux de change compatibles avec la réalisation simultanée des équilibres interne et externe de l'économie.

Notre étude va se focaliser sur la détermination de ce taux de change en passant par les modèles de valorisation d'actifs financiers. L'actif en question ici est le taux de change. Ces modèles se réfèrent aux modèles de taux de change réel d'équilibre. Le but du travail est de mettre en évidence une valeur de référence vers laquelle doit converger le taux de change qui est fonction des variables économiques fondamentales.

Le premier travail consiste à présenter une étude théorique de ces modèles et de leur incidence sur la détermination du taux de change (Chapitre 1) avant de faire une analyse empirique qui essaie de

---

<sup>12</sup>. Maurice Obstfeld; Kenneth Rogoff (June 1995), "Exchange Rate Dynamics Redux", *the Journal of Political Economy*, vol. 103, N° 3. pp. 624-660.



construire un modèle d'évaluation du taux de change réel afin de l'appliquer à Madagascar (Chapitre 2). L'idée est de faire ressortir les variables macroéconomiques fondamentales affectant le taux de change Malgache.

La question est de savoir à quel point les variables fondamentales arrivent à saisir la dynamique du taux de change à Madagascar.

# **CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE ET ANALYSE CONCEPTUELLE DE LA DYNAMIQUE DU TAUX DE CHANGE ET DES MODELES DE VALORISATION D'ACTIFS FINANCIERS**

Cette étude soulignera les outils et indicateurs économiques essentiels à connaître avant de se faire une opinion sur l'évolution future du taux de change. Il existe une multitude de théorie ayant plus ou moins fait leur preuve selon le régime de change, les déterminants choisis, les courants de référence ainsi que la conjoncture contemporaine aux théories. Les étudier l'une à la suite de l'autre n'aurait pas grand intérêt et serait un travail colossal. C'est pourquoi, à la suite d'un bref rappel de l'évolution des régimes de taux de change nous étudierons séparément les principales théories concernant la détermination des taux de change à horizon court, moyen et long terme.

Cependant il existe deux approches bien distinctes pour déterminer le taux de change :

- l'approche macroéconomique où le taux de change est déterminé à partir des variables macroéconomiques et,
- l'approche microéconomique dans laquelle le taux de change étant un prix relatif dans un modèle d'équilibre général.

Notre premier travail consiste à présenter les diverses approches du taux de change. Une fois que ces théories sont explicitées, nous allons mener une étude empirique afin d'appréhender les variables d'état à l'économie que nous devons considérer comme facteurs pour la valorisation du taux de change.

## **Section 1 : Explication de la dynamique du taux de change**

Le taux de change est un instrument de politique économique qui intervient dans les échanges avec l'extérieur en permettant de tirer profit du commerce international et des flux de capitaux. C'est aussi par le biais de cet instrument que sont transmis les chocs d'une économie à l'autre. Par ailleurs, la volonté d'une gestion adéquate du taux de change ne peut que changer sensiblement les problèmes de la politique économique pour ce qui est de ses représentations, de ses instruments, de ses limites et de ses perspectives.

La politique de change pour un pays donné consiste pour les autorités à choisir un régime de taux de change particulier. Le taux de change est considéré comme un instrument d'ancrage de prix et/ou un instrument pouvant modifier les conditions de l'économie réelle.

## A-Les régimes de taux de change et leurs caractéristiques

Le taux de change nominal se définit comme le prix en monnaie nationale d'une unité de monnaie étrangère. Quant au taux de change réel, ceci se définit par le produit du taux de change nominal et des prix relatifs (prix relatifs rapportés aux prix nationaux).

Le taux de change se forme sur le marché des changes où se rencontrent une offre de devises résultant des exportations de biens et services et des entrées de capitaux, et une demande de devises, contrepartie de l'importation de biens et services et des sorties de capitaux. Ainsi, le taux de change lie l'économie d'un pays au reste du monde à travers le marché des biens et le marché des avoirs. Les variations du taux de change sont donc initiées par celles du compte courant. En effet, un déficit du compte courant poussera le prix de la monnaie étrangère à la hausse, tandis qu'un excédent la conduira à la baisse.

Deux conceptions s'opposent en matière de politique de taux de change : l'approche dite des "cibles réelles" et l'approche du "point d'ancrage nominal".

Dans l'approche des cibles réelles, le taux de change est un instrument indispensable permettant d'atteindre un équilibre dans l'économie réelle, par exemple l'emploi ou le taux de croissance. L'approche des cibles réelles conduit inévitablement à des politiques discrétionnaires, activistes et donc de flexibilité du taux de change : les autorités doivent répondre aux chocs externes (tels par exemple la détérioration des termes de l'échange) ou aux chocs des prix domestiques en adoptant la combinaison optimale de réduction et de modification des dépenses pour atteindre l'équilibre. Deux grandes idées font parties de cette approche :

- l'économie ne peut pas par elle-même générer le taux de change réel requis pour alléger l'effet des chocs,
- une dévaluation nominale aura des effets sur l'économie réelle, par conséquent conduit à une dépréciation du taux de change réel. Ici, est faite l'hypothèse selon laquelle les prix domestiques sont rigides tant à la baisse qu'à la hausse.

L'approche du "point d'ancrage nominal" quant à elle est basée sur le rejet de l'efficacité du taux de change nominal comme instrument d'ajustement. Elle a été enrichie par les théories des anticipations rationnelles. Même si la modification du taux de change nominal peut avoir des effets sur l'économie réelle à court ou à moyen terme, les coûts inflationnistes sont assez élevés pour en annuler les bénéfices.

Le passage du taux de change aux prix domestiques dépend du degré d'ouverture de l'économie et/ou du degré d'indexation des prix domestiques à la valeur de la monnaie. Lorsque l'élasticité de ce passage est inférieure à l'unité, une variation du taux de change nominal suffisamment grande pour être effective dans le sens de l'approche des cibles réelles se fera au détriment de variations inacceptables des prix domestiques.

En régime de taux de change flexible, le secteur privé prend en compte l'incitation qu'ont les autorités à modifier ou à altérer le taux de change nominal pour atteindre un équilibre dans le secteur

réel, incitation qui se fait au détriment de la volonté du secteur privé de maintenir ses prix relatifs. Par ailleurs, toute annonce de la part des autorités que la discrétion sur le taux de change ne sera pas abusée n'est pas crédible pour des raisons d'incohérence temporelle. L'économie va de ce fait s'établir à un niveau élevé d'inflation sans garantie que les autorités atteindront les objectifs fixés. Dans ce cas, la flexibilité du taux de change a des coûts et pas de bénéfices. Le mieux est d'abandonner la discrétion et souscrire à un régime de taux de change fixe, en ancrant par-là même le niveau des prix.

Le régime de change n'est autre que le mode par lequel se détermine le coût d'une devise par rapport à une autre. Traditionnellement, une distinction est faite entre régime de taux de change fixe et régime de taux de change flexible.

### I-Régime de taux de change flexible

Dans ce régime, le taux de change est établi par le marché. Ainsi, il permet de corriger de façon plus efficiente les déséquilibres et à stabiliser la demande agrégée à travers les pays. Un tel régime de taux de change permettrait également des politiques monétaires autonomes et le taux de change serait déterminé par des fondamentaux de l'économie tels que les prix des autres biens et services. Bien que les taux entre les différentes monnaies puissent fluctuer, les fluctuations seraient prévisibles du fait de la connaissance des fondamentaux. Il y aura une stabilité économique puisque les prix des biens échangeables deviennent plus flexibles, la balance commerciale s'équilibre et la demande se stabilise dans les différents pays.

La politique monétaire est autonome du fait qu'en régime de taux de change flexible la politique monétaire de chaque pays peut répondre librement aux problèmes internes pendant que le marché des changes se charge de la fixation du niveau de taux de change. Cependant, la spéculation est moins importante car les réajustements prévisibles des parités sont précédés par de grands mouvements de spéculation.

### II-Régime de taux de change fixe

Les taux de change fixes facilitent le développement des échanges internationaux puisque la fixité supprime le risque de change. Le risque de change naît généralement de la spéculation. Ils constituent également un point d'ancrage pour l'inflation, ce qui permet à l'économie de rester compétitive sur le plan international. Le régime de taux de change fixe favorise en outre les investissements d'origine extérieure et donne une crédibilité à la politique monétaire.

Le taux de change est fixé à la suite d'accords entre banques centrales. Le mécanisme d'ajustement théorique est le suivant : en cas d'augmentation du prix mondial des exportations, l'accroissement des exportations va entraîner une augmentation des réserves qui relèvera le prix des facteurs de production et celui des biens non échangeables et orientera les consommateurs de ce fait vers les biens étrangers devenant relativement bon marché ; les importations augmentent alors, au détriment des exportations, mouvement qui se poursuit jusqu'à ce que l'équilibre du compte courant

soit rétabli. Les banques centrales assurent la stabilité du taux de change fixé par des interventions sur le marché des changes.

Au-delà de la dichotomie traditionnelle fixe- flexible se trouve un spectre de régimes de taux de change. Il existe un continuum de régimes allant d'une fixité en permanence à des zones cibles, à des flottements avec grande, légère ou sans intervention.

Selon la classification du FMI, nous distinguons :

- Le régime sans monnaie propre : soit la seule monnaie légale est la devise d'un autre pays, soit le pays appartient à une union monétaire.
- La caisse d'émission : le régime de change est basé sur un engagement explicite à convertir la monnaie domestique contre une devise particulière à un taux fixe. La monnaie domestique émise est totalement couverte par des actifs en devises. Aussi les fonctions habituelles de la banque centrale telles que le contrôle monétaire et le rôle du prêteur en dernier ressort ne sont plus possibles. Ce régime peut offrir une certaine flexibilité selon les règles de fonctionnement de la caisse.
- Le change fixe : la monnaie domestique est rattachée à une autre monnaie (ou un panier de monnaie) à un taux fixe. Le taux de change fluctue au plus dans une marge de  $\pm 1\%$ . Les autorités monétaires interviennent pour maintenir la parité fixe sans s'engager à la fixer irrévocablement. Le taux de change peut être ajusté occasionnellement. Une politique monétaire discrétionnaire et les fonctions traditionnelles de la banque centrale, mêmes si elles sont limitées, sont possibles.
- La bande de fluctuation : le taux de change est maintenu dans une marge de fluctuations (supérieure à  $\pm 1\%$ ) autour d'une parité centrale fixe.
- Le change glissant : le taux de change est dévalué périodiquement soit à un taux fixe soit en réponse aux changements de certaines variables indicatrices comme le différentiel d'inflation passé (ou anticipé) avec les principaux partenaires commerciaux, le différentiel entre taux officiel et celui du marché parallèle.
- Les bandes glissantes : Le taux de change est maintenu dans une marge de fluctuations (au moins  $\pm 1\%$ ) autour d'une parité centrale glissante. La bande peut être symétrique, fixe ou élargie graduellement ou asymétrique avec un glissement d'une des marges de la bande. Le degré de flexibilité de ce régime dépend de la largeur de la bande.
- Le flottement géré : les autorités monétaires influencent les mouvements du taux de change au moyen d'une intervention active sans spécifier ou annoncer une trajectoire pour le taux de change. La banque centrale ne s'engage pas sur un taux de change cible.
- Le flottement pur : le taux de change est déterminé par le marché. Les éventuelles interventions visent à modérer les variations du taux de change et à empêcher les fluctuations non justifiées par les fondamentaux sans cibler un niveau du taux de change.

Si tels sont les régimes de change, nous allons maintenant passer en revue les théories liées à la détermination du taux de change.

### B-De la théorie de la parité des pouvoirs d'achat à l'approche monétaire

La Parité des Pouvoirs d'Achat (PPA) constitue la théorie la plus fréquemment utilisée pour déterminer le taux de change. Le modèle monétaire se réfère également à cette théorie.

### I- La détermination du taux de change sur le long terme

Nous explorerons les forces fondamentales qui donnent naissance aux cycles des taux de change sur de longues périodes.

#### 1) La Parité des Pouvoirs d'Achat (PPA)

La théorie de la parité des pouvoirs d'achat stipule que le taux de change dépend des prix relatifs entre pays. Les variations du taux de change s'expliquent par les variations de prix entre pays. Le taux de change défini par la parité des pouvoirs d'achat est celui qui permet d'égaliser les pouvoirs d'achat entre pays.

Cette théorie s'est élaborée dans l'optique de définir le bon niveau de taux de change d'une économie soumise à l'inflation. Pour comparer les pouvoirs d'achat des monnaies, il faut passer par la loi du prix unique. 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.

La parité des pouvoirs d'achat est donc le taux de change qui égalise la valeur unitaire de chaque bien. C'est une théorie normative qui définit une théorie de change normal une fois que les arbitrages auront eu lieu. La PPA sert à la fois dans la politique monétaire et dans la formation des anticipations.

- La PPA est un outil de politique monétaire en termes d'inflation. Les variations de taux de change se déduisent du taux d'inflation entre deux pays. En matière de politique monétaire, la définition d'un taux de change d'équilibre par la PPA permet ensuite de définir une norme de politique monétaire en termes d'inflation et de croissance de la masse monétaire. En fait, le différentiel d'inflation par rapport au pays de référence permet de définir la norme d'inflation pour atteindre le taux de change d'équilibre.

- La PPA permet la formation d'anticipations. Il suffit d'établir le taux de change d'équilibre pour savoir si la monnaie est surévaluée ou sous évaluée. Le taux de change d'équilibre est le taux assurant la parité des pouvoirs d'achat entre deux monnaies. Les anticipations à la baisse en cas de surévaluation nourrissent la spéculation. De la même manière, le fait que les différentiels d'inflation ne correspondent pas à la PPA engendre aussi des anticipations à une correction sur le marché des changes.

### a- Les formes de la PPA

La théorie de la PPA existe sous deux formes : la forme absolue et la forme relative.

-La **forme 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. Le prix d'un bien échangeable est identique partout, une fois convertie dans une monnaie commune. La réalisation de la loi du prix unique suppose alors que les taux de change réels bilatéraux sont toujours égaux à l'unité.

$$e = \frac{P}{P^*}$$

$e$  : Taux de change domestique

$P^*$  : Prix étranger

$P$  : Prix domestique

$$R = \frac{eP^*}{P} \quad \text{avec } R=1$$

$R$  : taux de change réel

- 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 version dite **relative** : une variation du taux de change nominal vient compenser l'écart d'inflation entre deux pays. Les différentiels d'inflation entre les pays sont les principaux déterminants de l'évolution des taux de change à long terme. La monnaie des pays à forte inflation se déprécie relativement à celle des pays à faible inflation puisque l'inflation réduit le pouvoir d'achat de la monnaie. Dans ces conditions, le taux de change réel est constant (mais non nécessairement égal à l'unité).

$$1 + \pi_t = (1 + \pi_t^*)(1 + \hat{e}_t)$$

$\pi_t$  : Inflation domestique

$\pi_t^*$  : Inflation étrangère

$\hat{e}_t$  : Dépréciation

La forme logarithmique de la PPA relative est :

$$e_t = p_t^* - p_t$$

$p_t^*$  : Logarithme des prix étrangers

$p_t$  : Logarithme des prix domestiques

$e_t$  : Logarithme du taux de change nominal

## b- Limites de la Parité des Pouvoirs d'Achat

Plusieurs limites apparaissent.

- D'une part, la loi du prix unique repose sur une hypothèse d'équilibre général de concurrence à l'échelle internationale. Une telle hypothèse ne se vérifie pas : les biens produits d'un pays à l'autre ne sont pas parfaitement substituables.

- D'autre part, les études empiriques montrent que la PPA n'est jamais vérifiée à court terme et que les déviations du taux de change à long terme par rapport à la PPA ne sont pas amplifiées depuis 1970. A court terme, des phénomènes de surajustement existent et à plus long terme la prééminence moderne des flux financiers sur les flux commerciaux modifient le fonctionnement du système économique.

La question centrale du prix unique soulève trois problèmes.

Tout d'abord, contrairement à l'hypothèse de prix unique, les coûts de transport et les restrictions aux échanges existent bel et bien. Ces barrières sont suffisamment importantes pour empêcher que certains biens soient échangés. De plus, certains biens ne sont pas échangeables. Les prix d'un pays à un autre sont très variés, et même entre villes ces prix sont différents.

Ensuite, la deuxième raison provient du fait que la concurrence n'est pas appliquée. En effet, des pratiques monopolistiques ont lieu sur les marchés qui empêchent l'application du prix unique. Les voitures ne sont pas des substituts parfaits et la concurrence entre producteurs ne s'applique en raison de la différenciation des produits.

Enfin, les mesures officielles des niveaux de prix diffèrent de pays à pays. Ces différences proviennent du fait que les habitants dépensent leurs revenus de manières différentes selon le pays. Lorsqu'il faut définir un panier de biens représentatifs pour mesurer le pouvoir d'achat, il est vraisemblable qu'il diffère d'un pays à un autre. La PPA donne une indication sur les changements de prix plutôt que sur leurs niveaux, elle reste un concept valable indépendamment de la composition des paniers utilisés pour définir le niveau de prix dans chaque pays. En cas de changement dans les prix relatifs des éléments composant le panier de biens la PPA, il peut y avoir une violation de la PPA même si les échanges sont libres.

Bref, la PPA est utile pour évaluer les parités de long terme entre les pays à niveau de développement similaire. Le taux de change réel fait abstraction de toutes considérations d'équilibre macroéconomique c'est-à-dire ne permet pas de relier le taux de change réel à la situation d'un pays et notamment sa position extérieure nette (PEN).

## 2) La balance macroéconomique

Une des premières et des plus utilisées explications des mouvements cambiaux associe l'évolution des taux de change à celle de la balance commerciale et de la balance des transactions courantes d'un pays.



La balance commerciale retrace les flux extérieurs nets de biens, alors que la balance des transactions recense l'ensemble des échanges de biens et de services, les transferts publics et privés c'est-à-dire le cumul de la balance commerciale et de la balance des services. Selon ce modèle, un déficit de la balance courante place un pays dans une situation nette acheteuse de devises contre la monnaie nationale, qui se déprécie alors mécaniquement. A l'inverse, un surcroît d'exportations sur les importations génère des opérations de vente de devises contre la monnaie nationale sur le marché de changes ce qui pousse la monnaie nationale à la hausse.

#### a- Les déterminants

En plus des déficits ou excédent de la balance, il est important de souligner que c'est avant tout son évolution et ses tendances qui sont à prendre en compte. Une évolution structurelle de la balance interne d'un pays peut jouer fortement sur la tendance des taux de change. C'est également le cas de la balance externe par exemple un accroissement de la productivité et des innovations technologiques d'un pays, dans les secteurs des biens de consommation peut engendrer l'augmentation de la balance courante, et ainsi jouer sur le taux de change à la hausse. Il est aussi à noter que l'évolution des conditions commerciales d'un pays peut influencer la direction que prendra le taux de change à long terme.

#### b- Limites

En fait, l'évolution de la balance courante dépend elle-même des taux d'intérêts, de la demande interne et des prix par le canal de la compétitivité. Les flux sur les biens et services qui sont comptabilisés dans la balance des transactions courantes, ne sont pas les seuls qui influencent la valeur d'une monnaie sur le marché des changes. Les mouvements de capitaux comme les investissements étrangers peuvent aussi compenser les excédents ou les déficits des transactions courantes.

### 3) Les cycles de long terme

Les évolutions structurelles de la balance interne d'un pays s'avèrent être responsables de la création de cycle sur le long terme. L'existence de la plupart des cycles n'est pas dans la plupart des cas due à un unique choc interne ou externe mais plutôt à une série de chocs séparés qui se renforcent mutuellement en influençant à la hausse ou à la baisse le taux de change. Citons comme exemple les prix des matières, les flux de capitaux, les politiques monétaire et fiscale, les rigidités des salaires, l'inflation ...

Sur le long terme, une monnaie doit graviter autour de sa valeur d'équilibre. Il s'agit d'estimer le niveau du taux de change qui représente la vraie valeur d'une monnaie afin de projeter les tendances que devrait prendre un taux de change sur de longues périodes. Toutefois, il n'existe aucun consensus concernant la définition d'une valeur d'équilibre à long terme. Les déterminants du taux de change

sont fortement liés aux évolutions structurelles des forces fondamentales macroéconomiques d'un pays. Il est donc difficile de cerner à l'avance les indicateurs qui ont le plus d'influence sur l'économie du pays, et donneront naissance à une période baissière ou haussière de la monnaie locale.

## II- La détermination du taux de change sur le moyen terme

A moyen terme, le taux de change s'écarte de son équilibre fondamental à long terme. Cette section va tenter d'expliquer les déterminants du taux de change à moyen terme le faisant ainsi dévier de son équilibre à long terme.

### 1) Les relations de parité internationale

Les relations de parité internationale forment des arbitrages financiers. Nous distinguons la relation de parité de pouvoir d'achat, la relation de la parité des taux d'intérêt couverte et non couverte, la relation de Fischer international et la relation de change à terme.

#### a- La relation de la parité des pouvoirs d'achat

Comme nous avons vu précédemment, l'évolution attendue du spot devrait être égale à l'évolution attendue des taux d'inflation nationaux. Un pays avec un taux d'inflation élevé devrait voir sa monnaie se déprécier et vice versa.

#### b- La Parité des Taux d'Intérêt (PTI)

Le lien entre taux de change et taux d'intérêt est un sujet de discussion récurrent au sein de la communauté des économistes et des analystes des marchés financiers. La question est de savoir l'impact sur le taux de change d'un changement de politique monétaire. Le principe est simple : lorsque des écarts importants apparaissent durablement entre les taux d'intérêt relatifs à deux monnaies, des mouvements de taux de change vont se produire afin qu'un placement sans risque dans l'une des devises soit équivalent au placement sans risque de même échéance dans l'autre devise, sinon il deviendrait alors possible de réaliser des gains illimités sans aucun risque.

La Parité du Taux d'Intérêt (PTI) explique l'arbitrage entre rendements sur deux monnaies dans un contexte de forte mobilité du capital. Ce concept établit une relation entre le taux d'intérêt et le taux de change : la différence de taux d'intérêt doit compenser la variation anticipée du change.

Ce concept explique l'évolution du taux de change en courte période en isolant les aspects financiers. Le sens de causalité va du taux d'intérêt vers le taux de change. Pour comparer deux rendements sur deux places financières différentes, il faut comparer les taux d'intérêt et prendre en compte le taux de change.

Si un taux d'intérêt est élevé, les transferts en capitaux vont affecter le taux de change entre pays jusqu'à modification du taux de change qui égalisera les deux placements. Cet arbitrage suppose

une parfaite substituabilité des titres et explique à la fois le comportement de spéculation comme celui de couverture. Le taux de change est à parité lorsque la différence entre les taux d'intérêt est compensée par la différence entre taux de change à terme et comptant.

### **La Parité des Taux d'Intérêt Couverte (PTIC)**

A partir du moment où un investissement sur une monnaie étrangère aura exactement les mêmes caractéristiques de risque que celui sur la monnaie domestique, les variations des taux de change doivent être égales aux différentiels de taux d'intérêt. En effet, les arbitrages devraient garantir la constante réalisation de cette théorie.

$$i^* - i = f - e$$

$i^*$  : Taux d'intérêt étranger

$i$  : Taux d'intérêt domestique

$f$  : Taux de change à terme

$e$  : Taux de change au comptant

Soit un investisseur qui a le choix entre un placement d'une durée donnée en actifs domestiques ou étrangers avec des taux de rendement respectivement  $i$  et  $i^*$ . S'il choisit d'acquérir des actifs étrangers ( $i^* > i$ ), il peut se prémunir contre tout risque de dépréciation de la monnaie nationale par rapport à la monnaie étrangère. Pour cela, il lui suffit de procéder à la même date à trois opérations différentes. D'abord, il procède à l'achat d'une devise au comptant. Il achète des actifs étrangers à l'échéance d'un an. Enfin, il vend à terme d'un an les devises contre la monnaie nationale. La vente à terme lui permet de se couvrir contre le risque de change.

La PTIC se diffère dans quatre cas de figure :

- les titres considérés peuvent avoir des risques de défaut différents,
- la régulation intérieure des autorités influent sur les taux d'intérêts qui ne sont pas alors des conditions de marché
- la segmentation des contrôles de mouvement des capitaux,
- les investisseurs perçoivent que les mouvements de capitaux même s'ils ne sont pas règlementés peuvent être sujets à des réglementations futures.

Selon la relation de la PTIC, un investissement sur devises parfaitement couvert contre le risque de change devrait rapporter autant qu'un investissement sur la monnaie domestique.

### **La Parité des Taux d'Intérêt Non Couverte (PTINC)**

Le second cas de figure est celui de la parité non couverte, il s'agit alors de spéculation. Il ne s'agit plus de la vente à terme des devises mais d'escompter le gain en capital. Autrement dit, il faut faire une spéculation sur la hausse des devises contre la monnaie domestique.

$$i_t - i_t^* = E_t[e_{t+1}] - e_t$$

$E_t[e_{t+1}]$  : Espérance conditionnelle du taux de change de la période suivante

$e_t$  : Taux de change au comptant (prix domestique de la monnaie étrangère)

La PTINC permet d'établir que la variation anticipée du change doit être égale et inverse au différentiel de taux d'intérêt. Si le taux d'intérêt national excède le taux d'intérêt étranger, la monnaie nationale doit se déprécier pour égaliser les rendements. Inversement, un différentiel négatif doit entraîner une appréciation de la monnaie nationale.

La PTINC dispose que les rendements escomptés sur les investissements dans les diverses monnaies sont les mêmes mesurés dans la même monnaie. La théorie des anticipations du change se réalise sur le marché à terme des devises.

Tester la PTINC revient à tester la théorie des anticipations sur le marché à terme. Toutefois, il est difficile de tester l'efficacité du marché car cela suppose un modèle de prix pour les actifs. Il n'empêche que la comparaison des marchés à terme avec les évolutions du taux d'intérêt montre à l'évidence que les déviations du taux de change sur les marchés au comptant excèdent les déviations des différences d'intérêt. Si la théorie de la PTIC est valide, elle n'explique qu'un faible parti des déviations sur le marché des changes.

L'explication possible à la PTINC est que les investisseurs ont une aversion pour le risque. Les différences de taux d'intérêt reflètent les risques encourus par les investisseurs. Le fait est que la plupart des investisseurs des différents pays ont une préférence marquée pour les investissements dans leur propre pays. La prime de risque ne se comprend que si on suppose l'efficacité des marchés.

Il peut donc apparaître des déviations par rapport à la théorie de la PTINC dès lors que le marché n'est pas efficient.

### Limite de la Parité des Taux d'Intérêt Non Couverte

Le taux de change à terme ne prédit pas les évolutions des variations du taux change. Ce qui conduit à rejeter l'hypothèse des PTINC. Les anticipations de change ne relèvent pas du rationnel, elles renvoient sur l'idée de prime de risque.

La prime de risque correspond à l'écart entre le change réel et son niveau d'équilibre tel qu'il est défini par la PTI. Cette prime de risque n'a de sens qu'en présence de régime de change flexible. Elle révèle les anticipations des agents qui hormis les bulles spéculatives se fondent à la fois sur l'équilibre de financement national (solde de la balance des paiements et solde budgétaire) et sur la notion de crédibilité de politique monétaire.

### c- La relation de Fischer internationale

Selon la relation de Fischer, le taux d'intérêt nominal  $i$  dans un pays donné doit être égal au taux d'intérêt réel  $r$  plus le taux d'inflation espéré. Si le taux d'intérêt réel du pays étranger est égal au

taux d'intérêt domestique, alors la différence de rendement entre les deux pays doit être égale au différentiel d'inflation attendue entre les deux pays.

#### d- La relation de change à terme

Si toutes les conditions de parité sont respectées c'est-à-dire que le taux de change anticipé est égal au différentiel du taux d'intérêt (étranger et domestique), le taux de change espéré du spot devrait aussi être égal au différentiel d'intérêt ainsi qu'au différentiel d'inflation attendue.

Du long terme au court terme, le différentiel de taux d'intérêt explique les mouvements faisant dévier le taux de change de son équilibre à long terme.

L'irréalisme des hypothèses posées pour obtenir les différentes relations telle que la libre circulation des biens et des capitaux, la perfection des marchés et l'attitude face au risque des investisseurs conduit à s'interroger sur la validité et l'utilité de ce modèle.

La parité des pouvoirs d'achat par exemple ne se vérifie qu'à long terme, l'équilibre du marché des capitaux et l'égalisation du taux d'intérêt réel ne sont pas toujours réalisés. Même si en moyenne le taux de change à terme constitue un estimateur correct du taux de change au comptant anticipé, il tend fortement à surestimer la valeur du taux de change au comptant. En plus, le marché n'est pas efficient au sens fort, ce qui fausse la relation de change à terme.

## 2) Le modèle de Mundell-Fleming

Dans le modèle de Mundell-Fleming, le degré de mobilité des capitaux joue un rôle fondamental dans la détermination du taux de change, par rapport à un changement de politique monétaire et budgétaire en change fixe comme en change flexible. Notre étude sera seulement basée en change flexible.

Ce modèle répond au double objectif de l'équilibre interne sur le marché des biens et sur le marché monétaire ainsi que l'équilibre externe représenté par la balance des paiements. Les hypothèses énoncées dans le modèle de Mundell-Fleming sont les suivantes : les capitaux sont substituables, les prix fixes et les agents qui ne peuvent détenir que de la monnaie domestique ont des anticipations qui ne font que reproduire le passé.

L'équilibre global de la balance des paiements est assuré par les flux de capitaux qui compensent le solde de la balance courante. La politique monétaire expansionniste a donc pour effet d'une part une augmentation de la production et une détérioration de la balance commerciale par conséquent un déficit de la balance des paiements suivi d'une dépréciation du taux de change. D'autre part, il y aura une baisse du taux d'intérêt qui fait fuir les capitaux et génère également un déficit de la balance des paiements et également une dépréciation du taux de change.

Une expansion monétaire permet une augmentation du revenu. Les taux d'intérêts commencent par baisser ce qui d'un côté soutient l'activité et creuse le déficit courant et d'autre part décourage l'entrée de nouveaux capitaux.

Une politique budgétaire expansionniste quant à elle est inefficace. L'augmentation des dépenses publiques à masse monétaire fixée pousse les taux d'intérêt à la hausse au moment de l'emprunt de l'Etat, puis pour financer le surplus de d'activité initié. L'entrée des capitaux étrangers améliore le solde du compte de capital, et l'augmentation de l'activité creuse le déficit courant. Si la détérioration de la balance commerciale domine l'arrivée des capitaux, il s'ensuivra une dépréciation du taux de change. Une domination de l'arrivée des capitaux aura l'effet inverse.

Une politique fiscale associée à une politique monétaire aura un impact profond sur le taux de change. Nous allons illustrer ce modèle à travers ce tableau :

	Expansion monétaire	Restriction monétaire
Expansion fiscale	ambigu	Appréciation de la monnaie locale
Restriction fiscale	Dépréciation de la monnaie locale	ambigu

Dans un monde où la mobilité des capitaux est de plus en plus rapide et importante, une expansion domestique fiscale, c'est-à-dire une baisse des taxes et des impôts, donnera naissance à une appréciation de la monnaie domestique. De même une politique monétaire stricte sera la cause d'une incroyable valorisation de la monnaie locale. Inversement, une politique fiscale restrictive et politique monétaire expansionniste fera chuter la valeur de la monnaie domestique.

### Limites du modèle

En change flexible, la politique monétaire expansionniste permet un accroissement à moyen terme un accroissement du revenu national alors que les effets de la politique budgétaire sont en partie ou totalement effacés par le creusement du déficit commercial.

Toutefois, les hypothèses de fixité de prix rendent le modèle peu performant pour expliquer des cours de change de plus en plus volatiles. Enfin, l'équilibre de la balance des paiements ex post est censé expliquer le comportement du taux de change, avec des mouvements des capitaux qui compensent les flux de la balance courante. La principale contestation porterait sur cette représentation d'un cours de change résultant d'un équilibre sur le marché de change. La formation d'un taux de change devrait donc s'expliquer de moins en moins comme le résultat de la confrontation de flux commerciaux et financiers mais de plus en plus en terme de stock financier conduisant à analyser les comportements patrimoniaux des investisseurs internationaux.

Le modèle s'apparente à un modèle monétariste.

### 3) Un modèle monétariste

Les changements de politique monétaire ont des profonds impacts sur le taux de change. L'approche monétaire soutient qu'une variation de l'offre et de la demande de monnaie constitue les principaux déterminants des mouvements cambiaux. Il existe deux modèles principaux dans l'approche monétaire :

- approche monétaire à prix flexible
- approche monétaire à prix rigide

Dans les modèles monétaires, l'actif financier considéré est la monnaie.

#### a- Description du modèle monétaire à prix flexible

Le modèle monétaire de la détermination du taux de change est au centre de la théorie du modèle de taux de change. Le taux de change est défini comme prix relatif d'une monnaie par rapport à une autre. En tant qu'actif, ce taux est déterminé par l'équilibre entre l'offre et la demande des deux monnaies. L'offre des actifs étrangers et domestiques n'est pas importante.

#### Formulation du modèle

L'approche monétaire du taux de change essaie d'expliquer le taux de change sur la base de l'équilibre monétaire seulement. L'idée est née d'une approche semblable pour expliquer la balance des paiements en taux de change fixes. L'agonie du système de Bretton Woods laisse croire qu'un retour aux changes flexibles va rendre aux autorités de chaque pays l'usage de la politique monétaire sans risque de perturbation sur le fonctionnement des économies étrangères.

Le modèle monétaire à prix flexible de Frenkel (1976)<sup>13</sup> et Mussa est construit autour d'un principe : les prix des biens sont flexibles, l'évolution relative entre pays des masses monétaires est la principale variable explicative des taux de change. Il suppose vérifiée la PPA, la stabilité de la demande de monnaie et la Parité des Taux d'Intérêt Non Couverts (PTINC).

Le modèle n'est rien d'autre que l'extension de la PPA. Le taux de change réel est toujours constant.

La PPA n'est pas la conséquence de la loi du prix unique appliquée à chaque produit individuellement. Elle s'interprète directement comme l'égalité de pouvoir d'achat entre deux monnaies. Une monnaie sous-évaluée est plus demandée que ses concurrentes car elle permet d'acquérir davantage de biens. Son prix augmente progressivement et la PPA est rétablie au bout d'un certain délai.

---

<sup>13</sup> Frenkel Jacob A (June 1976), "A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence", The Scandinavian Journal of Economics, Vol. 78, No. 2, Proceedings of a Conference on Flexible Exchange Rates and Stabilization Policy., pp. 200-224

L'hypothèse de la PTINC est cruciale car elle revient à admettre que les divers actifs financiers sont parfaitement substituables et que les marchés des capitaux sont totalement intégrés. Le modèle monétaire prédit qu'une hausse ou une baisse relative de la masse monétaire par rapport au reste du monde engendre une dépréciation (appréciation) du change par un ajustement à la hausse (à la baisse) des prix domestiques. De même, une hausse (baisse) du taux d'intérêt national déprécie la monnaie car cette hausse (baisse) trahit des anticipations de dépréciation (appréciation). Cette prédiction semble correcte sur le long terme, mais elle est beaucoup plus contestable sur le court terme, en raison d'une probable rigidité des prix.

### Monnaie, flexibilité des prix et modélisation du taux de change

Selon l'approche monétaire, le déséquilibre de la balance de paiements équivaut à un déséquilibre monétaire c'est-à-dire entre l'offre et la demande de monnaie. Si la demande de monnaie domestique est élevée par rapport à celle créée par la banque centrale, l'excès sera compensé par l'entrée massive de la monnaie provenant de l'extérieur et vice versa.

Le modèle monétaire à prix flexible n'est plus guère utilisé compte tenu des hypothèses de base restrictive contestable comme la flexibilité des prix, la vérification de la PPA et enfin la prise en compte de l'évolution de la masse monétaire dans la formation des anticipations inflationnistes.

Toutefois, une étape importante dans le processus d'explication monétaire du marché des changes a été franchie grâce à l'introduction de l'hypothèse de rigidité des prix sur le marché des biens introduit par Dornbusch en 1976<sup>14</sup>. Les prix sur le marché de capitaux c'est-à-dire les taux d'intérêts, étant flexibles, les vitesses d'ajustement des deux marchés ainsi que leur logique sont différentes.

#### b- Description d'un modèle monétaire à prix rigide

Sur le moyen terme, le cours de change sera déterminé par les mouvements internationaux de capitaux sur la base de la PTI non couverte. Celle-ci relie le différentiel de taux d'intérêt en faveur d'une devise et son taux anticipé de dépréciation, anticipation faite sur la base de la PPA. La rigidité des prix va expliquer la volatilité à moyen terme du taux de change et les écarts par rapport à son sentier d'équilibre à long terme. Au fur et à mesure que la perte de change anticipée c'est-à-dire le taux de dépréciation anticipée est inférieure au différentiel de rendement de capitaux (taux d'intérêt), les investisseurs averses au risque vont continuer à acheter des actifs étrangers. L'équilibre de long terme est atteint lorsque le taux de dépréciation anticipé sera égal au différentiel de taux d'intérêt c'est-à-dire que la PTI est vérifiée. Il y a une possibilité de déviations du taux de change nominal et du taux de change réel de leur niveau d'équilibre de long terme gouvernés par la PPA. Dornbusch traite les conditions d'équilibre sur le marché monétaire sous l'hypothèse d'une parfaite substitution entre actifs

---

<sup>14</sup> Rudiger Dornbusch (December 1976), "Expectations and exchange rate economics ", The journal of Political Economy, vol 8, n°6, pp. 1161-1176



monétaires locaux et étrangers. Toutefois, à moyen terme les prix locaux diminuent suite à une réduction de l'offre de monnaie par conséquent une diminution du taux d'intérêt local. Le taux de change nominal réagira à ces perturbations en se dépréciant lentement pour converger vers son niveau d'équilibre de long terme défini par la PPA.

Le modèle à prix rigide combiné avec les relations de la parité évoquée, démontre parfaitement l'existence de cycle à moyen terme justifiant les écarts par rapport à l'équilibre à long terme. Cependant, il existe des limites à ce modèle. L'hypothèse de la PTI couverte implique soit une neutralité à l'égard du risque, soit une diversification parfaite du risque de change. L'hypothèse d'exogénéité de la fonction d'offre de monnaie écarte la possibilité d'un effet retour (feed-back). La présence des bulles spéculatives entraîne également l'échec du modèle.

### c- Le modèle par ajustement de portefeuille

Dans ce modèle, le taux de change est déterminé comme un prix relatif de la monnaie à moyen terme.

La théorie cambiaire du choix de portefeuille peut être considérée comme un développement sur le court terme de la théorie monétaire. Elle soutient que les taux de change sont déterminés par l'offre et la demande d'actifs financiers. En plus de l'offre et de la demande de monnaie, ce modèle se focalise particulièrement sur l'offre et la demande d'actifs comme déterminant clé des mouvements cambiaux. Cette théorie reprend les bases de la théorie monétaire mais incorpore le principe d'une substitution incomplète entre les actifs financiers. La démarche s'inspire de la théorie financière des choix de portefeuille développée dans les années cinquante par Tobin et Markowitz.

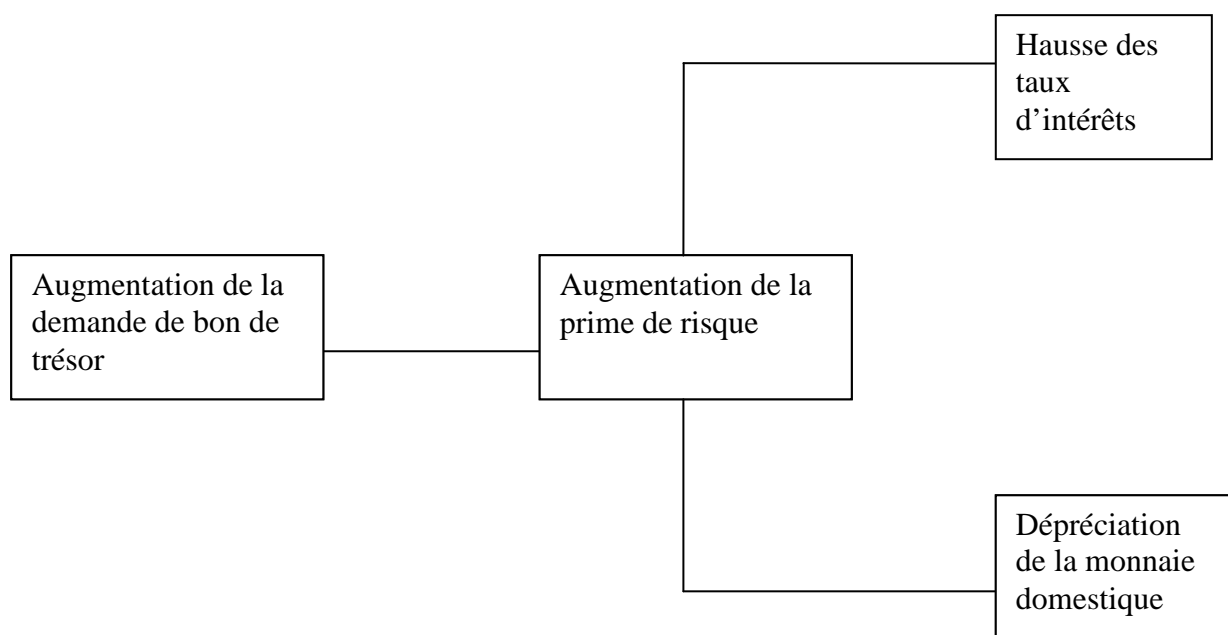
Les investisseurs internationaux sont supposés détenir un portefeuille composé d'actifs domestiques et étrangers. L'écart de rentabilité entre actifs financiers domestiques et étrangers (écart des taux d'intérêt et différence dans les risques) devient la principale variable explicative des taux de change. Dans ce modèle, l'économie mondiale est assimilée à un ensemble de marchés différenciés d'actifs. Les opérateurs sont supposés échanger sur ces marchés pour maximiser l'utilité retirée de leurs portefeuilles d'actifs.

Ce modèle prédit qu'un accroissement (baisse) du stock de monnaie nationale engendre une baisse (hausse) du taux d'intérêt domestique, ce qui rend les titres étrangers (nationaux) plus attractifs. La sortie (entrée) de capital qui en résulte entraîne une dépréciation (appréciation) de la monnaie nationale. Ce premier résultat est apparemment identique au modèle monétaire. C'est à travers un changement du taux d'intérêt local et non plus des prix des biens que s'effectue la modification du taux de change.

De même, une hausse (baisse) du taux d'intérêt local élève (diminue) la part désirée de richesse détenue sous forme d'actifs locaux (étrangers), ce qui accroît la demande de monnaie nationale (étrangère) et conduit à son appréciation. Ce second résultat est à l'opposé de celui prévu par le modèle monétariste.

Une augmentation régulière de la demande d'actif domestique en circulation générée par un accroissement du déficit budgétaire, sera soutenue seulement si les détenteurs d'actifs seront rémunérés par un taux de rendement espéré plus fort, soit par un déclin immédiat de la monnaie nationale, ou par une prime de risque plus élevée. Une hausse de la prime de risque peut se traduire soit par un taux d'intérêt domestique plus fort, soit par un déclin immédiat de la monnaie nationale, ou une combinaison des deux.

Le schéma ci-dessous décrit ce mécanisme.



**Figure 1 : Mécanisme de transmission du modèle de portefeuille**

Il existe des conditions structurelles capables de rendre les taux de change instables à court terme. Si les opérateurs du marché sont des agents rationnels, comme elles le prévoient, ils doivent être capables de "corriger", au moins partiellement, les déviations des changes par rapport à leur niveau d'équilibre engendrées par les faiblesses d'organisation du marché.

Toutefois, la vérification empirique du modèle par ajustement de portefeuille est difficile à cause du manque des données statistiques fiables concernant l'évaluation de la richesse. Le modèle suppose également que chaque pays ne détienne que leur monnaie nationale.

#### d- L'approche fiscale

Les impulsions fiscales influencent le taux de change au travers de plusieurs canaux. En effet, dans le modèle de Mundell-Fleming, une politique d'expansion fiscale a pour effet une hausse des taux d'intérêt ainsi qu'une augmentation de l'activité économique. L'augmentation des taux d'intérêt engendrera une arrivée de capitaux qui devrait contribuer à l'appréciation de la monnaie du pays. Mais

une augmentation de l'activité économique détériorera la balance commerciale, ce qui devrait influencer à la baisse le taux de change.

Dans le modèle de choix de portefeuille, un accroissement du déficit budgétaire sera suivi d'une augmentation de bon de trésor sur le marché obligataire. Si l'aversion au risque des investisseurs ne permet pas l'achat et la détention des bons, une hausse des taux d'intérêts s'ensuivra afin de les persuader à l'achat ou une dépréciation de la monnaie domestique.

Après l'appréciation de la monnaie due à la stimulation fiscale initiale, le déficit budgétaire s'accroîtra. En même temps que l'augmentation de la dette de l'Etat, le marché commencera à s'interroger sur le financement de celle-ci.

Si le marché croît en une monétisation de la dette par la banque centrale, la tendance à la hausse de la monnaie sera vite inversée. Le marché peut ainsi penser à un changement de politique envers une restriction fiscale, ce qui influencera de nouveau la monnaie à la baisse.

Même s'il apparaît très difficile de juger de l'effet d'une politique fiscale, il n'en reste pas moins un déterminant du taux de change. La baisse d'impôts applicable aux particuliers comme aux entreprises relançait les investissements, la consommation des ménages ainsi que la compétitivité.

#### e- L'intervention de la banque centrale

L'intervention de la banque centrale joue un rôle majeur sur la prime de risque et donc dans la détermination du taux de change. L'argument soulevé par la banque centrale est que le taux de change est trop important pour l'économie pour être laissé entre les mains du marché. Les interventions sont nécessaires pour conserver le taux de change sur son équilibre à long terme.

#### Les interventions directes de la banque centrale

- Les interventions sur les flux d'offre et de la demande de capitaux étrangers peuvent directement affecter les tendances à court terme du taux de change. Les interventions opérées sur ce canal ne sont effectives que si le volume d'intervention est important au volume échangé au jour le jour sur le marché monétaire.

- Les interventions non stériles sur l'offre de monnaie relative à la demande du secteur privé affectent directement les tendances à moyen terme du taux de change. Les interventions opérées sur ce canal ne sont effectives que si le volume d'intervention est important comparé au stock de monnaie détenu.

- Les interventions stériles sur l'offre d'obligations domestiques relative à la demande d'obligations étrangères dans les portefeuilles privés peuvent aussi avoir un impact sur la tendance à moyen terme du taux de change. Ces interventions ne sont effectives que si le volume d'obligations est important comparé au stock d'obligations domestiques et étrangères détenus au sein des portefeuilles privés.

### Les interventions indirectes de la banque centrale

Les interventions peuvent jouer sur les attentes et le positionnement des investisseurs. Celles-ci influencent la valeur de la monnaie dans la direction souhaitée par la banque centrale.

- La banque centrale peut influencer le marché à l'aide des signaux concernant sa politique monétaire. Ce signal peut avoir un impact direct sur le taux de change.

- La banque centrale peut également profiter d'un effet de surprise et intervenir lorsque les taux de change sont sur ou sous évalués. Une intervention surprise peut amener les traders dans une position vulnérable.

Les tendances à moyen terme sont souvent influencées par les variables économiques touchant directement les marchés financiers avec des vitesses d'ajustement pouvant être assez rapides comme une hausse du taux d'intérêt directeur. A moyen terme, c'est l'évolution de l'activité économique sera le plus prise en compte par le taux de change.

Dans l'ensemble, les politiques monétaires et fiscales jouent un rôle majeur dans la détermination du taux de change à moyen terme.

### III- La détermination de court terme

Il est difficile d'appréhender les évolutions entre les variables macroéconomiques et celles du taux de change à court terme du fait que la volatilité du taux de change est bien plus forte que celles des séries macroéconomiques. Parfois, le mouvement chaotique du taux de change peut générer des bruits qui empêchent d'établir une relation significative entre variables macroéconomiques et mouvement cambiaire à court terme.

Les taux de change peuvent également dévier de leur valeur d'équilibre à court terme. C'est pour cette raison que les investisseurs se sont tournés vers de nouveaux outils de prévision afin d'affiner leurs stratégies d'investissement à court terme. Les outils pris en compte sont les analyses techniques, les études de sentiment et de position, les informations incorporées dans la valorisation des options et l'étude des flux d'information.

Les modèles techniques fonctionnent en extrapolant les séquences passées des mouvements cambiaires et en les prolongeant dans le futur. Les modèles fondamentaux cherchent à savoir si une devise est au dessus ou en dessous de sa valeur d'équilibre à long terme. Les modèles techniques se focalisent sur les tendances à la hausse ou à la baisse de la devise. Tant que la tendance est confirmée, il sera recommandé de conserver sa position même si la devise est sous ou sur évaluée.

Les études de tendance sont très diversifiées. Cependant, elles chercheront toutes à identifier la direction vers laquelle se dirige le taux de change.

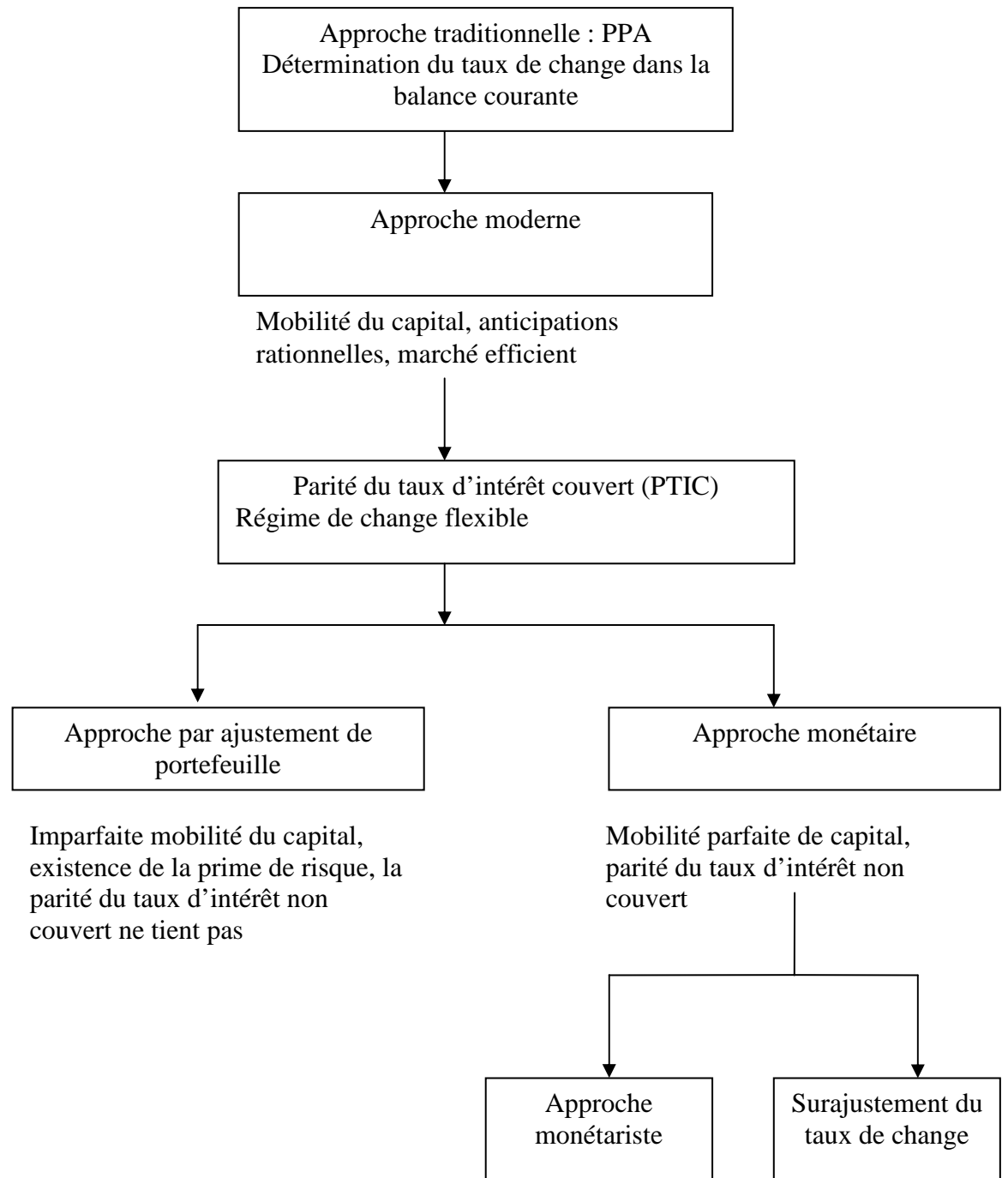
Les investisseurs essaient généralement de deviner les anticipations du marché sur les mouvements futurs des taux d'intérêt en examinant les contrats futurs des taux d'intérêt sur différentes maturités ou en examinant la tendance implicite issue de la courbe des taux.

Le but est surtout de deviner les anticipations du marché sur les futurs mouvements des taux de change en examinant le différentiel du taux d'intérêt (domestique et étranger) ou la tendance implicite issue du taux de change forward. Toutefois, les tendances futures des taux d'intérêt et du taux de change peuvent être tirées à partir des marchés d'options. Les marchés fournissent l'espérance du marché sur la probabilité de distribution des futurs taux d'intérêt et du taux de change.

L'une des caractéristiques qui distinguent le marché des changes du marché financier est le peu de transparence existant sur ce premier. La régulation sur les marchés financiers exige que tous les échanges soient rendus publics. Les volumes et prix sont disponibles instantanément pour toutes les parties. Tel n'est pas le cas du marché des changes. Il existe des données microéconomiques comme les besoins de liquidité, les demandes de couverture, pouvant influencer les ordres d'achat ou de vente mais qui ne sont pas accessibles instantanément.

A l'inverse de la détermination des taux de change à long et moyen terme, il n'existe pas de réelle théorie explicative des mouvements cambiaux à court terme. Un élément prépondérant sur la détermination des taux de change à court terme et qui n'apparaît sur les autres horizons est le facteur humain. En effet, il apparaît que les fluctuations à court terme soient beaucoup plus corrélées aux stratégies des agents, et à leurs réactions aux nouvelles économiques qui peuvent conduire à un brutal réajustement de leur anticipation. La rationalité des agents, l'efficacité du marché à court terme s'avèrent être les deux déterminants principaux des mouvements cambiaux à court terme.

Nous pouvons synthétiser les modèles de détermination du taux de change par le diagramme ci- après :



**Figure 2 : Synthèse des modèles de détermination du taux de change**

Comme il a été annoncé précédemment, le taux de change se détermine sur le marché de change, nous allons voir les modèles de valorisation d'actifs financiers et ses applications sur le taux de change.

## **Section 2 : Modèles de valorisation d'actifs financiers et taux de change**

De leur naissance à leur vente finale, les produits financiers passent entre de nombreuses mains, subissent des transformations et se rapprochent des besoins des clients.

### **A- Concepts de marché financier**

#### **I- Définition et caractéristiques**

Le champ de la finance englobe des marchés aux fonctions diversifiées. Certains de ces marchés assument un rôle de financement. Ils constituent des marchés de capitaux, c'est-à-dire des lieux sur lesquels des agents qui ont des besoins de financement peuvent trouver en face d'eux des agents disposés à avancer des fonds excédentaires en contrepartie d'une rémunération appropriée. Il existe deux catégories d'agents dans une économie: ceux qui ont un besoin de financement et ceux qui ont des excédents. Le rôle du marché financier est d'assurer l'intermédiation entre les deux par des financements à long terme et le marché monétaire par des financements à court terme. Il collecte des capitaux auprès des agents économiques qui disposent des capacités de financement et aux entreprises et administrations publiques de longues ressources.

Le marché financier se présente donc comme une composante du marché de capitaux qui permet le financement de l'économie. C'est le lieu sur lequel sont émis et s'échangent les titres à court et très court terme.

Le fonctionnement du marché financier repose sur l'activité de deux compartiments dont les fonctions sont différentes et complémentaires : le marché primaire et le marché boursier ou marché secondaire.

- Le marché primaire (marché financier) est celui des émissions de titres. Il met en relation les agents à déficit de financement c'est-à-dire les entreprises, les collectivités locales et l'Etat qui émettent des produits financiers (actions, obligations, taux de change et autres produits), et les agents à surplus de financement, les épargnants, essentiellement les ménages, qui les souscrivent. Ce compartiment remplit une fonction de financement, d'allocation du capital.

- Le marché secondaire ne concerne que l'échange des valeurs mobilières déjà émises. Par exemple, un épargnant ayant souscrit à une émission d'obligations d'Etat peut souhaiter revendre ce titre acheté à l'Etat ; c'est sur le marché secondaire qu'il pourra réaliser cette opération. C'est donc sur ce marché secondaire que varient les prix des valeurs mobilières, appelés cours. Ces cours peuvent s'écarter considérablement du cours d'émission fixé par l'émetteur de valeurs mobilières (marché primaires). Sur le marché secondaire, qui correspond au terme de « Bourse », l'émetteur n'intervient plus sauf dans le cas où il souhaite racheter ses propres actions puisque seules les offres et les

demandes de titres déterminent les cours. A la Bourse, les titres déjà émis s'échangent contre de l'argent liquide.

Nous remarquons toutefois que les termes de marché financier et de bourse sont souvent pris comme synonymes pour désigner l'ensemble des deux compartiments.

Marché primaire et marché secondaire sont des marchés indissociables car un épargnant n'achètera des valeurs lors de leur émission que s'il dispose de la possibilité de s'en défaire à de bonnes conditions (sans perte) sur le marché secondaire. La bonne santé de la Bourse (cours à la hausse) est donc une condition pour attirer l'épargne vers ceux qui ont besoin de capitaux (marché primaire).

Par rapport au temps, il existe différents types de marché :

**-marché au comptant** : concerne les titres boursiers qui s'échangent immédiatement. L'acheteur reçoit les titres et les paie au moment où s'effectue la cotation de la valeur mobilière.

**-marché à terme ferme**(ou petit terme) : les titres sont achetés de façon définitive en fixant à la fois la date d'échange des titres, le prix et les quantités étant déterminés à l'avance par contrat mais le règlement ne se fait qu'à l'échéance.

**-marché à terme conditionnel** (ou grand terme) : que ce soit pour le terme conditionnel que pour le terme ferme, la date de passation du contrat fixe la date du terme à laquelle prix et quantités sont déterminés d'avance, mais le terme est conditionnel. Le terme conditionnel signifie que l'acheteur n'est pas obligé d'acheter effectivement le jour du terme, il peut renoncer à son achat en versant une prime fixée dans le contrat. Le marché à terme est un outil spéculatif important ; il permet de passer un contrat sans posséder effectivement de l'argent nécessaire ; si les prévisions sont déjouées l'acheteur perd simplement le montant de la prime, coût de son renoncement à l'achat et sanction de son erreur.

Comme tout marché, il est nécessaire de savoir quels sont les produits et instruments financiers qui se traitent soit sur le marché primaire soit sur le marché secondaire.

## II- Instruments principaux du marché financier

Un instrument financier ou actif financier est un moyen d'effectuer des transferts intertemporels de richesse et de risque sur cette richesse. Ils permettent aux intervenants de s'échanger des flux financiers présents et futurs connus ou encore incertains au moment de la mise en place de l'instrument financier.

### 1) Typologie

Deux grands groupes d'actifs subsistent : les actifs de base et les actifs dérivés qui ne sont autres que des actifs dérivés des actifs de base.

- les actifs de base :



Depuis quelques années, l'univers des produits financiers s'est considérablement élargi. Ce sont les actions bien sûr mais aussi les taux de change, les matières premières (pétrole, or, métaux de base, cacao...) sans oublier l'ensemble des produits de taux d'intérêt : monétaire (placement d'Etat sans risque), obligataire d'Etat, obligataire privé.

**Actions** : c'est un titre de propriété sur une entreprise qui donne droit au versement d'une partie des bénéfices futurs ou dividendes. Ces dividendes sont aléatoires puisque le montant n'est connu que peu avant le versement. L'acquéreur de l'action échange donc un flux A qui n'est autre que le prix de l'action contre une multitude de flux futurs incertains. Notons que le prix d'une action aujourd'hui n'est autre que la valeur accordée par les intervenants du marché aux flux futurs auxquels l'action leur donne droit. Ce prix fluctue selon l'anticipation que peuvent avoir les intervenants. Le prix n'est pas le résultat d'une évaluation théorique mais la résultante d'un équilibre entre l'offre et la demande.

**Obligations** : c'est un titre de créance à long terme donnant lieu à un règlement d'un intérêt (fixe) déterminé au moment de l'émission. Les obligations qui distinguent des actions sont émises et échangées sur le marché financier. La charge que subie l'emprunteur et la rémunération du prêteur dépendent de l'inflation et se mesurent par les taux d'intérêt réel. La valeur des obligations est fortement liée au taux d'intérêt. Les obligations sont des titres émis pour la plupart, à un taux d'intérêt fixé à l'émission et invariable. Ainsi, lorsque les taux d'intérêt augmentent, les cours des obligations émises antérieurement tendent à baisser parce que les nouvelles obligations ont un meilleur rendement et sont, par conséquent plus demandées.

Inversement, toute baisse des taux d'intérêt s'accompagne d'une hausse des cours des obligations précédemment émises à un taux plus élevé. Le cours de l'obligation varie donc en sens inverse des taux d'intérêt. Ce phénomène n'est autre que l'effet balançoire.

**Taux de change** : c'est la quantité de monnaie nationale nécessaire pour obtenir une unité monétaire d'un autre pays donc le prix d'une monnaie exprimé en termes d'un autre. Le taux de change se forme sur le marché des changes en fonction des offres et des demandes des agents économiques et de l'intervention des autorités monétaires. Dans le système de parité fixe, les autorités monétaires sont tenues d'intervenir pour maintenir le taux de change à l'intérieur de marges étroites de fluctuation autour de la parité.

**Matières premières** : le marché des matières premières permet aux acteurs de se couvrir contre les variations des prix. Il s'agit essentiellement de contrat de vente et d'achat à terme.

- les produits dérivés :

Les produits dérivés ont été apparus récemment, conçu par les ingénieurs financiers pour répondre à des besoins de couverture de risque. Comment par exemple un fabricant de voitures vendues en dollar peut-il se couvrir contre une forte hausse de l'euro. Les calls et puts, instruments dérivés les plus communs permettent alors d'acheter une option de vente ou d'achat sur n'importe quel titre ou indice côté de manière à s'assurer à l'avance d'un prix fixé de transaction.

- les actifs structurés :

Proches des produits dérivés, les produits structurés se présentent sous une forme plus simple pour l'investisseur misé sur les actions tout en garantissant son capital de départ. Les produits structurés correspondent à une équation d'investissement, garantissant tel flux de performance ou tel garantie de capital.

## 2) Les acteurs du marché financier

Comme le marché assure le financement de l'économie, il met en relation les besoins et les capacités de financement des agents économiques.

Les ménages sont structurellement prêteurs c'est à dire ayant une capacité de financement et les entreprises et les administrations sont emprunteuses.

### a- Les ménages

Le revenu joue un rôle important dans la décision financière des ménages. Lorsque le revenu augmente, il s'ensuit un accroissement de l'épargne. Les comportements de consommation assez rigides font qu'une hausse du revenu est absorbée par l'épargne.

La motivation d'épargne des ménages est la précaution, c'est à dire qu'ils épargnent dans le but de parer les dépenses imprévues mais aussi pour assurer l'avenir.

Les ménages effectuent donc des placements financiers en achetant des valeurs mobilières pour pouvoir obtenir par la suite des dividendes ou intérêts. Ils vont donc intervenir sur le marché primaire pour placer leurs épargnes dans les titres.

### b- Les entreprises et les administrations

Pour pallier l'insuffisance de leur autofinancement, les entreprises font appel à l'épargne publique en émettant des actions sur le marché primaire. En contrepartie des actions offertes, l'entreprise perçoit les liquidités équivalentes à la valeur du titre.

Il en est de même pour les administrations publiques qui, pour financer le déficit budgétaire, émettent des titres sur le marché primaire, cela peut être des titres de créances comme les bons du trésor mais également des actions des sociétés d'Etat.

Par la suite, les échanges de titre auront lieu sur le marché boursier.

## III- Théorie financière, prime de risques et marché à terme

L'un des traits essentiels du modèle général de l'activité économique qui sous-entend l'analyse du système financier présentée est que seules les entreprises réalisent les opérations d'économie réelle tandis que les individus ou les ménages effectuent des investissements indirects, c'est à dire qu'ils financent les activités des entreprises par l'achat d'actifs financiers. Il est par conséquent logique que l'analyse proprement dite du marché financier soit fondée sur le modèle du

comportement des individus en matière d'achat d'actifs financiers. Il nous convient alors de déterminer les fondements théoriques du marché financier.

Tout phénomène financier peut s'appréhender comme un transfert temporel de richesse, lequel est fondamentalement risqué. Aucun agent économique n'est certain de la richesse réelle qu'il percevra à la fin du contrat qui règle ce transfert. Le risque encouru varie dans sa nature et dans son intensité, selon le support du transfert, c'est à dire en fonction du type d'actif utilisé. Les deux dimensions fondamentales du raisonnement financier sont donc le temps et le risque.

Le risque est un élément nécessaire au fonctionnement des marchés ; sans risque point de profit et donc point de marché. Le risque crée également une dynamique et par effet de contagion accroît le bien être tout entier de l'économie.

Les marchés à terme sont porteurs de tout un ensemble de risques pouvant déclencher à tout moment un risque systémique en particulier sur les sous jacents. Le risque est également un facteur clé de la plupart des modèles financiers. Etant donné que les agents sont averses au risque, il se tient à modifier les hiérarchies de ses besoins ponctuels ou de sa stratégie contre le paiement d'une prime.

La prime de risque se traduit par la croissance de l'écart type des revenus du portefeuille attendus. Notons que le risque est différent de l'incertitude. Les primes de risque sont considérées comme des variables aléatoires et indépendantes puisqu'elles représentent une valeur pécuniaire découlant de la mise en place de stratégie (approche stochastique).

Notons que la théorie financière a pour objet l'explication et la compréhension des différents phénomènes financiers. Son champ d'investigation ne se limite pas à l'étude des seuls marchés financiers ; il inclut également l'étude des décisions financières de l'ensemble des agents économiques. La multiplication des échanges, la croissance du nombre de firmes et l'expansion des marchés financiers s'est accompagnée d'un développement parallèle de la théorie financière.

Nous présenterons, dans une première section, les principales contributions qui ont permis de constituer la théorie financière. Les principaux éléments caractérisant cette théorie: son champ d'investigation, son référentiel et sa méthodologie seront discutés dans une deuxième section.

### 1) Constitution de la théorie financière

La théorie financière actuelle s'est construite sur un ensemble de travaux dont les préoccupations divergent sensiblement tant dans leurs ambitions théoriques (explicatives, normatives...) que dans la nature très dispersée des questions abordées qui touchent notamment à des réflexions fondamentales sur le fonctionnement des marchés, à l'évaluation des actifs financiers, à la gestion de portefeuille, à l'évaluation des firmes, aux décisions d'investissement et de financement.

En s'appuyant sur l'arbitrage entre le principe de désir de consommation immédiate et le principe d'opportunité d'investir, Fisher a présenté une théorie de l'intérêt extrêmement féconde qui constitue la base de la théorie financière, notamment de la théorie de la décision d'investissement. Le

modèle de Fisher représente sans aucun doute la contribution la plus importante, dans la mesure où il fonde un cadre cohérent pour le développement ultérieur de la théorie financière.

Bernoulli décrit le comportement décisionnel par une fonction d'utilité de la richesse totale. Il a ainsi proposé le critère de maximisation de l'espérance d'utilité de la richesse, fondement de la théorie financière moderne.

Bachelier, quant à lui, a été le premier à développer une théorie mathématique des prix des actifs financiers fondée sur l'hypothèse d'indépendance des variations de cours, c'est-à-dire sur le modèle de promenade aléatoire. Partant de cette hypothèse et adoptant une représentation continue du temps, il a proposé une modélisation des mouvements des cours qui s'appuie sur des processus aléatoires de diffusion couramment utilisés en physique et en a déduit, notamment, une relation d'évaluation des options sur obligations.

Le cadre théorique financier actuel s'est constitué à partir d'un certain nombre de contributions fondamentales, qui se rattachent tant à la finance de marché qu'à la finance de la firme. La séparation entre les deux domaines étant le plus souvent artificielle, compte tenu du rôle central occupé par la théorie de l'évaluation.

Nous pouvons distinguer neuf contributions: la théorie des marchés contingents et le rôle des marchés boursiers, l'efficacité informationnelle des marchés, la théorie du portefeuille, le modèle d'évaluation des actifs financiers (MEDAF), la relation entre la valeur de la firme et la structure de financement, la théorie des options, le modèle de l'évaluation par arbitrage (MEA), la théorie de l'agence et la théorie de la signalisation.

#### a- La théorie des marchés contingents et le rôle des marchés boursiers

L'étude des échanges dans une économie en présence d'incertitude a conduit Arrow et Debreu à proposer la théorie des marchés contingents qui constitue un élément prépondérant du référentiel financier. Cette théorie est née d'une extension du modèle d'équilibre microéconomique traditionnel. Elle intègre l'incertitude, en postulant la possibilité de représenter les biens de façon contingente, autrement dit, en supposant que l'existence d'un bien dépend de la réalisation de certains événements.

Il s'agit d'associer à un bien autant de formes contingentes qu'il y a dans la mesure où il permet une répartition optimale des ressources dans l'économie.

Un tel modèle ne peut prétendre représenter la réalité car son fonctionnement nécessite l'ouverture d'un très grand nombre de marchés. Il constitue cependant un outil très utile pour analyser de nombreux phénomènes financiers et comprendre le rôle des titres et des marchés financiers. Ceux-ci permettent, dans une certaine mesure et sous certaines conditions, de pallier l'inexistence d'un système complet de marchés contingents. Ils conduisent ainsi à une meilleure allocation des risques et de ce fait à une meilleure performance du système économique.

### b- L'efficience informationnelle des marchés financiers

L'idée d'efficience informationnelle des marchés financiers est une des idées les plus révolutionnaires que diffuse la théorie financière.

L'étude de l'évolution des cours boursiers révèle qu'ils suivent une promenade aléatoire ; en d'autres termes, les variations successives des cours sont indépendantes. En conséquence, il est inutile de vouloir utiliser l'information contenue dans les cours passés pour tenter de prédire les cours futurs. Ce résultat s'explique par la concurrence intense que se livrent les investisseurs sur le marché financier. Les cours intègrent toute l'information disponible pour les investisseurs à un instant donné et ne peuvent évoluer qu'en fonction d'informations nouvelles.

L'efficience informationnelle des marchés peut être plus ou moins parfaite selon la nature de l'ensemble des informations considéré par les investisseurs.

- L'efficience est dite **faible**, si l'ensemble des informations ne contient que les cours passés.
- L'efficience est dite **semi-forte**, si l'ensemble des informations retenu contient toute l'information publique, par exemple les informations diffusées par la presse. Les tests empiriques réalisés confirment le plus souvent ces deux formes d'efficience.
- Enfin, l'efficience **forte** prend en compte toute l'information publique ou privée qu'il est possible d'acquérir. Les résultats des tests sur ce dernier point sont plus nuancés.

Dans l'ensemble, l'hypothèse d'efficience apparaît cependant robuste. Ses conséquences sont importantes, car elle justifie le recours aux valeurs de marché dans les décisions financières. Les dirigeants doivent maximiser la valeur de marché courante de la firme.

La théorie de l'efficience des marchés constitue, en fait, une analyse du comportement temporel des prix d'équilibre des actifs financiers et son étude est intimement liée à la théorie des marchés contingents ainsi qu'aux différents modèles d'évaluation des actifs financiers.

### c- La théorie du portefeuille

La contribution de Markowitz a originellement un objectif normatif et opérationnel. À partir d'un ensemble de titres, dont les espérances de rentabilité et les variances sont connues, Markowitz détermine tout d'abord l'ensemble des portefeuilles efficaces, qui, pour une variance donnée, offrent une rentabilité maximale et inversement qui, pour une espérance mathématique donnée, présentent une variance minimale. Bénéficiant de l'effet de diversification du risque, ces portefeuilles dominent les titres individuels et constituent l'ensemble des choix, au sein duquel l'investisseur sélectionne finalement le portefeuille optimal, en fonction de son attitude particulière face au risque. Ainsi, un investisseur prudent choisira un portefeuille moins risqué, mais également moins rentable.

Dans le cadre simplificateur espérance-variance, cette analyse a permis d'appréhender précisément le phénomène de diversification et de mettre en évidence l'importance des corrélations entre les taux de rentabilité des différents titres et la notion de contribution au risque global

d'un portefeuille. Les travaux de Markowitz ont constitué la base de la construction du MEDAF qui a été le premier modèle d'évaluation des actifs en incertitude.

#### d- Le modèle d'équilibre des actifs financiers

En supposant que les différents investisseurs raisonnent dans un cadre espérance-variance, que leurs anticipations soient homogènes et que le marché financier soit parfait (absence de coûts de transaction et d'impôts, libre accès à l'information...), Sharpe et Lintner sont parvenus séparément à démontrer qu'à l'équilibre du marché, le taux de rentabilité requis pour un actif financier quelconque était égal au taux de rentabilité sans risque, augmenté d'une prime de risque fonction de la prime de risque de marché et du coefficient de sensibilité, le bêta, qui représente le risque non diversifiable associé à la détention du titre.

Ce modèle permet de quantifier de façon précise le prix du risque et procure ainsi une solution simple aux problèmes d'ajustement pour le risque, des taux d'actualisation ou des flux.

#### e- La valeur de la firme et la structure de financement

Alors que les contributions précédentes privilégiaient l'étude des marchés financiers, l'apport de Modigliani et Miller se rapporte à la finance d'entreprise avec l'étude de la relation entre la valeur de marché de la firme et la composition de la structure de financement, et son corollaire : la détermination du coût du capital qui sert de taux d'actualisation pour évaluer la rentabilité des investissements.

En raisonnant dans le cadre d'un marché financier parfait, et en s'appuyant sur un modèle d'équilibre partiel fondé sur la notion de classe de risque, Modigliani et Miller ont démontré que la structure de financement, c'est-à-dire la proportion fonds propres-dettes financières, évaluée en valeurs de marché, n'avait aucune incidence sur la valeur d'une firme et, par conséquent, sur le coût du capital.

#### f- La théorie des options

Contrairement à l'évaluation d'actifs financiers, tels que les actions ou les obligations, dont l'évaluation dépend directement des flux futurs qui leur sont associés, l'évaluation d'une option dépend de la valeur de l'actif sous-jacent.

Considérons, par exemple, une option d'achat sur une action, c'est-à-dire le droit d'acheter l'action à un prix " le prix d'exercice " et à une date (ou pendant une période) " la date d'échéance " (ou la période d'exercice) - déterminés lors de la conclusion du contrat. La valeur de cet actif financier dépend de l'évolution du cours de l'action sous-jacente. En retenant pour simplifier l'hypothèse que l'option est exercée à la date d'échéance, si, à cette date, le cours de l'action est inférieur au prix d'exercice, l'option expire sans valeur et l'acheteur perd le premium, c'est-à-dire la somme versée pour acquérir l'option. Inversement, si le cours est supérieur au prix d'exercice, l'option est exercée et

l'acheteur réalise un gain. Sur les marchés modernes, les options sont négociables en permanence, et le cours d'une option évolue constamment, en liaison avec celui de l'action sous-jacente.

L'intérêt de disposer d'une théorie de l'évaluation des options n'est pas uniquement lié à la seule évaluation de ce type d'actif financier. De nombreux phénomènes économiques peuvent s'analyser comme des options particulières. Ainsi, les fonds propres d'une firme endettée peuvent, par analogie, s'interpréter comme une option d'achat sur les actifs de cette même firme ; les actionnaires achetant cette option aux créanciers.

Si les premiers modèles d'évaluation des options sont dus à Bachelier, il revient à Black et Scholes, d'avoir proposé le premier modèle analytique simple, en s'appuyant sur le raisonnement d'arbitrage. Il est en effet possible de constituer une position sans risque, à partir d'un portefeuille composé d'une action et d'un certain nombre d'options sur cette action. Pour éviter la possibilité de profits d'arbitrage sans risque, une telle position doit rapporter le taux de rentabilité de l'actif sans risque. A partir de ce raisonnement et en supposant que les cours d'une action se distribuent de façon lognormale, Black et Scholes ont établi une relation d'évaluation des options, dépendant de cinq facteurs : le cours et la volatilité de l'action sous-jacente, le prix d'exercice, le taux d'intérêt sans risque et le temps restant à courir avant l'échéance.

Cette relation est actuellement d'un usage courant sur les marchés financiers.

#### g- Le modèle d'évaluation par arbitrage

Si le modèle d'équilibre des actifs financiers (MEDAF) permet d'obtenir une relation d'évaluation des taux de rentabilité et des cours des actifs financiers, il le fait au prix d'hypothèses fortes, en supposant la réalisation de l'équilibre sur le marché financier et en attribuant un rôle central au portefeuille de marché.

À la suite de ces critiques et de celles qui ont porté sur la non testabilité du MEDAF, Ross a proposé un modèle alternatif, le MEA ou APT (*Arbitrage Pricing Theory*).

Ce modèle suppose uniquement l'impossibilité de réaliser des profits d'arbitrage sans risque sur le marché financier. Il est à la fois plus souple et plus général que le MEDAF. Reposant sur des hypothèses moins rigides, il permet de représenter la rentabilité requise d'un actif, de façon plus fine, en fonction d'une structure à plusieurs facteurs, auxquels sont associées plusieurs primes de risque liées à des variables-clés.

#### h- La théorie de l'agence

Dans ce cadre, les principales composantes de la politique financière deviennent des moyens de résoudre les conflits qui existent entre les dirigeants, les actionnaires et les créanciers et qui naissent des divergences d'objectifs et des asymétries informationnelles. Différents types de coûts, dénommés coûts d'agence, sont associés à ces conflits. La structure optimale de financement, obtenue par un

compromis entre les coûts d'agence associés au financement par fonds propres externes et ceux liés à l'endettement, permet de minimiser les coûts d'agence totaux. Les politiques de dividendes, les prises de contrôle, les clauses contractuelles et les financements hybrides s'expliquent comme outils permettant de discipliner les dirigeants ou de résoudre les problèmes posés par l'asymétrie informationnelle.

#### i-La théorie de la signalisation

Même si l'asymétrie informationnelle entre les dirigeants et les apporteurs de capitaux externes apparaît être une des caractéristiques du cadre d'analyse posé par la théorie de l'agence, l'élément central de l'analyse se situe dans la relation d'agence et dans les conflits d'intérêt qui lui sont liés. La démarche utilisée, reposant sur l'analyse marginaliste, reste par ailleurs très traditionnelle dans la mesure où les décisions financières s'obtiennent par la minimisation des coûts d'agence.

La théorie de la signalisation met au premier plan les problèmes posés par l'asymétrie d'information.

### 2) Les composantes de la théorie financière

Pour caractériser la théorie financière, nous retiendrons trois composantes: son champ d'investigation, son référentiel et sa méthodologie.

#### a- Le champ d'investigation de la théorie financière

Les questions relatives au rôle et au fonctionnement des marchés financiers, à l'évaluation des actifs sont trois grands domaines qui relèvent du champ d'investigation de la théorie financière.

#### ***Le rôle et le fonctionnement des marchés financiers***

Ce domaine constitue le prolongement direct de la voie ouverte par Arrow et Debreu sur l'allocation du risque dans les économies et des recherches sur l'efficacité. Il est très fortement imbriqué avec la théorie économique de l'incertitude et de l'information. Il recouvre notamment l'étude de la réalisation des équilibres et de leurs propriétés dans les systèmes de marchés incomplets, les problèmes d'efficacité informationnelle, en particulier, ceux liés à la transmission d'informations par les prix, la réalisation des échanges en présence d'asymétrie de l'information entre les différents agents économiques et de coûts de transaction.

#### ***L'évaluation des actifs***

Ce deuxième domaine s'inscrit dans le prolongement des recherches sur les modèles d'équilibre tels que le MEDAF, les modèles d'évaluation par arbitrage et la théorie des options. Des modèles plus ambitieux ont été élaborés ou sont en cours de développement, avec pour souci d'aboutir à la plus grande généralité possible. Certains d'entre eux prennent en compte les variables réelles, telles que la consommation, la production et l'investissement, et établissent explicitement le lien avec



les variables financières, notamment en endogénéisant la détermination du taux d'intérêt, dans un cadre simultanément dynamique et stochastique. Ils doivent permettre de comprendre des phénomènes aussi importants que la structure temporelle des taux d'intérêt.

D'autres modèles considèrent un cadre international et permettent d'analyser la détermination des taux de change et leur incidence sur l'évaluation des actifs financiers.

Enfin, la théorie financière progresse sensiblement dans la compréhension des liens entre l'inflation et l'évolution des cours des actions, en introduisant certaines variables réelles, telles que la production et l'investissement.

#### b- Le référentiel de la théorie financière

La présentation successive des contributions, qui constituent les fondements de la théorie financière moderne, pourrait laisser supposer que cette dernière est constituée d'une juxtaposition, sinon d'une superposition de modèles indépendants. Une telle représentation ne reflète cependant pas la situation de la théorie financière. Certes, cette théorie est récente et ne présente pas encore le caractère unifié d'une science parvenue à un stade de maturité avancée. Mais, une vision rétrospective des apports précédents fait apparaître qu'aujourd'hui ils sont quasiment intégrés dans un même corpus théorique et qu'un certain consensus s'est formé au sein de la communauté des chercheurs en théorie financière, sur les modes d'appréhension et de représentation des phénomènes financiers.

#### c-La base méthodologique de la théorie financière

Une présentation du glissement d'un modèle à un autre peut être faite en analysant le passage qui s'est produit entre le MEDAF et le MEA.

Pendant plus d'une décennie, le MEDAF a constitué le modèle de référence, tout en connaissant des aménagements divers, soit pour tenter de lui donner un caractère plus général en assouplissant certaines de ses hypothèses (absence d'un actif sans risque, généralisation à un cadre multi périodique, extension à un cadre international...), soit en y ajoutant des hypothèses auxiliaires, afin de parvenir à des tests plus concluants. La crise qui conduisit finalement à abandonner le modèle fut de nature méthodologique. Ceci est dû au fait qu'aucun des tests existants n'était concluant et que la mise en oeuvre d'un test véritable présentait des difficultés difficilement surmontables. Ross avec le MEA avait proposé un modèle à la fois plus souple dans ses hypothèses, plus général et, en principe, plus aisément testable. La transition s'est faite progressivement.

## B- Principe de valorisation d'actifs financiers : modèle de change réel d'équilibre

Les techniques propres aux marchés financiers ont très largement évolués. Il y a vingt ans, il n'était pas rare de voir un gérant de titres tracer sur du papier millimétré le cours quotidien de ses valeurs préférées, le logarithme étant alors le concept mathématique le plus avancé. Tandis qu'aujourd'hui, nombre de traders et gérants se doivent de comprendre des théories qui ont valu le prix Nobel d'économie à leurs auteurs (Merton, Black et Scholes pour ne citer que les plus connus).

L'apparition des produits dérivés et structurés est pour beaucoup dans ce changement. Avant eux, la théorie financière est avant tout économique et industrielle, reposant en grande partie sur l'analyse des cash-flows et bénéfices des entreprises par les analystes financiers. De même pour la valorisation d'une action cotée, faisant appel à des modèles classiques (Dividend Discount Model). Les produits dérivés ont introduit des problèmes mathématiquement plus élaborés de « *pricing* » ou valorisation, c'est-à-dire de calcul précis de la valeur d'une option d'achat ou de vente. Suivant les types d'instruments dérivés, ce calcul peut devenir très complexe, la différence entre les différentes banques d'investissement tenant justement dans leur capacité à maîtriser ces techniques sophistiquées.

En fait, l'évaluation des actifs financiers consiste à rechercher une relation qui à l'équilibre des marchés, relie les taux de rendement anticipés aux caractéristiques statistiques des taux de rendement, aux offres des différents actifs, ainsi qu'aux caractéristiques des investisseurs qui ont une aversion pour le risque).

L'arbitrage rendement - risque étant la substance de la finance, la volatilité a toujours été un paramètre essentiel pour la gestion de portefeuille. La généralisation de l'utilisation de produits dérivés a en outre mis sur le devant de la scène le concept de risque de volatilité, c'est-à-dire en quelque sorte le risque de modèle généré par la vision de la volatilité comme un paramètre constant, alors que celle-ci est elle-même volatile. Ainsi, des mesures précises et des prévisions fiables de la volatilité sont demandées à l'économètre, non seulement pour l'évaluation et la couverture des actifs dérivés mais aussi plus généralement pour la gestion de portefeuille.

La volatilité est la variable déterminante de l'évaluation des options. Les modèles à volatilité stochastique permettent de prendre en compte l'effet leptokurtique des distributions des rentabilités des actifs financiers et justifient le fait que les marchés d'options soient perçus comme des marchés de volatilité. L'utilisation pratique des modèles à volatilité stochastique nécessite l'estimation des paramètres du processus de volatilité. Cette estimation est délicate car la volatilité n'est pas une variable d'état observable.

La volatilité instantanée se définit comme la volatilité implicite d'une option dont la date d'échéance intervient immédiatement après la date présente.

Comme il a été dit précédemment, le risque est un élément important pour la bonne marche du marché. Deux voies ont été étudiées pour interpréter les primes de risque :

- La première celle de l'équilibre général qui consiste à modéliser les préférences des agents supposés rationnels compte tenu de leur dotation initiale et d'en déduire les prix de tous les actifs.
- La seconde voie suppose donnés les processus de prix d'un certain nombre de titres existant et en déduit les prix des autres actifs financiers en absence d'opportunité d'arbitrage. D'où l'appellation de ces modèles « modèles d'arbitrage ou APT (Arbitrage Pricing Theory) ». Ce modèle permet de mettre en évidence plusieurs primes de risque liées à plusieurs facteurs communs ou systématiques c'est-à-dire des facteurs qui affectent l'ensemble des actifs.

Dans les deux modèles, l'évaluation est fonction de coefficients bêtas. Le seul risque factoriel est compensé. Ce qui signifie qu'il y a une indépendance conditionnelle entre les rendements contemporains d'un grand nombre d'actifs étant donné un petit nombre de facteurs.

La différence entre les deux méthodes se situe au niveau de l'approche.

La valorisation par arbitrage attribue les mouvements des prix des actifs à un ensemble réduit de facteurs communs et prévoit que les rendements excédentaires espérés des titres sont des combinaisons linéaires des poids de ces facteurs. Elle utilise également des méthodes d'estimations économétriques et statistiques pour extraire les facteurs, le modèle sous jacent n'est pas spécifié.

Le modèle CAPM (Capital Asset Pricing Model) tient compte de l'organisation générale de l'économie ainsi que le comportement standard des agents qui sont supposés évolués dans un environnement concurrentiel et parfait. Comme la question fondamentale en finance est l'arbitrage rendement-risque, le CAPM fournit une première réponse au fait que les risques n'affectent pas toujours les prix des actifs. Toutefois, cette approche a le défaut de reposer sur des hypothèses difficilement vérifiables par exemple la forme de la fonction d'utilité.

## I- Eléments de méthode

Les variables susceptibles de rendre compte d'une inertie dans la dynamique des taux de change d'équilibre sont nombreuses. Aujourd'hui, la détermination du degré de mésalignement du taux de change réel reste l'un des défis majeurs auquel sont confrontés la plupart des travaux empiriques. La principale difficulté est liée au fait que contrairement au taux de change réel courant, le taux de change réel d'équilibre n'est pas observable, ainsi il convient de disposer d'une norme convenable d'évaluation de cette valeur d'équilibre du taux de change réel. Cette préoccupation n'est pas contemporaine, elle a fait l'objet au cours du temps d'une vaste littérature tant théorique qu'empirique. Les estimations des taux de change d'équilibre fondamentaux dépendent donc des choix méthodologiques effectués.

### a) Taux de change réel

Comme la variation des prix domestiques et des prix extérieurs peut modifier le pouvoir d'achat des monnaies nationale et étrangère, il est souvent plus utile de déflater le taux de change

nominal TDCN pour avoir le taux de change réel TCER. Dans sa forme la plus élémentaire, le taux de change réel (TCER) est le taux de change nominal (TDCN) déflaté par le niveau général des prix.

Si le taux de change nominal est la quantité de monnaie nationale qu'il faut pour acquérir une unité de monnaie étrangère, le taux de change réel exprime la quantité de biens nationaux obtenue avec une unité de monnaie étrangère. C'est également le prix relatif de deux biens (biens échangeables et bien non échangeables).

Le TCER mesure la compétitivité en montrant la quantité requise de biens extérieurs nécessaire à l'acquisition d'une unité de bien intérieur. Une appréciation ou une dépréciation du TCER implique qu'il faut plus ou moins de biens étrangers pour acquérir une unité de bien national et donc, il y a une perte respectivement un gain de compétitivité.

#### b) Relations entre le taux de change réel et les équilibres interne et externe

Parallèlement à la méthode de résolution utilisée, le statut des équilibres externe et interne renvoie à un choix méthodologique important. Du côté de l'équilibre externe, la relation entre le taux de change effectif réel et le solde courant est sans ambiguïté dans la mesure où la condition de Marshall-Lerner-Robinson est vérifiée. Cette condition stipule qu'en cas de dépréciation du taux de change réel c'est à dire que le ratio des prix étrangers sur les prix nationaux augmente, le solde de la balance courante s'améliore.

En toute rigueur, il est important de considérer en plus des échanges extérieurs, les revenus des facteurs (versés à l'étranger et reçus de l'étranger) dans la mesure où les stocks d'actifs détenus par les pays ne sont pas nuls à chaque période. Contrairement aux exportations et importations de biens et services, les revenus des facteurs ne sont pas directement reliés aux taux de change. En pratique, cette relation existe dans la mesure où les actifs étrangers sont libellés en monnaie étrangère.

L'endogénéisation de l'équilibre interne prête davantage à discussion. Elle repose sur l'écriture d'une boucle prix-salaires en niveau dont l'une des principales caractéristiques est de faire dépendre le chômage d'équilibre du niveau des variables susceptibles d'engendrer des tensions inflationnistes (Smic, taux de remplacement, coin fiscal...). L'équation de prix correspond alors à l'application d'un mark-up sur les coûts salariaux unitaires. L'équation de salaire est dérivée d'un processus de négociation entre syndicats et firmes disposant du droit à gérer. Dans ce cadre d'analyse, les termes de l'échange intérieurs constituent l'un des déterminants du taux de chômage d'équilibre.

#### c) Relations entre taux de change effectif réel et échanges extérieurs

Il existe une relation unique entre balance commerciale et taux de change réel. Le commerce extérieur d'un pays donné est modélisé à l'aide de deux équations de comportement. Les prix d'exportations (domestiques et étrangers) sont supposés indépendants des variations du change réel (absence de comportement de marge).

$$X = X_0 Y_d^{\eta_x} R^{\varepsilon_x} \quad (1)$$

$$B = \frac{dM}{M} = \eta_m y - \varepsilon_m r \quad (2)$$

$$B = PX - PRM \quad (3)$$

$$\tau = \frac{PX}{PRM} \quad (4)$$

$$\text{Où } x = \frac{dX}{X} = \eta_x y_d + \varepsilon_x r$$

$$M = M_0 Y^{\eta_m} R^{-\varepsilon_m}$$

Avec  $X$  : exportations en volume

$M$  : importations en volume

$Y_d$  : demande mondiale en volume

$Y$  : demande interne en volume

$R$  : taux de change réel

$Bp$  : balance courante en valeur

$P$  : prix intérieur

$\tau$  : Taux de couverture

## II- Modélisation du taux de change d'équilibre

### 1- Le taux de change réel d'équilibre (TCRE)

Le concept de TCRE est le taux de change réel qui prévaudrait dans un environnement non perturbé, c'est-à-dire lors de la réalisation simultanée d'un équilibre dans le secteur extérieur et dans le secteur intérieur. Etant donné que le taux de change d'équilibre est celui qui réalise l'égalité entre offre et demande de devises, cet équilibre se modifiera si les courbes d'offre et de demande sous-jacentes se déplacent et ceci quel que soit le régime de taux de change choisi.

Williamson (1985)<sup>15</sup> a défini le taux de change d'équilibre dit FEER (Fundamental Equilibrium Exchange Rate) comme le taux de change qui permet à la balance courante d'atteindre une cible donnée, lorsque l'équilibre interne est réalisé. L'utilisation d'un modèle macroéconométrique permet d'assurer la cohérence des différentes variables utilisées. Cependant, beaucoup de travaux récents reprennent cette approche et n'utilisent pas des modèles économétriques complets mais seulement des équations de commerce extérieur. En inversant ces équations de commerce extérieur, il ressort une relation entre le change réel, la balance courante et l'output gap.

---

<sup>15</sup> Williamson, John (1985): "The exchange rate system ", Policy Analysis in International, Economics 5, Institute for International Economics, Washington.

D'autres approches calculent le taux de change d'équilibre par équations réduites. Elles s'appuient sur les relations de long terme qui existent entre le taux de change réel et des variables économiques fondamentales agissant sur les équilibres internes et externes. Ces travaux rentrent dans le cadre du BEER (Behavioural Equilibrium Exchange Rate) initiés par Clark et Donald (1998)<sup>16</sup>. Les théories traditionnelles nous renseignent sur le fait que bien que la valeur d'équilibre du taux de change n'est pas observable, elle dépend néanmoins ou est fonction d'un ensemble de variables macroéconomiques (observables) et qu'au cours du temps la valeur actuelle du taux de change tend vers sa valeur d'équilibre. La cointégration permet de mettre en évidence ces relations de long terme (Stein, 1994<sup>17</sup>, McDonald, 1997<sup>18</sup>, Aglietta, Baulant et Coudert 1998<sup>19</sup>). L'ensemble des effets qui agissent sur la balance courante à long terme peut influencer le taux de change réel d'équilibre sous une double condition d'équilibre interne et de soutenabilité de la position extérieure nette.

A côté du BEER il existe d'autres normes d'évaluation du taux de référence. La plus ancienne d'entre elle est la Parité des Pouvoirs d'Achat (PPA), ensuite viennent le taux de change naturel réel ou NATREX (Natural Real Exchange Rate). Ces deux dernières normes se sont principalement développées afin de tenir compte des insuffisances de la PPA précisément du fait que le taux de change réel auquel fait référence la PPA fait abstraction de toute considération d'équilibre macroéconomique, en d'autres termes il ne permet pas de relier le taux de change réel à la situation économique d'un pays et notamment à sa position extérieure. Toutefois, les modèles FEER et NATREX sont considérablement différents dans leur méthode d'estimation.

Nous allons retenir l'approche de taux de change réel d'équilibre fondamental. Le taux de change réel utilisé dans le cadre de ce modèle est défini comme étant le prix relatif des biens échangeables par rapport aux biens non échangeables (effet Balassa). L'effet Balassa explique les différences de niveaux de prix entre les pays et donc les écarts à la PPA en niveau. L'analyse du taux de change d'équilibre des pays en développement et des pays en transition se heurte généralement à des difficultés d'ordre technique. C'est la raison pour laquelle ce sont souvent les modèles plus empiriques, fondés sur une équation de forme réduite, qui sont le plus souvent utilisés.

Il s'agit en fait, de la conception microéconomique du taux de change, selon laquelle les fluctuations du taux de change réel résultent des mouvements des prix relatifs des biens échangeables par rapport aux biens non échangeables. Contrairement à l'approche macroéconomique où le taux de change réel est défini comme étant le prix relatif des biens échangeables domestiques et étrangers et selon laquelle les mouvements du taux de change réel reflètent ceux de la compétitivité. La première

---

<sup>16</sup> Clark et Ronald Mc Donald (1998): "Exchange rates and economic fundamentals: A methodological comparison of BEERs and FEERs" International Monetary Fund, Working Paper /98/67

<sup>17</sup> Stein, Jerome (1994) : "The Natural Real Exchange Rate of the US Dollar and Determinants of Capital Flows", in Williamson (1994)

<sup>18</sup> MacDonald, Ronald (1995a): "Long run exchange rate modeling: a survey of the recent evidence", *IMF Working Paper*, WP/ 95/14, janvier.

<sup>19</sup> Aglietta, Michel, Camille Baulant et Virginie Coudert (1998) : "Pourquoi l'euro sera fort, une approche par les taux de change d'équilibre", *Revue économique*, vol 49, n°3.

conception, semble mieux appropriée que la seconde au cadre des pays émergents, étant donné qu'au sein de ces pays de nombreux biens pour de multiples raisons sont à l'abri du commerce international d'une part, d'autre part qu'elle permet de tenir compte de l'effet Balassa (ou choc de productivité en faveur du secteur exposé à la concurrence internationale) qui semble joué un rôle assez important au sein des économies émergentes.

Le modèle de Balassa décrit une petite économie ouverte à deux secteurs : un secteur de biens échangeables et un secteur de biens non échangeables. Dans le secteur exposé à la concurrence internationale, le taux de change assure la réalisation de la parité des pouvoirs d'achat. Dans le secteur abrité au contraire, les prix sont dominés à la fois par l'intégration parfaite des marchés du travail et les gains de productivité dans le secteur exposé. Ceux-ci sont par définition plus rapides, et ils entraînent une augmentation des salaires nominaux, et donc une augmentation des coûts dans le secteur abrité. Le modèle de Balassa décrit donc la dynamique du taux de change réel. En outre, dans la mesure où l'écart de productivité entre secteurs exposé et abrité du pays national dépasse celui observé à l'étranger, ce modèle explique également les écarts de niveau de change réel entre pays par les écarts de niveau de productivité.

Le taux de change réel sera noté TCER, nous avons alors l'équation suivante :

$$TCER = \frac{e * P_T^*}{P_N} \quad (1)$$

$P_T^*$  : Le prix étranger des biens échangeables (exogène pour un petit pays)

$P_N$  : Le prix domestique des biens non échangeables (endogène sauf en courte période de rigidité des prix et salaires).

$e$  : taux de change nominal

## 2- Equilibre interne

L'équilibre interne dans le cadre d'un petit pays correspond à l'équilibre du marché du travail et à l'équilibre du marché des biens non échangeables. L'équilibre du marché du travail se ramène au plein emploi des facteurs sans tension inflationniste, l'équilibre du marché des biens non échangeables lui est réalisé lorsque l'offre et la demande domestique sont ex post égales à chaque période.

Soit l'équation suivante :

$$y_N(TCER, \rho) = C_N + g_N = (1 - \theta) * e * c + g_N \quad (2)$$

$$\frac{\partial y_N}{\partial e} < 0 \quad \text{et} \quad \frac{\partial y_N}{\partial \rho} < 0$$

$y_N$  : Offre des biens non échangeables sous l'hypothèse de plein emploi

$c$  : dépenses totales privées mesurées en bien échangeables

$\theta$  : Part dans les dépenses privées des biens échangeables

$g_N$  : Dépenses publiques en biens non échangeables

$\rho$  : Choc de productivité entre le secteur exposé et le secteur abrité

En fait, l'offre de biens non échangeables est reliée négativement au taux de change réel étant donné qu'une dépréciation du taux de change réel (augmentation de  $e$ ) est sensée stimuler l'augmentation de l'offre de biens échangeables (via l'amélioration de la compétitivité prix) au détriment de l'offre de biens non échangeables. De même, un choc de productivité (augmentation de la productivité dans le secteur exposé par rapport au secteur abrité) est censé produire le même effet c'est à dire réduire l'offre de biens non échangeables étant donné qu'il entraînera, un déplacement de la main d'oeuvre du secteur abrité vers le secteur exposé et par conséquent une augmentation de l'offre de bien échangeable par rapport aux biens non échangeables.

### 3- Equilibre externe

L'équilibre externe quant à lui est réalisé lorsque le solde de la balance courante c'est à dire la somme de la balance commerciale ( $b$ ) et de la balance des revenus des facteurs (constituée du montant des aides étrangères reçues par le gouvernement ( $z$ ) et des actifs détenus à l'étranger ( $f$ ) rémunérés au taux  $r$ ) est nul. Ainsi, nous pouvons dire que la position créditrice du pays a atteint l'équilibre d'état stationnaire.

En notant  $f^*$  la variation de la position extérieure ou créditrice du pays nous obtenons l'équation :

$$f^* = 0 \text{ ou } b + z + r^* f = y_T(e, \rho) - g_T - (\theta + \phi)^* c + z + r^* f = 0 \quad (3)$$

A partir de cette relation, la balance commerciale peut se définir comme la différence entre l'offre de biens échangés  $y_T$  qui est censée augmenter suite à une dépréciation du taux de change réel,

$$\frac{\partial y_T}{\partial e} < 0 \text{ et d'un choc de productivité en faveur du secteur exposé à la concurrence internationale}$$

$$\frac{\partial y_T}{\partial \rho} < 0, \text{ et la demande de biens échangés émanant du secteur public } g_T \text{ et du secteur privé } c \text{ liée}$$

négativement aux coûts de transaction  $\phi$  qui dépendent eux mêmes du taux d'intérêt nominal, c'est à dire du coût d'opportunité de détention de la monnaie.

En combinant les équations (2) et (3), nous obtenons la relation suivante:

$$e = \frac{(y_N - (RER, \rho) - g_N)^* (\theta + \phi)}{(1 - \theta)^* [(z + r^* f) + y_T(e, \rho) - g_T]}$$

A partir des dérivées partielles premières du taux de change réel par rapport aux variables exogènes du modèle, nous obtenons l'équation :



$$\dot{e} = e(g_N, g_T, b, \phi, \rho)$$

Afin d'appréhender la nature du lien entre les taux de change et leurs fondamentaux, nous allons adopter le cadre d'analyse de l'approche BEER (Behavioral Equilibrium Exchange Rate) en explorant une modélisation proche de celle étudiée par Clark et MacDonald (1999,2000)<sup>20</sup>.

La modélisation que nous avons retenue est la suivante :

$$\log TCER_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log TOT_t + \alpha_2 \log NFA_t + \alpha_4 \log OPEN + \varepsilon_t$$

Avec TCER : taux de change effectif réel

TOT : indicateur des termes de l'échange défini comme le rapport entre valeur des exportations et valeur des importations

OPEN : rapport du déficit public au PIB (degré d'ouverture)

NFA : rapport entre la valeur nette des actifs extérieurs et le PIB

$\varepsilon_t$  : processus d'erreur indépendamment et identiquement distribué (iid).

Les fondamentaux retenus dans le modèle du taux de change réel d'équilibre sont donc les suivants :

- *Mesure des effets de la politique commerciale* : Il est difficile de quantifier directement le comportement de la politique commerciale. Dans l'idée que l'adoption d'une politique commerciale libérale entraîne une augmentation substantielle du volume des échanges, nous aurons recours au ratio traditionnel du taux d'ouverture mesuré comme étant la somme des exportations et des importations rapportée au produit intérieur brut.
- *Ratio de la balance commerciale au produit intérieur brut* : Il sera corrigé du déflateur des termes de l'échange intérieurs de chacun des pays.
- *Le degré d'ouverture*
- *Ratio entre avoirs extérieurs nets et PIB*

Les fondamentaux du taux de change ayant été mis en exergue, nous pouvons dès lors procéder à l'estimation des paramètres de long terme liés à ces variables.

---

<sup>20</sup> CLARK P.B., MAC DONALD R. (1999), "Exchange rates and economic fundamentals: A methodological comparison of BEERS and FEERS", dans MAC DONALD R. et STEIN J.L. (eds), *Equilibrium exchange rates*, Londres, Kluwer Academic Press. CLARK P.B., MAC DONALD R (2000): "Filtering the BEER: A permanent and transitory decomposition", *IMF Working Paper* 00144.

## **CHAPITRE 2 : SPECIFICATION ECONOMETRIQUE ET APPLICATION DES MODELES DE VALORISATION D'ACTIFS FINANCIERS AU TAUX DE CHANGE**

La modélisation des séries financières est un problème complexe due à l'importance de la fréquence des observations ainsi que de la disponibilité d'échantillons de très grande qualité.

Parmi les instruments financiers cités, ce qui retient notre attention est le taux de change réel. Avant d'entrer dans le vif du sujet, comme le taux de change se détermine sur le marché de change nous allons définir ce marché, ensuite faire une rétrospective de la politique de change à Madagascar. Etant donné l'importance du taux de change en tant que variables économiques, il s'avère difficile d'expliquer les fluctuations par les méthodes économétriques. Le présent chapitre s'efforce d'expliquer les fluctuations du taux de change en tenant compte de l'importance des facteurs responsables de la variabilité de ce taux.

### **Section 1 : Estimation économétrique du taux de change réel d'équilibre**

#### **A- Le marché des changes : définitions et caractéristiques**

Le change est l'acte par lequel on échange les monnaies de différentes nations. Les monnaies prennent les mêmes formes que la monnaie à l'intérieur d'un pays. La majeure partie des actifs monétaires échangés sur les marchés des changes est des dépôts à vue dans des banques. Le taux de change est le prix de la monnaie d'un pays en termes de la monnaie d'un autre.

Il y a deux types de taux de change, selon la date de l'échange réel des monnaies :

-le **taux de change au comptant** est le prix pour une transaction "immédiate" (un jour ou deux au maximum pour les grosses transactions) ;

-le **taux de change à terme** est le prix pour une transaction qui interviendra à un certain moment dans l'avenir, dans 30, 90 ou 180 jours.

#### **I-Politique de change à Madagascar avant l'avènement du régime de change flottant**

Le régime de taux de change flottant a été largement répandu dans les nations développées depuis la rupture du système Bretton Woods. Toutefois, l'expérience des pays en développement en général et d'Afrique en particulier dans ce domaine est limitée. Ainsi, la plupart d'études empiriques sur la volatilité du taux de change ont insisté principalement sur les pays développés et peu d'études sont consacrées aux pays en développement. L'argument généralement avancé est que ces pays fixent

leur taux de change à un panier de monnaies ou une monnaie principale. Dans le cas de Madagascar, les devises pivots sont l'Euro et le Dollar.

Des auteurs tels que Alba et Papell (1998)<sup>21</sup> montrent que les taux de change des pays d'Afrique fluctuent probablement puisque les principales monnaies fluctuent les unes contre les autres.

Nous remarquons qu'en Afrique, d'autres raisons peuvent justifier la volatilité du taux de change. Depuis le début de la décennie 1980, des ajustements structurels ont été opérés dans la plupart de ces pays. La volatilité des taux de change apparaît donc comme le résultat des politiques macroéconomiques incohérentes et erratiques. Ainsi, certains pays ont réagi en pratiquant des dévaluations successives, d'autres ont recouru à un système de détermination du taux de change par le marché. Enfin, certains ont maintenu la parité de leurs monnaies. Les arrangements de taux de change en Afrique en générale sont donc très variés, caractérisés par l'existence d'union monétaire (la zone Franc CFA et la zone Rand) et d'autres régimes relativement stables.

Depuis 1982 jusqu'en mai 1994, les cours de change étaient des cours administrés par les autorités monétaire. Les autorités monétaires peuvent modifier progressivement le taux de change jusqu'à ce qu'un nouvel équilibre soit atteint. Elles peuvent dévaluer la monnaie locale à un taux quotidien constant annoncé à l'avance. C'est-à-dire la bande glissante ou par sauts plus importants avec une fréquence annoncée à l'avance (parité glissante), ou encore par des interventions au jour le jour non annoncées à l'avance (flottement impur). Dans l'intervalle, elles doivent ajuster d'une façon ou d'une autre économie intérieure ou trouver des financements pour rendre possible cette manipulation des marchés des changes. Ce système a été fortement critiqué.

Lorsque l'environnement créé par la politique économique est instable, il peut occasionner des pertes pour l'économie et en même temps induire des variations subites des taux de change.

Néanmoins, les parités fixes ou ajustables ne peuvent pas être modifiées assez rapidement pour suivre la hausse des prix et neutraliser les possibilités d'arbitrages avec les marchés de change parallèles (marché noir).

Depuis 1982 et jusqu'à l'avènement des régimes de change flottant, l'état malgache a maintes fois dévalués la monnaie nationale. Ce système a été accompagné de contrôle des changes. L'état peut contrôler étroitement toutes les transactions entre des résidents et le reste du monde. Il peut limiter la capacité de ses résidents à se procurer des devises pour effectuer des dépenses à l'étranger. Cependant, plusieurs critiques ont été avancées contre le régime de contrôle des changes.

Le contrôle des changes est jugé en général assez proche des restrictions quantitatives sur les importations. D'autre part, le contrôle des changes a un effet discrétionnaire sur l'affectation des ressources impliquant de ce fait d'importants coûts sociaux. En dehors des pertes statiques de bien être habituelles dues aux transactions empêchées, il est probable que le contrôle des changes induit

---

<sup>21</sup> Alba, J. D and Papell D (1998), "Exchange rate determination and inflation in Southeast Asian countries", *Journal of Development Economics* n° 55, pp. 421-437

d'importants coûts administratifs et gaspillages de ressources suite aux tentatives qui sont faites pour contourner les contrôles, ou dans les démarches que nécessite l'obtention des licences donnant droit à des devises.

L'hésitation du gouvernement de transition à poursuivre les dévaluations périodiques a amené le FMI à demander au dit gouvernement d'adopter le flottement libre. Or la justification du choix des régimes de change par les autorités malgaches doit avant tout reposer sur un point de vue économique.

Toutefois, le régime de change flottant est une variante de la dévaluation car le flottement et la dévaluation ont le même objectif, la différence se situe au niveau de la législation. Un régime de change flottant est synonyme de désengagement de l'état dans la détermination des taux de change et muni du marché interbancaire des devises comme il en existe en ce moment, la banque centrale ne se trouve plus être le seul pourvoyeur de devises. Elle tire d'ailleurs profit de l'existence de ce marché en se portant acheteur de devises pour pouvoir honorer les engagements extérieurs de l'Etat. A Madagascar, le flottement se traduit par une dévaluation.

## II- Flottement et marché interbancaire de devises

### 1) Fonctionnement institutionnel et réglementation

La détermination des taux de change se fait sur le MID (Marché Interbancaire de Devises) suivant le principe de l'offre et de la demande. Seules les banques sont admises au MID principalement pour le compte de leurs clients et secondairement pour leur propre compte. Les opérations intra banques sont interdites. La banque centrale participe au MID pour le compte du trésor, et pour défendre la monnaie nationale.

Depuis 2004, une loi a été mise en vigueur pour l'instauration d'un marché de changes en continu. Un marché qui se traduit par un élargissement de la plage d'intervention de la Banque centrale : le nombre d'acteurs intervenant sur le marché étant de 7 y compris la banque centrale, le volume d'échanges est restreint et inégalement réparti entre les participants, la forte saisonnalité de l'offre et de la demande de devises.

La Banque centrale intervient sur le marché interbancaire au comptant en achetant et en vendant le franc malgache (Ariary) contre devises. Comme, la banque centrale veille à la stabilité monétaire, elle peut intervenir à tout moment pour soutenir la parité de la monnaie nationale. D'une manière générale, toute activité de la banque centrale sur le MID doit tenir compte des objectifs retenus en matière de la politique monétaire.

Les opérations que la banque centrale effectue ont lieu dans les cas suivants :

- satisfaction à l'objectif de plancher de réserves de change
- exécution des ordres de la clientèle de la BCM
- correction des écarts des taux de change observés sur le marché par rapport à des taux repérés.

La banque centrale se réserve aussi le droit de se porter contre partie lorsque l'offre et la demande de devises n'arrivent pas à se rencontrer.

## 2) Mécanisme du marché

La BCM intervient sur le marché c'est à dire effectue des opérations de régulation sur le MID lorsqu'un écart important entre le taux de change du marché et le taux de change repéré est constaté par les cambistes. Ce taux de change repère constitue un indicateur d'alerte uniquement à la disposition des cambistes de la Banque centrale.

Le taux de change repère d'une devise est représenté par la moyenne mobile des taux moyens pondérés de cette devise sur une période de 30 jours ouvrés. Il est ainsi établi une fourchette asymétrique de fluctuation des cours de part et d'autre du taux repère. Cette fourchette va de 2% à 4%.

Il est calculé deux taux de change repère, contre EUR (EUR/ MGA) et contre USD (USD/MGA).

La décision d'intervenir sur le marché est faite par le Gouvernement ou en son absence par le Directeur général, au vu des informations fournies par les cambistes.

Lorsque les cambistes constatent qu'à un moment de la journée le taux de change au USD/MGA et ou de l'EUR /MGA pratiqué sur le marché dépasse les limites inférieur ou supérieur de la fourchette de fluctuation du taux repère, il va rechercher les causes de ce décalage auprès des participants du marché (ordre de clientèle important, absence de contre partie, mauvaise liquidité du marché...)

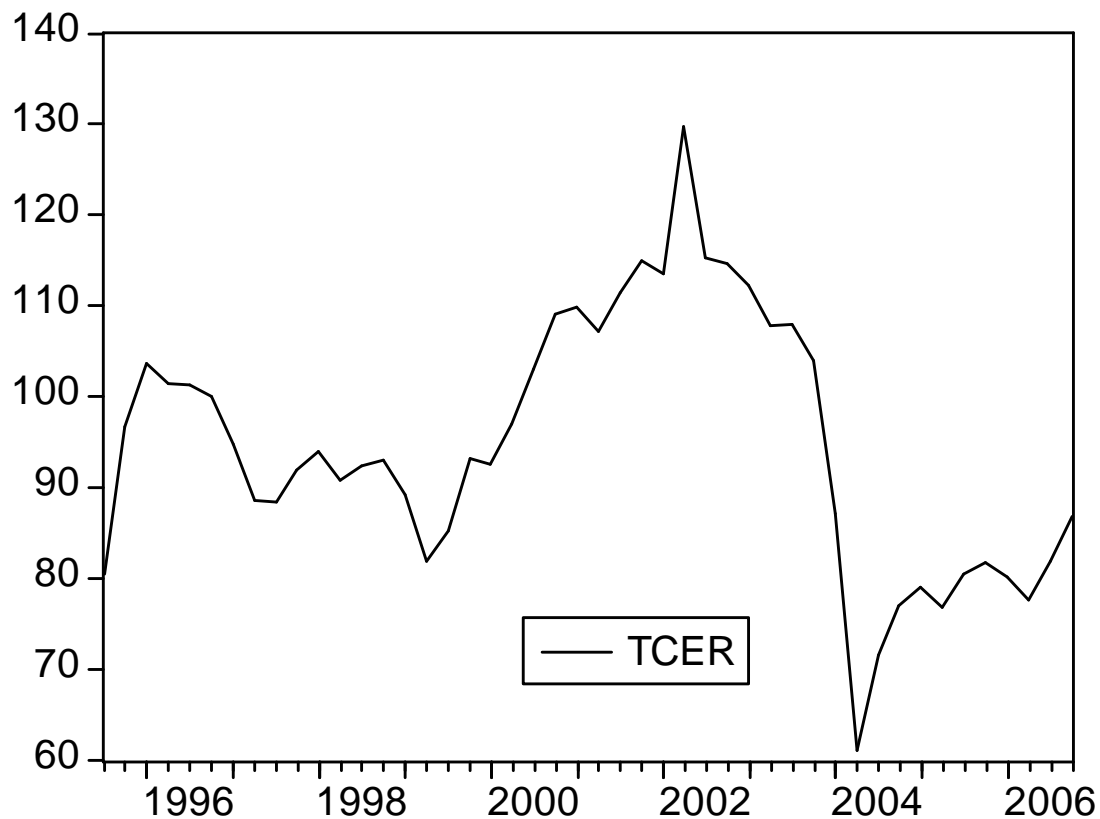
Comme le marché à terme n'existe pas, les opérateurs ont la possibilité de recourir au compte en différé pour ce couvrir contre le risque de change et le manque de liquidité sur le MID. Cela consiste à autoriser les banques à acheter à l'avance le montant de devises dont ses clients ont besoin. Ces derniers doivent réglés cet achat à ses banques ultérieurement avec la commission relative au service rendu. Mais il y a également la vente au préalable. Le client achète directement petit à petit avant l'échéance de son importation le volume de devises dont il a besoin à cet effet.

Les opérateurs ont le choix entre deux types d'ordre :

- l'ordre « au mieux » prioritaire aussi bien pour la vente que pour l'achat. Le cambiste chargé de cet ordre doit l'exécuter durant la séance quels que soient les cours sur le marché.
- l'ordre « limite » : l'opérateur précise à sa banque une fourchette de cours dans la quelle il souhaite voir exécuté son ordre.

## 3) Evolution du taux de change réel

Nous allons illustrer à travers le graphique ci-dessous l'évolution de l'indice du taux de change réel depuis le troisième trimestre de l'année 1995 jusqu' en 2006. Notons qu'à ce moment, il n'y avait eu qu'une seule devise pivot (EURO) à la mise en place du MID en 1994 mais après la mise en place d'un MID en continu en 2004, il y avait eu l'EURO et l'USD.



**Graphique 1: Evolution de l'indice du taux de change réel**

Nous pouvons constater qu'avant la mise en place du MID en continu, le taux de change réel a connu une forte fluctuation. Depuis 2004, le taux de change réel commence à se stabiliser.

Si tels sont les concepts liés au taux de change, l'analyse empirique sera consacrée à l'évaluation empirique des modèles de taux de change réel d'équilibre. Pour ce faire, nous allons dans un premier temps, étudier les propriétés statistiques des différentes séries au moyen des tests de racine unitaire (test de stationnarité). Dans un deuxième temps, il s'agit de vérifier les relations existant entre le taux de change et les variables d'état.

### **B- Analyse de la stationnarité des séries**

Avant de passer à l'estimation du modèle, nous allons commencer notre étude par le test de stationnarité. Pour cela, nous avons collecté les données à partir des publications mensuelles de la Banque Centrale de Madagascar dans le Bulletin d'Information et de la Statistique, dans le site web du ministère de l'économie, finance et budget, et à l'INSTAT (Institut National de la Statistique). Les données retenues sont trimestrielles et couvrent la période : 1995 :3-2006 :4.

Les variables non stationnaires ont une mémoire longue, ce qui veut dire que l'effet d'un choc se prolonge dans le temps. C'est justement cette non stationnarité qui peut donner aux variables leur capacité de contribuer à l'explication d'autres variables avec lesquelles elles sont coïntégrées.

La première étape de la démarche de modélisation d'une série temporelle consiste à vérifier la stationnarité du processus générateur de données. Il existe en effet deux sortes de non stationnarité : la non stationnarité déterministe et la non stationnarité stochastique. Nous verrons que suivant l'origine de la non stationnarité, il convient d'adopter une méthode de stationnarisation particulière.

Un processus est stationnaire au second ordre si l'ensemble de ses moments d'ordre un et d'ordre deux sont indépendants du temps. Ainsi, l'origine de la non stationnarité peut provenir d'une dépendance du moment d'ordre un (l'espérance) par rapport au temps et/ou d'une dépendance de la variance ou des autocovariances par rapport au temps. Le fait qu'un processus soit stationnaire ou non conditionne le choix de la modélisation à adopter.

En règle générale, si la série étudiée est issue d'un processus stationnaire, il faut chercher le meilleur modèle parmi la classe des processus stationnaires pour la représenter avant de passer à l'estimation dudit modèle. En revanche si la série est issue d'un processus non stationnaire, il faut avant tout chercher à la stationnariser, c'est à dire trouver une transformation stationnaire de ce processus puis modéliser et estimer les paramètres associés à la composante stationnaire.

Il existe deux classes de processus non stationnaires : les processus TS (Time Stationary) et les processus DS (Differency Stationary). L'origine de la non stationnarité a de très fortes implications sur l'analyse économique des séries étudiées. En fait, dans les processus DS il existe une propriété de persistance des chocs qui n'existe pas dans les processus TS.

Il existe un grand nombre de tests de racine unitaire. Les travaux pionniers en la matière sont ceux de Dickey-Fuller. Les tests de Dickey-Fuller sont des tests paramétriques reposant sur l'estimation d'un processus autorégressif.

**Hypothèses** : Nous allons tester l'hypothèse nulle de racine unitaire sur le logarithme du taux de change nominal  $e_t$  :  $e_t$  est intégrée d'ordre 1 c'est-à-dire non stationnaire contre l'hypothèse alternative d'absence de racine unitaire :  $e_t$  est intégrée d'ordre 0, c'est-à-dire stationnaire.

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho < 0$$

Le principe général de la stratégie de tests est le suivant. Il s'agit de partir du modèle le plus général, d'appliquer le test de racine unitaire en utilisant les seuils correspondant à ce modèle, puis de vérifier par un test approprié que le modèle retenu est le bon. En effet, si le modèle n'est pas le bon, les seuils utilisés pour le test de racine unitaire ne sont pas valables. Nous risquons alors de commettre une erreur de diagnostic quant à la stationnarité de la série. Il convient ainsi de

recommencer le test de racine unitaire dans un autre modèle plus contraint. Et ainsi de suite jusqu'à trouver le bon modèle, les bons seuils et bien entendu les bons résultats.

Pour tester la stationnarité des variables, nous avons recouru au test de DICKEY-FULLER augmenté (ADF). Etant donné que le test Dickey Fuller simple suppose que  $\varepsilon_t$  est un bruit blanc, ce qui n'est pas évident. Le test ADF a été proposé pour combler cette lacune.

Nous allons considérer la série sur la variation trimestrielle en logarithme du taux de change réel sur la période 1995 :03 – 2006:04.

A travers un test en première différence sur le modèle avec constante et tendance, nous avons obtenu les résultats suivants :

$$\begin{aligned} \text{DLogTCER} = & -0,000449 - 0,891174\text{DLog TCER}(-1) \\ & (-0,039154) \quad (-5,986773) \\ & N=44 \\ & R^2= 0,470562 \\ & R^2_{\text{ajusté}}=0,444736 \\ & F=18,22033 \text{ (prob=0.000002)} \\ & DW=2,006322 \end{aligned}$$

Les statistiques entre parenthèses représentent les t de Student

Le t stat (-5,986773) est inférieur aux valeurs indiquées directement par Eviews (voir Annexe 2), nous rejetons donc l'hypothèse  $H_0$  au seuil de 5%. Nous pouvons conclure que le processus logarithmique du taux de change réel ne possède pas de racine unitaire.

Le logarithme du taux de change nominal suit donc un processus stationnaire autorégressif d'ordre 1 [AR(1)] et intégré d'ordre 1 [I(1)]. Nous pouvons dire que le taux de change suit un processus de marche aléatoire.

$$e_t = \rho e_{t-1} + \alpha + \varepsilon_t \quad \text{avec} \quad -1 < \rho < 1$$

#### b- Test de stationnarité sur le logarithme du ratio des avoirs extérieurs nets sur

##### PIB

Le principe est le même que dans le cas du logarithme du taux de change réel.

Eviews fournit les résultats suivants (voir Annexe 2) :

$$\begin{aligned} \text{DLogNFA} = & 0,034373 - 1,211858 \text{LogNFA}(-1) \\ & (0,715531) \quad (-7,870121) \\ & N=44 \\ & R^2= 0,601959 \\ & R^2_{\text{ajusté}}=0,582542 \\ & F=31,00225 \text{ (prob=0.000000)} \\ & DW=1,924553 \end{aligned}$$



Le t stat (-7,870121) est inférieur aux valeurs indiquées directement par Eviews (voir Annexe 2), nous rejetons donc l'hypothèse  $H_0$  au seuil de 5%. Nous pouvons conclure que le ratio avoirs extérieurs nets sur PIB ne possède pas de racine unitaire.

Le ratio du logarithme avoirs extérieurs nets sur PIB suit donc un processus stationnaire autorégressif d'ordre 1 [AR(1)] et intégré d'ordre 1 [I(1)].

#### d- Test de stationnarité du logarithme des termes de l'échange

Eviews donne les résultats suivants (voir Annexe 2) :

$$\begin{aligned} \text{DLogTOT} &= -0,017316 - 1,294944\text{DLog TOT}(-1) \\ &(-0,339691) \quad (-8,830779) \\ N &= 44 \\ R^2 &= 0,655703 \\ R^2_{\text{ajusté}} &= 0,638908 \\ F &= 39,04154 \text{ (prob=0.000000)} \\ DW &= 2,250458 \end{aligned}$$

Le t stat (-8,830779) est inférieur aux valeurs indiquées directement par Eviews (voir Annexe 2), nous rejetons donc l'hypothèse  $H_0$  au seuil de 5%. Le processus des termes de l'échange en logarithme ne possède pas de racine unitaire.

La série suit donc un processus non stationnaire autorégressif d'ordre 1 [AR(1)] et intégré d'ordre 1 [I(1)].

#### d- Test de stationnarité sur le logarithme de l'ouverture

Eviews fournit les résultats suivants (voir Annexe 2) :

$$\begin{aligned} \text{DLogOPEN} &= 0,003523 - 0,927801\text{DLog OPEN}(-1) \\ &(0,068135) \quad (-5,929581) \\ N &= 44 \\ R^2 &= 0,461987 \\ R^2_{\text{ajusté}} &= 0,435742 \\ F &= 17,60317 \text{ (prob=0.000003)} \\ DW &= 1,961238 \end{aligned}$$

Le t stat (-5,929581) est inférieur aux valeurs indiquées directement par Eviews (voir Annexe 2), nous rejetons donc l'hypothèse  $H_0$  au seuil de 5%. Nous pouvons conclure que la série ne possède pas de racine unitaire.

Le ratio du logarithme de l'ouverture suit donc un processus stationnaire autorégressif d'ordre 1 [AR(1)] et intégré d'ordre 1 [I(1)].

Nous allons résumer par le tableau ci-dessous les tests de stationnarité de toutes les variables.

	TCER	OPEN	TOT	NFA
	Première différence			
ADF	-5,98	-5,92	-8,83	-7,87

**Tableau 1:** Test des ordres d'intégration

Comme toutes les variables sont intégrées d'ordre 1, l'analyse de la cointégration permet d'identifier clairement la relation véritable entre les différentes variables. Le but est de rechercher l'existence d'un vecteur de cointégration en éliminant son effet dans le cas échéant.

Deux séries sont dites cointégrées, si les deux conditions suivantes sont vérifiées :

- elles sont affectées d'une tendance stochastique de même ordre d'intégration.
- Une combinaison linéaire de ces séries permet de se ramener à une série d'intégration inférieure.

## **Section 2 : Détail des spécifications et résultats des estimations**

### **A-Analyse du taux de change réel et de ses déterminants présumés**

Afin d'expliquer l'évolution passée du taux de change, nous avons mis au point un modèle de taux de change réel d'équilibre qui tient compte des pressions qu'exercent les fondamentaux sur le taux de change réel.

Evaluer le taux de change réel d'équilibre au moyen des équations réduites s'appuie sur les relations existant entre le taux de change réel et les variables macroéconomiques influençant l'équilibre interne et l'équilibre externe. Il s'agit en premier lieu d'identifier les déterminants de long terme du taux de change réel avant de faire une estimation du taux de change réel d'équilibre.

L'estimation d'une relation de cointégration entre le taux de change réel et ses fondamentaux permet de spécifier une équation d'équilibre de long terme du taux de change réel à partir de laquelle nous déduirons les mésalignements de l'Ariary.

Nous cherchons à estimer le taux de change réel d'équilibre fondamental (FEER). Ceci étant fondamentalement défini par le fait qu'il assure la réalisation simultanée des équilibres interne et externe. Dans les modèles à équation unique, très utilisés pour les pays en développement, les deux équilibres sont estimés conjointement de manière souvent *ad hoc*, comme en témoigne la variété des déterminants retenus. Même si les modèles théoriques sous-jacents sont bien définis, la méthode employée pour les estimer est finalement peu satisfaisante. De ce fait, l'approche retenue par Williamson paraît plus intéressante, dans la mesure où elle repose sur des équations d'équilibre interne et externe structurelles. Cependant, ces équations sont difficiles à estimer pour la plupart des pays en développement. Ceci est dû à l'indisponibilité des données statistiques.

Compte tenu du cadre théorique présenté en section 2 du chapitre 1, la relation de long terme à tester liant le taux de change réel et ses fondamentaux s'écrit :

$$\log TCER_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log TOT_t + \alpha_2 \log NFA_t + \alpha_4 \log OPEN + \varepsilon_t$$

La période d'étude est fonction de la disponibilité des données. Toutes les données sont trimestrielles.

Les termes de l'échange (TOT) sont calculés comme le rapport entre les prix à l'exportation et les prix à l'importation. Le degré d'ouverture (OPEN) de l'économie est approximé par la part des importations et exportations en valeur dans le PIB en valeur. Cette approximation se justifie par le fait que, toutes choses égales par ailleurs, une libéralisation commerciale accrue permet d'intensifier les échanges et la convergence des prix. Les avoirs extérieurs nets (NFA) sont calculés par leur part dans le PIB.

La méthodologie économétrique utilisée ici repose sur des tests de cointégration.

## B- Résultats économétriques et interprétation

Une étape préliminaire à l'estimation consiste à tester l'ordre d'intégration de nos séries. Comme l'indique le tableau 1, les tests de racine ne rejettent pas l'hypothèse de racine unitaire pour toutes les variables. De plus, les tests menés sur les séries en différences premières confirment l'hypothèse de stationnarité. Autrement dit, le taux de change réel et ses déterminants potentiels exprimés en niveau sont tous intégrés d'ordre 1.

Par la suite, ayant confirmé la non stationnarité de nos séries, il est naturel de tester l'existence ou non d'une relation de long terme entre le taux de change réel et ses déterminants présumés. Le tableau suivant présente les résultats des tests de cointégration sous eviews :

Valeurs propres	0,585226	0,255212	0,131329	0,007245
Hypothèses	$r=0$	$r<1$	$r<2$	$r<3$
Trace test	55,55512	18,59420	6,218633	0,3058416
Valeurs critiques	47,21	29,68	15,41	3,76
Valeurs propres maximales	36,96092	12,37556	5,913217	0,305416
Valeurs critiques	27,07	20,97	14,07	3,76

### **Vecteur propre standard**

LTCER	LTOT	LOPEN	LNFA
1.0000	-4,757446 [-5,955517]	1,959868 [3,337877]	-0,930971 [-4,448447]

### **Tableau 2 : Résultats des tests de cointégration**

La trace statistique et les valeurs propres maximales rejettent l'hypothèse nulle de non cointégration en faveur d'un vecteur de cointégration au seuil de niveau 5%. Nous concluons qu'il y a exactement une relation de cointégration dans l'équilibre extérieur. Alors, l'équation de la relation à long terme peut être écrite comme suit :

$$\text{LTCER} = 4,757446\text{LTOT} - 1,959868\text{LOPEN} + 0,930971\text{LNFA}$$

$$\quad \quad \quad [-5,955517] \quad \quad [3,337877] \quad \quad [-4,448447]$$

Les coefficients sont significativement différents de 0 sauf pour le LOPEN.

- Le taux de change réel est une fonction positive des termes de l'échange. Les résultats confirment qu'une amélioration des termes de l'échange entraîne une appréciation du taux de change réel. Ce qui

signifie que l'effet de richesse domine l'effet de substitution. Un accroissement de 1% du terme de l'échange entraîne une appréciation du TCER de 4,75%.

- Le TCER est une fonction positive du ratio avoirs extérieurs nets sur PIB. Une augmentation de 1% des avoirs extérieurs nets par rapport au PIB entraîne une appréciation du TCER de 0,93%.

Notons qu'à Madagascar les facteurs externes (ouverture) semblent avoir un effet relativement limité sur le taux de change réel. Ceci est justifié par les résultats obtenus à travers le test.

## CONCLUSION

Etant donné l'important rôle des taux de change dans la réussite des expériences d'ouverture des économies, nous nous sommes concentrés au sein de ce travail à analyser la dynamique du taux de change à long terme. En fait, le terme change prendra dans ce contexte une grande place et nécessitera obligatoirement une étude et un approfondissement. Pour cette raison, nous avons organisé notre travail autour de deux chapitres. Dans le premier chapitre, nous avons essayé de présenter les principales théories et approches de détermination pour passer, dans le deuxième chapitre, à l'analyse économétrique d'un de ces approches. Nous avons essayé d'identifier les déterminants du taux de change réel d'équilibre. Sur la base d'approches théoriques généralement utilisées dans la littérature, nous avons exposé un modèle théorique simple qui décrit l'interaction entre certaines variables macroéconomiques et le taux de change réel d'équilibre. Ce modèle a fait par la suite, l'objet d'une estimation par les techniques économétriques récentes sur des séries non stationnaires.

Grâce à une étude portant sur des observations trimestrielles couvrant la période septembre 1995 – Décembre 2006, nous avons pu expliquer l'existence d'une relation entre le taux de change et les fondamentaux moyennant la technique de cointégration. Nos investigations montrent qu'une amélioration des termes de l'échange, un accroissement des avoirs extérieurs nets entraîne une appréciation de long terme du taux de change réel. En revanche, une hausse du degré d'ouverture économique a pour conséquence une dépréciation du taux de change réel.

Les résultats que nous avons présentés et validés par les techniques économétriques ont pour principal intérêt de confirmer que disposer d'une référence pour juger du degré de distorsion du taux de change réel n'est pas aussi simple que le laisse penser le concept de PPA. Le taux de change réel est bien au centre d'une dynamique économique et sa valeur dépend des spécificités économiques de chaque pays. Autrement dit, nous ne disposons pas d'une norme fixe et générale mais, pour chaque économie, la trajectoire du taux de change réel est fonction de son niveau de développement, de sa conduite en matière de politique économique et de sa position sur le marché international. Par ailleurs, nous constatons que les variations du taux de change réel ne reflètent pas nécessairement un déséquilibre. Notons que des ajustements d'équilibre liés à des variations des fondamentaux peuvent être aussi à l'origine des mouvements du taux de change réel.

Désormais, l'étude que nous avons menée, peut être approfondie, puisque notre recherche n'a porté que sur quelques variables d'état. Ceci est dû à la non disponibilité des données comme les prix des biens échangeables et les prix des biens non échangeables. Ceci peut constituer un point de démarrage pour d'autres travaux.

## **ANNEXE**



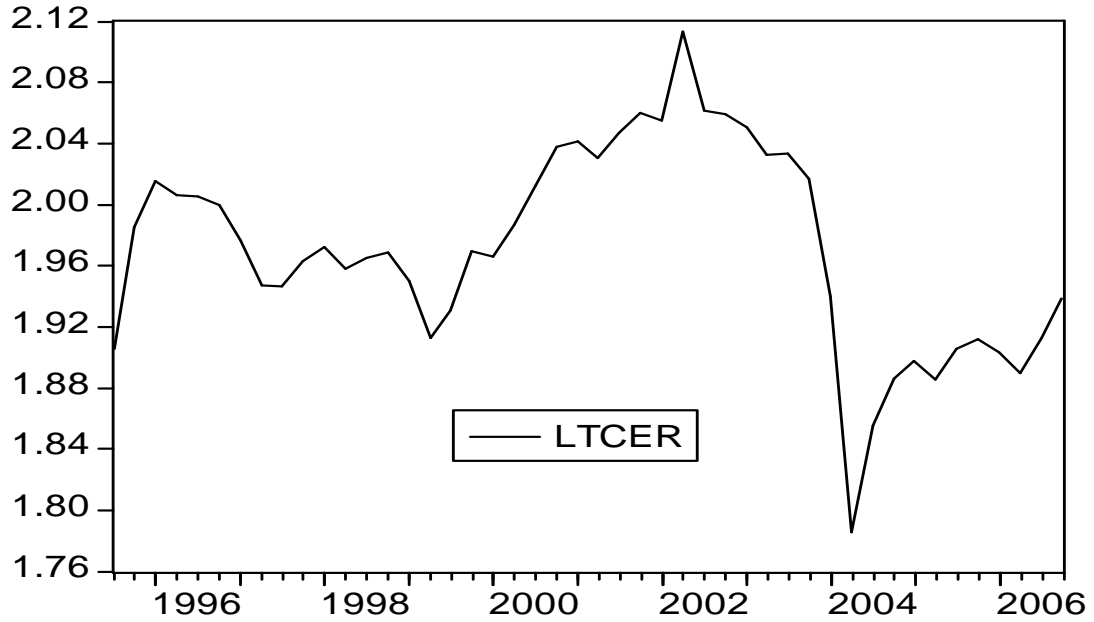
## ANNEXE 1

### DONNEES UTILISEES POUR LE TEST ECONOMETRIQUE DE 1995 :3- 2006 (en milliards d'Ariary)

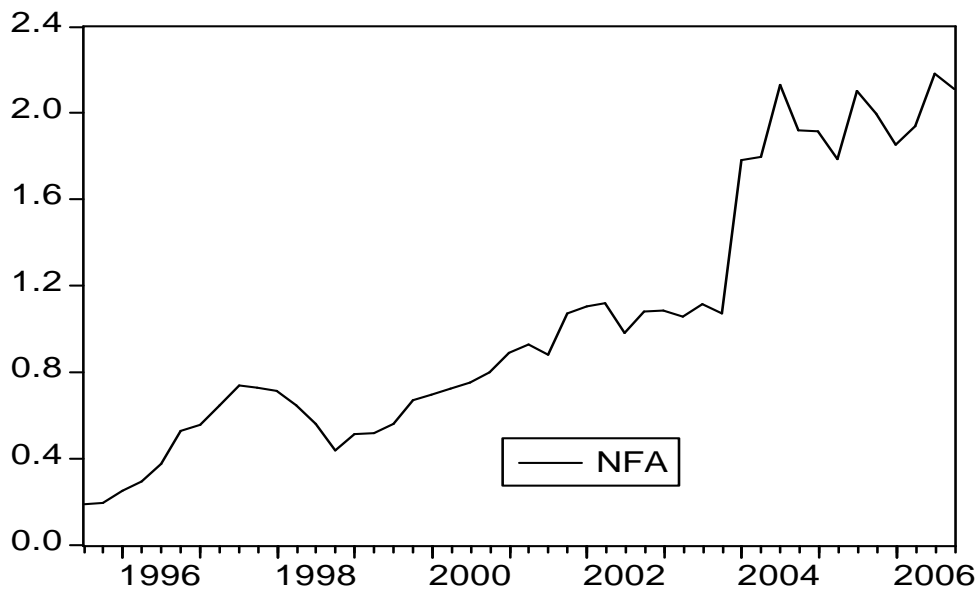
Obs	TCER	LTCER	LNFA	LOPEN	LTOT
1995:3	80.50000	1.905796	0.186423	2.718772	1.774657
1995:4	96.70000	1.985426	0.194147	2.757574	1.960577
1996:1	103.6000	2.015360	0.250609	2.603162	1.908142
1996:2	101.4000	2.006038	0.294980	2.648081	1.634620
1996:3	101.2000	2.005181	0.375060	2.592978	1.626060
1996:4	100.0000	2.000000	0.528998	2.637679	1.896627
1997:1	94.70000	1.976350	0.557482	2.586889	1.611897
1997:2	88.60000	1.947434	0.645793	2.617396	1.625891
1997:3	88.40000	1.946452	0.735698	2.675259	1.725677
1997:4	91.90000	1.963316	0.729756	2.676130	1.722905
1998:1	93.90000	1.972666	0.715510	2.650482	1.487850
1998:2	90.80000	1.958086	0.648891	2.630049	1.611298
1998:3	92.30000	1.965202	0.562611	2.699282	1.664238
1998:4	93.00000	1.968483	0.435845	2.763611	1.836461
1999:1	89.20000	1.950365	0.512090	2.574991	1.957002
1999:2	81.80000	1.912753	0.515343	2.585229	1.954335
1999:3	85.20000	1.930440	0.560226	2.595294	1.950978
1999:4	93.20000	1.969416	0.668138	2.605323	1.947619
2000:1	92.50000	1.966142	0.694780	2.630875	1.985121
2000:2	97.00000	1.986772	0.722977	2.636720	1.982424
2000:3	103.0000	2.012837	0.751330	2.644832	1.974672
2000:4	109.1000	2.037825	0.800888	3.027844	1.954582
2001:1	109.9000	2.040998	0.888627	3.053479	1.869352
2001:2	107.2000	2.030195	0.928144	2.978222	1.822181
2001:3	111.5000	2.047275	0.881087	2.808158	1.680961
2001:4	114.9000	2.060320	1.072004	2.763473	1.546485
2002:1	113.5000	2.054996	1.106204	2.656564	1.600292
2002:2	129.7000	2.112940	1.119436	2.468762	1.947429
2002:3	115.2000	2.061452	0.980869	2.543537	1.589282
2002:4	114.6000	2.059185	1.080508	2.779281	1.571433
2003:1	112.3000	2.050380	1.084766	2.999595	1.874591
2003:2	107.8000	2.032619	1.056445	2.919549	1.729635
2003:3	108.0000	2.033424	1.115311	2.823113	1.405875
2003:4	104.0000	2.017033	1.072060	2.956290	1.573551
2004:1	87.10000	1.940018	1.781705	3.077894	1.519816
2004:2	61.00000	1.785330	1.798379	3.311326	1.665973
2004:3	71.60000	1.854913	2.129218	3.204492	1.428584
2004:4	76.90000	1.885926	1.918282	3.165257	1.525667
2005:1	79.00000	1.897627	1.916136	2.437780	1.474033
2005:2	76.80000	1.885361	1.786271	2.471008	1.404486
2005:3	80.50000	1.905796	2.102006	2.566312	1.265654
2005:4	81.70000	1.912222	1.995944	2.509999	1.607032
2006:1	80.10000	1.903633	1.852379	2.460571	1.545535
2006:2	77.60000	1.889862	1.937745	2.505854	1.659484
2006:3	81.80000	1.912753	2.180779	2.473210	1.551012
2006:4	86.80000	1.938520	2.113685	2.558684	1.545596

Source : Bulletin d'Information et de la Statistique de la Banque Centrale de Madagascar

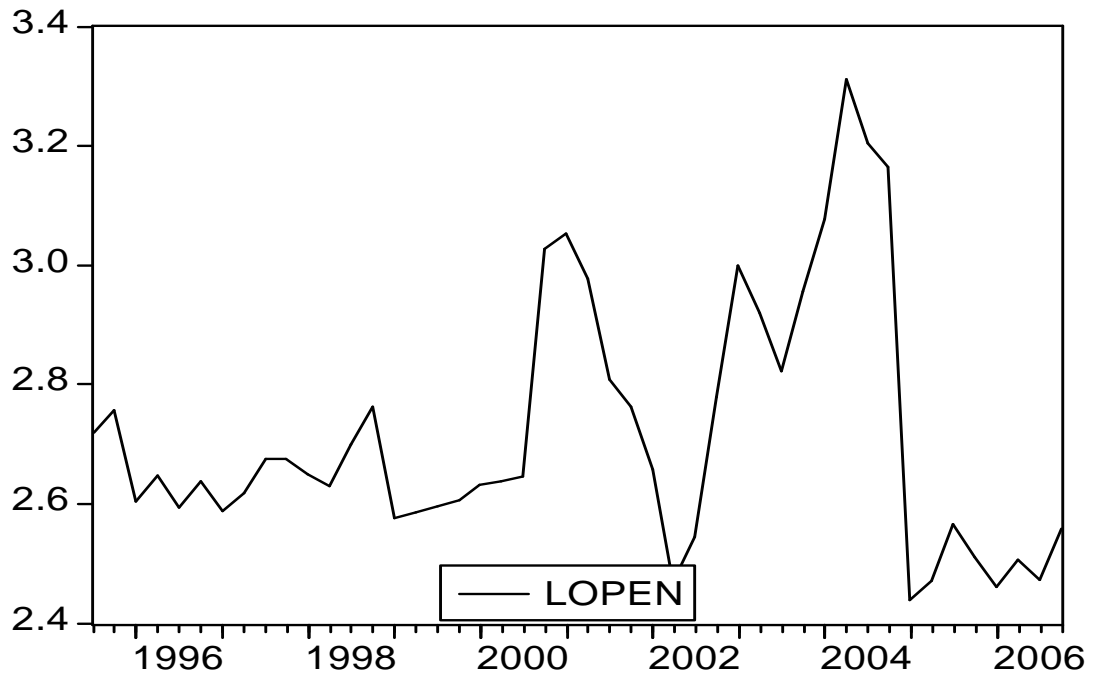
## ANNEXE 2



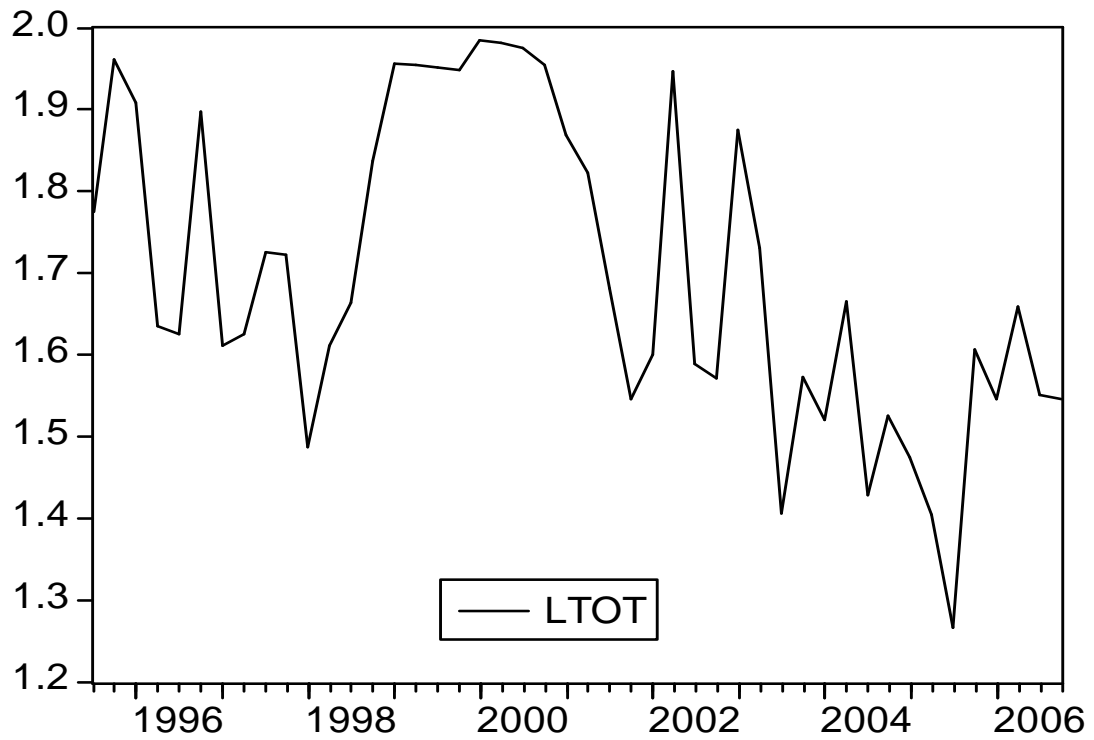
Graphique 1 : Logarithme du taux de change réel



Graphique 2 : Ratio avoirs extérieurs nets sur PIB



Graphique 3 : Logarithme du degré d'ouverture



Graphique 4 : Logarithme du terme de l'échange

## ANNEXE 3

### STATIONNARITE

Avant le traitement d'une série chronologique, il convient d'étudier les caractéristiques stochastiques. Si ces caractéristiques c'est-à-dire son espérance et sa variance se trouvent modifiés dans le temps, la série est non stationnaire. Dans le cas d'un processus stochastique invariant, la série temporelle est alors stationnaire.

Notons qu'un processus stochastique  $y_t$  est stationnaire si :

- $E(y_t) = E(y_{t+m}) = \mu \quad \forall t \text{ et } \forall m$ , la moyenne est constante et indépendante du temps
- $\text{var}(y_t) < \infty \quad \forall t$ , la variance est finie et indépendante du temps
- $\text{cov}(y_t, y_{t+k}) = E[(y_t - \mu)(y_{t+k} - \mu)] = \gamma_t$ , la covariance est indépendante du temps

A partir de ces propriétés, un processus de bruit blanc  $\varepsilon_t$  c'est-à-dire la suite des variables aléatoires de même distribution et mutuellement indépendantes, est un processus stationnaire. Les  $\varepsilon_t$  sont indépendants et de même loi  $N(0, \sigma_t^2)$ .

Trois spécifications à tester l'hypothèse nulle de racine unitaire :

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad H_0 : \rho = 1 \text{ marche aléatoire sans dérive}$$

$$\Delta y_t = a + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad H_0 : \rho = 1 \text{ a} = 0, \text{ marche aléatoire sans dérive}$$

$$\Delta y_t = a + b.t + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad H_0 : a = 0 \quad \rho = 1, \text{ marche aléatoire sans dérive, ou: } H_0 \text{ a}=0; b=0$$

$\rho = 1$ , marche aléatoire avec dérive.

En pratique, il est conseillé de commencer par la troisième équation et de procéder par élimination à partir du test de Student.

### Test de stationnarité en première différence avec constante et tendance du logarithme du taux de change réel

Null Hypothesis: D(LTCER) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.986773	0.0001
Test critical values: 1% level	-4.180911	

5% level	-3.515523
10% level	-3.188259

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LTCER,2)  
 Method: Least Squares

Date: 01/07/08 Time: 16:33  
 Sample(adjusted): 1996:1 2006:4  
 Included observations: 44 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LTCER(-1))	-0.891174	0.148857	-5.986773	0.0000
C	-0.000449	0.011463	-0.039154	0.9690
@TREND(1995:3)	-2.70E-05	0.000430	-0.062788	0.9502
R-squared	0.470562	Mean dependent var	-0.001224	
Adjusted R-squared	0.444736	S.D. dependent var	0.048135	
S.E. of regression	0.035869	Akaike info criterion	-3.752166	
Sum squared resid	0.052749	Schwarz criterion	-3.630517	
Log likelihood	85.54765	F-statistic	18.22033	
Durbin-Watson stat	2.006322	Prob(F-statistic)	0.000002	

**Test de stationnarité en première différence avec constante et tendance du ratio avoirs extérieurs nets sur PIB**

Null Hypothesis: D(NFA) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.870121	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.180911	
5% level	-3.515523	
10% level	-3.188259	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(NFA,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 03/25/08 Time: 18:57  
 Sample(adjusted): 1996:1 2006:4  
 Included observations: 44 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(NFA(-1))	-1.211858	0.153982	-7.870121	0.0000
C	0.034373	0.048039	0.715531	0.4783
@TREND(1995:3)	0.000802	0.001802	0.445368	0.6584

R-squared	0.601959	Mean dependent var	-0.001700
Adjusted R-squared	0.582542	S.D. dependent var	0.233934
S.E. of regression	0.151147	Akaike info criterion	-0.875386
Sum squared resid	0.936658	Schwarz criterion	-0.753736
Log likelihood	22.25849	F-statistic	31.00225
Durbin-Watson stat	1.924553	Prob(F-statistic)	0.000000

### **Test de stationnarité en première différence avec constante et tendance du degré d'ouverture**

Null Hypothesis: D(LOPEN) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.929581	0.0001
Test critical values:		
1% level	-4.180911	
5% level	-3.515523	
10% level	-3.188259	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOPEN,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 01/07/08 Time: 18:08  
 Sample(adjusted): 1996:1 2006:4  
 Included observations: 44 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOPEN(-1))	-0.927801	0.156470	-5.929581	0.0000
C	0.003523	0.051706	0.068135	0.9460
@TREND(1995:3)	-0.000325	0.001938	-0.167740	0.8676
R-squared	0.461987	Mean dependent var	0.001061	
Adjusted R-squared	0.435742	S.D. dependent var	0.216889	
S.E. of regression	0.162921	Akaike info criterion	-0.725359	
Sum squared resid	1.088271	Schwarz criterion	-0.603710	
Log likelihood	18.95790	F-statistic	17.60317	
Durbin-Watson stat	1.943695	Prob(F-statistic)	0.000003	

### **Test de stationnarité en première différence avec constante et tendance du logarithme des termes de l'échange**

Null Hypothesis: D(LTOT) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.830779	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.180911	
5% level	-3.515523	
10% level	-3.188259	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LTOT,2)  
Method: Least Squares

Sample(adjusted): 1996:1 2006:4  
Included observations: 44 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LTOT(-1))	-1.294944	0.146640	-8.830779	0.0000
C	-0.017316	0.050976	-0.339691	0.7358
@TREND(1995:3)	0.000272	0.001909	0.142357	0.8875
R-squared	0.655703	Mean dependent var	-0.004349	
Adjusted R-squared	0.638908	S.D. dependent var	0.267506	
S.E. of regression	0.160747	Akaike info criterion	-0.752225	
Sum squared resid	1.059422	Schwarz criterion	-0.630576	
Log likelihood	19.54895	F-statistic	39.04154	
Durbin-Watson stat	2.250458	Prob(F-statistic)	0.000000	

## ANNEXE 4

### Résultats de test de cointégration de Johansen

Sample(adjusted): 1996:3 2006:4  
 Included observations: 42 after adjusting endpoints  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: LTCER LTOT LOPEN NFA  
 Lags interval (in first differences): 1 to 3

#### Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.585226	55.55512	47.21	54.46
At most 1	0.255212	18.59420	29.68	35.65
At most 2	0.131329	6.218633	15.41	20.04
At most 3	0.007245	0.305416	3.76	6.65

\*(\*\*) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level  
 Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.585226	36.96092	27.07	32.24
At most 1	0.255212	12.37556	20.97	25.52
At most 2	0.131329	5.913217	14.07	18.63
At most 3	0.007245	0.305416	3.76	6.65

\*(\*\*) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level  
 Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels

#### Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b'\*S11\*b=I):

LTCER	LTOT	LOPEN	NFA
-2.487713	11.83516	-4.875590	2.315990
9.580172	-2.972415	-7.586874	-0.116444
-19.65520	-2.676467	-1.666990	-1.148715
-2.462748	-0.058491	1.482467	-2.219265

#### Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LTCER)	D(LTOT)	D(LOPEN)	D(NFA)
0.011635	-0.009550	0.040966	0.029953
-0.004223	0.019297	0.046667	-0.025828
0.004101	0.036324	-0.015874	-0.020327
-0.001062	0.003181	0.001795	0.006675

1 Cointegrating Equation(s):    Log likelihood    213.8733

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)

LTCER	LTOT	LOPEN	NFA
1.000000	-4.757446	1.959868	-0.930971
	(0.79883)	(0.58716)	(0.20928)



Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)

D(LTCER)	-0.028944 (0.00997)
D(LTOT)	0.023757 (0.05354)
D(LOPEN)	-0.101913 (0.05168)
D(NFA)	-0.074515 (0.05266)

---

---

2 Cointegrating Equation(s):      Log likelihood      220.0611

---

---

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)

LTCER	LTOT	LOPEN	NFA
1.000000	0.000000	-0.983921 (0.32100)	0.051949 (0.07685)
0.000000	1.000000	-0.618775 (0.14364)	0.206607 (0.03439)

Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)

D(LTCER)	-0.069404 (0.03887)	0.150254 (0.04792)
D(LTOT)	0.208627 (0.20992)	-0.170380 (0.25880)
D(LOPEN)	0.345165 (0.18619)	0.346130 (0.22955)
D(NFA)	-0.321955 (0.20386)	0.431275 (0.25133)

---

---

3 Cointegrating Equation(s):      Log likelihood      223.0177

---

---

Normalized cointegrating coefficients (std.err. in parentheses)

LTCER	LTOT	LOPEN	NFA
1.000000	0.000000	0.000000	0.033483 (0.04448)
0.000000	1.000000	0.000000	0.194994 (0.04361)
0.000000	0.000000	1.000000	-0.018768 (0.08050)

Adjustment coefficients (std.err. in parentheses)

D(LTCER)	-0.150007 (0.08471)	0.139278 (0.04809)	-0.031521 (0.03530)
D(LTOT)	-0.505324 (0.44161)	-0.267600 (0.25069)	-0.160396 (0.18404)
D(LOPEN)	0.657168 (0.40868)	0.388616 (0.23200)	-0.527331 (0.17031)
D(NFA)	0.077567 (0.44531)	0.485678 (0.25279)	0.083799 (0.18558)

---

---

## BIBLIOGRAPHIE

- Alba, J. D and Papell D (1998): “*Exchange rate determination and inflation in Southeast Asian countries*”, Journal of Development Economics n° 55, pp. 421-437
- Baffes, J., Elbadawi, I., O’Connell, S. (1999): “*Single equation estimation of the equilibrium real exchange rate*”, in Hinkle L.E et P.J Montiel, Exchange rate misalignments: Concepts and measurement for developing countries, World Bank Research Publication.
- BANGAKE Chrysost: “*Volatilité de taux de change et mesure d’intervention en Afrique : implication pour la théorie de la Zone Monétaire optimale*”, Séminaire du LEO, 04 Mai 2004.
- Bilson John F. O. (December 1983): “*The monetary approach to the exchange rate: some empirical evidence*”, Staff papers IMF, volume 25 n°4, page 48-75.
- Bollerslev T (1986): “*Generalized Autoregressive conditional Heteroskedasticity*”, Journal of Econometrics n°31, pp 307-327
- Cady John (2003): “*The equilibrium real exchange rate of the Malagasy Franc: Estimation and Assessment*”, IMF Working paper .WP/03/28.
- Clark, Ronald Mc Donald (1998) “*Exchange rates and economic fundamentals: A methodological comparison of BEERs and FEERs*” International Monetary Fund, Working Paper /98/67
- Clark P.B., Mac Donald R (2000): “*Filtering the BEER: A permanent and transitory decomposition*”, IMF Working Paper 00144.
- Clark P.B., Mac Donald R. (1999), “*Exchange rates and economic fundamentals: A methodological comparison of BEERs and FEERs*”, dans MAC DONALD R. et STEIN J.L. (eds), Equilibrium exchange rates, Londres, Kluwer Academic Press.
- Cooper Richard N.(1999) : “*Exchange rate choices*”, discussion paper n° 1877.
- DEMANGE Gabrielle et Rochet Jean Charles (2005): “*Méthode mathématiques de la finance*”, 3 édition ECONOM, collection économie et statistique avancées, 307 pages
- Dooley Michael P, Isard Peter (December 1983): “*The portfolio balance model of exchange rate and some structural estimates of the risk premium*”, Staff papers IMF, volume 30 n°4, page 683-702.
- Dornbush Rudiger (:1986): “ *Exchange rate economics* », NBER Working n°2071
- Dornbush Rudiger: “*The theory of flexible exchange rate regimes and macroeconomics policy*”, The Scandinavian journal of Economics, page 255-275.
- Engel, R.F (1982): “*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the variance of UK inflation*”, Econometrica n°50, pp 987-1008
- Engle: Robert (2001): “*GARCH 101: the use of ARCH-GARCH models in applied econometrics*”, the journal of Economics perspectives, volume 15 n°4, pages 157-168.

- Fleming J. Marcus (November 1962): “*Domestic financial policies under fixed and under floating exchange rate*”, Staff Paper- International Monetary fund, volume 9 n°3, page 369-380
- Frenkel Jacob A.(June 1976) : “*A monetary approach to the exchange rate: Doctrinal aspects and empirical evidence*“, Scandinavian journal of Economics, volume 78 n°2, Proceeding of a conference on flexible exchange rate and stabilization policy, page 200-224.
- Hootrakul Brigsak, DBA, Sasin-GIBA (28 jun 1997): “*Exchange rate theory: a review*”, Chulalongkorn University Thailand.
- Lindbeck Assar (June 1976) : “*Approach to the exchange rate analysis: on introduction*”, The Scandinavian journal of Economics, volume 78 n°2, Proceeding of a conference on flexible exchange rate and stabilization policy, page 133-145
- Mussa Michael L. (December 1990): “*Exchange rate in theory and reality*”, essays in international finance, n°179.
- Panajiotis F. Diamandis and Georgios P. Kouretas: “*Exchange rate determination: empirical*
- Racicot François-Eric, Théorêt Raymond (2005): “*Calibrage économétrique du processus stochastique avec application aux données boursières, bancaires, cambiales canadiennes*”, Cahier de recherche 13.
- Reisman Haim (Mar., 1988): “*A General Approach to the Arbitrage Pricing Theory (APT)*”, *Econometrica*, Vol. 56, No. 2, pp. 473-476.
- Stephens Dominick (April 2004): “*The equilibrium exchange rate according to Purchasing Power Parity and Uncovered Interest Parity*”, Discussion paper series, reserve bank of New Zealand.
- Taylor Mark (mars 1995): “*The economics of exchange rate*“, journal of Economics literature, volume 33 n°1, Page 13-47.
- Wang Kai-Li, Fawson Christopher, Christopher B. Barsett and James B Mc Donald (2001): “*A flexible parametric GARCH model with on application to exchange rates*”, Journal of applied econometrics, volume 16, page 521-536.
- Williamson, J. (1994) “*Estimating of FERRs*” in John Williamson Estimating equilibrium exchange rates, Institute for International economics

**Nom et prénoms** : RAMANANTSIHOARANA Faranirina Valérie Sandrine

**Titre**: « APPLICATION DES MODELES DE VALORISATION D'ACTIFS FINANCIERS  
AU TAUX DE CHANGE : Cas de Madagascar »

**Nombre de pages** : 74

**Tableaux** : 2

**Graphiques et figures** : 3

---

**Résumé** :

Un instrument clé dans l'analyse des relations d'une économie avec l'extérieur est le taux de change. La politique de change pour un pays donné consiste pour les autorités à choisir un régime de taux de change particulier. Le taux de change peut être considéré comme un instrument d'ancrage de prix et/ou un instrument pouvant modifier les conditions de l'économie réelle.

Les fondements de la théorie de la détermination du taux de change sont la Parité du Pouvoir d'Achat. A court terme, la loi du prix unique repose sur une hypothèse d'équilibre général de concurrence à l'échelle internationale et les déviations du taux de change à long terme par rapport à la Parité du Pouvoir d'Achat ne sont pas amplifiées.

L'objet de ce travail est d'étudier la dynamique de l'ajustement du taux de change Malgache vers leurs fondamentaux économiques sur la période 1995-2006. Comme toutes les variables sont non stationnaires, nous rejetons l'hypothèse d'existence d'une racine unitaire en première différence. Les variables sont intégrées d'ordre 1, nous avons donc recouru au test de cointégration pour voir les relations qui lient le taux de change aux variables fondamentales.

Le test économétrique a montré qu'il existe une relation de long terme entre le taux de change réel et les termes de l'échange. Un accroissement des termes de l'échange va de pair avec une appréciation du taux de change réel. Tel est aussi le cas des avoirs extérieurs nets. Toutefois, les résultats montrent que la libéralisation du commerce n'a pas d'effet direct à long terme sur le taux de change réel.

---

**Mots clés** : Taux de change réel, taux de change réel d'équilibre, termes de l'échange, approche macroéconomique, approche microéconomique, degré d'ouverture, avoirs extérieurs nets, cointégration

**Encadreur** : Monsieur Mamy RAVELOMANANA

**Adresse de l'auteur** : Lot VB 72 ter AC Ambatoroka.