

# UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

-----  
FACULTE DE DROIT, D'ECONOMIE, DE GESTION ET DE  
SOCIOLOGIE

-----  
*DEPARTEMENT ECONOMIE*

-----  
**D.E.A. option** : Monnaie- Banque- Finance

**Grand Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies**

## LE MODELE RMSM : PROGRAMMATION FINANCIERE

Présentée par : *Mademoiselle BAKOARISOA Hanitriniaina*

### **Membres du jury**

**Encadreur** : Monsieur **RAVELOMANANA Mamy Raoul**  
Agrégé des Universités en sciences économiques et professeur à la Faculté DEGS

**Président du jury** : Monsieur **ANDRIANOMANANA Pépé**  
Professeur titulaire à la Faculté D.E.G.S

**Examineur** : Monsieur **ANDRIAMALALA M Freddy**  
Maître de conférence à la Faculté D.E.G.S

Date de soutenance : 04 Mars 2008  
**2006-2007**



# UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

-----  
FACULTE DE DROIT, D'ECONOMIE, DE GESTION ET DE  
SOCIOLOGIE

-----  
*DEPARTEMENT ECONOMIE*

-----  
**D.E.A. option** : Monnaie- Banque- Finance

**Grand Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies**

## LE MODELE RMSM : PROGRAMMATION FINANCIERE

Présentée par : *Mademoiselle BAKOARISOA Hanitriniaina*

### **Membres du jury**

**Encadreur** : Monsieur **RAVELOMANANA Mamy Raoul**  
Agrégé des Universités en sciences économiques et professeur à la Faculté DEGS

**Président du jury** : Monsieur **ANDRIANOMANANA Pépé**  
Professeur titulaire à la Faculté D.E.G.S

**Examineur** : Monsieur **ANDRIAMALALA M Freddy**  
Maître de conférence à la Faculté D.E.G.S

**2006-2007**

## REMERCIEMENTS

Ce travail n'a pu être achevé sans l'intervention divine et la participation de plusieurs personnes de bonne volonté. Ainsi, je tiens à adresser mes vifs remerciements à :

- DIEU L'ETERNEL qui n'a jamais cessé de m'accorder sa bienfaisance ;
- Monsieur RAVELOMANANA Mamy, agrégé des Universités en sciences économiques, mon encadreur, pour sa remarquable et étroite collaboration ;
- Tout le personnel des centres de documentation de la BM, de la Bibliothèque Universitaire, de l'INSTAT et de la BC ainsi que les centres de recherche de l'AUF et le CAIFOR pour leur accueil chaleureux et leur aide précieuse durant mes recherches ;
- Mes parents, mes frères et sœurs qui m'ont soutenu moralement, matériellement et financièrement durant ces plusieurs années ;
- Mes amis qui m'ont encouragé.

## SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	1
SOMMAIRE.....	2
LISTE DES ABREVIATIONS.....	3
INTRODUCTION.....	4
Chap 1 : LE MODELE RMSM DE LA BANQUE MONDIALE.....	5
Section 1 : LA PROGRAMMATION FINANCIERE.....	5
1 origine de l'élaboration des modèles de programmation financière : crises de la dette.....	5
2 Définitions et objectifs de la programmation financière.....	6
3 Techniques d'établissement d'un programme financier et utilisation des méthodes économétriques.....	6
Section 2 : LE MODELE DE HARROD-DOMAR.....	9
1 Le modèle de Domar.....	9
2 Le modèle de Harrod.....	10
Section 3: LE MODELE RMSM DE LA BANQUE MONDIALE.....	15
1 Les comptes nationaux :.....	15
2 La balance des paiements :.....	22
3 Dynamique et autre interprétation du modèle.....	28
Chap 2 : LE MODELE, APPLIQUE AU CAS DE MADAGASCAR.....	42
Section 1 : LES SECTEURS ECONOMIQUES ET LEURS COMPTES <sup>1</sup> .....	43
1 Les Comptes nationaux.....	47
2 Bouclages du modèle.....	60
Section 2 : ESTIMATIONS ET SIMULATIONS DU MODELE.....	65
1 Estimations des paramètres.....	65
2 Analyse de la situation économique de Madagascar.....	72
3 Prévisions économiques pour 2007.....	74
CONCLUSION.....	79
TABLE DES MATIERES.....	81
ANNEXES	
BIBLIOGRAPHIES	
RESUME	

## LISTE DES ABREVIATIONS

- **AID**: Aide Internationale pour le Développement
- **BAD**: Banque Africaine de Développement
- **BIRD**: Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement
- **BM**: Banque Mondiale
- **BTP**: Bâtiments et Travaux Publics
- **DMC**: Doubles Moindres Carrés
- **DSRP**: Document Stratégique pour le Réduction de la Pauvreté
- **FMI**: Fonds Monétaire International
- **FRPC**: Facilité pour la Réduction de la Pauvreté et la Croissance
- **IADM**: Initiative d'Annulation de Dettes Multilatérales
- **ICOR**: Incremental Capital Output Ratio
- **IFI**: Institution Financière Internationale
- **JIRAMA**: Jiro sy Rano Malagasy
- **MAP**: Madagascar Action Plan
- **MAROA**: Modèle Macroéconomique pour Madagascar
- **MCA**: Millennium Challenge Account
- **MCI**: Moindres Carrés Indirects
- **MCO**: Moindres Carrés Ordinaires
- **OMD** : Objectif du Millénaire pour le Développement
- **PED**: Pays en Développement
- **PIB**: Produit Intérieur Brut
- **RMSM- X**: RMSM- extended
- **RMSM**: Revised Minimum Standard Model (Modèle Macroéconomique Standard)
- **SFI**: Société Financière Internationale
- **SPPM**: Secrétariat Permanent à la Prévision Macroéconomique

## INTRODUCTION

Les crises pétrolières des années 70 ont causé, surtout aux pays en développement, une crise d'endettement profonde. Une crise rendant les PED dépendants de plus en plus des dettes extérieures et n'arrivant plus à faire face à leurs engagements.

Des déséquilibres économiques mondiaux ont survécu. Les pays beaucoup plus avancés arrivaient à supporter les chocs et se rétablissaient assez vite tandis que les PED s'engouffraient encore plus dans la crise. Face à ces déséquilibres grandissants, les institutions financières internationales, notamment le FMI et la BM ont élaboré des modèles macroéconomiques pour rétablir l'économie de ces pays. Ces modèles macroéconomiques ont été baptisés « modèles de programmations financières des institutions financières internationales ».

Le FMI et la BM ont chacun élaboré des modèles spécifiques aux PED. Dans ce mémoire de recherche, nous allons nous concentrer à la programmation financière de la BM appelée « modèle RMSM ou modèle macroéconomique standard de la BM ». C'est un modèle de prévision et de réflexion. La BM l'utilise dans leur comparaison entre les pays et dans la prévision et la compréhension de croissances alternatives d'un pays. L'avantage du modèle par rapport aux autres modèles est sa facilité de mise en œuvre et d'adaptation à chaque pays. Il met en relation un minimum de variables macroéconomiques fondamentales de l'économie.

Nous allons utiliser le modèle à la fin du mémoire et voir s'il est suffisamment pertinent pour une prévision et une analyse de la situation économique de Madagascar et ainsi la possibilité de croissance du pays pour les années à venir.

Le mémoire se divise en deux chapitres. Au premier chapitre, nous aborderons le modèle de base du modèle de la BM. Nous présenterons tout d'abord les programmations financières dans la première section : l'origine de son élaboration, son objectif et enfin les techniques et les méthodes utilisés pour une Programmation Financière. Avant d'entamer le modèle proprement dit, nous présentons le modèle d'Harrod- Domar dans la section 2 du premier chapitre puisque le modèle RMSM est issu de ce modèle. La section 3 illustre le modèle en question où nous allons élaborer les identités comptables des comptes nationaux et les comptes de la balance des paiements.

Le deuxième chapitre traite des comptes macroéconomiques et de l'application du modèle au cas de Madagascar. Dans la section 1, sera présentée les différents secteurs économiques et leurs comptes ainsi que la modélisation des comptes. La section 2 constitue les résultats de la simulation par l'utilisation du modèle pour madagascar.

# **Chap 1 : LE MODELE RMSM DE LA BANQUE MONDIALE**

(Le modèle macroéconomique standard de la BM)

## **Section 1 : LA PROGRAMMATION FINANCIERE**

La programmation financière met l'accent sur une gestion efficace de la demande globale. Elle insiste aussi sur des mesures destinées à développer les ressources et à promouvoir l'épargne et l'investissement. La série de travaux pratiques de programmation financière fait largement appel aux méthodes d'analyse quantitative pour mesurer l'efficacité des instruments des politiques monétaires, budgétaire et de balance des paiements dans la réalisation des objectifs de politique économique. Cette série de travaux pratiques doit également permettre aux participants d'appliquer les méthodes d'analyse étudiées à la situation réelle de leur propre pays ou à les aider à préparer un programme financier pour leur pays.

### **1 origine de l'élaboration des modèles de programmation financière : crises de la dette**

#### **1.1. La faiblesse de l'épargne domestique**

L'une des caractéristiques des PED est que leur épargne intérieure est faible alors que leurs besoins d'investissements sont forts. En effet, les agents économiques consomment une part très importante de leur revenu et ceci au détriment de la part consacrée à financer l'investissement. En plus, on constate une faiblesse des recettes publiques car la mise en place d'un système efficace de collecte est à la fois complexe et coûteuse. Enfin, l'assiette de l'importation est étroite en raison de la faiblesse des revenus des ménages et des bénéfices des entrepreneurs.

De tout ce qui précède, il en résulte que les fonds destinés à l'investissement sont faibles alors que les besoins en sont considérables. Par conséquent, l'Etat est dans l'obligation de recourir à l'épargne extérieure pour compléter son épargne, afin d'atteindre ses objectifs de développement et de croissance rapides.

#### **1.2. Les chocs pétroliers de 1973 et de 1979**

Les chocs pétroliers de 1973 et de 1979, en portant le prix du baril de pétrole de trois dollars à près de quarante dollars, ont fortement pénalisé les PED, surtout les pays d'Afrique subsaharienne. La cause a été que ces pays ont été, dans leur très grande majorité, importateurs nets de pétrole. De plus, alors que le coût des importations de ces pays augmentait, les matières premières, qui constituent l'essentiel de leurs exportations voyaient leur cours stagner ou même baisser pour certaines.

Dans cet environnement défavorable, de nombreux pays avaient choisi la voie de l'endettement extérieur. Cependant, décider de faire appel à l'épargne étrangère équivaut, pour un pays, à autoriser délibérément l'apparition de déséquilibres dans son économie. Ces déséquilibres se concrétisent notamment par un déficit de la balance des paiements extérieurs courants.

Ainsi, l'intervention de plus en plus marquée des organisations internationales dans la définition même des politiques économiques des PED a été motivée par la croissance des déséquilibres dans ces pays. En d'autres termes, pour rétablir les grands équilibres économiques des PED, les bailleurs, en particulier le FMI et la BM ont élaboré des modèles spécifiques à ces pays appelés « les modèles de programmations financières des institutions internationales ».

## **2 Définitions et objectifs de la programmation financière**

La programmation financière est un cadrage macro-économique du FMI et de la BM dans les PED auxquels ils interviennent. Ce cadrage est une traduction chiffrée des programmes d'ajustement structurel. Cette traduction chiffrée des politiques économiques vise essentiellement à vérifier le respect des grands équilibres macro-économiques.

Un programme financier consiste en un ensemble cohérent de mesures de politique économique qui concernent essentiellement la monnaie, les finances publiques et la balance des paiements. Ces mesures visent à atteindre certains objectifs économiques sur une période de court et moyen termes.

La tâche qui consiste à fixer les objectifs économiques, à sélectionner les instruments de politique économique et à quantifier l'ordre de grandeur approprié des variables- instruments nécessaires pour atteindre les objectifs s'appelle « la programmation financière ». Elle est fondée sur l'hypothèse qu'il existe une relation relativement stable entre les différentes variables de l'économie.

L'objectif principal de ce programme d'ajustement est donc, à court et à moyen terme, de corriger le déficit de la balance des paiements tout en maintenant un taux de croissance et une stabilité des prix acceptables, sans pour autant recourir à des mesures restreignant les échanges et paiements extérieurs. L'objectif à long terme est d'assurer la viabilité de la croissance et de la balance des paiements.

## **3 Techniques d'établissement d'un programme financier et utilisation des méthodes économétriques**

En principe, plusieurs techniques peuvent être utilisées pour établir un programme financier. Si l'on dispose de statistiques suffisantes ainsi que de moyens de traitement informatique des données, on pourra construire un modèle économétrique de grande envergure. Si le modèle est suffisamment fiable –c'est-à-dire si les tests statistiques sont significatifs et si la simulation indique que le modèle permet de suivre correctement l'évolution économique de la période choisie comme échantillon, on pourra l'utiliser pour préparer un programme financier.

La méthode consistera à fixer les objectifs à atteindre au cours de la période spécifiée, sur la base des valeurs prévues pour les variables exogènes. Les valeurs requises des instruments de la politique économique pourront alors être calculées à l'aide du modèle.

Les valeurs calculées des instruments de politique économique seront sujettes aux diverses erreurs associées à ce type d'analyse, à savoir celles qui tiennent aux données statistiques utilisées, à la spécification du modèle, à la méthode d'estimation et à la prévision des variables exogènes. De plus, la stabilité des relations de comportement, qui assurent la liaison entre les variables utilisées dans le modèle, n'est pas toujours vérifiée, même durant la période d'observation. Cela est particulièrement vrai dans les économies en développement qui connaissent des changements structurels rapides.

En dernière analyse, une part de jugement devra intervenir dans la décision finale concernant les valeurs exactes des instruments de politique économique. Autrement dit, quand on a recours aux techniques économétriques et étant donné les imperfections des données statistiques et l'importance de certains événements exceptionnels (sècheresse, inondations, etc.), les projections économétriques peuvent se révéler insuffisantes pour envisager des mesures concrètes de politique économique. Elles doivent donc être complétées par l'expérience et le jugement si l'on veut obtenir des valeurs réalistes.

Certains pays utilisent la programmation financière même lorsque leur situation économique est satisfaisante. Toutefois, il est indispensable de mettre en œuvre une programmation financière lorsque, par exemple, l'utilisation interne des ressources ou l'absorption réelle (la somme de la consommation et des investissements réels, tant privés que publics) tend à dépasser le revenu réel d'un montant supérieur au montant prévu, ou que l'on se trouve en présence de hausses excessives des prix, d'importants déséquilibres des paiements ou d'un problème d'endettement extérieur.

Voyons maintenant les différents modèles de l'économie pouvant être utilisés pour cette programmation financière.

### **Les différents modèles utilisés**

Un modèle exige des essais de cohérence et de clôture entre ou à l'intérieur de différents secteurs de l'économie et affiche des messages d'erreur si ceux-ci ne sont pas prévus. La question est de savoir quel est le modèle (s'il existe) que les pays à faible revenu devraient utiliser ?

Il existe essentiellement cinq types de modèles de l'économie qui sont souvent discutés :

- le cadre de programmation financière du FMI utilisé pour les discussions avec les pays.
- La programmation financière de la Banque mondiale appelée aussi le modèle RMSM (Revised Minimum Standard Model) de la Banque mondiale (BM), et ses variantes RMSM-X/XX et MACOR, plus perfectionnées et complexes. La suite de notre analyse portera particulièrement sur ce modèle RMSM de la Banque mondiale.
- le modèle « trois-écarts » et divers modèles structuralistes.
- Les modèles CGE (computable general equilibrium models) et autres modèles plus complexes des flux financiers.
- Les modèles économétriques dynamiques de grande échelle.

Il existe également un grand nombre de modèles sectoriels et sous-sectoriels et des modèles de l'économie mondiale. En outre, les récents progrès les plus positifs ont consisté à fusionner ces modèles et à les appliquer aux économies à revenus faibles et moyens pour générer des modèles d'ajustement axés sur la croissance, quoique même ces efforts aient leurs critiques.

Comme nous l'avons déjà dit un peu plus haut, nous allons nous concentrer sur le modèle RMSM de la BM pour la suite, mais avant d'entamer le modèle, faisons une petite illustration du rôle de la BM et de ses attributions.

### **La banque mondiale (BM)**

Notons d'abord qu'à l'origine, les institutions internationales (le FMI et la BM) n'ont pas été créées dans le but de rétablir les grands déséquilibres macro-économiques dans les PED. Ce type d'intervention, c'est-à-dire l'élaboration de ces programmes financiers représente donc pour elles une certaine dérive par rapport à leur mission originelle, définie lors de la conférence de Bretton-Woods en 1944.

La Banque mondiale est une banque de développement, chargée de financer des projets bien identifiés, soit à des conditions proches de celles du marché (BIRD), soit à des conditions très concessionnelles (AID) ou sous forme de prises de participations dans des entreprises (SFI).

Traditionnellement, l'attention était donc portée sur l'impact économique des projets en termes de croissance ou de bien-être plutôt que sur les grands équilibres macro-économiques. Le nombre de projets qui n'ont pas atteint les objectifs attendus a conduit la BM à s'interroger de plus en plus sur l'environnement macro-économique institutionnel des projets, identifié comme une des causes potentielles d'échec.

Les préoccupations de la BM remontent donc du micro au macro, et ont pu interférer largement avec celles du FMI. Cela a donné lieu à de fréquentes nuances entre les deux organisations

Du point de vue pratique cependant, la programmation mise en œuvre par la BM diffère profondément de celle du FMI. Le modèle de base de la Banque mondiale (RMSM) est un modèle dynamique, qui lie la croissance des différents secteurs avec l'investissement sectoriel de l'année précédente. Il vise surtout à quantifier les besoins de financement extérieur, sur l'approche du double déficit : déficit au niveau de l'épargne et déficit de la balance commerciale.

Avant d'entamer le modèle RMSM de la BM, notons que ce modèle est l'extension du modèle d'Harrod-Domar (années 40) dans une économie ouverte. En effet, le premier type de déficit (ou de gap) a été clairement identifié par Harrod-Domar lorsqu'ils parlaient de « fil de rasoir ».

## Section 2 : LE MODELE DE HARROD-DOMAR

(Les analyses post keynésiennes de la croissance)

Le modèle post-keynésien d'Harrod- Domar (dans les années 40) a pour objectif de démontrer la difficulté d'obtenir un équilibre de croissance équilibré. C'est un modèle explicatif de la croissance fondé sur la sphère réelle, pas d'échange avec l'étranger et pas de fondements microéconomiques.

La fonction d'investissement ( $I = \frac{1}{\sigma} \Delta Y$ ) dans le modèle de base du modèle RMSM est compatible à l'équation de Harrod- Domar :

$$Y = F(K, L) = \min\left(\frac{K}{a}, \frac{L}{b}\right)$$

$$I_t = (1 - \delta)K_t - K_{t-1} ; \delta \text{ dépend du taux de croissance de l'investissement}$$

$$K_{t-1} = K_t (1 - \delta) - I_t$$

$$Y_t = \sigma K_t$$

$$\Rightarrow \Delta Y_t = \sigma \Delta K_t = \sigma (\delta K_t + I_t)$$

$$\text{Si } \delta = 0 \quad \Delta Y_t = \sigma I_t$$

### 1 Le modèle de Domar

Domar, dans sa condition dynamique de maintien de l'équilibre de plein emploi part d'une hypothèse qui associe le revenu ( $Y$ ) et l'investissement ( $I$ ). L'hypothèse avance que si ( $Y_t$ ), associé à un niveau d'investissement ( $I_t$ ) à la période  $t$  permet le plein emploi en  $t$  ; le même niveau d'investissement en  $t+1$  induit un niveau de revenu qui ne permet plus le plein emploi en  $t+1$  parce que ( $I_t$ ) a augmenté la capacité de production de  $t+1$ .

Ainsi, le maintien du plein emploi exige une augmentation du revenu donc de la demande aussi, pour compenser l'effet défavorable sur l'emploi des accroissements de capacité.

Dans le modèle de Domar, l'investissement a un double effet : l'effet de capacité lié au niveau de l'investissement et l'effet revenu lié à l'accroissement de l'investissement (ou le multiplicateur) :

- le premier traduit l'augmentation de la capacité par l'investissement et ceci entraîne une augmentation de l'offre ( $\Delta Y_s$ ) à son tour. On peut illustrer la relation par l'équation :

$$\Delta Y_s = \sigma I$$

Où  $\sigma$  est la productivité potentielle sociale globale moyenne de l'investissement.

- l'effet revenu lié à l'accroissement de l'investissement s'exprime à l'aide d'une propension marginale à investir :

$$\Delta Y_D = \frac{1}{\alpha} \Delta I$$

$\alpha$  : la propension marginale à investir

L'équilibre implique :

$$\Delta Y_s = \Delta Y_D \Rightarrow \sigma I = \frac{1}{\alpha} \Delta I \Rightarrow \frac{\Delta I}{I} = \alpha \sigma$$

Si la propension moyenne à épargner est égale à la propension marginale, la condition d'équilibre s'écrit :

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \sigma$$

Le revenu doit donc croître au taux  $\alpha \sigma$ .

La productivité potentielle moyenne de l'investissement ( $\sigma$ ) équivaut à une productivité du capital.

En effet, comme  $I = \Delta K$ , alors  $\sigma = \frac{\Delta Y}{\Delta K}$ , où  $\Delta K$  : variation du capital

Pour Domar,  $\sigma$  ne reflète pas uniquement les conditions techniques de la production. Il capte tous les effets d'offre de l'investissement. D'après lui, l'investissement peut, dans les secteurs où il se produit, provoquer une substitution capital- travail. Ce point est à la fois la richesse mais aussi l'ambiguïté de l'analyse de Domar. En effet, il tient bien compte des possibilités de substitution capital- travail mais ne dit rien des conséquences liées aux ajustements du marché du travail.

## 2 Le modèle de Harrod

Harrod part de l'identité ex post et ex ante entre l'épargne et l'investissement.

- L'identité ex post se traduit par :

$$I \equiv S \Rightarrow \Delta K \equiv sY \Rightarrow \frac{\Delta K}{\Delta Y} \equiv \frac{sY}{\Delta Y}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta K}{\Delta Y} = \frac{s}{\Delta Y/Y}$$

$$\text{D'où } \frac{\Delta Y}{Y} = \frac{s}{\Delta K/\Delta Y}$$

Où  $\frac{\Delta Y}{Y}$  : taux de croissance du revenu national

$\frac{\Delta K}{\Delta Y}$  : le coefficient marginal du capital

- L'identité ex ante (I=S) détermine l'investissement et l'épargne que les agents économiques souhaitent réaliser. Si on ne prend pas en compte les écarts en épargne désirée et réalisée, l'équilibre du marché des biens et services s'écrit :

$$\text{Epargne désirée } (S_t) = \text{Investissement désiré } (I_t)$$

$$s Y_t = C \Delta Y_t$$

où C est le paramètre de la fonction de demande d'investissement.

$$\text{D'où } \frac{\Delta Y_t}{Y_t} = \frac{s}{C}$$

Le revenu doit donc croître au taux constant  $G = \frac{\Delta Y_t}{Y_t} = \frac{s}{C}$ , qui garantit l'équilibre du marché des biens et services. C peut refléter le comportement des entreprises (fonction de demande d'investissement liée à l'accélérateur). Il peut aussi être assimilé, s'il est fixe au coefficient de capital d'une fonction de production à coefficients fixes :  $Y = \text{Min} \left( \frac{K}{u}, \frac{L}{v} \right)$ .

Selon Harrod, l'équilibre suppose de prendre en compte l'équilibre sur le marché du travail :

- la demande de travail résulte des conditions de la production :

$$L_{d_t} = v Y_t$$

- l'offre de travail dépend de la croissance de la population (n) mesurée en prenant en compte l'amélioration de la productivité du travail :

$$L_{s_t} = L_0 (1 + n)^t ; \text{ où } n \text{ est le taux de croissance naturel}$$

L'équilibre de l'offre et de la demande de travail impose alors :

$$Y_t = Y_0 (1 + n)^t$$

Car en  $t=0$ , on a bien  $L_0 = v Y_0$

D'où l'équilibre global qui exige que les deux conditions soient satisfaites, c'est-à-dire l'équilibre du marché des biens et services et l'équilibre du marché du travail :

Condition de pleine capacité  $\Leftrightarrow$  équilibre du marché des biens et services

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{s}{C}$$

Condition de plein emploi  $\Leftrightarrow$  équilibre du marché du travail

$$\frac{\Delta Y}{Y} = n$$

L'équilibre global impose donc :

$$\frac{s}{C} = n$$

Toutefois, cette relation d'équilibre définit les problématiques de la croissance selon Harrod. En effet, premièrement, dans la condition de croissance équilibrée, tous les paramètres ( $s$ ,  $n$  et  $C$ ) sont fixés de façon exogène au système. Il n'y a donc aucune raison pour que la condition d'équilibre  $n = \frac{s}{C}$  soit satisfaite. Ceci met en cause la capacité du système à permettre le plein emploi (d'autant plus qu'à court terme la croissance est par nature instable).

Deuxièmement, la problématique de la croissance concerne le problème du fil du rasoir, qui se traduit par une croissance réalisée qui s'écarte de plus en plus de la croissance d'équilibre (du marché des biens et services). L'équilibre est donc instable.

Pour le premier problème, dit de longue période ou déséquilibre de long terme, les théoriciens de la croissance, pour lever la surdétermination du modèle, cherchent à mettre en évidence un mécanisme endogène au système qui va modifier l'un des trois paramètres de la condition d'équilibre (dès que  $\frac{s}{C}$  sera différent de  $n$ ). D'où les théories d'ajustements suivants<sup>1</sup> :

- Les néoclassiques mettront en évidence les ajustements de  $C$  par substitution entre les facteurs de production : le capital et le travail.
- Les néo-keynésiens mettront au contraire en évidence un mécanisme d'ajustement de l'épargne à l'investissement à travers un ajustement de  $s$  dû à une modification de la répartition.
- D'autres auteurs étudieront les possibilités d'ajustement de  $n$  (ajustement malthusien)

Le second problème de Harrod dit «problème de fil du rasoir » est de nature différente. Si l'économie, suite à un choc exogène, s'écarte de son sentier d'équilibre, les agents économiques vont réagir en conséquence :

- soit leur réaction conduira vers le sentier d'équilibre qui sera alors considéré comme stable au sens de la dynamique du déséquilibre.

- soit comme chez Harrod, l'économie s'écartera de plus en plus du sentier d'équilibre qui sera dit instable. On l'appelle équilibre sur le fil du rasoir car le sentier de croissance équilibré est fortement instable.

On identifie le premier déficit du modèle RMSM par la détermination du taux de croissance effectif :

$$Y = \frac{K}{v} \Rightarrow \Delta Y = \frac{I}{v}$$

Il s'ensuit que  $\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{1}{v} \frac{I}{Y}$

---

<sup>1</sup> Harrod et Domar, *Les analyses post-keynésiennes de la croissance*, cours de macroéconomie du développement, LLN, 2006

### *Le modèle de déficit financier d'Harrod-Domar*

Ce modèle de déficit d'Harrod-Domar est appelé « modèle de déficit financier ». En effet, son utilisation la plus importante est de déterminer le déficit financier. Ce modèle de croissance, développé davantage par Chenery et Strout (1966), est supposé mort depuis longtemps dans la littérature académique. Mais aujourd'hui encore, les économistes des institutions financières internationales appliquent le modèle d'Harrod-Domar pour calculer l'investissement de court terme nécessaire pour un objectif de taux de croissance. Ils ont donc calculé le déficit financier entre l'investissement exigé et les ressources disponibles et ont souvent comblé le « déficit financier » par une aide étrangère.

Le modèle de déficit financier a deux caractéristiques importantes : (1) l'aide ira un à un à l'investissement, et (2) il y aura une relation linéaire fixe entre la croissance et l'investissement de court terme. Ces caractéristiques nous amènent à dire que : (A) la demande d'aide est déterminée par le déficit financier entre l'investissement exigé et le financement disponible (somme du financement privé et de l'épargne domestique) ; (B) l'investissement exigé pour atteindre un taux de croissance donné est proportionnel au taux de croissance par une constante connue sous le nom de taux marginal du capital (ICOR).

Les deux prédictions concernent l'évolution à court terme de l'aide, de l'investissement et de la croissance. Ici, on n'évoque pas la relation à long terme entre la croissance et l'investissement ou de l'efficacité de l'aide à long terme.

Le personnel de la BM présente le résultat des prévisions à des rencontres où les donateurs s'accordent sur les montants de l'aide pour un pays spécifique. Néanmoins, ceci n'empêche pas les donateurs et les multilatéraux d'appliquer des jugements politique et analytique aux aides accordées. Toutefois, la valeur de l'aide nécessaire produite par le modèle de déficit financier influence considérablement le montant accordé.

Cette relation nous renseigne sur la proportionnalité du taux de croissance au taux d'investissement. Ainsi, pour atteindre l'objectif de taux de croissance, il faut un taux d'investissement requis. Et si le taux d'investissement naturel (l'épargne domestique) n'est pas suffisant, il faut une aide internationale (i.e. le déficit ou le « financial gap » doit être comblé). Ceci définit le déficit entre l'épargne et l'investissement.

Ce premier déficit identifié par Harrod- Domar plus le déficit sur la balance des paiements constituent le modèle RMSM de la BM. Le but du modèle est d'assurer l'équilibre entre les différents comptes et le financement de ces déficits. Effectivement, la BM (1991) a noté : « ce dénommé modèle à deux déficits de contraintes d'épargne domestique et d'échange extérieur à la croissance guide l'aide extérieure et les agences de prêts dans le jugement des ressources supplémentaires qu'ont besoin les pays en développement pour financer les importations et l'investissement ». Abordons maintenant le modèle macroéconomique proprement dit de la BM.

### **Section 3: LE MODELE RMSM DE LA BANQUE MONDIALE**

Le modèle de la banque mondiale est une variante du modèle à deux gaps de Chenery ou du modèle d'Harrod-Domar modifié, dans une économie ouverte. Le modèle est connu sous l'appellation «Revised Minimum Standard Model (RMSM)», et vise la croissance à court et moyen terme et le financement de cette croissance à travers l'épargne domestique et l'aide extérieure.

Durant les grands déséquilibres causés par la crise de la dette, deux déficits ont donc semblé caractériser les économies des PED : le déficit épargne- investissement et le déficit de la balance commerciale.

La programmation financière élaborée par la Banque mondiale (le modèle RMSM) incorpore ces 2 déficits. Il établit un lien entre la croissance de l'économie et le mode de financement de cette croissance. En particulier, il met en relief les contraintes liées à l'insuffisance de l'épargne domestique (déficit S- I) mais également les limitations ou absence d'accès à des marchés de capitaux (déficit de la balance commerciale). Il peut ainsi justifier la libéralisation du commerce extérieur du pays afin de combler les déficits.

En pratique, la projection macroéconomique de la BM (le modèle RMSM), créée en 1973, a pour objectif principal d'évaluer les niveaux d'investissement, d'importations et du flux des capitaux extérieurs (de l'endettement extérieur) nécessaires pour atteindre l'objectif de production (i.e. la cible  $\Delta Y^*$  ou l'objectif de taux de croissance réel du PIB) et d'exportation ( $X^*$ )

Le modèle RMSM est un outil de planification et de réflexion. Il met en relation différentes variables de l'économie. Il utilise deux cadres comptables de déficit, il est également issu du modèle à 2 déficits de Chenery dans les années soixante-dix : modèle du double déficit. Il assure une cohérence entre les projections de la balance des paiements et des comptes nationaux à travers le besoin de financement du pays (ou resource gap).

#### **1 Les comptes nationaux :**

*(exprimés en terme réel)*

##### L'identité comptable

Le point de départ des comptes nationaux de revenu et de produit est l'identité entre la production et l'emploi de cette production. L'offre de biens et de services d'une année donnée correspond à la somme de la production intérieure et des importations. L'emploi de cette offre est égal à la somme des dépenses globales des résidents et des exportations. Nous pouvons alors écrire l'équation :

$$Y+M=C+I+X$$

Où : - Y est le Produit Intérieur Brut (PIB) ;  
- M les importations ;

- C la consommation ;
- I l'investissement ; et
- X les exportations

Cette identité est exprimée en terme réel et où le PIB (Y) est la somme de la consommation (C), de l'investissement (I) et des exportations (X) moins les importations (M).

$$Y=C+I+X-M$$

Nous pouvons également exprimer le PIB à l'aide de la consommation et de l'épargne (S) :

$$Y=C+S$$

D'où:

$$I-S=M-X$$

Cette dernière identité montre que les 2 déficits entre l'investissement et l'épargne et entre les importations et les exportations sont les mêmes. Si le niveau de l'épargne domestique est insuffisant pour financer le niveau d'investissement requis, alors l'investissement doit être financé par l'extérieur sous forme d'importations nettes. Nous allons montrer plus bas que ceci nécessitera un endettement vis-à-vis de l'extérieur.

Les comptes nationaux peuvent être exprimés en monnaie domestique ou en dollars. Ici, supposons que nous utilisons la monnaie domestique.

## **1.1. Les équations de comportement**

### ***1.1.1. Les variables exogènes***

Dans le modèle RMSM d'origine<sup>1</sup>, la croissance réelle du PIB (le PIB est constitué de 3 catégories : l'agriculture, l'industrie et tous les autres biens ; des taux de croissance séparés sont appliqués à chacun) est exogène et constitue la variable cible de l'économie. Il s'agit de choisir un taux qui assurera un taux de croissance du PIB par tête constant ou croissant afin de trouver l'investissement ou l'emprunt extérieur nécessaires. A l'opposé, une autre méthode consiste à déterminer le taux réel de la croissance du PIB étant donné les capitaux extérieurs disponibles ; il s'agit de l'approche « contraintes » ou « disponibilités » de la Banque Mondiale.

$$Y_t = Y_{t-1} (1 + g_t)$$

où  $g_t$  représente le taux de croissance réel du PIB au temps t.

La croissance de l'exportation réelle est également exogène (une variable exogène est une variable dont les valeurs sont prédéterminées). Ce taux de croissance décrit les ventes d'exportation plutôt que la production. L'utilisateur devra donc renvoyer toutes ces hypothèses à la demande des partenaires commerciaux, aux parts de marché et aux réactions sur les changements de prix et de taux de change dans ce sentier de croissance. Notons que l'utilisateur du modèle peut spécifier différentes catégories d'exportations (exportations de biens de consommation, d'autres biens, ...)

<sup>1</sup> D Addison, *The World Bank Revised Minimum Standard Model: Concepts and Issues*, May 1989

$$X_t = X_{t-1}(1+x_t)$$

où  $x_t$  est le taux de croissance de l'exportation au temps  $t$ .

Notons que la croissance des ventes d'exportation réelle peut être temporairement supérieure à la croissance du PIB si et seulement si il y a des stocks substantiels ou si le planificateur est disposé à sacrifier la croissance de la consommation et/ou de l'investissement au profit de l'exportation.

### 1.1.2. Les variables endogènes

Les variables endogènes sont les variables dont les valeurs dépendent des variables exogènes

- **L'investissement**

La fonction d'investissement, dans le modèle RMSM, est fonction de la croissance du PIB désiré (ou de l'objectif de production). Il y a 2 méthodes pour prévoir cette relation : une propension marginale à investir (MPI : Marginal Propensity to Invest) ou un taux marginal du capital (ICOR : Incremental Capital-Output Ratio). Le taux marginal du capital (ICOR) mesure la productivité marginale causée par de nouveaux investissements. La croissance de la production devient une fonction linéaire du niveau de l'investissement. Cette relation permet d'obtenir soit la croissance réelle du PIB basée sur le niveau de l'investissement disponible, soit le niveau de l'investissement nécessaire pour un taux de croissance spécifié.

L'équation ci-dessous rassemble les 2 méthodes :

$$I_t = k_t + \sigma_t * Y_t + ICOR_t * (Y_t - Y_{t-1})$$

Où les paramètres : -  $k$  représente l'investissement autonome ;

- $\sigma$ , la propension marginale à investir quand l'ICOR=0 ; et
- ICOR, le taux marginal du capital quand  $\sigma=0$

Cette formulation simple omet plusieurs variables importantes. L'utilisation de capacité et l'application du travail en sont 2 exemples. Néanmoins, la performance du passé n'est pas toujours une prévision exacte du futur. L'auteur a fait quelques estimations de l'ICOR pour plusieurs pays africains subsahariens. La moyenne a été de 3, plus ou moins 2 pour les périodes de croissance élevée. Une variation importante reflète incontestablement l'omission de plusieurs forces économiques dans l'équation de l'investissement.

En fait, l'investissement (la variation du capital) de l'année précédente est déterminé par la variation du PIB de l'année. C'est la définition du taux marginal du capital (ICOR). Ceci rallie au fait que le modèle RMSM est un modèle de planification : la croissance du PIB futur devrait déterminer l'investissement présent.

L'équation devient alors :

$$I_t = k_t + \sigma_t * Y_t + ICOR_t * (Y_{t+1} - Y_t)$$

Selon le manuel d'origine du modèle RMSM, la différence dans les résultats est minimale.

- **Les fonctions d'importations**

La demande d'importations est déterminée par le besoin de consommation, de biens intermédiaires et de biens d'investissements. Les fonctions de demande sont exprimées par des taux de croissance calculés à partir du taux de croissance de chaque agrégat multiplié par les élasticités de demande d'importation. Elles se réfèrent souvent à une « composition » d'élasticités parce que leur valeur devrait refléter des effets combinés de prix, de revenu, des restrictions quantitatives et des contraintes de taux de change aussi bien que d'autres facteurs de demande relatifs. Ces variables ne sont pas incorporées explicitement dans le modèle.

Ici, l'équation reflète simplement une relation entre l'offre agrégée et l'utilisation des biens.

Il y a trois équations :

- *l'importation de biens intermédiaires (Mg)* : elle est liée à la variation du PIB

$$Mg_t = Mg_{t-1} (1 + e_{Mg_t} (\frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1))$$

où  $e_{Mg}$  : l'élasticité de l'importation de biens intermédiaires par rapport au PIB.

- *l'importation de biens d'investissements :*

$$Mi_t = Mi_{t-1} (1 + e_{Mi_t} (\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1))$$

$e_{Mi}$  : l'élasticité de l'importation de biens d'investissements par rapport à l'investissement.

- *l'importation de biens de consommations :*

$$Mc_t = Mc_{t-1} (1 + e_{Mc_t} (\frac{C_t}{C_{t-1}} - 1))$$

$e_{Mc}$  : l'élasticité de l'importation de biens de consommations par rapport à la consommation.

- **D'où la consommation**

$$C_t = Y_t - I_t - X_t + M_t$$

Nous portons une attention particulière des effets de la croissance du PIB et de l'exportation ainsi que le choix des paramètres sur la consommation. En effet, la croissance réelle de la consommation, en particulier la consommation par tête, est probablement le critère le plus efficace pour évaluer l'acceptabilité du scénario de croissance qu'on modélise. Autrement dit, une croissance qui n'accroît pas la consommation réelle par tête est rarement durable.

## 1.2. Effet revenu et terme de l'échange

Les différents points précédents omettent les effets du terme de l'échange. Nous n'avons pas pris en compte les gains ou les pertes dus aux changements dans le terme de l'échange. Cependant, dans le cadre comptable du modèle RMSM, nous devons prendre en compte ces changements en faisant une distinction entre le revenu intérieur brut (gross domestic income ou  $R_t$ ) et le PIB (Y). La différence entre les 2 constitue l'effet revenu de changement dans les termes de l'échange.

### a) Effet revenu

$$R_t = Y_t + A_t$$

Où A est l'ajustement du terme de l'échange (ajustement du PIB dus aux changements dans les termes de l'échange ou encore effets revenu des changements dans les termes de l'échange)

### b) Exportation

La capacité d'importation par l'exportation est déterminée par le rapport entre le gain d'exportations (exportations au prix courant) et le prix des importations. En d'autre terme, la capacité à importer est égale aux exportations ajustées par les termes de l'échange (XA). Ceci équivaut à considérer l'exportation comme un moyen indirect de produire des importations.

$$XA_t = (X_t * XPI_t) / MPI_t$$

Où :- XPI : indice des prix à l'exportation  
- MPI : indice des prix à l'importation

Les indices XPI et MPI sont exprimés en monnaie domestique. Ils partagent la même année de base que le reste des variables des comptes nationaux.

L'effet revenu des changements dans les termes de l'échange (A) est donc la différence entre la capacité à importer ( $XA_t$ ) et les exportations réelles ( $X_t$ ) :

$$A_t = XA_t - X_t$$

$$A_t = (X_t * XPI_t) / MPI_t - X_t$$

L'ajustement du terme de l'échange est donc simplement un moyen de prendre en compte les effets de changements dans les prix à l'exportation et à l'importation (à travers les dépenses réelles potentielles).

- Si les indices de prix à l'exportation et à l'importation sont égaux, l'ajustement (A) est nul.
- Pour l'année de base, par conséquent, l'ajustement du terme de l'échange est toujours égal à zéro et le PIB (Y) est égal au revenu intérieur (R).
- Si le terme de l'échange s'est amélioré depuis l'année de base ( $XPI > MPI$ ), alors l'ajustement sera positif. Inversement, si le terme de l'échange s'est détérioré depuis l'année de base ( $XPI < MPI$ ), alors l'ajustement sera négatif.

c) L'épargne domestique (S)

L'épargne domestique doit également être ajustée par le changement dans les termes de l'échange. Elle est définie par le revenu diminué de la consommation plutôt que par la production moins la consommation :

$$S_t = R_t - C_t$$

L'épargne domestique est aussi équivalent à l'investissement moins le besoin de financement extérieur (RG : resource gap) et où le besoin de financement est défini par les importations diminuées des exportations ajustées par les termes de l'échange :

$$S_t = I_t - RG_t$$

$$\text{Où } RG_t = M_t - XA_t$$

Notons que la consommation et l'investissement ne sont pas affectés par l'introduction de l'ajustement du terme de l'échange. On peut cependant, réécrire l'équation de la fonction de consommation par:

$$C_t = R_t + RG_t - I_t$$

### 1.3. Le cas de l'épargne saturée

Le modèle RMSM fonctionne souvent comme un modèle à un seul déficit : le déficit de la balance commerciale (trade gap). Si c'est le cas, la fermeture du modèle est indiquée par l'équation de la consommation qui est résiduelle. L'épargne est aussi résiduelle parce qu'elle est définie comme le revenu moins la consommation.

Cependant, le modèle a été à l'origine et peut encore être utilisé comme un modèle à 2 déficits, dans lequel le déficit d'épargne (saving gap) ou le déficit de la balance commerciale (trade gap) peut être la contrainte saturée. Particulièrement, quand il y a des contraintes sociopolitiques sur la consommation et la dépense, il est préférable de spécifier un taux maximum marginal réaliste de l'épargne ou à choisir une propension minimale marginale à consommer.

Quand le taux d'épargnes est saturé (c'est-à-dire l'épargne domestique n'arrive pas à financer l'investissement), le solde commercial doit excéder le niveau exigé (niveau requis pour combler le déficit de la balance commerciale) parce qu'il est nécessaire d'avoir des ressources disponibles suffisantes pour assurer le niveau d'investissement nécessaire et un niveau minimum de consommation.

Si la contrainte d'épargne est saturée :

$$M_t = I_t + XA_t - S_{t-1} - s_t (Y_t - Y_{t-1})$$

où s est le taux maximum marginal de l'épargne (Maximum Marginal Saving Rate).

Pour atteindre cet objectif d'importation, on peut calculer la différence entre les importations totales  $Mg+Mi+Mc$  et l'objectif du niveau d'importations. Cette différence peut alors être ajoutée au total. En pratique cependant, il est supposé que la variable ajustante est l'importation relative à la consommation (importation de biens de consommation). La motivation pour faire cet ajustement est, de toute façon, le désir d'avoir des taux marginaux d'épargne et de consommation acceptables.

$$\text{Donc } Mc_t = I_t + XA_t - Mg_t - Mi_t - S_{t-1} - s_t(Y_t - Y_{t-1})$$

quand le taux maximum marginal de l'épargne est spécifié et  $Mc_t > Mc_t$  définie par l'équation plus haut.

Notons que, quand on utilise le taux maximum marginal de l'épargne, utilisant les importations (puisque l'épargne est saturée) pour maintenir la consommation, face à l'accroissement des besoins d'investissements, peut échouer si ceci conduit à un niveau trop élevé de dette extérieure. Les contraintes de financement peuvent rendre l'option d'épargne maximale discutable.

Notons aussi qu'augmenter les importations face à l'accroissement des exportations est contre-productif si la Nation a besoin de générer un surplus de vente (ou un solde bénéficiaire) pour rembourser ses obligations extérieures.

## 2 La balance des paiements :

La pratique standard dans les présentations de la balance des paiements consiste à montrer les comptes courants (CURBAL) balancées par les comptes de capital (NETCAP) plus le changement dans les réserves (CHGRES).

Chaque compte est exprimé en US dollars nominal net. Si, par exemple, les dollars sortants du pays sont supérieurs aux dollars entrants dans le compte de capital, alors le compte de capital sera négatif et la somme des comptes courant et de réserve sera positive.

$$\text{CURBAL} + \text{NETCAP} + \text{CHGRES} = 0$$

### 2.1. Le compte courant et le compte de capital

#### 2.1.1. Le compte courant (CURBAL) :

Il inclut la balance des ressources (RESBAL), les revenus des services facteurs nets (NETFSY) et les transferts courants nets (NETCTR). Le mot « courant » en ce qui concerne les transferts, sert à distinguer ces transferts des transferts officiels qui sont enregistrés dans le compte de capital et utilisés pour la détermination de l'investissement.

$$\text{CURBAL} = \text{RESBAL} + \text{NETFSY} + \text{NETCTR}$$

- **La balance des ressources (RESBAL) ou solde commercial :**

Elle est définie par les exportations (EXP) moins les importations (IMP) de biens et services non facteurs. C'est la balance des ressources qui prévoit alors la relation entre les comptes nationaux et la balance des paiements.

$$\text{RESBAL} = \text{EXP} - \text{IMP}$$

Les deux comptes (compte courant et compte de capital) contiennent des distinctions entre flux d'échanges avec l'extérieur antérieur à la période de projection et des flux générés pendant la période de projection. Les flux antérieurs à la période sont définis par les flux déjà existants. Les flux générés pendant la période peuvent être groupés en 2 types : les nouveaux flux attendus ou espérés et les flux additionnels non identifiés dont on a besoin pour balancer les comptes. Ces derniers flux (i.e. les flux additionnels) constituent les flux de GAPFIL (ou l'endettement extérieur). Ces distinctions sont importantes parce qu'elles montrent aux pays l'emprunt qu'ils devront encore contracté étant donné les flux déjà existants et les nouveaux flux espérés.

- **Le revenu du service facteur (NETFSY) :**

Il est défini par l'intérêt couru de l'emprunt extérieur (INTGAP) plus tous les autres services facteurs (OTHFSY).

$$\text{NETFSY}=\text{INTGAP}+\text{OTHFSY}$$

Les autres services facteurs (OTHFSY), à leur tour, incluent l'intérêt des flux existants et des flux attendus, les paiements nets de l'investissement direct étranger (FDI) et le revenu net de propriété et de main-d'œuvre extérieur.

### ***2.1.2. Le compte de capital (NETCAP) :***

Il contient les flux nets de dettes extérieures (NETGAP), les flux à long terme (LTCAPF) et les autres flux de capitaux (OTHCAP).

$$\text{NETCAP}=\text{NETGAP}+\text{LTCAPF}+\text{OTHCAP}$$

- **Les flux nets de l'emprunt (NETGAP) :** sont définis comme les décaissements et autres crédits (GAPFIL) moins les remboursements (ou amortissements) et autres débits (AMTGAP).

$$\text{NETGAP}=\text{GAPFIL}-\text{AMTGAP}$$

- **Les flux nets de capital à LT (LTCAPF) :** incluent l'investissement direct étranger net (NETDFI), les transferts de capital officiel ou subventions (DBTCRT), l'emprunt net à long terme (NETLT) et les autres flux à LT (OTHLTF)

$$\text{LTCAPF}=\text{NETDFI}+\text{DBTGRT}+\text{NETLT}+\text{OTHLTF}$$

- **Les autres flux de capitaux (OTHCAP) :** incluent le capital net à court terme (SHTERM), le capital inclus nul part (CAPNEI) plus les erreurs et omissions (ERROMS).

$$\text{OTHCAP}=\text{SHTERM}+\text{CAPNEI}+\text{ERROMS}$$

### **Les variables exogènes**

Les éléments suivants sont exogènes : les autres services facteurs (OTHFSY), les transferts courants nets (NETCTR), les flux nets à LT (LTCAPF) et les autres flux nets de capital (OTHCAP). Notons que l'emprunt net à LT (NETLT) est déterminé à la fois par les flux existants et les flux exigés. Les flux exigés sont exogènes (déterminés par un module de dette basé sur les hypothèses du modélisateur) et concernent les nouveaux engagements et termes du prêt. Tous les autres services facteurs (OTHFSY) et les éléments du capital net (NETCAP) ainsi que les transferts courants nets (NETCTR) sont projetés aux moyens de taux de croissance exogènes. Ces taux de croissance sont exprimés en terme nominal et doivent ainsi inclure les effets volume et valeur.

### **La balance des ressources (RESBAL)**

$$\text{RESBAL}=\text{EXP}-\text{IMP}$$

Les exportations (EXP) sont égales aux exportations réelles en monnaie domestique (X) multipliées par un indice de prix à l'exportation exogène (XPI) et par le taux de change (E). La même relation est valide pour les importations (IMP).

$$\text{EXP}=\text{X}*\text{XPI}*E$$

$$\text{IMP}=\text{M}*\text{MPI}*E ; \text{ et où MPI est l'indice de prix à l'importation.}$$

Même si le taux de change et les indices de prix affectent l'évaluation de la balance des ressources, ils ne provoquent pas de changements dans les volumes de ventes réelles.

### **Le changement dans les réserves (CHGRES)**

L'hypothèse faite par l'auteur du modèle RMSM a été que le gouvernement (ou le décideur) doit essayer de maintenir un niveau suffisant de réserves pour financer 2 mois d'importations. Chaque changement marginal du niveau des importations exigera donc de poser de côté 1/6 du montant additionnels pour les réserves, sachant que le stock de réserves au début de la période de projection est déjà adéquat.

$$\text{CHGRES}=(\text{IMP}_t-\text{IMP}_{t-1})*1/6$$

Si le niveau initial des réserves est insuffisant, le modélisateur peut modifier la formule afin de calculer la différence qu'on doit encore ajouter au stock de réserves dans les premières années de la période de projection.

Notons aussi qu'il est plus probable, pour les gouvernements dans un système de change fixe d'être plus concernés par ce niveau de réserves que ceux dans un système de marché.

## **2.2 L'endettement extérieur (GAPFIL)**

Le besoin de financement additionnel (GAPFIL) est résiduel. Il est déterminé en partie par la balance des ressources (RESBAL) et amplifié par le changement dans les réserves (CHGRES) (qui, à son tour, est directement lié aux importations), par le besoin de remboursement des dettes antérieures (AMTGAP) plus l'intérêt couru (INTGAP) du stock de dettes en suspens (DODGAP). Les forces exogènes sont représentées par les autres revenus des services facteurs (OTHFSY), les transferts courants nets (NETCTR) et la dette existante nette (NET : LTCAPF+OTHCAP).

Donc:

$$\text{GAPFIL}=\text{-RESBAL}-\text{INTGAP}-\text{OTHFSY}-\text{NETCTR}+\dots$$

$$\text{-AMTGAP}-\text{LTCAPF}-\text{OTHCAP}-\text{CHGRES.}$$

$$\text{GAPFIL}=\text{-CURBAL}-\text{AMTGAP}-\text{LTCAPF}-\text{OTHCAP}-\text{CHGRES.}$$

### **2.2.1. Amortissement ou remboursement**

Il est supposé que l'endettement dans une période générera un remboursement (AMTGAP) dans le futur: il n'y a pas de disposition concernant l'accumulation d'arrérages comme ce qui se passe dans la vie courante. A ce propos, il est supposé que tous les emprunts (GAPFIL) contractés sont remboursés dans la période suivant le décaissement.

$$\text{AMTGAP}_t = \text{GAPFIL}_{t-1}$$

### **2.2.2. Intérêts de la dette**

On suppose également que l'intérêt de la dette (INTGAP) est payé à partir du stock de la dette en suspens (DODGAP). Le stock de la dette en suspens de la période de projection ( $\text{DODGAP}_t$ ) est égal au stock de la dette de la période précédente ( $\text{DODGAP}_{t-1}$ ) plus la dette contractée de la période de projection moins l'amortissement de la dette :

$$\begin{aligned} \text{DODGAP}_t &= \text{DODGAP}_{t-1} + \text{GAPFIL}_t - \text{AMTGAP}_t \\ \text{et INTGAP}_t &= \text{DODGAP}_{t-1} * i_t \end{aligned}$$

### **2.2.3. Acceptabilité de la dette**

Pour les pays non membres de l'IDA (International Development Aid), la contraction de dette extérieure est normalement supposée être faite dans les termes d'une banque commerciale. A cause de cela, le gouvernement doit s'assurer que le niveau de cette dette reste raisonnable. Le ratio du service de la dette est le moyen efficace pour juger l'acceptabilité du niveau total de cette dette.

Un ratio du service de la dette à l'exportation de moins de 20 à 25 pourcent est généralement considéré comme raisonnable<sup>1</sup>, quoique ceci peut excéder temporairement. S'il y a beaucoup trop de dette, on doit réviser les hypothèses concernant les termes et les montants des autres flux du modèle. S'il n'y a pas assez de flexibilité dans les relations, alors les objectifs de croissance du PIB réel et de l'exportation devront être révisés.

Notons également que le modèle peut générer une dette (GAPFIL) négative s'il y a un surplus de fonds. Ceci produira des intérêts négatifs (c'est-à-dire l'intérêt est gagné au lieu d'être dû), qui aura également un impact sur l'équation de la dette de la prochaine période. En supposant qu'aucunes erreurs n'ont été commises concernant les autres variables, le décideur doit alors prendre des décisions à propos de l'affectation de ces gains. On peut, soit accroître les réserves, soit éliminer les excès au niveau de l'importation ou encore diminuer la contraction de dette.

---

1 D Addison, *The World Bank Revised Minimum Standard Model: Concepts and Issues*, May 1989

## **2.3. Le choix des paramètres**

Ayant fixé les taux de croissance réels du PIB et de l'exportation, le modélisateur aura envie de manipuler les paramètres du modèle afin d'obtenir les résultats les plus réalistes et les plus acceptables. Par exemple, l'objectif d'augmentation du taux de croissance réelle de la consommation par tête résulterait d'un niveau « non durable » de l'endettement extérieur. L'ajustement structurel, dans ce cas, implique des changements dans l'efficacité de l'investissement, l'efficacité de l'utilisation de l'importation, du taux marginal d'épargne ou des changements dans la part de chacun des comptes nationaux.

### ***2.3.1. L'efficacité de l'investissement***

Un moyen pour assurer le maintien d'une consommation adéquate et pour diminuer le besoin de financement extérieur est d'améliorer l'efficacité de l'investissement, pour que peu de capital soit susceptible de créer d'importante production. En effet, utiliser peu d'investissement profite à la part de la consommation dans la production et les importations. Si la part des importations dans l'investissement reste constante, alors la demande d'importation de capital déclinera ainsi que le besoin de financement extérieur. Ceci peut se faire par l'accroissement de la capacité d'utilisation des facteurs sous-utilisés, par une bonne gestion du capital existant, ou encore par l'achat de plus de capital efficient.

### ***2.3.2. Les élasticités des importations***

Un autre moyen de réduire le besoin de financement (ou la dette extérieure) est de réduire directement la dépendance aux importations. Cependant, une réduction des importations peut avoir un effet néfaste en tranchant sur la consommation si l'investissement ou les exportations ne sont pas réduites en compensation. La question principale est donc de savoir si la moyenne des élasticités à LT augmente ou diminue les parts de l'importation. Si on suppose, par exemple, une économie qui commence à satisfaire au mieux les besoins d'investissement et de consommation, alors les élasticités devraient être inférieures à 1.

Le modélisateur peut également répartir le changement dans les paramètres sur les 3 types de fonctions d'importations : importation de biens intermédiaires, biens de capital et biens de consommation. L'effet relatif de chacun est déterminé par la valeur initiale des parts des importations respectives. Gardons aussi à l'esprit que la fonction d'importation de biens de capital peut spécialement être volatile si la fonction d'investissement utilise un taux marginal du capital (ICOR) plutôt qu'une propension marginale à importer (MPI) parce que le premier agit en même temps avec la valeur absolue du PIB et avec la variation de ce PIB.

### ***2.3.3. Le taux marginal d'épargnes***

Si le modélisateur a imposé la contrainte du taux maximum marginal de l'épargne (MAXMSR) (i.e. l'épargne est saturée), c'est qu'il a assuré un niveau adéquat de la consommation aux dépens du besoin de financement (ou de l'endettement extérieur). Une fois que le taux marginal d'épargnes a été atteint, le besoin de financement peut être réduit seulement si la propension marginale à investir est en dessous de ce taux.

### 3 Dynamique et autre interprétation du modèle

#### 3.1. Dynamique du modèle

Ici, nous voyons les effets de changements du PIB réel et de la croissance de l'exportation dans chaque variable endogène des comptes nationaux (i.e. les changements marginaux réels de ces variables). Pour des exemples illustratifs, il sera supposé que nous considérons une économie qui a un capital inefficace et des élasticités de demande d'importation élevées.

##### 3.1.1. Investissement

Nous commençons notre analyse par l'investissement. Nous avons déjà mentionner que le modélisateur a 2 moyens pour relier l'investissement au PIB : une propension marginale à investir ( $\sigma$ ) ou un taux marginal du capital (ICOR).

$$I_t = k_t + \sigma_t * Y_t + ICOR_t * (Y_t - Y_{t-1})$$

Si les paramètres sont constants, alors :

$$\frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} = \sigma_t + ICOR_t * f_t$$

$$\text{Où } f_t = 1 - \frac{1}{g_t} + \frac{1}{g_t(1 + g_{t-1})}; \text{ (le calcul est à l'annexe 3)}$$

Selon le modèle, l'expérience montre que (f) est sensiblement égal à la croissance du PIB (g).

Si les paramètres sont constants, alors la propension moyenne à investir est égale à la propension marginale à investir ( $\sigma = \frac{\Delta I}{\Delta Y}$ ). Si on utilise la propension marginale à investir (i.e.

ICOR=0), alors  $\sigma$  est la propension marginale à investir et égale à la propension moyenne à investir. Si on utilise le taux marginal du capital ICOR (i.e.  $\sigma=0$ ), alors le taux de croissance réelle du PIB (g) multiplié par l'ICOR est égal aux propensions moyenne et marginale à investir.

En d'autres termes, si on utilise ( $\sigma$ ), alors la tendance de l'investissement imite simplement la tendance du PIB. En revanche, si on utilise l'ICOR, alors l'investissement croît tant avec le niveau absolu du PIB qu'avec le taux de croissance du PIB. C'est pourquoi l'effet est beaucoup plus volatile dans le second cas. Les figures suivantes montrent les deux cas.

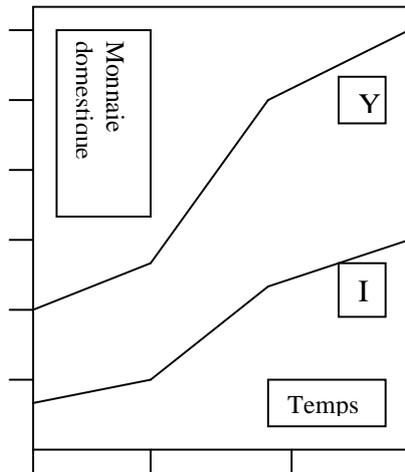


Figure 1 : Investissement et PIB  
 $I = \sigma Y$

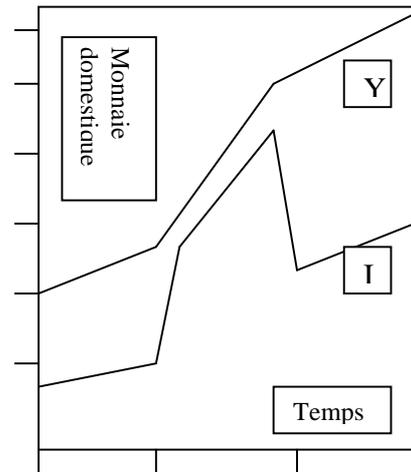


Figure 2 : Investissement et PIB  
 $I = ICOR * \Delta Y$

### 3.1.2. Les importations

- Importations des biens intermédiaires

$$Mg_t = Mg_{t-1} \left( 1 + e_{Mg_t} \left( \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1 \right) \right)$$

$$\frac{\Delta Mg_t}{\Delta Y_t} = e_{Mg_t} * \frac{Mg_{t-1}}{Y_{t-1}} = sg_t ; \text{ (voir annexe 3 pour le calcul)}$$

Où  $sg_t$  représente la part pondérée de l'élasticité des importations des biens intermédiaires.

- Importations des biens de capital

$$Mi_t = Mi_{t-1} \left( 1 + e_{Mi_t} \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} - 1 \right) \right)$$

$$\frac{\Delta Mi_t}{\Delta Y_t} = e_{Mi_t} * \frac{Mi_{t-1}}{I_{t-1}} * \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} = si_t * \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} ; \text{ (annexe 3)}$$

Où  $si_t$  représente la part pondérée de l'élasticité des importations de biens de capital.

Les importations suivent les mêmes directions et parallèles aux tendances des variables liées à elles aussi longtemps que les élasticités de demande sont positives. Cependant, la part de ces importations dans l'activité économique varie à moins que les élasticités soient égales à un.

Les figures 3 et 4 sont des exemples des importations de biens intermédiaires et des biens de capital durant une courte période d'explosion (de la croissance) du PIB quand les élasticité de demande respectives sont supérieures à un et que l'investissement est lié au PIB par un ICOR.

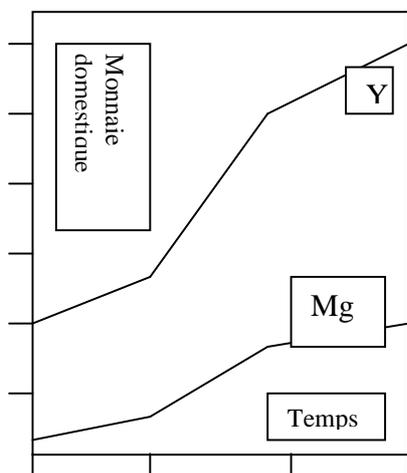


Figure 3 : importations de biens intermédiaires

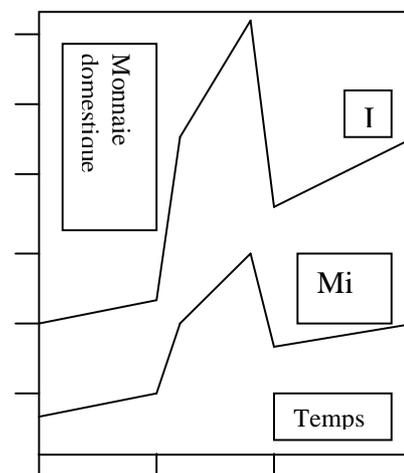


Figure 4 : importations de bien de capital (avec

$I=ICOR * \Delta Y$ )

### 3.1.3. La consommation et les importations des biens de consommation

La consommation et les importations de biens de consommation ( $M_c$ ) sont interdépendantes. Elles sont aussi les seuls agrégats liés au niveau des exportations ainsi qu'au niveau du PIB.

- Consommation

Considérons d'abord la consommation : des changements positifs dans le PIB ou dans les importations profitent à la consommation ; les accroissements dans l'investissement ou dans les exportations lui seront nuisibles. L'effet total de la croissance du PIB est donc mixte. Le résultat final sera déterminé par l'efficacité de l'investissement, l'intensité des élasticités de l'importation et les parts initiales de l'importation.

L'effet d'ensemble, cependant, produira presque toujours une propension marginale à consommer entre 0 et 1. C'est la relation positive traditionnelle entre le revenu et la consommation.

Déterminons alors la propension marginale à consommer ( $\frac{\Delta C_t}{\Delta Y_t}$ ) du modèle :

$$\begin{aligned} \text{On a } Y_t + M_t &= C_t + I_t + X_t \\ C_t &= Y_t + M_t - I_t - X_t \end{aligned}$$

$$\text{D'où } \frac{\Delta C_t}{\Delta Y_t} = \frac{1}{1 - sc_t} * ((sg_t + 1) + (si_t - 1)) * \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} - \frac{\Delta X_t}{\Delta Y_t}; \text{ (annexe 3)}$$

$$\text{Et } \frac{\Delta C_t}{\Delta X_t} = -1; \text{ puisque } C_t = Y_t + M_t - I_t - X_t$$

Les paramètres  $sg$  et  $si$  sont décrits ci-dessus et  $sc$  est la part pondérée de l'élasticité des importations de biens de consommation.

$$sc_t = e_{Mc_t} * \frac{Mc_{t-1}}{C_{t-1}}$$

Notons qu'il est possible, quoique fortement improbable, qu'un pays importe presque tous leurs biens de consommation. La valeur absolue de l'élasticité, dans ce cas, est supérieure à un.

Les importations de biens de consommation reflètent simplement la tendance de la consommation.

La consommation peut baisser même si le PIB augmente, sous 2 conditions. La première condition, la plus évidente, concerne la croissance considérable des exportations. Le second cas a lieu lorsque la consommation est sacrifiée au profit de l'investissement. Ceci est provoqué par une accélération dans la croissance du PIB combinée par un taux marginal du capital (ICOR) largement inefficace et une élasticité des importations de biens d'investissement inférieure à 1.

Effectivement, l'effet de cette faible élasticité de l'importation est que les importations n'arrivent pas à s'accroître assez rapidement pour compenser la forte expansion dans le besoin de dépense d'investissement, encouragée par l'augmentation du PIB : la consommation doit, par conséquent baisser.

La figure 5 illustre ce propos et les importations de biens de consommation, illustrées par la figure 6, reflètent la même tendance que la consommation.

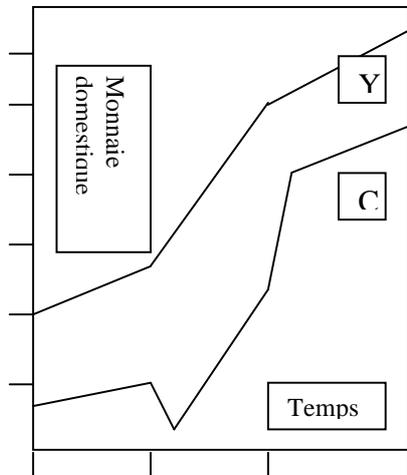


Figure 5 : consommation et PIB

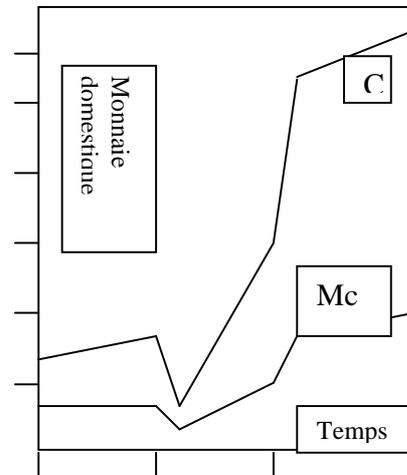


Figure 6 : importations de biens de consommation

### Le besoin de financement

L'augmentation du PIB accroît généralement le besoin de financement à travers les effets de l'accroissement du besoin d'importation.

$$\frac{\Delta RG_t}{\Delta Y_t} = \frac{1}{1 - sc_t} * (sg_t + sc_t + (si_t - sc_t)) * \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} - \frac{\Delta XA_t}{\Delta Y_t}$$

Toutefois, si l'élasticité (sc) dépasse l'élasticité (si) et si le produit de la différence et de la propension marginale à investir dépasse (sg.), alors la croissance du PIB peut provoquer une réduction du besoin de financement. Ceci est encore plus simple si toutes les élasticités sont négatives. L'accroissement dans les exportations peut également réduire le besoin de financement.

La figure 7 montre la tendance du besoin de financement sans ajustements des termes de l'échange avec le taux marginal du capital (ICOR) inefficace utilisé dans les figures 2 et 4 ci-dessus. Une augmentation du PIB exige plus d'importations de biens de capital qui à son tour, nécessitera plus d'importations de biens de capital. Ainsi, d'après cet exemple, l'élasticité des importations de biens de capital est supérieure à un. (Alors le besoin de financement augmente). Le besoin de financement peut être réduit par l'accroissement des exportations, par l'utilisation de faibles élasticités des importations ou encore par la hausse du prix des exportations relatif au prix des importations.

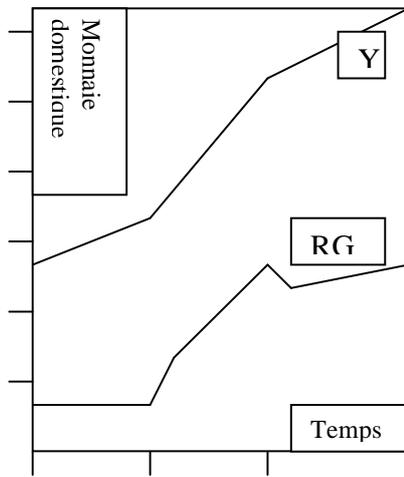


Figure 7 : le déficit de ressource

### Fonctions d'épargne et de consommation saturées

Ces différents points illustrent le cas où les fonctions d'épargne et de consommations sont non saturées. Quand l'utilisateur du modèle a décidé d'utiliser le taux maximum marginal de l'épargne (MAXMSR=s), alors les équations ci-dessous se maintiennent jusqu'à ce que le MAXMSR soit atteint. A ce moment, les équations suivantes prendront effets :

$$C_t = C_{t-1} + (1-s) * (Y_t - Y_{t-1})$$

$$M_t = I_t + XA_t - S_{t-1} - s_t * (Y_t - Y_{t-1})$$

$$RG_t = I_t - S_{t-1} - s_t * (Y_t - Y_{t-1})$$

$$\frac{\Delta S_t}{\Delta Y_t} = s_t$$

$$\frac{\Delta C_t}{\Delta Y_t} = 1 - s_t$$

$$\frac{\Delta M_t}{\Delta Y_t} = \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} + \frac{\Delta XA_t}{\Delta Y_t} - s_t$$

$$\frac{\Delta RG_t}{\Delta Y_t} = \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} - s_t$$

La croissance du PIB, sous cette contrainte, demandera plus d'endettement extérieur aussi longtemps que le taux marginal d'épargnes ( $s_t$ ) soit inférieur à la propension marginale à investir

$$\left( \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} \right).$$

Le taux marginal d'épargne est une contrainte saturée dans les fonctions d'épargne et de consommation. Les changements dans l'investissement ou les exportations seront donc compensés par le niveau des importations. La figure 8 montre les effets de l'augmentation du PIB avec un ICOR et une élasticité à l'importation élevés utilisés ci-dessus. La figure 9 illustre les effets d'une augmentation de l'exportation.

Rappelons qu'il peut être non réaliste de produire une situation où un accroissement de l'exportation accroît automatiquement l'importation : un tel résultat est considéré comme contre-productif du moment où on a besoin d'un solde de la balance commerciale bénéficiaire pour rembourser les obligations extérieures. Une politique plus appropriée serait de maintenir la consommation tout en réduisant les flux d'investissement inefficet et les remplacer par une augmentation plus productive du stock de capital.

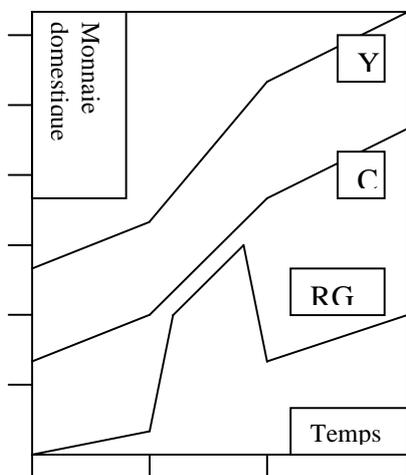


Figure 8 : Epargne saturée avec croissance de PIB

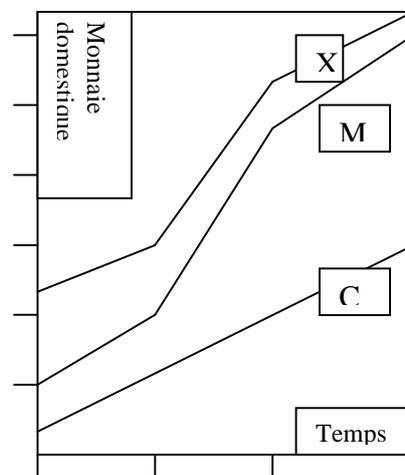


Figure 9 : Epargne saturée avec croissance de l'exportation

Le paragraphe suivant sera consacré à une autre méthode d'interprétation possible du modèle. Les variables cibles, cette fois, sont l'objectif de taux de croissance et la variation des réserves. Il s'agit donc de déterminer l'investissement nécessaire pour réaliser ces objectifs. Nous devons tenir compte dans la détermination de cet investissement les deux contraintes sur le déficit d'épargne et le déficit commercial.

### **3.2. Récapitulation des équations fondamentales et « autre méthode d'interprétation »**

Les 5 équations fondamentales du modèle sont:

(1)  $I = \frac{1}{\sigma} \Delta Y$  ; où  $\frac{1}{\sigma} = \text{ICOR}$  (Incremental Capital-Output Ratio)

(2)  $M = \alpha Y$  ;

(3)  $C = (1-s)(Y-T)$  ; où  $s$  : propension marginale à épargner et  $T$  : les taxes.

(4)  $\Delta R = X - M + \Delta F$  ; où  $\Delta R$  : la variation des réserves et  $\Delta F$  : le flux des capitaux extérieurs.

(5)  $Y + M = C + I + G + X$  ; où  $G$  : la dépense publique.

Les variables cibles ou les variables objectifs sont :

- la variation des réserves de devises ( $\Delta R$ )
- la variation du PIB ( $\Delta Y$ ).

Les variables endogènes sont :

- l'investissement ( $I$ )
- la consommation ( $C$ )
- les importations ( $M$ )

La variable exogène est :

- les exportations ( $X$ ).

Les variables instruments ou les instruments de politique économique sont :

- la dépense (ou consommation) publique ( $G$ )
- les taxes (ou recettes publiques) ( $T$ )
- le flux net de capitaux étrangers ( $\Delta F$ ).

Les paramètres sont :

- l'ICOR ( $\frac{1}{\sigma}$ )
- le taux d'épargne ou la propension moyenne à épargner ( $s$ )
- la propension à importer ( $\alpha$ ).

On peut exprimer les variables cibles en fonction des instruments de politique économique et de la variable exogène :

Variable cible de production ( $\Delta Y$ ) :

On a  $Y+M=C+I+G+X$

$$\Rightarrow Y+\alpha Y=(1-s)(Y-T)+\frac{1}{\sigma}\Delta Y+G+X$$

$$\Delta Y=Y_t-Y_{t-1}$$

$$D'où \Delta Y=\frac{(\alpha+s)Y_{t-1}-X-sT+(T-G)}{\frac{1}{\sigma}-\alpha-s}$$

Variable cible de réserves ( $\Delta R$ ) :

$$\Delta R=X-M+\Delta F$$

$$\Rightarrow \Delta R=X-\alpha(Y_{t-1}+\Delta Y)+\Delta F$$

On remplace  $\Delta Y$  est on aura  $\Delta R$ .

Connaissant les variables cibles, déterminons maintenant les déficits du modèle et les étapes à suivre pour la programmation financière.

### 3.2.1. Détermination du premier déficit (saving gap)

L'objectif de la programmation financière est de déterminer, par rapport aux variables cibles de croissance  $\Delta Y$  et de réserve de change  $\Delta R$ , les scénarios possibles des ponctions fiscales ( $T$ ) et des dépenses publiques ( $G$ ).

Pour cela, on détermine également selon les scénarios le volume d'investissement qu'il faut atteindre.

Supposons des cibles  $\Delta R^*$  et  $\Delta Y^*$  à la date  $t-1$ . L'équation d'équilibre du marché des biens et services donne un niveau d'investissement égal à :

$$I=S+(T-G)+M-X, \text{ puisque } S+T=Y-C \text{ et où } S \text{ est l'épargne.}$$

$$I=s(Y-T)+(T-G)+M-X \text{ car } S=s(Y-T)$$

$$\text{Et on a : } \Delta R=X-M+\Delta F$$

$$\Rightarrow M-X=\Delta F-\Delta R$$

$$D'où I=s(Y_{t-1}+\Delta Y-T)+(T-G)+\Delta F-\Delta R$$

Donc, pour atteindre une cible ( $\Delta Y^*$ ,  $\Delta R^*$ ) il faut un investissement :

$$I^*=s(Y_{t-1}+\Delta Y^*)+(1-s)T-G-\Delta R^*+\Delta F$$

L'épargne extérieure (ou le flux net des capitaux)  $\Delta F$  sert alors à combler l'écart de ressources qui apparaît lorsque l'épargne intérieure est insuffisante pour financer tous les investissements nécessaires.

### 3.2.2. Détermination du second déficit (trade ou foreign gap)

Le déficit (ou éventuellement l'excédent) extérieur ou déficit de la balance commerciale s'écrit :

$$\begin{aligned}\Delta R &= X - M + \Delta F \\ \Delta R &= X - \alpha(Y_{t-1} + \Delta Y) + \Delta F \\ \Rightarrow \Delta Y &= -Y_{t-1} + \frac{X + \Delta F - \Delta R}{\alpha} \\ \text{Or } I &= \frac{1}{\sigma} \Delta Y\end{aligned}$$

Donc pour des cibles ( $\Delta Y^*$ ,  $\Delta R^*$ ) il faudrait un investissement :

$$I^* = -\frac{Y_{t-1}}{\sigma} + \frac{X - \Delta R^*}{\alpha\sigma} + \frac{\Delta F}{\alpha\sigma}$$

Ici, les entrées nettes de capitaux permettent aussi au pays de faire face à un déficit de sa balance des paiements extérieurs courants.

Tout cela implique que, pour qu'un PED soit en mesure de rembourser sa dette extérieure, sa balance des paiements extérieurs courants devra se solder par un excédent dans l'avenir ou lorsque son économie aura atteint un certain niveau de maturité. En d'autres termes, puisque l'emprunt extérieur doit être remboursé, il faut donc absolument utiliser ces ressources de façon efficace et productive afin de générer suffisamment de recettes en devises pour honorer tous les engagements lorsqu'ils arrivent à échéance.

### 3.2.3. Détermination des politiques économiques appropriées

La détermination des politiques économiques se fait en 5 étapes :

Etape 1 :

- on identifie d'abord les paramètres  $\sigma$ ,  $s$  et  $\alpha$ .
- on identifie également les variables exogènes : les exportations  $X$  et l'endettement ou flux de capitaux extérieurs  $\Delta F$ .
- par tâtonnement, on fixe  $T$  et  $G$  et les cibles  $\Delta Y^*$  et  $\Delta R^*$

Etape 2 : on détermine l'investissement nécessaire  $I^* = \frac{1}{\sigma} \Delta Y^*$ . La cible de production  $\Delta Y^*$  nécessite un niveau d'investissement  $I^*$ .

Etape 3 : par rapport aux instruments T et G utilisés, on compare l'investissement par rapport aux 2 déficits :

$$\text{Soit } I_m = \min \left\{ s(Y_{t-1} + \Delta Y^*) + (1-s) T - G - \Delta R^* + \Delta F ; -\frac{Y_{t-1}}{\sigma} + \frac{X - \Delta R^*}{\alpha\sigma} + \frac{\Delta F}{\alpha\sigma} \right\}$$

Etape 4 :

Si  $I_m \geq I^*$  : aucune des 2 contraintes n'est saturée ou encore l'investissement nécessaire pour des cibles ( $\Delta Y^*$ ,  $\Delta R^*$ ) est atteint, donc les cibles peuvent être atteintes sans ajustement désastreux.

Si  $I_m \leq I^*$  : une des 2 contraintes au moins est saturée.

- Si c'est la contrainte d'épargne qui est saturée :

On a  $I_m = s(Y_{t-1} + \Delta Y^*) + (1-s) T - G - \Delta R^* + \Delta F \leq I^*$  (i.e. l'épargne des ménages, l'excédent budgétaire du gouvernement, le flux net de capitaux diminué de la variation de réserve de change n'arrivent pas à financer l'investissement privé)

Alors, la politique d'ajustement consiste soit à augmenter les taxes T ou à diminuer les dépenses publiques G, ou réduire la cible de change  $\Delta R^*$  jusqu'à ce que la contrainte d'épargne ne soit plus saturée (c'est-à-dire  $I_m = I^*$ ).

- Si la contrainte extérieure sur la balance commerciale est saturée :

$$\text{On a } I_m = -\frac{Y_{t-1}}{\sigma} + \frac{X - \Delta R^*}{\alpha\sigma} + \frac{\Delta F}{\alpha\sigma} \leq I^*$$

L'ajustement consiste à réduire la cible  $\Delta R$  jusqu'à ce que la contrainte ne soit plus saturée.

Si les 2 contraintes sont saturées, on doit réduire à la fois  $\Delta R$  et augmenter T ou diminuer G.

Etape 5 :

Si les ajustements de l'étape 4 posent des difficultés, on peut ajuster la cible de croissance de manière à ce que  $\Delta Y^* = \sigma I_m$

### 3.3. Limites et critiques du modèle de base

#### 3.3.1. Critiques du modèle de déficit financier d'Harrod-Domar

L'apogée des critiques néoclassiques de la politique de développement (Bela Belassa, Arnold Harberger, Anne Krueger) a commencé dans les années 80. Les critiques néoclassiques avancent que l'allocation de ressource est plus importante que la quantité de ressource. Ils accentuent sur « la vérité des prix ». Ils font remarquer des échecs de croissance associée à un investissement élevé mais des « prix faux ». Le modèle de déficit financier ne comporte pas de prix pour l'allocation de ressource, alors l'approche néoclassique n'est pas confiante du modèle de déficit financier.

Les défenseurs du modèle de déficit financier dans les IFI répondent que l'aide et l'investissement sont des conditions nécessaires mais pas suffisantes pour la croissance. Ceci implique donc que le modèle de déficit financier nous donne le financement exigé pour l'investissement « nécessaire » dans le court terme, pendant que l'IFI impose des conditions de « juste prix » et d'autres politiques nous donnent les conditions suffisantes pour la croissance de court terme.

Ensuite, il y a le problème de l'aide à l'investissement dans le modèle de déficit financier. En effet, les pays bénéficiaires d'aide sont amenés à consommer cette aide plutôt que de l'investir. L'aide, dans ce cas, n'a donc pas d'effet sur le taux de l'investissement. Il y a aussi un problème d'aléas moral avec la donation d'aide en se basant sur « le financement du déficit ». En effet, les pays seront encouragés à maintenir ou à accroître le « déficit financier » avec de faible épargne (i.e. consommation élevée) afin d'obtenir plus d'aide. Ces perspectives théoriques sont incohérentes avec le lien postulé dans le modèle de déficit financier où l'aide ira un à un à l'investissement.

Les utilisateurs du modèle de déficit financier se défendent en disant que les pays donateurs imposent une conditionnalité d'accroître le taux d'épargne nationale des pays au même moment qu'ils bénéficient l'aide. Ainsi, selon eux, l'aide combinée à une conditionnalité devrait accroître l'investissement à un montant encore plus élevé que l'aide.

Dans le modèle de croissance de Solow (avec travail et progrès technique), le ratio du capital/production sera constant dans un état stable. La productivité par travailleur et le capital par travailleur s'accroîtront au taux du progrès technique. Le niveau de la production, non le taux de croissance de la production, sera une fonction du taux d'investissement dans un état stable. On peut dériver un ICOR constant dans cette condition, il sera donné par le ratio du taux de l'investissement à la somme du taux de croissance de la population et du taux de progrès technique dans la productivité. Un ICOR élevé, ici, ne signifie pas nécessairement une faible efficacité de l'investissement, il peut refléter un taux d'investissement élevé avec un taux de croissance faible de la population ; les deux alternatives sont souhaitables.

De plus, un ICOR constant dans un état stable de Solow ne signifie pas une relation significative entre l'investissement et la croissance. Une augmentation exogène de l'investissement accroîtra temporairement la croissance durant la transition d'un état stable à un autre. L'ICOR pendant cette transition est élevé. Ce taux élevé peut donc refléter simplement un petit changement dans le taux d'investissement, mais pas une faible efficacité de l'investissement. L'ICOR ne sera pas également constant pendant la transition puisque c'est une fonction non linéaire du changement dans l'investissement et de l'investissement initial de chaque période.

Dans le modèle de Solow donc, l'ICOR n'est pas une mesure de la qualité de l'investissement. En plus il n'est pas constant pendant la transition d'un état stable de croissance.

Les modèles récents de croissance endogène partagent le même point de vue. Une baisse de l'ICOR ne signifie pas nécessairement une amélioration de la qualité de l'investissement. Il peut signifier simplement une moindre quantité de capital investi relative à d'autres facteurs - comme le capital physique, le capital humain, les « nouveaux biens » intermédiaires, le capital organisationnel, ...

Supposons par exemple qu'on impose une taxe sur l'investissement de capital physique, telle qu'une tarification à l'importation des biens de capital ou une taxe sur les ventes de biens de capital domestique. L'augmentation de la taxe diminuera l'ICOR parce que l'investissement physique jouera maintenant un rôle moins important que l'investissement de capital humain dans l'explication de la croissance. Ceci ne représente pas un accroissement favorable dans la qualité de l'investissement mais justement son opposé. La perte de l'efficacité due à la taxation implique une combinaison sous optimale de l'investissement de capital physique et humain.

En conclusion, d'après le modèle néoclassique standard et les modèles récents de croissance endogène, il n'y a pas de raison théorique pour s'attendre à ce que l'ICOR soit une mesure de la qualité de l'investissement ou à ce qu'il soit un dérivatif de la croissance en égard à l'investissement ou encore à être constant durant les transitions.

### ***3.3.2. Limites du modèle RMSM***

En plus des critiques exprimées à l'égard du modèle de déficit financier d'Harrod-Domar, le modèle RMSM est inapproprié pour l'évaluation et la planification du développement. En effet, il n'est pas flexible par rapport aux prix. De plus, les comptes du secteur privé ne sont pas pris en compte en tant que tels. Et enfin, le taux de change n'apparaît pas (il n'a aucune influence sur la variation des réserves de devises).

Il est possible donc que le modèle ne permette pas de simuler les politiques d'ajustement structurel. Alors que le développement nécessite un ajustement et un changement structurel et non un ajustement de court terme comme celui du modèle RMSM.

Ces doutes ont été d'abord exprimés par les économistes de la Banque Mondiale et ont conduit à plusieurs extensions et généralisations du modèle RMSM. En effet, le modèle RMSM a évolué à travers le temps. Khan, Montiel et Ul-Haque (1990) ont suggéré une réconciliation des modèles du FMI et de la BM en incluant les comptes du secteur monétaire. Cette suggestion a été suivie, au début des années 90 par des économistes qui ont ajouté des comptes fiscaux et monétaires au modèle RMSM qui, désormais est devenu le modèle RMSM-X.

Le modèle RMSM-X est la plus populaire des extensions du modèle RMSM. C'est aussi la seconde génération du modèle. Il tente de développer un modèle macro standard qui introduit les prix, et tente d'adapter les structures à une économie ouverte et retient aussi une perspective de moyen terme. Ce modèle ajoute donc au modèle d'origine des modules fiscal et monétaire et les règles de projection se résolvent comme le modèle de base.

En conclusion, le modèle RMSM de la banque mondiale est un modèle qui traite des flux financiers de l'économie. Sa meilleure utilisation a été trouvée au niveau des pays qui ont besoin d'ajustement pour rééquilibrer leurs comptes nationaux. Le modèle RMSM a été construit au début des années 70 pour évaluer les besoins financiers et les opportunités de croissance du pays. Son extension, le modèle RMSM-X, est utilisée extensivement par le département de la banque mondiale, réservée aux opérations au niveau des pays, pour faire des projections macroéconomiques et pour analyser les politiques macroéconomiques de tous les pays en développement.

Le modèle RMSM d'origine n'a cessé d'évoluer en de multiples versions. Le modèle RMSM-X est la plus utilisée. Actuellement, les modèles RMSM-X varient d'un pays à l'autre, non seulement au niveau des données des inputs mais aussi dans la structure du modèle pour l'ajuster aux conditions spécifiques actuelles du pays.

## **Chap 2 : LE MODELE, APPLIQUE AU CAS DE MADAGASCAR**

### **(Le modèle macroéconomique de Madagascar : MAROA)**

Depuis 1997, Madagascar dispose d'un service spécialisé, le Secrétariat Permanent à la Prévision Macroéconomique (SPPM). Ce service est chargé d'élaborer des instruments spécifiques et de définir des procédures appropriées en vue de mettre en place une véritable prévision macro-économique. Celle-ci devrait guider la politique économique du pays.

Un des objectifs est de disposer d'un modèle adapté aux réalités économiques de Madagascar. C'est ainsi que le SPPM s'est attaqué à construire un modèle macroéconomique pour Madagascar baptisé «modèle MAROA ». Le modèle est inspiré du modèle RMSM-X de la Banque Mondiale et du modèle MDPROJ du FMI. Le modèle RMSM-X a l'avantage principal d'assurer une cohérence parfaite entre les différents comptes macroéconomique. Il permet aussi de faire des simulations des variables économiques: impacts des objectifs sur les politiques macroéconomiques, et inversement. Une autre raison pour l'utilisation de ces deux modèles est que ce sont ces deux Institutions qui sont les principaux interlocuteurs de l'administration en matière de cadrage et de prévision macroéconomique. Un même langage est donc utilisé.

La première version du modèle MAROA a été utilisée pour le cadrage macroéconomique des lois de finances depuis 1998. Actuellement, c'est la Direction Générale de l'Economie qui est chargé de mettre à jour et d'améliorer le modèle. Toutefois la version actuelle du modèle MAROA est encore appelée à être améliorée dans les prochaines étapes du travail pour qu'elle réponde à une vaste étendue d'analyse. Le développement et l'affinement du modèle macroéconomique permettront la mise en place d'outils de prévision et de simulation fiables et efficaces.

En effet, actuellement, Madagascar désire vaincre la pauvreté en dix ans par un développement rapide et durable. Ceci exige une vision et prévision à moyen et long terme. L'introduction des données des nouveaux comptes nationaux va certainement améliorer la précision des prévisions. De nouvelles relations de comportement entre des variables seront introduites pour améliorer les estimations et simulations.

Le modèle MAROA aide le pays à l'élaboration de son budget programme. Le budget programme est une traduction, en terme opérationnel, de la stratégie de réduction de la pauvreté. La modélisation économique est donc un outil dans la main des décideurs leurs permettant d'avoir une stratégie de développement cohérent. Les simulations et les études des différents paramètres macroéconomiques renseigneront les gouvernements. Les responsables seront informés de la faisabilité et de la capacité des divers instruments sur les objectifs de bien-être de la population, de l'avenir des générations futures, et sur la performance de l'appareil économique lui-même.

Au premier chapitre, nous avons décrit le modèle de base du modèle RMSM. Dans ce chapitre, nous allons illustrer le cas particulier de Madagascar. Rappelons que l'utilisation est spécifique pour chaque pays, il y a quelques modifications du modèle pour l'adapter au pays. Nous allons donc commencer par présenter les différents secteurs économiques et leurs comptes dans cette première section. Nous allons faire les estimations et simulations du modèle dans la deuxième section.

## **Section 1 : LES SECTEURS ECONOMIQUES ET LEURS COMPTES<sup>1</sup>**

Etant donné que le modèle est inspiré du modèle RMSM-X, nous considérons quatre secteurs économiques : le secteur public, le secteur monétaire, le secteur extérieur et le secteur privé.

Chacun de ces secteurs disposent de deux type de comptes : les comptes courants et les comptes de capital suivant le principe de la comptabilité nationale. Les comptes sont construits de telle façon qu'il y ait équilibre entre ressources et emplois : le total des ressources est égal à celui des emplois, et un emploi pour un secteur constitue une ressource pour une autre : ce qui assure la cohérence du système.

Par définition, l'épargne d'un secteur est la différence entre les recettes courantes et les dépenses courantes : elle est considérée comme un emploi dans le compte courant, et comme une ressource dans le compte de capital.

### **Le secteur public**

Le secteur public du modèle comprend uniquement l'administration centrale. L'équilibre ressources- emplois du secteur public n'est rien d'autre que les comptes des finances publiques.

#### *Compte courant*

Les ressources du secteur public comprennent : les impôts directs (TD), les impôts indirects (TI) nets des subventions d'exploitation (-SUB), les recettes non fiscales (NTR), les transferts courants en provenance de l'extérieur ( $E.T_{fg}^*$ ), les pertes et profits du secteur monétaire  $P\&L_m$ . Ses emplois courants comprennent : les intérêts au titre de la dette extérieure ( $E.i*.F_{g(-1)}$ ) et de la dette intérieure auprès du système monétaire ( $i.CR_{g(-1)}$ ), et auprès du système privé ( $i.CG_{g(-1)}$ ), les coûts nets des réformes structurelles (CSR) et les prêts rétrocédés (Pr), la consommation publique ( $C_g$ ), et l'épargne publique ( $S_g$ ).

---

<sup>1</sup> les comptes des différents secteurs ont été tiré du modèle MAROA 1.0 et MAROA 3.1 par Rasolomanana C.G.D., Raholimalala C.H., Andriatsizafy H., Botomazava M., *Le Modèle Macroéconomique de Madagascar* "MAROA

D'où l'équation du compte courant du secteur public :

$$\begin{aligned} & \text{TD} + \text{TI} + \text{NTR} + \text{E. } T_{fg}^* + \text{P\&L}_{mg} - \text{SUB} \\ & = \\ & T_{gp} + \text{E.}T_{gf} + \text{E.i*F}_{g(-1)} + \text{i.CR}_{g(-1)} + \text{i.CG}_{g(-1)} + \text{C}_g + \text{S}_g + \text{Pr} + \text{CSR} \end{aligned}$$

### *Compte de capital*

L'équation de compte de capital du secteur public traduit le fait que : l'épargne publique ( $S_g$ ), l'emprunt intérieur au système non bancaire ( $\Delta B_g$ ), le crédit bancaire au secteur public ( $\Delta CR_g$ ), les comptes des correspondants du trésor (TCA) et les variations des arriérés intérieurs ( $\Delta Ai_g$ ), l'emprunt extérieur au secteur public ( $E\Delta F_g$ ), les transferts extérieurs en capital (E.KOG), les variations des arriérés extérieurs ( $\Delta Ae_g^*$ ) et l'allègement de la dette (financement exceptionnel) ( $PA_g$ ), les recettes de privatisation ( $R_p^*$ ), les revenus de capital ( $KR^*$ ) financent l'investissement public ( $I_g$ ).

L'équation du compte de capital est :

$$\begin{aligned} & S_g + \Delta B_g^* + \Delta CR_g^* + E\Delta F_g^* + \text{E.KOG}^* + PA_g + KR^* + \Delta Ai_g + \Delta Ae_g^* + R_p + \text{TCA} \\ & = \\ & I_g \end{aligned}$$

### **Le secteur extérieur**

L'équilibre des ressources- emplois du secteur extérieur n'est rien d'autre que la balance des paiements.

### *Compte courant*

Les ressources du secteur extérieur sont composées des éléments suivants : les importations de biens et services non facteurs (M), les taux d'intérêts provenant du secteur privé ( $E.i*F_{p(-1)}^*$ ), du secteur monétaire ( $E.i*F_{m(-1)}^*$ ), et du secteur public ( $E.i*F_{g(-1)}^*$ ), le rapatriement des profits des privés étrangers ( $E.PR_{pf}^*$ ). Les emplois comprennent : les exportations de biens et services non facteurs (X), les revenus des investissements, les intérêts reçus sur les réserves extérieures ( $E.i_R^*.R_{m(-1)}^*$ ), le rapatriement des profits des privés ( $E.PR_{fp}^*$ ), les dons courants officiels ( $E.COG^*$ ) par exemple l'Aide budgétaire et les autres transferts, les dons courants aux autres entités publiques officielles (E.COPG), les transferts au secteur privé ( $E.T_{fp}^*$ ) et l'épargne extérieure ( $S_f$ ), qui n'est rien d'autres que le solde courant de la balance des paiements.

L'équation du compte courant du secteur extérieur

$$\begin{aligned} M+E.i*F_{p(-1)}^*+E.i*F_{m(-1)}^*+E.i*F_{g(-1)}^*+E.PR_{pf}^* \\ = \\ X+E.II+E.i_R^*.R_{m(-1)}^*+E.PR_{fp}^*+E.COG^*+E.COPG^*+E.T_{fp}^*+S_f \end{aligned}$$

### Compte de capital

Les ressources en capital, constituées par l'épargne extérieure ( $S_f$ ), les avoirs extérieurs nets ( $\Delta R^*$ ) et les crédits à long terme ( $\Delta F^*$ ) servent à financer les emplois en capital comprenant : les subventions en capital ( $KOG^*$ ), les investissements directs étrangers ( $\Delta DFI^*$ ), les crédits extérieurs consentis au secteur public ( $\Delta F_g^*$ ) et au secteur privé ( $\Delta F_p^*$ ), la variation nette des arriérés du secteur public ( $\Delta Ae_g^*$ ) et du secteur privé ( $\Delta Ae_p^*$ ), l'allégement et l'annulation de la dette extérieure du secteur public ( $PA_g$ ) et du secteur privé ( $PA_p$ ) et les autres flux de capitaux composés par les flux de capitaux à court terme et les Erreurs et Omissions (EO).

D'où l'équation du compte de capital du secteur extérieur

$$\begin{aligned} S_f + E. \Delta R^* + E. \Delta F^* \\ = \\ E.KOG^* + \Delta DFI^* + \Delta F_g^* + \Delta F_p^* + PA_g^* + PA_p^* + \Delta Ae_g^* + \Delta Ae_p^* + EO \end{aligned}$$

### Le secteur monétaire

Le secteur monétaire est constitué par la Banque Centrale et les banques primaires.

#### Compte courant

Les ressources courantes du secteur monétaire comprennent les revenus au titre des intérêts sur les crédits au secteur public  $i.CR_{g(-1)}$  et au secteur privé  $i.CR_{p(-1)}$ , et le revenu au titre des intérêts sur les réserves en devises  $E.i_R^*.R_{m(-1)}$ . Les emplois courants sont formés par les paiements au titre des intérêts sur les dépôts à vue ( $i_{DD} DD_{p(-1)}$ ) et sur les dépôts à terme ( $i_{DT} DT_{p(-1)}$ ), les paiements au titre des intérêts sur les emprunts extérieurs de ce secteur ( $E.i^*.F_m$ ), les pertes et profits ( $P\&L_m$ ) et l'épargne monétaire ( $S_m$ ).

L'équation du compte courant du secteur monétaire :

$$\begin{aligned} i.CR_{g(-1)} + i.CR_{p(-1)} + E.i_R^*.R_{m(-1)}^* \\ = \\ i_{DD} DD_{p(-1)} + i_{DT} DT_{p(-1)} + E.i^*.F_m^* + S_m + P\&L_m \end{aligned}$$

### Compte de capital

Le compte de capital du secteur monétaire donne les variations de ses avoirs et de ses engagements. Les ressources en capital du secteur sont formées par les variations des avoirs, à savoir : l'épargne ( $S_m$ ), les variations de la masse monétaire composées par la circulation fiduciaire ( $\Delta CU_p$ ), les dépôts à vue ( $\Delta DD_p$ ) et les dépôts à terme ( $\Delta DT_p$ ). Les emplois en capital sont constituées par les variations des engagements : la variation des crédits au secteur public (ou crédits nets à l'Etat) ( $\Delta CR_g$ ), et au secteur privé (crédits nets à l'économie) ( $\Delta CR_p$ ), les avoirs extérieurs nets ( $E. \Delta R^*$ ), les crédits à long terme ou engagements à moyen et long terme ( $\Delta F^*$ ) et les autres postes nets (OIN).

L'équation de compte de capital du secteur monétaire :

$$\begin{aligned} S_m + \Delta CU_p + \Delta DD_p + \Delta DT_p \\ = \\ \Delta CR_g + \Delta CR_p + E. \Delta R^* + OIN + \Delta F^* \end{aligned}$$

### Le secteur privé

Le secteur privé comprend tous les agents qui ne sont pas considérés dans les trois secteurs ci-dessus.

### Compte courant

Le secteur privé a comme ressources courantes : le PIB aux coûts des facteurs ( $Y_{fc}$ ), le revenu des investissements ( $E.II$ ), le rapatriement des profits ( $E.PR_{fp}^*$ ), les transferts courants provenant du secteur extérieur ( $E.T_{fp}^*$ ), les dons courants aux autres entités publiques ( $E.COPG^*$ ), les coûts nets des réformes structurelles (CSR), les intérêts reçus auprès du secteur public ( $i.CG_{g(-1)}$ ), et les intérêts reçus des dépôts à vue ( $i_{DD} DD_{p(-1)}$ ), des dépôts à terme ( $i_{DT} DT_{p(-1)}$ ) et des pertes et profits du secteur monétaire ( $i_{P\&L_m} P\&L_{m(-1)}$ ) ainsi que les prêts rétrocédés (Pr). Ses dépenses courantes sont constituées des impôts directs (TD), des recettes non fiscales (NTR), du rapatriement des profits ( $E.PR_{pf}^*$ ), des intérêts dus au secteur monétaire ( $i.CR_{p(-1)}$ ) et au secteur extérieur ( $E.i^*.F_{p(-1)}^*$ ), de la consommation privée ( $C_p$ ) et de l'épargne privée ( $S_p$ ).

D'où l'équation de compte courant du secteur privé

$$\begin{aligned} Y_{fc} + i.CG_{g(-1)} + CSR + E.II + E.PR_{fp}^* + E.T_{fp}^* + E.COPG^* + i_{DD} DD_{p(-1)} + i_{DT} DT_{p(-1)} + \\ i_{P\&L_m} P\&L_{m(-1)} + Pr \\ = \\ TD + NTR + E.PR_{pf}^* + i.CR_{p(-1)} + E.i^*.F_{p(-1)}^* + C_p + S_p \end{aligned}$$

## Compte de capital

Les ressources en capital du secteur privé sont constituées par son épargne ( $S_p$ ), les crédits consentis par le secteur public ( $\Delta CR_p$ ) et par le secteur extérieur ( $E. \Delta F_p^*$ ), les investissements directs étrangers ( $E. \Delta DFI^*$ ), l'allégement de la dette extérieure ( $PA_p$ ), la variation des arriérés extérieurs ( $\Delta Ae_p^*$ ), les erreurs et omissions (EO), les crédits aux autres entités publiques venant du secteur monétaire ( $\Delta CR_{OPS}$ ), les autres postes nets (OIN). Il emploie ces ressources pour financer l'investissement privé ( $I_p$ ), le prêt public au secteur privé (bon de trésor...) ( $\Delta B_g$ ), l'acquisition des actifs financiers comme la monnaie fiduciaire ( $CU_p$ ), les dépôts à vue ( $DD_p$ ) et les dépôts à terme ( $DT_p$ ), le revenu du capital ( $KR^*$ ), la variation des arriérés intérieurs ( $\Delta Ai^*$ ), la recette de privatisation (Rp) et le compte des correspondants du trésor (TCA).

Equation du compte de capital du secteur privé :

$$\begin{aligned} S_p + \Delta CR_p^* + \Delta F_p^* + \Delta DFI^* + PA_p^* + \Delta Ae_p^* + EO + \Delta CR_{OPS} + OIN \\ = \\ KR^* + I_p + \Delta B_g^* + \Delta Ai^* + Rp + TCA + CU_p + DD_p + DT_p \end{aligned}$$

## 1 Les Comptes nationaux

### 1.1. Les identités comptables

Les identités comptables des comptes nationaux peuvent être obtenues en regroupant tous les flux relatifs aux comptes courants et aux comptes de capital de tous les secteurs économiques.

Les ressources de ces comptes comprennent le PIB aux prix du marché ( $p.Y$ ) qui est égal au PIB aux coûts des facteurs ( $Y_{fc}$ ) plus les impôts indirects nets de subventions (TI-SUB) et les importations de biens et services non facteurs ( $p_M M$ ).

$$Y_{fc} = p.Y - TI + SUB ; \text{ où } SUB : \text{ subventions}$$

Les emplois comprennent les investissements privé ( $p_I.I_p$ ) et public ( $p_I.I_g$ ), la consommation privée ( $p_C.C_p$ ) et publique ( $p_C.C_g$ ), et les exportations de biens et services non facteurs ( $p_X.X$ )

L'identité comptable des comptes nationaux est donnée par l'équation :

En termes nominaux :

$$p.Y + p_M M = p_I (I_p + I_g) + p_C (C_p + C_g) + p_X .X$$

$$p.Y = p_I (I_p + I_g) + p_C (C_p + C_g) + (p_X .X - p_M M)$$

En termes réels :

$$Y = (I_p + I_g) + (C_p + C_g) + (X - M)$$

L'investissement est financé par l'épargne intérieure ( $S_p + S_g + S_m$ ) et par l'épargne extérieure ( $S_f$ ). D'où l'équation du compte d'épargne et du compte d'investissement :

$$(S_p + S_g + S_m + S_f) = (I_p + I_g)$$

On peut réécrire cette équation par :

$$S_f = (I_p + I_g) - (S_p + S_g + S_m)$$

Cette écriture montre que la différence entre l'investissement et l'épargne intérieure est égale au solde courant de la balance des paiements ( $S_f$ ).

Le prochain paragraphe donne certaines règles de projection des variables. Dans beaucoup de cas, soit on introduira tout simplement les valeurs des variables, soit on liera une variable avec un autre qui est prédéterminé en utilisant un ratio ou un taux de croissance.

## 1.2. Les équations de comportement

Les règles de projections (ou équations de comportement) de certaines variables ne sont pas nécessairement les mêmes et peuvent différer selon l'utilisation du modèle. En effet, le modèle peut être utilisé :

- soit pour mesurer les impacts d'une politique économique (politique budgétaire, politique monétaire ...) sur l'économie (croissance économique, inflation ...),

- soit pour mesurer les implications des objectifs économiques (croissance économique, inflation ...) sur les variables de politique économique (recettes fiscales, dépenses publiques ...),

- soit le modèle peut être utilisé pour voir si les objectifs (en termes de croissance, d'inflation ...) et les variables de politique économique sont cohérents avec le comportement du secteur privé;

Néanmoins, il y a des équations de comportement de base qui sont communes pour toutes les utilisations. Illustrons alors ces règles de projections communes.

### 1.2.1. Comptes nationaux (en volume)

Ils sont estimés en volume (c'est-à-dire en monnaie locale de l'année de base) et en valeur (en monnaie locale courante)

#### a- Relation entre PIB réel et investissement réel

La croissance de la production est déterminée à la fois par le niveau d'investissement de la période précédente et par l'efficacité de l'investissement (mesurée par le coefficient marginal de capital, c'est-à-dire l'ICOR). Cela suppose implicitement que :

- (i) l'économie fonctionne avec une fonction de production à capacité fixe ;
- (ii) le capital est le facteur de contrainte de production ; et
- (iii) l'investissement a la même efficacité pour le secteur privé et le secteur public.

La relation s'écrit :

$$\widehat{Y} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1 = \beta \left( \frac{I_{t-1}}{Y_{t-1}} \right) = \frac{1}{ICOR_t} \left( \frac{I_{t-1}}{Y_{t-1}} \right)$$

Où  $\widehat{Y}$  est le taux de croissance du PIB réel, et

$\beta_t$  est l'inverse du coefficient marginal du capital ( $ICOR_t$ ):

$$ICOR_t = \frac{I_{t-1}}{Y_t - Y_{t-1}} = \frac{1}{\beta_t}$$

Cette équation devrait permettre de déterminer, pour l'année en cours, soit le PIB réel soit l'investissement réel total.

- Dans le premier cas, le PIB réel ( $Y_t$ ) de l'année en cours est déterminé par l'investissement réel ( $I_{t-1}$ ) de l'année précédente :

$$Y_t = Y_{t-1} + \beta_t I_{t-1} = Y_{t-1} + \frac{1}{ICOR_t} I_{t-1}$$

- Dans le deuxième cas, l'investissement réel est déterminé par le PIB réel :

- si le taux de croissance du PIB réel est positif, alors on utilise le coefficient marginal de capital, et l'investissement réel ( $I_t$ ) de l'année en cours est déterminé par le PIB réel prévu l'année prochaine ( $Y_{t+1}$ ).

$$I_t = \frac{Y_{t+1} - Y_t}{\beta_{t+1}} = ICOR_{t+1} (Y_{t+1} - Y_t)$$

- lorsque le taux de croissance du PIB réel est négatif, alors on utilise simplement une propension moyenne à investir, et l'investissement réel ( $I_t$ ) de l'année en cours est déterminé par le PIB réel ( $Y_t$ ) de la même année :

$$I_t = \sigma_t Y_t$$

Pour avoir les comptes de production et d'investissement en valeur, on applique les prix aux volumes.

*b- Les exportations des biens et services non facteurs*

Elles sont d'abord projetées en volume (en DTS de l'année de base), puis en DTS courants (en utilisant des prix) et enfin en monnaie locale (en utilisant le taux de change de la monnaie locale par rapport au DTS).

Les exportations de biens et services non facteurs (en DTS constants) comprennent les exportations des principaux produits ( $X_i^C$ ), les produits manufacturiers ( $X^M$ ), les autres exportations de biens ( $X^O$ ), et les services non facteurs ( $X^{SNF}$ ).

$$X = \sum_{i=1} X_i^C + X^M + X^O + X^{SNF}$$

Les exportations des produits manufacturiers ( $X^M$ ) sont définies comme des exportations sensibles aux prix (modèle de la demande). On suppose alors que le pays exporte des produits manufacturiers qui peuvent être diversifiées. Autrement dit, le volume des exportations des produits manufacturiers est fonction de la compétitivité de la production nationale. Etant donné cette compétitivité, ces exportations augmenteront si la demande mondiale augmente (mesurée par la croissance économique des pays partenaires qui est exogène) et par leur compétitivité (mesurée par leur prix relatif). Le volume des exportations des produits manufacturiers sera donc en quelque sorte indépendant des décisions des exportateurs :

$$X^M = X^M(Y^*, q_{X^M} = \frac{E \cdot p_{X^M}^*}{p})$$

Où  $Y^*$  représente le PIB des pays partenaires en monnaie nationale, et  $q_{X^M} = \frac{E \cdot p_{X^M}^*}{p}$  le prix relatif des exportations des produits manufacturiers ( $p_{X^M}^*$  étant le prix international en US\$ des produits manufacturiers,  $E$  le taux de change nominal FMG/US\$ et  $p$  le prix intérieur).

Sous forme logarithmique, on a:

$$\ln(X^M) = a_0 + \rho_{X^M} \ln(Y^*) + \varepsilon_{X^M} \ln(q_{X^M})$$

Ou encore en utilisant des élasticités :

$$X^M = (1 + \rho_{X^M} \hat{Y}^* + \varepsilon_{X^M} \hat{q}_{X^M}) X_{(-1)}^M$$

Où  $\rho_{X^M}$  est l'élasticité des exportations des produits manufacturiers par rapport à la croissance du PIB des pays partenaires, et  $\varepsilon_{X^M}$  est l'élasticité des exportations des produits manufacturiers par rapport au prix relatif de ces exportations (taux de change réel de ces exportations)

Les exportations des principaux produits et les autres exportations dépendent de la spécificité du pays (production agricole, ressources minières ...). Elles sont projetées d'une manière exogène à partir de taux de croissance. Il en est de même pour les exportations de services non facteurs.

*Exportations des principaux produits*

$$X_i^C = (1 + \bar{\alpha}_{X_i^C}) X_{i(-1)}^C \text{ pour } i=1, \dots$$

*Autres exportations*

$$X^O = (1 + \bar{\alpha}_{X^O}) X_{(-1)}^O$$

*Exportations des services non facteurs*

$$X^{SNF} = (1 + \bar{\alpha}_{X^{SNF}}) X_{(-1)}^{SNF}$$

Les exportations de biens et services non facteurs en DTS courants sont calculées en appliquant les prix aux volumes. Les prix étant déterminés dans le bloc «Prix».

*c- Les importations de biens et services non facteurs*

Les importations de biens et services non facteurs (en DTS constants) se décomposent en importations d'alimentation ( $M^{AL}$ ), importations d'autres biens de consommation ( $M^{BC}$ ), importations de biens d'équipement ( $M^{BE}$ ), importations de produits pétroliers ( $M^{PP}$ ), importations de biens intermédiaires ( $M^{BI}$ ) et importations des services non facteurs ( $M^{SNF}$ ).

D'où les importations totales de biens et services non facteurs :

$$M = M^{AL} + M^{BC} + M^{BE} + M^{PP} + M^{BI} + M^{SNF}$$

Sauf dans un cas particulier (fermeture politique), les importations de biens et services non facteurs sont d'abord projetées en volume (plus précisément en DTS de l'année de base), puis en DTS courants (en utilisant des prix) et enfin en monnaie locale (en utilisant le taux de change de la monnaie locale par rapport au DTS).

La spécification par groupe d'utilisation de la demande des importations en volume est la suivante :

$$M^i = M^i(Y, q_{M^i} = \frac{E \cdot p_{M^i}^*}{p}), \text{ pour } i=AL, BC, BE, PP, BI, SNF$$

Où Y est le PIB réel en monnaie nationale, et  $q_{M^i} = \frac{E \cdot p_{M^i}^*}{p}$ . le prix relatif des importations des produits i en monnaie nationale ( $p_{M^i}^*$  étant le prix international en DTS, E le taux de change nominal FMG/DTS et p le prix intérieur).

Chaque groupe d'utilisation (sauf les biens de consommation dans le cas particulier de fermeture politique) est projeté comme une fonction du PIB réel et de son prix relatif (son taux de change réel) :

Sous forme logarithmique :

$$\ln(M^i) = b_o + \rho_{M^i} \ln(Y) + \varepsilon_{M^i} \ln(q_{M^i}), \text{ pour } i = \text{AL, BC, BE, PP, BI, SNF}$$

Ou sous forme d'élasticités :

$$M^i = (1 + \rho_{M^i} \cdot \hat{Y} + \varepsilon_{M^i} \cdot \hat{q}_{M^i}) M^i_{(-1)}, \text{ pour } i = \text{AL, BC, BE, PP, BI, SNF}$$

Les importations de biens et services non facteurs en DTS courants sont calculées en appliquant les prix aux volumes.

### 1.2.2. Secteur extérieur

La balance des paiements (autrement dit les comptes du secteur extérieur) est déterminée d'abord en DTS courants, puis en monnaie locale en utilisant le taux de change nominal.

#### *Le Compte du Secteur Extérieur.*

Le compte établit que le déficit courant de la balance des paiements doit être financé par le transfert de capital (E.KOG\*), l'investissement direct étranger ( $\Delta\text{DFI}$ ) et l'accumulation de la dette extérieure E.( $\Delta F_p + \Delta F_g$ ) moins la variation des avoirs extérieurs nets (E. $\Delta R$ ) plus l'annulation de la dette ( $\text{PA}_g, \text{PA}_p$ ) et les crédits à long terme (E. $\Delta F^*$ ), plus les erreurs et omissions.

$$\begin{aligned} & M + E \cdot i^* (F_{p(-1)}^* + F_{g(-1)}^*) + E (PR_{pf}^* - PR_{fp}^* - \text{II} - \text{COG}^* - T_{fp}^* - i_R^* \cdot R_{m(-1)}^* + \text{COPG}^*) - X \\ & = \\ & E \cdot \text{KOG}^* + \Delta\text{DFI} + \Delta F_p^* + \Delta F_g^* + \text{PA}_p^* + \text{PA}_g^* + \Delta\text{Ae}_p^* + \Delta\text{Ae}_g^* + \text{EO} - E \cdot (\Delta R^* + \Delta F^*) \end{aligned}$$

Où  $T_{fp}^*$  : Transferts courants en provenance de l'extérieur

$PR_{fp}^*$  : Rapatriement des profits des privés

$PR_{pf}^*$  : Rapatriement des profits des privés étrangers

$i^* F_{p(-1)}^*$  : intérêts de la dette au secteur privé

$i^* F_{g(-1)}^*$  : intérêts de la dette au secteur public

II : revenu des investissements

$i_R^* \cdot R_{m(-1)}^*$  : intérêt sur les réserves

COG\* : dons courants

COPG\* : dons courants aux autres entités publiques

*a- Exportations et importations de biens et services non facteurs*

Notons que les 2 comptes entrent en même temps dans les comptes nationaux et dans la balance des paiements. Elles sont déjà calculées dans les comptes nationaux. Il reste à déterminer les recettes et les paiements des facteurs, les recettes et les paiements de transferts courants, le flux des capitaux, les autres flux de capitaux, les ajustements du service de la dette et les variations des réserves extérieures.

*b- Recettes et paiements des facteurs*

Les recettes des facteurs comprennent les recettes d'intérêt et les dividendes reçus. Les recettes d'intérêt ( $IR^*$ ) sont déterminées à partir du stock des réserves extérieures de l'année dernière ( $R_{m(-1)}^*$ ) auquel est appliqué un taux d'intérêt ( $i_R^*$ ) défini d'une manière exogène. Les dividendes reçus ( $PR_{fp}^*$ ) sont tout simplement celles de l'année dernière auxquelles est appliqué un taux de croissance exogène ( $\alpha_{PR_{fp}}$ ).

$$IR^* = i_R^* \cdot R_{m(-1)}^* ;$$

$R_{m(-1)}^*$  comprend les réserves des autorités monétaires et les réserves des avoirs extérieurs des banques commerciales de l'année dernière.

$$PR_{fp}^* = (1 + \alpha_{PR_{fp}}) PR_{fp(-1)}^*$$

Les paiements des facteurs comprennent les paiements d'intérêts (par le secteur privé, le secteur monétaire et le secteur public) et l'envoi des profits vers l'extérieur. Les paiements d'intérêts ( $IF_k^*$ ) de chaque secteur ( $k=p, m, g$ ) sont calculés à partir du stock de sa dette de l'année dernière ( $F_{k(-1)}^*$ ) auquel est appliqué le taux d'intérêt de la dette. Le calcul de l'envoi des profits à l'extérieur ( $PR_{pf}^*$ ) est une part des investissements directs étrangers de l'année dernière ( $\Delta DFI_{(-1)}^*$ )

$$IF_k^* = i^* \cdot F_{k(-1)}^*, k=p, m, g$$

$$PR_{pf}^* = \bar{\gamma}_{\Delta DFI} \Delta DFI_{(-1)}^*$$

*c- Recettes et paiements des transferts courants*

Les recettes des transferts courants comprennent les transferts courants au secteur public ( $T_{fg}^*$ ) et au secteur privé ( $T_{fp}^*$ ) et les dons courants officiels ( $COG^*$ ). Ils sont donnés d'une manière exogène.

$$T_{fk}^* = T_{fk}^*, k=g \text{ ou } p$$

$$COG^* = COG^*$$

Les paiements des transferts courants comprennent ceux du secteur public ( $T_{gf}^*$ ) et ceux du secteur privés ( $T_{pf}^*$ ). Ils sont aussi donnés d'une manière exogène:

$$T_{kf}^* = T_{kf}^*, k=g \text{ ou } p$$

*d- Flux de capitaux à moyen et long terme*

Les flux de capitaux à moyen et long terme comprennent les dons officiels en capital, les investissements directs étrangers, les investissements en portefeuille, les remboursements nets et le gapfill. Ces derniers dépendent de l'utilisation du modèle. Les dons officiels en capital ( $KOG^*$ ) et les investissements directs étrangers ( $\Delta DFI^*$ ) sont donnés d'une manière exogène.

$$\begin{aligned} KOG^* &= KOG^* \\ \Delta DFI^* &= \Delta DFI^* \end{aligned}$$

*e- Autres flux de capitaux*

Ils comprennent les capitaux à court terme des secteurs économiques (public, privé et monétaire), les autres capitaux non classés ailleurs ( $OK^*$ ), la variation des avoirs extérieurs des banques commerciales ( $\Delta FA_{BC}^*$ ) et les erreurs et omissions ( $EO^*$ ). Ils sont donnés d'une manière exogène

$$\begin{aligned} OK^* &= OK^* \\ \Delta FA_{BC}^* &= \Delta FA_{BC}^* \\ EO^* &= EO^* \end{aligned}$$

**1.2.3. Finances publiques**

***Le compte du secteur public.***

Le compte du secteur public traduit le fait que le solde courant des finances publiques doit être égal à l'accumulation nette de richesse. Le solde courant est la différence entre les recettes courantes (impôts directs (TD), impôts indirects (TI), recettes non fiscales (NTR), dons courants officiels ( $E.COG^*$ )), profits et pertes du secteur monétaire ( $P\&L_{mg}$ )), et les dépenses courantes (subventions (SUB), paiement d'intérêts au titre de la dette extérieure ( $E.i^* \cdot F_{g(-1)}$ ) et de la dette intérieure ( $i.CG_{g(-1)} + i.CR_{g(-1)}$ ), consommation publique ( $C_g$ ), coûts nets des réformes structurelles (CSR) et prêts rétrocédés (Pr)).

Quant à l'accumulation nette de richesse, elle est donnée par l'investissement public ( $I_g$ ) moins les dons en capital (E.KOG\*), les crédits venant du secteur extérieur ( $E.\Delta F_g^*$ ), du secteur monétaire ( $\Delta CR_g$ ), du secteur privé ( $\Delta B_g$ ), l'allégement de la dette extérieure ( $PA_g$ ), la variation des arriérés extérieurs ( $\Delta Ae_g^*$ ), le revenu du capital (KR\*), la variation des arriérés intérieurs ( $\Delta Ai_g$ ), les recettes de privatisation (Rp) et les comptes des correspondants du Trésor (TCA).

$$TD+TI-SUB+NTR+E.COG^*+P \& L_{mg} -E.i^*.F_{g(-1)} -i.CG_{g(-1)} -i.CR_{g(-1)} -C_g -Pr-CSR$$

$$=$$

$$I_g -E.KOG^*-\Delta B_g -\Delta CR_g -E.\Delta F_g^* -PA_g -\Delta Ae_g^* -KR-\Delta Ai_g -Rp-TCA$$

#### Recettes courantes

- Les taxes directes (TD) sont proportionnelles au revenu intérieur total hors taxes mesuré par le PIB courant aux coûts des facteurs ( $Y_{fc}$ ):

$$TD = \gamma_{TD} \cdot Y_{fc}$$

- Les taxes indirectes (TI) comprennent les taxes sur le commerce extérieur (TM) et les autres taxes indirectes (OTI). Elles sont calculées par la déduction des taxes directes sur les recettes fiscales (TT)

$$TI = TM + OTI$$

$$TI = TM - TD$$

Les taxes sur le commerce extérieur (TM) ne frappent actuellement que les importations ( $M^i$ ). Ainsi, elles sont définies à partir des taux de taxation exogènes ( $t_{M^i}$ ) appliqués aux importations ( $p_{M^i} M^i$ ). Quant aux autres taxes indirectes (OTI), elles sont supposées varier de la même façon que la production intérieure mesurée par le PIB courant aux prix du marché (p.Y).

$$TM = \sum_i p_{M^i} M^i \bar{t}_{M^i}$$

$$OTI = \gamma_{OTI} \cdot p \cdot Y$$

$$OTI = TI - TM$$

- Les recettes non fiscales (NTR) sont calculées simplement à partir d'un ratio exogène du PIB courant :

$$NTR = \gamma_{NTR} \cdot p \cdot Y$$

- Les transferts courants provenant de l'extérieur et les dons courants officiels sont déjà calculés précédemment.

#### Dépenses courantes

- La consommation publique est soit exogène soit endogène selon l'utilisation du modèle.
- Les transferts comprennent :

- Les transferts publics au secteur privé (autres entités publiques et reste de l'économie) ( $T_{gp}$ ) qui sont une proportion constante de PIB courant aux prix du marché :

$$T_{gp} = \gamma_{T_{gp}} \cdot p \cdot Y$$

- Les transferts publics extérieurs ( $T_{fg}^* - T_{gf}^*$ ) que nous avons déjà déterminé ci-dessus.

- Les subventions totales (SUB) sont déterminées à partir d'un taux de croissance ; elles sont décomposées en subventions aux exportations et autres subventions. Les subventions aux exportations représentent une part constante des exportations de biens et services non facteurs, et les autres subventions sont obtenues par le solde entre les subventions totales et les subventions aux exportations :

*Subventions totales*

$$SUB = \alpha_{SUB} \cdot p \cdot Y$$

*Subventions aux exportations*

$$SUB_x = \gamma_{SUB_x} p_x \cdot X$$

*Autres subventions.*

$$OSUB = SUB - SUB_x$$

Les coûts nets des réformes structurelles (CSR) sont donnés par le solde des recettes et des dépenses des réformes structurelles.

- Les intérêts de la dette comprennent ceux relatifs à la dette intérieure (déterminés en appliquant un taux d'intérêt sur le stock de l'année précédente) et ceux relatifs à la dette extérieure.

*Recettes en capital*

Les recettes en capital sont données d'une façon exogène.

*Dépenses en capital*

Les dépenses en capital se décomposent en investissement public, et en transferts en capital au secteur privé. L'investissement public est calculé dans le bloc « Comptes Nationaux ». Il est soit exogène soit endogène selon l'utilisation du modèle. Les transferts en capital au secteur privé sont donnés d'une façon exogène.

*Financement:*

Le financement du déficit du secteur public se décompose en financement extérieur (les dons officiels extérieurs en capital, les emprunts extérieurs, l'allègement de la dette au titre du principal et au titre de l'intérêt), et en financement intérieur (emprunts auprès du système bancaire et auprès du système non bancaire) calculé selon l'utilisation du modèle.

### 1.2.4. Le secteur monétaire

#### Le Compte du Secteur Monétaire.

Le compte du secteur monétaire établit que les intérêts reçus moins les intérêts payés, les pertes et les profits du secteur monétaire ( $P\&L_m$ ) sont égaux à la somme de la création de crédit ( $\Delta CR_T = \Delta CR_g + \Delta CR_p + \Delta CR_{OPS}^*$ ), des autres postes nets (OIN) et des avoirs extérieurs nets ( $E.\Delta R^*$ ), des crédits à long terme ( $\Delta F^*$ ) à laquelle est déduite l'offre de monnaie ( $\Delta M_m = \Delta CU_p + \Delta DD_p + \Delta DT_p$ ).

$$\begin{aligned} & i CR_{g(-1)} + i CR_{p(-1)} + E i_R^* \cdot R_{m(-1)}^* - i_{DD} DD_{p(-1)} - i_{DT} DT_{p(-1)} \\ & - E.i^* \cdot F_{m(-1)}^* - i_{P\&L_m} \cdot P\&L_{mp(-1)} - P\&L_m \\ & = \\ & \Delta CR_T + E.\Delta R^* - OIN - \Delta M_m + \Delta F^* \end{aligned}$$

Le principe général pour les équations de comportement est le suivant:

- on calcule d'abord les différents éléments des engagements,
- ensuite, on calcule les avoirs extérieurs, et enfin
- on déduit comme solde les crédits intérieurs totaux.

#### Engagements

##### La masse monétaire

La masse monétaire est donnée, selon le bouclage du modèle :

- soit par l'équation classique de la demande de monnaie :

$$M_m \cdot v = p_e \cdot Y$$

Où M est la masse monétaire,

v est la vitesse de circulation monétaire,

$p_e$  est le prix intérieur en fin de période,

Y est le PIB aux prix constants ;

- soit par un taux de croissance :

$$M_m = (1 + \alpha_M) M_{m(-1)}$$

La masse monétaire se décompose en monnaie en circulation (CU), en dépôts à vue (DD), et en dépôts à terme (DT). Chacune de ces composantes est une part constante de la masse monétaire :

$$CU_p = \psi_{CU} M_m$$

$$DD_p = M_m - CU_p - DT_p$$

$$DT_p = \psi_{DT} \cdot M_m$$

### Avoirs

Les avoirs comprennent les avoirs extérieurs nets et les crédits intérieurs nets ainsi que les autres avoirs.

#### *Avoirs extérieurs nets*

Les avoirs extérieurs nets (R) sont d'abord calculés en DTS, puis en monnaie locale. Ils comprennent les réserves brutes des autorités monétaires (la Banque Centrale), et les réserves brutes des banques commerciales.

Les réserves brutes des autorités monétaires sont calculées à partir d'une hypothèse de mois d'importations des biens et services.

#### *Les crédits intérieurs*

Les crédits intérieurs totaux étant calculés par solde, ils comprennent le crédit au secteur public non financier qui se décompose en crédit au Budget de l'Etat et le crédit aux autres entités publiques non financières, et le crédit au reste de l'économie qui se décompose en crédit au secteur privé et crédit aux autres institutions financières.

$$\Delta CR_T = \Delta CR_g + \Delta CR_p + \Delta CR_{OPS} *$$

Les créances nettes à l'Etat sont calculées différemment selon l'utilisation du modèle. Il en est de même pour les crédits à l'Economie. Les autres créances nettes sur l'Etat et les autres créances nettes sur l'Economie sont déterminées d'une façon exogène avec des ratios.

Si le crédit au reste de l'économie est déterminé, le crédit au secteur public est déduit par solde. Si le crédit au secteur public est déterminé, le crédit au reste de l'économie est déduit par solde.

### ***1.2.5. Equations des prix et taux d'intérêt***

#### *Prix intérieur (p)*

Le prix intérieur est soit donné d'une manière exogène soit calculé à partir de l'équation de la demande de monnaie. Il est donné soit en terme de moyenne de période soit en terme de fin de période. La relation qui lie ces deux notions est la suivante :

$$P = \frac{1}{2} (p_e + p_{e-1})$$

#### *Prix de l'investissement*

Le prix de l'investissement dépend d'une façon linéaire du prix intérieur et du prix des importations.

$$p_I = (1 + \lambda)p + \lambda p_M$$

### *Prix des importations*

Le prix des importations de chaque groupe d'utilisation est exogène et est exprimé en DTS.

$$p_{M^i} = E \cdot p_{M^i}^*, \text{ pour } i=AL, BC, BE, PP, BI, SNF$$

D'où le prix des importations totales des biens et services non facteurs, calculé d'une façon implicite par le rapport entre leur valeur courante et leur volume :

$$p_M = \frac{p_{M^{AL}} M^{AL} + p_{M^{BC}} M^{BC} + p_{M^{BE}} M^{BE} + p_{M^{BI}} M^{BI} + p_{M^{PP}} M^{PP} + p_{M^{SNF}} M^{SNF}}{M^{AL} + M^{BC} + M^{BE} + M^{PP} + M^{BI} + M^{SNF}}$$

### *Prix des exportations*

Le prix des exportations de chaque produit est exogène et exprimé en DTS.

$$p_{X^i} = E \cdot p_{X^i}^*$$

Le prix des exportations totales des biens et services non facteurs est calculé d'une façon implicite par le rapport entre leur valeur courante et leur volume.

$$p_X = \frac{\sum_{i=1} p_{X_i^C} X_i^C + p_{X^M} X^M + p_{X^O} X^O + p_{X^{SNF}} X^{SNF}}{\sum_{i=1} X_i^C + X^M + X^O + X^{SNF}}, \text{ pour } i=C, M, O, SNF;$$

### *Prix à la consommation*

Le prix à la consommation est calculé d'une façon implicite par le rapport entre leur valeur courante et leur volume :

$$p_C = \frac{p_Y Y + p_M M - p_I I - p_X X}{C_g + C_p}$$

### *Intérêt de la dette extérieure*

L'intérêt de la dette extérieure est calculé d'une façon implicite par le rapport entre le total des intérêts payés sur le stock de la dette de l'année précédente et le total de la dette.

### *Taux de change moyen*

Le taux de change moyen est soit exogène, soit calculé par le différentiel d'inflation :

$$E = (1 + \alpha_E) E_{(-1)}$$
$$E = \frac{1 + \Pi}{1 + \Pi_{EX}} E_{(-1)}$$

Le taux de change moyen et le taux de change en fin de période sont liés par la relation suivante :

$$E = \frac{1}{2} (E_{(e-1)} + E_e)$$

#### *Taux de change réel des importations*

Les prix relatifs des importations (ou taux de change réel des importations) des groupes d'utilisation sont définis comme suit :

$$q_{M^i} = \frac{E \cdot p_{M^i}^*}{p}, \text{ pour } i = \text{AL, BC, BE, PP, BI, SNF}$$

#### *Taux de change réel des exportations*

Les prix relatifs des exportations (ou taux de change réel des exportations) de chaque produit sont définis comme suit :

$$q_{X^i} = \frac{E \cdot p_{X^i}^*}{p}, \text{ pour } i = \text{C, M, O, SNF}$$

## **2 Bouclages du modèle**

Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, il y a trois façons pour tourner le modèle:

1.- le modèle peut être utilisé pour des objectifs économiques donnés (taux de croissance, inflation ...). Dans ce cas, il s'agit de mesurer les implications de ces objectifs sur les variables de politique économique (recettes fiscales, dépenses publiques,...). On l'appelle «**fermeture publique**». C'est cette option qu'on va utiliser pour l'application des données sur le cas de Madagascar puisque c'est aussi la façon requise pour la programmation financière (elle est utilisée pour construire un programme macroéconomique et financier), l'objet de notre travail.

2.- le modèle peut être utilisé pour voir si les objectifs en termes économiques et les politiques (tous les deux donnés) sont cohérents. En d'autres termes, on utilise le modèle pour voir si les objectifs en terme de croissance, d'inflation... et les variables de politique économique sont cohérents avec le comportement du secteur privé. On l'appelle «**évaluation de cohérence** » ou «**fermeture privée** » ; et

3.- le modèle peut être utilisé pour déterminer les effets des variables de politiques données sur les variables économiques (taux de croissance, inflation ...). Autrement dit, voir les impacts des politiques économiques (politique budgétaire, politique monétaire,...) sur l'économie. On appelle «**fermeture politique**», elle est utilisée pour faire des projections, ou pour analyser les effets des politiques avancées.

Nous n'allons traiter ici que la fermeture publique, la méthode utilisée pour la programmation financière.

### Fermeture publique

Dans la fermeture publique, on se donne :

- les objectifs économiques (taux de croissance économique, inflation),
- les variables relatives au secteur privé: consommation privée via une propension moyenne à consommer, investissement privé via un taux d'investissement privé, crédit bancaire au secteur privé via un ratio par rapport au crédit total, emprunt extérieur privé (ce qui est programmé) ,
- la politique monétaire : masse monétaire via une vélocité,
- la politique extérieure : réserves extérieures en mois d'importations

Et on détermine les variables relatives au secteur public,

Le secteur public est donc l'emprunteur marginal, c'est-à-dire, le « gapfill » que le pays a besoin pour atteindre les objectifs économiques est à la charge du secteur public.

### *Comptes nationaux et marché des biens et services non facteurs*

Les variables « input » sont le taux de croissance économique et l'inflation, et les variables résiduelles sont la consommation publique et l'investissement public (puisque'on cherche à déterminer les variables de politiques économiques)

Le cheminement de résolution est le suivant :

- le PIB réel Y est déterminé à partir du taux de croissance économique,
- les importations (M) et les exportations (X) des biens et services sont déterminées à partir des élasticités,
- l'investissement total est déterminé à partir de l'ICOR:

$$I_t = \frac{Y_{t+1} - Y_t}{\beta_{t+1}} = \text{ICOR}_{t+1} (Y_{t+1} - Y_t)$$

- la consommation totale est déduite par solde :  
 $C = Y + M - X - I$

Une fois l'investissement total (I) calculé,

- on détermine d'abord l'investissement privé ( $I_p$ ) à partir d'un taux exogène d'investissement privé ( $\gamma_{I_p}$ ):

$$I_p = \gamma_{I_p} Y$$

- et on déduit l'investissement public ( $I_g$ ) par solde:

$$I_g = I - I_p$$

Une fois la consommation totale (C) calculée,

- on détermine d'abord la consommation privée à partir d'un ratio exogène par rapport au revenu disponible du secteur privé:

$$C_p = c_p \frac{Y_d}{p}$$

où  $Y_d$  est le revenu disponible des ménages défini par:

$$Y_d = Y_{fc} + E.II + E.PR_{fp}^* + E.T_{fp}^* + E.COPG^* + CSR + Pr + i_{P\&L_m} \cdot P\&L_{mp(-1)} \\ i.CG_{g(-1)} + i_{DD} DD_{p(-1)} + i_{DT} DT_{p(-1)} - i.CR_{p(-1)} - TD - NTR - E.i^* F_{p(-1)}^* - E.PR_{pf}^*$$

- et on déduit la consommation publique ( $C_g$ ) par solde :

$$C_g = C - C_p$$

### ***Balance des paiements et marché des avoirs extérieurs***

La balance des paiements et le marché des avoirs extérieurs permettent d'avoir comme « output » la dette publique

Le cheminement est le suivant :

- les importations ( $p_M M$ ) et les exportations ( $p_X X$ ) des biens et services sont déterminées à partir des élasticités,
- le taux de change (E) est déterminé à partir de l'inflation intérieure et de l'inflation des pays partenaire,
- les intérêts nets de la dette extérieure [ $i^*(F_{p(-1)}^* + F_{m(-1)}^* + F_{g(-1)}^* - i_R^* \cdot R_{m(-1)}^*)$ ] sont connus
- les autres éléments de la balance des paiements sont déterminés d'une manière exogène : le rapatriement des profits des privés étrangers ( $PR_{pf}^*$ ), le revenu des investissements (E.II), et les dons courants officiels (E.COG\*), les intérêts versés sur les avoirs extérieurs ( $i_R^* \cdot R_{m(-1)}^*$ ), le rapatriement des profits des privés nationaux ( $PR_{fp}^*$ ), les transferts courants aux privés nationaux ( $T_{fp}^*$ ), les dons courants aux autres entités publiques (E.COPG\*), les dons en capital (KOG\*), les investissements directs étrangers ( $\Delta DFI^*$ ), les variations des arriérés extérieurs du secteur public ( $\Delta Ae_g^*$ ) et du secteur privé ( $\Delta Ae_p^*$ ), les ajustements du calendrier du service de la dette extérieure au titre du principal du secteur public ( $PA_g^*$ ) et du secteur privé ( $PA_p^*$ ) ;
- la variation des avoirs extérieurs  $\Delta R$  est calculée via un ratio des importations des biens et services ;
- les remboursements nets du secteur privé ( $\Delta F_p^*$ ) sont connus, car ce sont ceux qui sont programmés.

Il reste à déterminer la variation du remboursement net de la dette extérieure du secteur public ( $\Delta F_g^*$ ) qui est obtenue par solde :

*Variation de la dette extérieure publique*

$$\begin{aligned} & \Delta F_g^* \\ & = \\ & E.\Delta R^* + E.\Delta F^* + M - X + E.i^* F_{p(-1)}^* + E.i^* F_{m(-1)}^* + E.i^* F_{g(-1)}^* - E.i_R^* \cdot R_{m(-1)}^* + E.PR_{pf}^* - E.II - E.PR_{fp}^* - \\ & E.COGE - E.T_{fp}^* - E.COPG^* - E.KOG^* - \Delta F_p^* - PA_g^* - PA_p^* - \Delta Ae_g^* - \Delta Ae_p^* - \Delta DFI^* - EO^* \end{aligned}$$

*Dette publique extérieure*

$$F_g^* = F_{g(-1)}^* + \Delta F_g^*$$

*Secteur monétaire et marché des crédits intérieurs*

Le système monétaire et le marché des crédits intérieurs permettent d'avoir comme « output » le crédit au secteur public.

Le cheminement est le suivant :

- la masse monétaire est donnée par l'équation classique de la demande de monnaie :

$$M_m = \frac{1}{v} p_e Y$$

Où M est la masse monétaire,

v est la vitesse de circulation monétaire,

$p_e$  est le prix intérieur en fin de période,

Y est le PIB aux prix constants ;

- les engagements extérieurs à moyen et long terme du secteur monétaire ( $F_m$ ) sont connus car ils sont donnés d'une manière exogène,

- les autres composantes des engagements du système monétaire (OIN) sont déterminées d'une façon exogène,

- les avoirs extérieurs nets totaux (R) sont connus, car ceux de la banque centrale sont déterminés via un ratio des importations et ceux des banques commerciales sont exogènes,

- il reste à déduire par solde le crédit intérieur total (CR):

$$CR = M_m - E.\Delta R^* - \Delta F^* - OIN$$

Une fois le crédit total connu,

- on détermine d'abord le crédit à l'économie par un ratio exogène du crédit total :

*Crédit à l'économie*

$$CR_p = \rho_{CR_p} CR$$

- et on déduit par solde le crédit à l'Etat :

*Crédit à l'Etat*

$$CR_g = CR - CR_p$$

### Secteur privé et marché des titres

La contrainte budgétaire du secteur privé et le marché des titres permettent d'avoir comme output le prêt du secteur privé au Gouvernement (financement non bancaire du secteur public).

Le cheminement est le suivant :

- le PIB nominal aux coûts des facteurs ( $Y_{fc}$ ) est déterminé à partir du PIB nominal aux prix du marché et des taxes indirectes.
- les taxes directes (TD) sont fonction du PIB nominal aux coûts des facteurs et les recettes non fiscales (NTR) sont fonction du PIB nominal aux prix du marché,
- les transferts courants provenant de l'extérieur ( $E.T_{fp}^*$ ), les rapatriements des profits ( $E.PR_{fp}^*$ ) et ( $E.PR_{pf}^*$ ), les emprunts extérieurs ( $\Delta F_p^*$ ), les investissements directs étrangers ( $\Delta DFI^*$ ), les coûts net des réformes structurelles (CSR), les revenus des investissements (E.II), les dons courants aux autres entités publiques (E.COPG\*), les profits et pertes lié au secteur monétaire ( $i_{P\&L_m} P\&L_{mp(-1)}$ ), les prêts rétrocedées (Pr), les recettes de privatisation (Rp), les revenus de capital (KR\*), les variations des arriérés extérieurs ( $\Delta Ae_p$ ) et intérieurs ( $\Delta Ai$ ), les comptes des correspondants du trésor (TCA), les autres postes nets (OIN) et les allègements de dette au titre du principal ( $PA_p^*$ ) sont connus d'une façon exogène ou via un taux de croissance,
- les taux d'intérêt sur les crédits consentis au secteur public ( $i.CG_{g(-1)}$ ), les crédits provenant du secteur monétaire ( $i.CR_{p(-1)}$ ), du secteur extérieur ( $i.F_{p(-1)}$ ), sur les dépôts à vue ( $i_{DD} DD_{p(-1)}$ ) et sur les dépôts à terme ( $i_{DT} DT_{p(-1)}$ ) sont connus d'une façon exogène,
- la demande de monnaie est fonction du PIB réel aux prix du marché, du prix intérieur en fin de période et de la vélocité,
- les crédits aux autres entités publiques venant du secteur monétaire ( $\Delta CR_{OPS}$ ) sont calculés dans le compte du secteur monétaire.
- la consommation privé ( $C_p$ ) et l'investissement privé ( $I_p$ ) sont calculés dans les comptes nationaux,
- il reste à déduire par solde le prêt au Gouvernement ( $\Delta B_g$ ):

#### Variation du prêt au Gouvernement

$$\begin{aligned} \Delta B_g &= \\ & Y_{fc} + i.CG_{g(-1)} + CSR + E.II + E.PR_{fp}^* + E.T_{fp}^* + E.COPG^* + i_{DD} DD_{p(-1)} + i_{DT} DT_{p(-1)} \\ & + i_{P\&L_m} P\&L_{mp(-1)} + Pr - TD - NTR - E.PR_{pf}^* - i.CR_{p(-1)} - E.i.F_{p(-1)} - C_p - KR^* - \Delta Ai^* - Rp - TCA - \\ & I_p + \Delta DFI^* + \Delta F_p^* + \Delta CR_p + PA_p^* + \Delta Ae_p^* + EO + \Delta CR_{OPS} + OIN \end{aligned}$$

#### Prêt au Gouvernement

$$B_g = B_{g(-1)} + \Delta B_g$$

Ayant défini les comptes macroéconomiques de Madagascar, leur modélisation ainsi que la façon pour tourner le modèle, nous allons maintenant appliquer le modèle aux données de Madagascar et faire une simulation et une prévision de sa situation économique. Avant tout, estimons les paramètres du modèle pour Madagascar

## **Section 2 : ESTIMATIONS ET SIMULATIONS DU MODELE**

### **1 Estimations des paramètres**

Dans cette section, nous allons présenter les résultats obtenus des estimations et de simulation à l'aide du modèle. Nous allons tout d'abord illustrer brièvement la méthode d'estimation que nous avons utilisé pour le calcul des paramètres du modèle et ensuite les résultats des estimations.

Afin de calculer les paramètres du modèle, nous allons utiliser les méthodes d'estimation de modèle à équations simultanées puisque nous sommes en présence d'un modèle linéaire à équations multiples, reliées entre elles au travers de variables figurant dans plusieurs équations. La méthode d'estimation par les Moindres Carrées Ordinaires (MCO), équation par équation (comme si chacune de ces équations était indépendante les unes des autres), entraîne un biais dans les estimations.

Considérons notre modèle macroéconomique :

$$I_t = ICOR(Y_t - Y_{t-1}) + \varepsilon_{1t} \quad [E1]$$

$$M_t = \alpha Y_t + \varepsilon_{2t} \quad [E2]$$

$$C_t = (1-s)(Y_t - T_t) + \varepsilon_{3t} \quad [E3]$$

$$\Delta R_t = X_t - M_t + \Delta F_t \quad [E4]$$

$$Y_t + M_t = C_t + I_t + G_t + X_t \quad [E5]$$

$\varepsilon_{1t}$ ,  $\varepsilon_{2t}$ ,  $\varepsilon_{3t}$  sont les termes aléatoires des équations à estimer.

Ce système d'équations multiples spécifié traduit directement les relations entre les variables et est appelé : système d'équations structurelles.

Le système contient cinq variables endogènes :  $I_t$ ,  $Y_t$ ,  $M_t$ ,  $\Delta R_t$  et  $C_t$  et cinq variables exogènes :  $Y_{t-1}$ ,  $T_t$ ,  $X_t$ ,  $\Delta F_t$  et  $G_t$ .

Supposons que l'exportation est exogène pour Madagascar car on ne dispose pas des exportations par produit afin de pouvoir distinguer les exportations de produits manufacturiers.

Exprimons  $Y_t$  en fonction des seules variables exogènes :

$$Y_t + M_t = C_t + I_t + G_t + X_t$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + X_t - M_t$$

$$Y_t = C_0 + (1-s)(Y_t - T_t) + \varepsilon_{3t} + I_0 + ICOR(Y_t - Y_{t-1}) + \varepsilon_{1t} + G_t + X_t - M_0 - \alpha Y_t - \varepsilon_{2t}$$

$$Y_t (s - ICOR + \alpha) = (C_0 + I_0 - M_0) - (1-s)T_t - ICOR Y_{t-1} + G_t + X_t + \varepsilon_{1t} - \varepsilon_{2t} + \varepsilon_{3t}$$

$$Y_t = \frac{C_0 + I_0 - M_0}{s + \alpha - ICOR} + \frac{(1-s)}{ICOR - s - \alpha} T_t + \frac{ICOR}{ICOR - s - \alpha} Y_{t-1} + \frac{1}{ICOR - s - \alpha} (G_t + X_t) + \frac{1}{ICOR - s - \alpha} (\varepsilon_{1t} - \varepsilon_{2t} + \varepsilon_{3t})$$

Cette dernière équation est appelée équation réduite de  $Y_t$  :  $Y_t$  est fonction des seules variables exogènes. Il en sera de même pour les autres variables expliquées des équations [E1], [E2], [E3] si on remplace  $Y_t$  dans ces équations par son équation réduite.

Dans un modèle linéaire simple de la forme  $y_t = a_0 + a_1 x_t + \varepsilon_t$  pour  $t=1, \dots, n$  ( $y$ , la variable endogène et  $x$ , la variable exogène), nous avons les hypothèses suivantes :

(H1) : le modèle est linéaire en  $x_t$  (ou en n'importe quelle transformation de  $x_t$ )

(H2) : les valeurs  $x_t$  sont observées sans erreur ( $x_t$  non aléatoire)

(H3) :  $E(\varepsilon_t) = 0$ , l'espérance mathématique de l'erreur est nulle : en moyenne le modèle est bien spécifié et donc l'erreur moyenne est nulle.

(H4) :  $E(\varepsilon_t^2) = \sigma_\varepsilon^2$ , la variance de l'erreur est constante ( $\forall t$ ) (le risque de l'amplitude de l'erreur est le même quelle que soit la période) : hypothèse d'homoscédasticité.

(H5) :  $E(\varepsilon_t, \varepsilon_{t'}) = 0$  si  $t \neq t'$ , les erreurs sont non corrélées (ou encore indépendantes) : une erreur à l'instant  $t$  n'a pas d'influence sur les erreurs suivants.

(H6) :  $Cov(x_t, \varepsilon_t) = 0$ , l'erreur est indépendante de la variable explicative.

Ici, l'hypothèse (H6) d'indépendance entre la variable explicative et l'erreur n'est pas respectée. En effet, l'équation réduite de  $Y_t$  montre que la variable  $Y_t$  est fonction de  $\varepsilon_{1t}$ ,  $\varepsilon_{2t}$  et de  $\varepsilon_{3t}$ , c'est-à-dire  $E(Y_t, \varepsilon_{1t}) \neq 0$ ,  $E(Y_t, \varepsilon_{2t}) \neq 0$  et  $E(Y_t, \varepsilon_{3t}) \neq 0$ . Donc l'application des MCO sur les équations (E1), (E2), (E3) conduit à des estimateurs biaisés et non convergents. En revanche, l'utilisation des MCO sur les équations réduites est licite puisque les variables exogènes sont indépendantes des erreurs.

Notons que dans le modèle à équations simultanées, il y a un problème d'identification, déterminé à partir de restrictions sur les paramètres<sup>1</sup>. Il y a une restriction sur un coefficient de la forme structurelle chaque fois qu'un paramètre est contraint par l'écriture du modèle – à être égal à une valeur déterminée. Nous distinguons deux types de restrictions.

<sup>1</sup> R. Bourbonnais, *Econométrie*, 2002, 4<sup>e</sup> édition

## 1- restrictions d'exclusion

Nous pouvons considérer que chaque fois qu'une variable endogène ou exogène n'apparaît pas dans une équation structurelle, cela revient à l'affecter d'un coefficient nul.

## 2- restrictions linéaires

Certaines spécifications de modèle imposent que des variables soient affectées d'un coefficient identique, il s'agit là encore de restrictions a priori sur les paramètres du modèle. Ici, dans le cas de notre modèle, nous avons cette restriction dans les équations (E1) et (E3) : les variables  $Y_t$  et  $Y_{t-1}$  possèdent un coefficient identique dans l'équation de l'investissement et  $Y_t$  et  $T_t$  sont aussi affectées d'un coefficient identique dans l'équation de consommation.

### 1.1. Conditions d'identification

Édiquons des règles simples des conditions d'identification. Les conditions d'identification se déterminent équation par équation. Nous pouvons distinguer trois cas d'identifications :

- le modèle est sous- identifié si une équation du modèle est sous- identifiable (il y a moins d'équations que de paramètres à identifier dans la forme structurelle, le système est donc impossible à résoudre) ;
- le modèle est juste identifié si toutes les équations sont justes identifiables.
- Le modèle est sur- identifié si les équations du modèle sont soit justes identifiables, soit sur- identifiables.

Si le modèle est sous- identifié, il n'existe aucune possibilité d'estimation des paramètres du modèle, celui-ci doit être respecifié.

Soit :

$g$ =nombre de variables endogènes du modèle (ou encore nombre d'équations du modèle) ;

$k$ =nombre de variables exogènes du modèle ;

$g'$ =nombre de variables endogènes figurant dans une équation ;

$k'$ =nombre de variables exogènes figurant dans une équation.

Lorsque nous avons  $r$  restrictions, autres que celles des restrictions d'exclusion, les conditions –nécessaires- d'identifiabilité s'énoncent ainsi :

$g-1 > g-g'+k-k'+r \rightarrow$  l'équation est sous- identifiée ;

$g-1 = g-g'+k-k'+r \rightarrow$  l'équation est juste identifiée ;

$g-1 < g-g'+k-k'+r \rightarrow$  l'équation est sur- identifiée

### 1.2. Les méthodes d'estimation

Les méthodes d'estimation que nous pouvons utiliser dans le cadre des équations simultanées sont fonction du critère d'identifiabilité du modèle.

- Si le modèle est sous- identifiable ; pas d'estimation possible

Dans le cas d'un modèle juste ou sur- identifiable, nous pouvons distinguer la méthode à employer équation par équation, selon le critère d'identifiabilité :

- Si l'équation est juste identifiée : les méthodes utilisées sont les moindres carrés indirects ou les doubles moindres carrés
- Si l'équation est sur- identifiée : nous utilisons la méthode des doubles moindres carrés.

### 1.2.1. Les moindres carrés indirects

La méthode des Moindres Carrés Indirects (MCI) consiste à appliquer la méthode des MCO aux équations justes identifiées du modèle sous formes réduite, elle se compose de trois étapes :

- Mise sous forme réduite du modèle structurel ;
- Estimation par les MCO des paramètres de chacune des équations ;
- Estimation des coefficients des équations structurelles à partir des relations algébriques entre coefficients réduits et structurels (puisque le modèle est juste identifiable, la solution est unique).

Cet estimateur des MCI est rarement utilisé du fait de la difficulté, pour les modèles importants, de déterminer la forme réduite du modèle. Nous lui préférons l'estimateur des doubles moindres carrés, plus simple à mettre en œuvre et qui fournit les mêmes résultats que les MCI pour les équations justes identifiées.

### 1.2.2. Les doubles moindres carrés

La procédure d'estimation des Doubles Moindres Carrés (DMC) est la plus utilisée en pratique. Elle s'applique pour tous les modèles justes ou sur- identifiables. Cette méthode des DMC est fondée, comme son nom l'indique, sur l'application en deux étapes des MCO.

Soit le modèle à équations simultanées à  $g$  variables endogène et  $k$  variables exogènes :

$$\begin{aligned} b_{11} y_{1t} + b_{12} y_{2t} + \dots + b_{1g} y_{gt} + c_{11} x_{1t} + c_{12} x_{2t} + \dots + c_{1k} x_{kt} &= \mathcal{E}_{1t} \\ b_{21} y_{1t} + b_{22} y_{2t} + \dots + b_{2g} y_{gt} + c_{21} x_{1t} + c_{22} x_{2t} + \dots + c_{2k} x_{kt} &= \mathcal{E}_{2t} \\ \dots & \\ b_{g1} y_{1t} + b_{g2} y_{2t} + \dots + b_{gg} y_{gt} + c_{g1} x_{1t} + c_{g2} x_{2t} + \dots + c_{gk} x_{kt} &= \mathcal{E}_{gt} \end{aligned}$$

La première étape consiste à effectuer une régression de chacune des variables endogènes sur toutes les variables exogènes :

$$\begin{aligned} y_{1t} &= \alpha_{11} x_{1t} + \alpha_{12} x_{2t} + \dots + \alpha_{1k} x_{kt} + u_{1t} \\ y_{2t} &= \alpha_{21} x_{1t} + \alpha_{22} x_{2t} + \dots + \alpha_{2k} x_{kt} + u_{2t} \\ \dots & \\ y_{gt} &= \alpha_{g1} x_{1t} + \alpha_{g2} x_{2t} + \dots + \alpha_{gk} x_{kt} + u_{gt} \end{aligned}$$

Puis, dans une deuxième étape, il convient de remplacer les variables endogènes figurant à droite des équations structurelles par leurs valeurs ajustées à l'aide des modèles estimés :

$$\begin{aligned}
 y_{1t} &= \beta_{12} \hat{y}_{2t} + \dots + \beta_{1g} \hat{y}_{gt} + c_{11} x_{1t} + c_{12} x_{2t} + \dots + c_{1k} x_{kt} + \mathcal{E}_{1t} \\
 y_{2t} &= \beta_{21} \hat{y}_{1t} + \dots + \beta_{2g} \hat{y}_{gt} + c_{21} x_{1t} + c_{22} x_{2t} + \dots + c_{2k} x_{kt} + \mathcal{E}_{2t} \\
 &\dots\dots\dots \\
 y_{gt} &= \beta_{g1} \hat{y}_{1t} + \beta_{g2} \hat{y}_{2t} + \dots + c_{g1} x_{1t} + c_{g2} x_{2t} + \dots + c_{gk} x_{kt} + \mathcal{E}_{gt}
 \end{aligned}$$

Cette procédure des DMC est un peu lourde à mettre en œuvre, c'est pourquoi les logiciels permettent en une seule instruction d'utiliser cette méthode. Pour le logiciel EvIEWS, nous utilisons directement le TSLS (abréviation de Two-Stage Least Squares). L'instruction est la suivante : la variable à expliquer suivie des variables exogènes, et enfin, on cite la variable endogène que l'on désire remplacer par sa valeur ajustée à l'aide des séries exogènes (elle sont séparées de la variable endogène par le signe @).

Les propriétés de l'estimateur des DMC sont identiques, de manière asymptotique, à celles d'un estimateur classique ; c'est-à-dire que pour les petits échantillons les estimations des paramètres peuvent être biaisées.

Dans notre modèle, il y a cinq équations. Les 2 dernières équations sont des identités (aucun paramètres n'est à estimer). Les variables exogènes sont : la variable retardée de Y ( $Y_{t-1}$ ), les taxes ( $T_t$ ), les exportations ( $X_t$ ), le flux net de capitaux ( $\Delta F_t$ ), la consommation publique ( $G_t$ ) et U le vecteur unité. Soit  $k=6$ . Les variables endogènes sont : l'investissement ( $I_t$ ), le PIB ( $Y_t$ ), les importations ( $M_t$ ), la consommation privée ( $C_t$ ) et la variation des réserves ( $\Delta R_t$ ). Soit  $g=5$

Étudions les conditions d'identification du modèle :

Le modèle comporte  $g=5$  variables endogènes et  $k=6$  variables exogènes.

Pour l'équation [E1], nous avons  $g'=2$ , variables endogènes présentes et  $k'=2$ , variables exogènes présentes, soit  $(g-g'+k-k'=7)$  restrictions d'exclusion. De plus, l'égalité entre le coefficient de  $Y_t$  et  $Y_{t-1}$  introduit une restriction supplémentaire  $r=1$

$g-g'+k-k'+r=8 > g-1=4 \rightarrow$  l'équation [E1] est sur-identifiée  
 Pour l'équation [E2] :  $g'=2$ ,  $k'=1$  et  $r=0$  soit :  
 $g-g'+k-k'+r=8 > g-1=4 \rightarrow$  l'équation [E2] est sur-identifiée  
 pour l'équation [E3] :  $g'=2$ ,  $k'=2$  et  $r=1$  soit :  
 $g-g'+k-k'+r=8 > g-1=4$ ,  $\rightarrow$  l'équation [E3] est sur-identifiée.

Les équations étant toutes sur-identifiées, il est licite d'estimer les coefficients de ce modèle à l'aide de la méthode des DMC.

Nous avons déjà exprimé  $Y_t$  en fonction des seules variables exogènes. Les variables instrumentales (variables exogènes) sont donc  $T$ ,  $Y(-1)$ ,  $(G+X)$ , la constante  $C$ . Utilisons l'application directe de la méthode des DMC à l'aide de Eviews.

Les tableaux montrant le résultat fourni par Eviews pour les trois équations sont présentés à l'annexe 2. Pour l'équation [E1], l'instruction sur Eviews s'écrit :

TSLS I (Y-Y(-1)) @ T Y(-1) (G+X)

On a le résultat suivant :

$$I_t = 3.4*(Y_t - Y_{t-1}) + e_t ; e_t \text{ est le résidu}$$

(10.6)

$i=1, \dots, 20$

$R^2=0.025$

( . ) = t de Student (ou ratio de Student)

La comparaison du t de Student empirique et théorique  $t^* = 10.6 > t_{20}^{0.05} = 2.09$  nous montre que le coefficient ICOR est significativement différent de 0. La croissance du PIB a donc un impact sur l'investissement pour Madagascar.

*Elément de comparaison sur l'ICOR :*

W. Easterly<sup>1</sup> a effectué une estimation des ICORs pour 138 pays. Le résultat a montré que seulement 26 pays parmi les 138 ont un « ICOR raisonnable » compris entre 2 et 5. Une relation significative entre l'investissement et la croissance n'est donc pas vérifiée pour plusieurs pays. Celle-ci renforce l'idée (évoquée par les IFIs) que l'investissement est une condition nécessaire mais pas suffisante à la croissance.

Il a voulu également savoir les taux d'investissements « nécessaires » qui ont accompagné un taux de croissance élevé dans les périodes 1950-92 (un taux de croissance élevé est un taux de croissance de 7% ou plus). A un ICOR optimiste égal à 2, il a trouvé moins de la moitié de l'échantillon (37%). A un ICOR « normal » de 3.5, seulement 9% vérifient la condition nécessaire. Pour un ICOR égal à 5, l'investissement « nécessaire » a accompagné seulement 1% des périodes de croissance élevée.

La banque mondiale a fait des estimations approximatives des ICORs de plusieurs pays d'Afrique subsaharienne. Elle a identifié une moyenne des ICORs égale à 3. Dans les périodes de forte croissance, ils sont plus ou moins 2 de la moyenne. Elle a jugé que la grande différence dans les résultats est due à la spécification de l'équation de l'investissement (omission de plusieurs forces économiques)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> W. Easterly, *The Ghost of Financing Gap: Testing the Growth Model Used in the International Financial Institutions*, Décembre 1999

<sup>2</sup> World Bank, *User's Guide to the Revised Minimum Standard Model*, september 20, 1988, AF4CO

L'ICOR de Madagascar, d'après notre estimation, fait parti des taux raisonnables pour soutenir le taux de croissance (ICOR=3.4). La relation linéaire entre la croissance et l'investissement est vérifiée dans notre modèle.

Pour l'équation [E2], on obtient :

$$M_t = 0.19 * Y_t + e_t$$

(21.6)

$$R^2 = 0.64$$

$$i = 1, \dots, 20$$

( . ) = t de Student

Le t de Student empirique est largement supérieur au t théorique  $t^* = 21.6 > t_{20}^{0.05} = 2.09$ , le coefficient  $\alpha$  est donc significatif. Le PIB a alors une relation linéaire aux importations avec le coefficient  $\alpha = 0.19$ .

Pour l'équation [E3], on a :

$$C_t = 0.9 * (Y_t - T_t) + e_t$$

(119.01)

$$R^2 = 0.94$$

$$i = 1, \dots, 20$$

( . ) = t de Student

D'après la comparaison du t de Student empirique et du t théorique  $t^* = 119.01 > t_{20}^{0.05} = 2.09$ , le coefficient (1-s) est significativement différent de 0, le revenu disponible est donc une variable explicative de la consommation.

Calculons la propension à épargner (s)

$$1 - s = 0.9$$

$$\Rightarrow s = 0.1 \text{ (s est la propension marginale à épargner)}$$

Les données utilisées pour les estimations sont présentées à l'annexe 1 (les figures comparant les tendances des variables y sont aussi reportées, annexe 4) et il a fallu que nous enlevions des variables pouvant falsifier nos estimations. Pour cela nous avons soustrait de nos données les valeurs des variables durant les crises de 1991, 1994 et récemment, de la crise de 2002. Les estimations que nous avons fait, utilisant ces valeurs surestiment la valeur des paramètres.

Les estimations des 3 paramètres de l'ICOR=3.4 ; de la propension à importer  $\alpha = 0.19$  et de la propension à épargner  $s = 0.1$ . Avant de faire la simulation et les prévisions économiques de 2007 pour Madagascar, faisons une analyse de la situation actuelle de l'économie pour pouvoir prévoir proportionnellement la situation pour 2007.

## 2 Analyse de la situation économique de Madagascar

Les réformes socio-économiques entreprises ces dernières années ont entraîné une croissance économique et un changement pour le pays. Outre l'effondrement dû à la crise post électorale en 2002, l'économie a réalisé un accroissement réel positif. Après plusieurs décennies, l'introduction de nouveaux dispositifs législatifs et réglementaires dont la mise en œuvre et l'appropriation sont laborieuses, a amené des améliorations et des réformes approfondies dans la gestion des finances publiques.

Le gouvernement a opté pour la bonne gouvernance économique et financière afin de promouvoir un développement rapide et durable. En effet, Madagascar se met au défi d'atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement consistant à la réduction de moitié de la pauvreté d'ici 2015<sup>1</sup>. La stratégie adoptée pour la mise en œuvre de cette politique est consignée dans le Document de Stratégie pour la Réduction de la Pauvreté (DSRP) qui a fait l'objet d'une mise à jour en juin 2005 et a touché à sa fin le 31 décembre 2006. Le Madagascar Action Plan (MAP), un plan quinquennal couvrant la période de 2007 à 2011, se base sur les acquis du DSRP et en prend le relais. Le but du MAP est de faire un saut qualitatif dans le processus de développement grâce à un plan innovant sur cinq ans qui mobilisera le peuple Malgache ainsi que les partenaires internationaux, démarrera une croissance rapide, mènera à une réduction de la pauvreté, et assurera le développement du pays (en réponse aux défis de la mondialisation).

La politique économique orientée vers l'expansion préconise la relance de l'offre globale et l'accroissement de l'investissement (public et privé). L'investissement public sera affecté surtout dans les secteurs prioritaires tels que l'éducation, la santé, l'infrastructure et la justice. L'investissement privé fera évoluer l'économie de subsistance vers une extension vers l'économie industrielle tandis que l'ouverture vers l'extérieur se renforcera par les échanges commerciaux internationaux et régionaux.

Notons que, l'année 2006 a été marquée par les allègements de dettes au titre de l'Initiative d'Annulation de Dettes Multilatérales (IADM), ainsi que par des programmes avec les bailleurs de fonds, entre autres le nouveau programme triennal avec le FMI dans le cadre de la Facilité pour la Réduction de la Pauvreté et pour la Croissance (FRPC).

### Résultats économiques et financiers 2006

#### *Production*

Au cours du premier trimestre 2006, des facteurs conjoncturels défavorables ont conduit à un ralentissement des activités économiques. L'insuffisance de la pluviométrie a eu des impacts négatifs tant sur la production agricole et en particulier celle du riz, que sur la production d'énergie électrique. La présence de la fièvre du chikungunya quoique d'une faible portée, a une mauvaise répercussion sur la performance du secteur du tourisme. Malgré l'existence de ces différents facteurs extérieurs, le taux de croissance économique a été de 4.9% en 2006.

---

1 loi de finance rectificative 2006

Les chocs ont surtout touchés les activités du secteur primaire. Mais la faible pluviométrie aura également des conséquences néfastes sur la production d'énergie hydroélectrique et sur la production industrielle. Les activités des entreprises franches sont aussi en stagnation. Néanmoins, la hausse de la production dans ce secteur est stimulée par l'essor des branches matériaux de construction, industrie du papier, qui a été occasionné respectivement par le développement des activités dans le BTP et par l'accroissement de la demande pour l'élection présidentielle.

Le secteur tertiaire est à l'origine de la plus grande partie de la croissance du PIB. Malgré l'épidémie de « Chikungunia », qui a causé une faible entrée des touristes, le taux de croissance du secteur a été soutenu par l'augmentation de la production dans le BTP pour le restant de l'année, par l'amélioration de la production dans les branches Transports occasionnés par l'amélioration des infrastructures et par l'essor de la branche Télécommunications.

### *Inflation*

La flambée du prix international du pétrole au cours du premier semestre s'est répercutée sur les prix intérieurs. Cependant, la baisse significative du prix du riz et la tendance à la baisse du prix à la consommation ont atténué le taux d'inflation à la fin de l'année (11.2) (Ce taux est encore élevé par rapport aux prévisions initiales de 5.3%).

### *Secteur extérieur*

Au niveau de la balance commerciale, les exportations ont augmenté de 13.7% en terme réel et la progression est moindre pour les importations. Avec les exportations de crevettes et de minerais de chrome, les produits des zones franches ont principalement renfloué les recettes d'exportations de biens. Pour la vanille, malgré la hausse du prix à l'exportation au cours du deuxième trimestre, le volume exporté reste faible. De leur côté les recettes touristiques ont presque doublé du premier au second trimestre. Par ailleurs, les aides budgétaires provenant de l'Union Européenne, de la BM, de la BAD ont alimenté les transferts courants.

Le taux de change affiche une dépréciation de près de 7.98 en moyenne annuelle face à l'Euro et de 6.95 en moyenne annuelle par rapport au dollar.

### *Finances publiques*

Le ralentissement des importations issu de la constitution de stock à la fin de la détaxation en 2005 et la dépréciation du taux de change a contracté les recettes douanières des premiers mois de l'année 2006. Le recouvrement a été renforcé par la simplification du système fiscal et l'affermissement de son application. Les actions de suivi et de contrôle ont été intensifiées. A la fin de l'année, la réalisation de recettes fiscales est de 1260.9 milliards d'Ariary (base cash).

Après ce bref analyse de la situation économique de 2006, nous allons maintenant simuler les perspectives économiques pour 2007.

### 3 Prévisions économiques pour 2007

#### *Prévisions et objectifs en matière de croissance économique et d'inflation*

Un taux de croissance relativement élevé est nécessaire afin que Madagascar puisse atteindre les objectifs de réduction de la pauvreté qu'il s'était fixé dans le MAP, conformément aux OMD<sup>1</sup>. L'objectif fondamental est de réduire la pauvreté par l'amélioration du revenu et du pouvoir d'achat de la population. Sur le plan macroéconomique, cela devrait se traduire par un taux de croissance élevé, en tout cas un taux supérieur au taux de croissance démographique et la maîtrise de l'inflation. Les stratégies à adopter reposent sur une politique budgétaire visant à contenir le déficit budgétaire et à réaliser des investissements qui contribuent à la relance des activités économiques et à l'amélioration de vie de la population.

Ce contexte devrait également contribuer :

- au renforcement du climat de confiance au sein des investisseurs ;
- à la venue des capitaux étrangers permettant d'améliorer la situation de la balance des paiements et
- à l'augmentation de la capacité de production et par conséquent la création d'emplois et à l'augmentation du revenu réel à moyen terme.

Ce taux de croissance est prévu constituer un accroissement des taux de croissance du secteur primaire, du secteur secondaire et du secteur tertiaire. Le secteur primaire sera soutenu par le développement du secteur agricole avec l'appui des partenaires financiers, particulièrement le programme MCA.

La croissance du secteur secondaire s'expliquera par le dynamisme des industries minières (avec la mise en œuvre des grands projets miniers), la mise en œuvre du programme de redressement de la JIRAMA, la prise des mesures d'encouragement de production et d'utilisation des énergies alternatives ainsi que l'essor du secteur Tourisme.

La croissance du secteur tertiaire (pour 2007) proviendra surtout de la branche BTP. Le développement du Tourisme et la réalisation des routes sont prévus favoriser l'essor de certaines branches comme les transports de marchandises et de voyageurs, et les auxiliaires de transports ainsi que les activités liées au commerce.

La maîtrise et l'effort de stabilisation de l'inflation seront poursuivis. Ainsi, le taux d'inflation moyen en 2007 baissera avec l'effort de la mise en œuvre des politiques prudentes en matière budgétaire et monétaire avec un accroissement de la production intérieure. Ce qui devrait se traduire par une amélioration du pouvoir d'achat de la population et la réduction de la pauvreté.

#### *Prévision dans le secteur extérieur*

Par ailleurs, les exportations connaîtront également un essor grâce aux perspectives de développement des industries tournées vers l'exportation (agro-industries, industries minières,...) et la mise en œuvre des différentes mesures en vue de diversifier les produits d'exportations. En d'autres termes, une hausse des exportations sera prévue pour 2007.

---

<sup>1</sup> loi de finance 2007

La meilleure performance des exportations proviendra de l'application des différentes mesures, entre autres : (i) la création d'un environnement favorable à la réduction des coûts de production et au développement des secteurs productifs, (ii) la diversification des biens et services à exporter par la poursuite des efforts d'expansion des exportations, (iii) la poursuite des efforts pour attirer les flux de capitaux étrangers, notamment privés.

### *Objectifs dans les finances publiques*

L'assainissement des finances publiques sera poursuivi en 2007, comme le renforcement de la capacité de l'administration dans ses différentes missions d'assiette, de liquidation, de contrôle et de recouvrement des impôts. Les autorités s'appliqueront davantage à maintenir le dynamisme actuel, acquis jusqu'ici, suite aux réformes déjà entreprises. Les ressources dégagées par l'allègement de la dette au titre de l'IADM seront allouées aux dépenses prioritaires conformément au DSRP et au MAP.

L'objectif est d'accroître significativement le niveau des recettes en 2007. Pour sécuriser les recettes, les méthodes modernes de gestion et de vérification des grands et moyens contribuables seront mises en œuvres dans les centres fiscaux importants de toute l'île. Il sera fait également application des moyens pour améliorer la relation avec les contribuables, dont la création dans la mesure du possible des centres de gestion agréée dans le but d'intégrer le secteur informel. (Les actions d'éducation et de sensibilisation menées de manière intensive durant les années 2004, 2005 et 2006 par le biais de la fiscalité de proximité commencent à être adoptées par les collectivités territoriales décentralisées).

De tout ce qui précède, le gouvernement malgache estime que l'effort d'assainissement effectué ces dernières années sur l'environnement économique national, appuyé par la mise en place de système institutionnel plus stable devrait permettre à notre pays de mieux amortir les chocs extérieurs comme celui qui est en train de secouer l'économie mondiale (la montée progressive du prix du pétrole) et devrait permettre aussi de réaliser ces objectifs de croissance.

Etant donné alors les objectifs de croissance élevée du gouvernement pour l'année 2007, nous allons fixer en conséquence les variables cibles. Nous avons déjà identifié les paramètres, il s'agit maintenant, afin de trouver l'investissement nécessaire, d'identifier la variable exogène X (nous avons supposé plus haut que l'exportation totale est exogène), de fixer les variables (instruments) de politique économique T et G par tâtonnement ainsi que les cibles  $\Delta Y^*$  et  $\Delta R^*$ .

Rappelons d'abord les 2 déficits et la détermination des politiques économiques appropriées.

Le premier déficit (déficit d'épargne)

$$\text{On a } Y-C=S+T$$

$$Y+M=C+I+G+X$$

$$Y-C=I+G+X-M=S+T$$

$$\Rightarrow I=s(Y-T)+T-G-X+M$$

$$=s(Y-T)+T-G-X+\alpha Y$$

$$I^*=(s+\alpha)(\Delta Y^*+Y_{t-1})+(1-s)T-G-X$$

Donc, pour un objectif de croissance ( $\Delta Y^*$ ), il faut un investissement  $I^*$ .

Le déficit de la balance commerciale :

$$\text{On a } \Delta R = X - M + \Delta F$$

$$= X - \alpha Y + \Delta F$$

$$\Delta R = X - \alpha (\Delta Y + Y_{t-1}) + \Delta F$$

$$\Delta R = X - \alpha \Delta Y - \alpha Y_{t-1} + \Delta F$$

$$\Delta Y = -Y_{t-1} + \frac{X + \Delta F - \Delta R}{\alpha}$$

$$I = \text{ICOR } \Delta Y$$

$$\text{D'où } I^* = -\text{ICOR } Y_{t-1} + \frac{\text{ICOR}}{\alpha} (X + \Delta F - \Delta R^*)$$

Une cible  $\Delta R^*$  nécessite un investissement  $I^*$ .

Les étapes à suivre consistent tout d'abord à estimer les paramètres ICOR,  $s$  et  $\alpha$  (les résultants des estimations sont : ICOR=3.4,  $s=0.1$  et  $\alpha=0.19$ ), à identifier la variable exogène et à fixer par tâtonnement les instruments T et G ainsi que les cibles  $\Delta Y^*$  et  $\Delta R^*$ . Ensuite, on calcule le niveau d'investissement nécessaire pour une cible de production  $\Delta Y^*$  ( $I^* = \text{ICOR } \Delta Y^*$ ). A la troisième étape, on situe l'économie par rapport aux 2 déficits et aux instruments T et G utilisés. Ensuite, on fait des ajustements si les contraintes sont saturées. Enfin, si les ajustements posent des difficultés, on ajuste la cible de croissance.

Commençons par la variable cible de production.

Le taux de croissance en 2002 a été négatif, en 2005 il a été de 4.6 et en 2006 de 4.9. Fixons un taux de croissance de 6% pour l'année 2007, un taux équivalent au taux de 2001, l'année précédant la crise. Etant donné ce pourcentage de taux de croissance, nous avons donc une variation du PIB de  $\Delta Y^* = 32.8$  milliards d'Ariary puisque le PIB en 2006 (au prix de 1984) a été de 547.3 milliards d'Ariary. Nous pouvons en déduire la cible de PIB réel de 2007 (aux prix de 1984),  $Y^* = 580.1$ .

Nous continuons avec la valeur des exportations. Les exportations continueront sa progression depuis l'année 2003 (i.e. après la crise) avec un taux de croissance exogène d'à peu près 3% par an, sa valeur est donc de 91.5 milliards d'Ariary pour 2007.

Nous allons maintenant fixer les instruments de politique économique T et G. la consommation publique en 2006 a été de 39.5 milliards d'Ariary (base 1984), soit 7.2% du PIB. Une baisse de la consommation publique par rapport à 2005, qui a été de 44.8 milliards d'Ariary, soit 8.6% du PIB. Supposons que son niveau en 2007 atteindra de nouveau ce pourcentage 8.6% du PIB, soit 49.7 milliards d'Ariary, une augmentation d'à peu près 5 milliards d'Ar dans la consommation publique par rapport à 2006.

Concernant les recettes fiscales, nous avons présenté dans le modèle macroéconomique de Madagascar que les recettes fiscales de Madagascar se différencient en taxes directes, proportionnelles au revenu intérieur total hors taxes mesuré par le PIB courant aux coûts des facteurs ( $Y_{fc}$ ), et en taxes indirectes : taxes sur les importations définies à partir des taux de taxation exogène appliqués aux importations et autres taxes indirectes qui sont supposées varier de la même façon que la production intérieure mesurée par le PIB courant aux prix du marché ( $pY$ ). Ici, comme nous ne disposons pas séparément les taxes directes et les taxes indirectes, nous

avons la totalité des recettes fiscales (annexe 1), nous allons fixer a priori leur valeur pour 2007, proportionnelle à leur évolution ces dernières années et aux politiques de croissance et de recouvrement plus efficace que le pays veut réaliser.

Supposons qu'on espère récolter une recette fiscale d'une valeur de 64.6 milliards d'Ar (en terme réel), soit un accroissement de 10.2% par rapport à la valeur de 2006.

Nous pouvons calculer les importations à partir de l'objectif du PIB réel,  $M=110.2$  ( $M=0.19*580.1$ ).

En ce qui concerne la variable cible de réserve  $\Delta R^*$ , supposons que nous retenons 3 mois d'importations sous forme de réserves, soit  $\Delta R^*=-3.5$  milliards d'Ar ( $((110.2-124.4)*3/12)$ ). Une diminution de la réserve par rapport à 2006.

Nous pouvons en déduire le flux de capitaux extérieur que le pays a besoin avec la relation :

$$\Delta R=X-M+\Delta F$$

D'où  $\Delta F=15.2$  milliards d'Ar ( $\Delta R^*-X+M$ )

Reprenons les valeurs des variables :

$g=6\%$  ( $g$  : objectif de taux de croissance)

d'où  $\Delta Y^*=32.8$  milliards d'Ar et  $Y^*=580.1$  milliards Ar. On obtient les importations nécessaire pour soutenir ce taux de croissance par  $M=\alpha Y^*=110.2$  milliards Ar.

Les exportations sont égales à 91.5 milliards d'Ar.

On fixe la consommation publique à 49.7 milliards d'Ar pour 2007 et les recettes fiscales à 64.6 milliards d'Ar en terme réel.

La variable cible de réserve est fixée à 3 mois d'importations pour l'année 2007 soit une diminution de la réserve de 3.5 milliards.

D'où la valeur du flux de capitaux nécessaire, 15.2 milliards d'Ar.

La deuxième étape consiste à calculer l'investissement nécessaire (à partir de l'ICOR=3.4) pour une cible  $\Delta Y^*$ :

$I^*=ICOR \cdot \Delta Y^*=111.6$  ( $=3.4*32.83$ ), soit 19.2% du PIB.

Comparons maintenant cet investissement aux 2 déficits

*Déficit « épargne-investissement (S-I) »*

$$I_s=(s+\alpha) Y^*+(1-s)T-CG-X$$

$$I_s=85.2 < I^*=111.6$$

*Pour le déficit de la balance commerciale*

$$I_F=-ICOR Y_{t-1} + \frac{ICOR}{\alpha} (X + \Delta F - \Delta R^*)$$

$$I_F=112 > I^*=111.6$$

Etant donné ce résultat, c'est la contrainte d'épargne qui est saturée, nous devons donc ajuster T et/ou CG. Nous pouvons soit augmenter les taxes T soit diminuer CG, soit faire les deux en même temps. Diminuons la consommation publique à 41.5 milliards et augmentons à la fois les recettes attendues à 66.2 milliards soit une augmentation de 13% du PIB par rapport à 2006. D'où  $I_s = 94.8$

Le résultat est toujours inférieur à  $I^*$  alors que nous avons déjà ajuster T et G à des valeurs assez élevées pour T et assez faibles pour CG, ajustons alors  $\Delta Y^*$  afin qu'on aura  $I_s = ICOR \Delta Y^*$

$$\Rightarrow \Delta Y^* = \frac{I_s}{ICOR} = 94.8/3.4$$

D'où une cible de production de  $\Delta Y^* = 27.9$  milliards ( $Y^* = 575.2$ ), soit un taux de croissance de 5.1% pour 2007.

Déduisons la consommation totale :

$$C = Y + M - X - I$$

La consommation est de 499.1, soit une augmentation de 16.68% par rapport à 2006. Nous avons mentionné auparavant qu'il faut porter une attention particulière sur la valeur de la consommation car une croissance efficace (la croissance obtenue) doit accroître la consommation totale et ainsi la consommation par tête.

Résumons les résultats de notre prévision : la cible de croissance de 6% est trop élevée si on considère les instruments de politique économique T et G. Pour des prévisions de recettes fiscales de 66.2 milliards d'Ariary et une consommation publique de 41.5 milliards, nous avons dû ajuster la cible de production à  $Y^* = 575.2$  milliards, soit un taux de croissance de 5.1%. ce taux de croissance sera soutenu par un investissement qui s'élève à 94.8 milliards d'Ar, soit 16.48% du PIB.

## CONCLUSION

En conclusion, nous avons pu effectuer une simulation du modèle pour Madagascar. Les résultats ne sont que prévisionnels, mais si des facteurs exogènes importants n'affectent le pays et si le pays met en œuvre en toute efficacité les objectifs qu'il s'est fixé, le taux de croissance et les valeurs des autres variables macroéconomiques ne devront pas être très loin de nos prévisions.

Notons que le nombre encore réduit de nos observations, la non disponibilité des données de certaines variables nous a contraint de fixer quelques variables et limitent la véracité de nos prévisions. En effet, plus les périodes d'observations sont longues et les différentes variables bien identifiées, plus les estimations sont fiables et les prévisions se rapprochent de plus en plus des valeurs vraies des variables futures réalisées. L'existence d'une ou de quelques variables très différentes des autres (causé par exemple par un choc particulier affectant le pays), peut également influencer négativement les résultats et fausser les prévisions.

Dans le cas de Madagascar que nous avons traité, par exemple, les périodes de crise ont affecté significativement les valeurs des variables. La plupart des valeurs de nos variables macroéconomiques ont baissé pendant ces périodes de crise. C'est pourquoi, nous avons dû enlever les valeurs des variables y correspondant. Par conséquent, nous ne pouvons pas se fier entièrement sur les résultats obtenus des estimations, une part de jugement de l'utilisateur du modèle est nécessaire pour tenir compte de ces différents facteurs susceptibles d'influencer les résultats.

Pour finir, faisons une récapitulation de tout ce que nous avons exposé dans ce mémoire. Nous avons parlé tout d'abord de l'origine de l'élaboration des programmations financières, les techniques et les méthodes utilisés. Nous pouvons conclure que son élaboration aide les pays à analyser leurs économies et à favoriser ainsi la croissance et/ ou à réduire et à rectifier les déséquilibres par la manipulation des instruments de politique économiques et par la fixation des cibles de croissance.

Concernant la programmation financière de la BM ou le modèle RMSM, elle est un outil de planification et une aide à la réflexion pour le pays qui l'utilise. Le modèle est dû à Chenery-Strout avec leur modèle à deux déficits dans les années 70. Notons aussi que le premier déficit a été identifié par Harrod- Domar dans les années 40.

Nous pouvons utiliser le modèle pour estimer les valeurs futures des variables en utilisant les instruments appropriés et avoir ainsi une idée du sentier de croissance du pays comme nous l'avons fait dans le cas de Madagascar. Il évalue le montant de l'investissement, des importations et de l'aide extérieure nécessaires pour soutenir l'objectif du taux de croissance réel du PIB et des exportations ou encore pour des cibles de production (de taux de croissance) et de réserve.

L'ajustement, défini par le changement dans la composition de l'offre et l'utilisation des biens est facile à manipuler à l'intérieur du modèle. Le montant de l'investissement nécessaire pour générer la production domestique est contrôlé à travers une propension marginale à investir (MPI) ou à travers un taux marginal du capital (ICOR) ; le niveau des importations nécessaires pour supporter l'investissement, la consommation et les biens intermédiaires est contrôlé à travers leurs élasticités de demande respectives. L'exportation est contrôlée directement au moyen d'un taux de croissance réelle exogène.

Toutefois, la clarté du modèle présente son avantage, mais aussi sa source de faiblesse. La simplicité des relations, l'absence de prix dans le modèle de base et l'absence d'autres variables politiques ainsi que le nombre de variables exogènes à l'intérieur du modèle posent de nombreux défis aux utilisateurs du modèle.

Les extensions du modèle, d'abord la seconde génération du modèle : le modèle RMSM- X, et ensuite la troisième génération : le modèle RMSM- XX, ont amélioré l'efficacité du modèle et son champ d'utilisation. Le modèle RMSM- X intègre les prix et une perspective à moyen terme afin que le modèle soit plus efficace. Cependant, la faiblesse du modèle RMSM-X est qu'elle inclut uniquement les flux de fonds dans le système économique nationale, et oublie les autres facteurs. Les contraintes de ressource et environnementale ne sont pas incluses. Le modèle RMSM- XX, de son côté, en plus des prix, intègre des fonctions comportementales des principales variables afin que le modèle soit plus approprié à analyser l'ajustement. La variante du modèle, par exemple, le modèle RMSM-X+P est fait essentiellement du RMSM-X avec deux modules additionnels : le module pauvreté et le module indicateurs sociaux, permettant ainsi l'analyse de divers chocs macroéconomiques sur la pauvreté.

Les limites du modèle étant annihilées davantage par les extensions du modèle ; la limite la plus flagrante est, cependant, l'incapacité du modèle à prévoir les politiques appropriées à mettre en place pour atteindre les objectifs de croissance définies. Le planificateur peut décrire les tendances et les changements souhaités mais il ne peut pas être sûr que ces changements vont être cohérents avec les incitations existantes et engagées à l'intérieur du pays, et il ne peut pas établir les politiques économiques à mettre en œuvre pour la réalisation des objectifs. Le modèle doit pouvoir identifier les politiques appropriées pour la réalisation des objectifs.

## TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	1
SOMMAIRE.....	2
LISTE DES ABREVIATIONS.....	3
INTRODUCTION.....	4
Chap 1 : LE MODELE RMSM DE LA BANQUE MONDIALE.....	5
Section 1 : LA PROGRAMMATION FINANCIERE.....	5
1 origine de l'élaboration des modèles de programmation financière : crises de la dette.....	5
1.1. La faiblesse de l'épargne domestique.....	5
1.2. Les chocs pétroliers de 1973 et de 1979.....	5
2 Définitions et objectifs de la programmation financière.....	6
3 Techniques d'établissement d'un programme financier et utilisation des méthodes économétriques.....	6
Section 2 : LE MODELE DE HARROD-DOMAR.....	9
1 Le modèle de Domar.....	9
2 Le modèle de Harrod.....	10
Section 3: LE MODELE RMSM DE LA BANQUE MONDIALE.....	15
1 Les comptes nationaux :.....	15
1.1. Les équations de comportement.....	16
1.1.1. Les variables exogènes.....	16
1.1.2. Les variables endogènes.....	17
1.2. Effet revenu et terme de l'échange.....	19
1.3. Le cas de l'épargne saturée.....	20
2 La balance des paiements :.....	22
2.1. Le compte courant et le compte de capital.....	22
2.1.1. Le compte courant (CURBAL) :.....	22
2.1.2. Le compte de capital (NETCAP) :.....	23
2.2 L'endettement extérieur (GAPFIL).....	24
2.2.1. Amortissement ou remboursement.....	25
2.2.2. Intérêts de la dette.....	25
2.2.3. Acceptabilité de la dette.....	25
2.3. Le choix des paramètres.....	26
2.3.1. L'efficacité de l'investissement.....	26
2.3.2. Les élasticités des importations.....	26
2.3.3. Le taux marginal d'épargnes.....	27
3 Dynamique et autre interprétation du modèle.....	28
3.1. Dynamique du modèle.....	28
3.1.1. Investissement.....	28
3.1.2. Les importations.....	29
3.1.3. La consommation et les importations des biens de consommation.....	30

3.2. Récapitulation des équations fondamentales et « autre méthode d'interprétation ».....	35
3.2.1. Détermination du premier déficit (saving gap).....	36
3.2.2. Détermination du second déficit (trade ou foreign gap) .....	37
3.2.3. Détermination des politiques économiques appropriées.....	37
3.3. Limites et critiques du modèle de base .....	39
3.3.1. Critiques du modèle de déficit financier d'Harrod-Domar.....	39
3.3.2. Limites du modèle RMSM.....	40
Chap 2 : LE MODELE, APPLIQUE AU CAS DE MADAGASCAR.....	42
Section 1 : LES SECTEURS ECONOMIQUES ET LEURS COMPTES <sup>1</sup> .....	43
1 Les Comptes nationaux.....	47
1.1. Les identités comptables .....	47
1.2. Les équations de comportement.....	48
1.2.1. Comptes nationaux (en volume) .....	49
1.2.2. Secteur extérieur .....	52
1.2.3. Finances publiques.....	54
1.2.4. Le secteur monétaire .....	57
1.2.5. Equations des prix et taux d'intérêt .....	58
2 Bouclages du modèle .....	60
Section 2 : ESTIMATIONS ET SIMULATIONS DU MODELE .....	65
1 Estimations des paramètres.....	65
1.1. Conditions d'identification .....	67
1.2. Les méthodes d'estimation .....	67
1.2.1. Les moindres carrés indirects.....	68
1.2.2. Les doubles moindres carrés.....	68
2 Analyse de la situation économique de Madagascar .....	72
3 Prévisions économiques pour 2007 .....	74
CONCLUSION.....	79
TABLE DES MATIERES .....	81
ANNEXES	
BIBLIOGRAPHIES	
RESUME	

## ANNEXES

1)

Les données relatives aux comptes macroéconomiques de Madagascar (aux prix de 1984)  
(En milliards d'Ariary)

obs	Y	I	CG	CONS	X	M	T
1984	339.0000	29.20000	33.40000	285.9000	44.60000	54.10000	32.10000
1985	342.9000	29.20000	34.20000	290.3000	44.20000	55.00000	34.40000
1986	349.6000	31.20000	33.90000	294.4000	43.20000	53.10000	32.60000
1987	353.8000	36.40000	36.40000	289.8000	44.40000	53.20000	38.80000
1988	365.8000	48.70000	34.90000	289.6000	40.80000	48.10000	38.40000
1989	380.7000	51.00000	36.80000	280.7000	60.10000	47.90000	33.70000
1990	392.6000	65.30000	37.70000	304.3000	54.70000	69.40000	37.00000
1991	367.9000	28.30000	33.70000	305.4000	55.90000	55.50000	25.20000
1992	372.2000	41.20000	35.20000	295.5000	56.10000	55.80000	32.20000
1993	380.0000	44.70000	35.80000	303.9000	59.20000	63.60000	31.00000
1994	379.7000	38.30000	34.90000	304.9000	65.10000	63.50000	29.20000
1995	386.3000	38.90000	31.60000	313.9000	67.30000	65.40000	32.10000
1996	394.5000	43.80000	30.40000	318.1000	70.30000	68.00000	33.40000
1997	409.1000	43.60000	34.90000	336.3000	67.70000	73.30000	38.30000
1998	425.2000	50.10000	34.10000	353.3000	64.60000	76.90000	41.50000
1999	445.1000	55.60000	32.80000	363.7000	74.60000	81.60000	49.10000
2000	466.2000	63.80000	34.40000	378.6000	84.60000	95.20000	52.80000
2001	494.3000	78.40000	41.40000	388.2000	92.70000	106.4000	48.10000
2002	431.6000	49.00000	35.80000	376.4000	50.20000	79.80000	33.10000
2003	473.9000	65.60000	46.00000	397.6000	70.60000	105.8000	47.40000
2004	498.8000	95.50000	41.00000	422.1000	76.60000	136.3000	54.30000
2005	521.7000	107.1000	44.80000	415.8000	78.30000	124.2000	52.70000
2006	547.3000	115.3000	39.50000	427.9000	89.00000	124.4000	58.60000

Source : BIS (Bulletin d'Information et de Statistiques), BCM

Données utilisées pour les estimations (après enlèvement des variables pendant les chocs économiques)  
(En milliards d'Ariary)

obs	VY	I	CG	CONS	X	M	T	Y	YO
1	5.500000	29.20000	33.40000	285.9000	44.60000	54.10000	32.10000	339.0000	333.5000
2	3.900000	29.20000	34.20000	290.3000	44.20000	55.00000	34.40000	342.9000	339.0000
3	6.700000	31.20000	33.90000	294.4000	43.20000	53.10000	32.60000	349.6000	342.9000
4	4.200000	36.40000	36.40000	289.8000	44.40000	53.20000	38.80000	353.8000	349.6000
5	12.00000	48.70000	34.90000	289.6000	40.80000	48.10000	38.40000	365.8000	353.8000
6	14.90000	51.00000	36.80000	280.7000	60.10000	47.90000	33.70000	380.7000	365.8000
7	11.90000	65.30000	37.70000	304.3000	54.70000	69.40000	37.00000	392.6000	380.7000
8	4.300000	41.20000	35.20000	295.5000	56.10000	55.80000	32.20000	372.2000	367.9000
9	7.800000	44.70000	35.80000	303.9000	59.20000	63.60000	31.00000	380.0000	372.2000
10	6.600000	38.90000	31.60000	313.9000	67.30000	65.40000	32.10000	386.3000	379.7000
11	8.200000	43.80000	30.40000	318.1000	70.30000	68.00000	33.40000	394.5000	386.3000
12	14.60000	43.60000	34.90000	336.3000	67.70000	73.30000	38.30000	409.1000	394.5000
13	16.10000	50.10000	34.10000	353.3000	64.60000	76.90000	41.50000	425.2000	409.1000
14	19.90000	55.60000	32.80000	363.7000	74.60000	81.60000	49.10000	445.1000	425.2000
15	21.10000	63.80000	34.40000	378.6000	84.60000	95.20000	52.80000	466.2000	445.1000
16	28.10000	78.40000	41.40000	388.2000	92.70000	106.4000	48.10000	494.3000	466.2000
17	42.30000	65.60000	46.00000	397.6000	70.60000	105.8000	47.40000	473.9000	431.6000
18	24.90000	95.50000	41.00000	422.1000	76.60000	136.3000	54.30000	498.8000	473.9000
19	22.90000	107.1000	44.80000	415.8000	78.30000	124.2000	52.70000	521.7000	498.8000
20	25.60000	115.3000	39.50000	427.9000	89.00000	124.4000	58.60000	547.3000	521.7000

Avec  $YO=Y(t-1)$

VY : variation du PIB

$VY=Y_t-Y(t-1)$

2)

Pour l'équation [E1], l'instruction sur Eviews est donc :  
TSLS I (Y-Y(-1)) @ T Y(-1) (G+X)

Le résultat fourni par Eviews est le suivant :

Dependent Variable: I  
Method: Two-Stage Least Squares  
Date: 11/04/07 Time: 14:37  
Sample: 1 20  
Included observations: 20  
Instrument list: T YO X+G

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y-YO	3.397777	0.319243	10.64325	0.0000
R-squared	0.025258	Mean dependent var		56.73000
Adjusted R-squared	0.025258	S.D. dependent var		25.03600
S.E. of regression	24.71779	Sum squared resid		11608.42
Durbin-Watson stat	1.192223			

Pour l'équation [E2], on obtient :

Dependent Variable: M  
Method: Two-Stage Least Squares  
Date: 11/04/07 Time: 14:44  
Sample: 1 20  
Included observations: 20  
Instrument list: T YO X+G

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	0.191786	0.008881	21.59596	0.0000
R-squared	0.639425	Mean dependent var		77.88500
Adjusted R-squared	0.639425	S.D. dependent var		27.87729
S.E. of regression	16.73973	Sum squared resid		5324.154
Durbin-Watson stat	0.315228			

Pour l'équation [E3], on a :

Dependent Variable: CONS  
Method: Two-Stage Least Squares  
Date: 11/04/07 Time: 14:41  
Sample: 1 20  
Included observations: 20  
Instrument list: T YO X+G

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y-T	0.897434	0.007541	119.0051	0.0000
R-squared	0.937317	Mean dependent var		337.4950
Adjusted R-squared	0.937317	S.D. dependent var		51.16635
S.E. of regression	12.81034	Sum squared resid		3117.990
Durbin-Watson stat	1.064507			

3)

a)-  $I_t = k_t + \sigma_t Y_t + ICOR_t (Y_t - Y_{t-1})$

$$\begin{aligned} \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} &= \frac{\Delta k_t}{\Delta Y_t} + \frac{\Delta \sigma_t Y_t}{\Delta Y_t} + \frac{\sigma_t \Delta Y_t}{\Delta Y_t} + \frac{\Delta ICOR_t \Delta Y_{t-1}}{\Delta Y_t} + \frac{ICOR_t \Delta (Y_t - Y_{t-1})}{\Delta Y_t} \\ &= \frac{\Delta k_t}{\Delta Y_t} + \frac{\Delta \sigma_t Y_t}{\Delta Y_t} + \sigma_t + \frac{\Delta Y_{t-1}}{\Delta Y_t} (\Delta ICOR_t - ICOR_t) + ICOR_t \\ &= \frac{\Delta k_t}{\Delta Y_t} + \frac{\Delta \sigma_t}{g_t} + \sigma_t - ICOR_{t-1} * \frac{\Delta Y_{t-1}}{\Delta Y_t} + ICOR_t \\ &= \frac{\Delta k_t}{\Delta Y_t} + \frac{\Delta \sigma_t}{g_t} + \sigma_t + ICOR_t - ICOR_{t-1} \left( \frac{Y_t}{Y_{t+1} - Y_t} - \frac{Y_{t-1}}{Y_{t+1} - Y_t} \right) \\ &= \frac{\Delta k_t}{\Delta Y_t} + \frac{\Delta \sigma_t}{g_t} + \sigma_t + ICOR_t - ICOR_{t-1} \left( \frac{1}{g_t} - \frac{1}{g_t(g_{t-1} + 1)} \right) \end{aligned}$$

Si  $k_t$ ,  $\sigma_t$  et  $ICOR_t$  sont constantes, alors :

$$\Delta k_t = 0 ; \Delta \sigma_t = 0 ;$$

$$\Delta ICOR_t = 0 = ICOR_t - ICOR_{t-1} ; \text{d'où } ICOR_t = ICOR_{t-1}$$

$$\text{Donc } \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} = \sigma_t + ICOR_t \left( 1 - \frac{1}{g_t} - \frac{1}{g_t(g_{t-1} + 1)} \right)$$

b)-  $Mg_t = Mg_{t-1} \left( 1 + e_{Mg_t} \left( \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1 \right) \right)$

$$Mg_t = Mg_{t-1} + e_{Mg_t} Mg_{t-1} \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}}$$

$$\frac{\Delta Mg_t}{\Delta Y_t} = e_{Mg_t} \frac{Mg_{t-1}}{\Delta Y_t} \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}}$$

$$\text{D'où } \frac{\Delta Mg_t}{\Delta Y_t} = e_{Mg_t} \frac{Mg_{t-1}}{Y_{t-1}} = sg_t$$

c)-  $Mi_t = Mi_{t-1} \left( 1 + e_{Mi_t} \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} - 1 \right) \right)$

$$Mi_t = Mi_{t-1} + e_{Mi_t} \frac{\Delta I_t}{I_{t-1}} Mi_{t-1}$$

$$\text{D'où } \frac{\Delta Mi_t}{\Delta Y_t} = e_{Mi_t} * \frac{Mi_{t-1}}{I_{t-1}} * \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} = si_t * \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t}$$

d)- On a  $C_t = Y_t + M_t - I_t - X_t$

$$\frac{\Delta C_t}{\Delta Y_t} = 1 + \frac{\Delta M_t}{\Delta Y_t} - \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} - \frac{\Delta X_t}{\Delta Y_t}$$

$$= 1 + \frac{\Delta M g_t}{\Delta Y_t} + \frac{\Delta M i_t}{\Delta Y_t} + \frac{\Delta M c_t}{\Delta Y_t} - \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} - \frac{\Delta X_t}{\Delta Y_t}$$

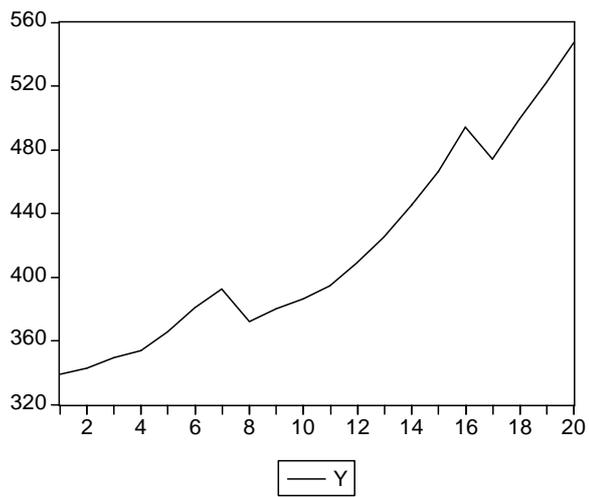
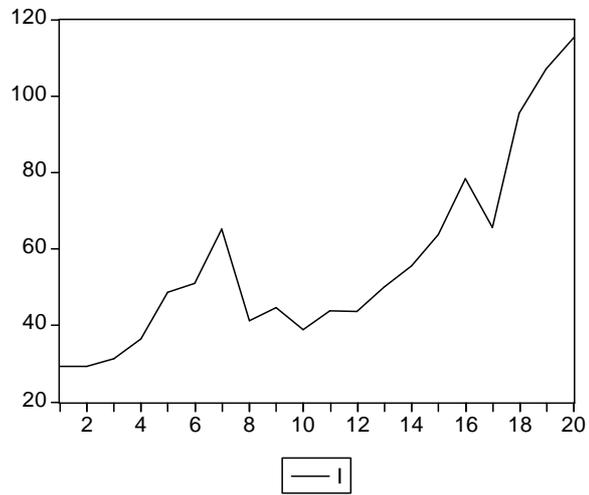
$$\frac{\Delta C_t}{\Delta Y_t} = 1 + s g_t + s i_t \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} + s c_t \frac{\Delta C_t}{\Delta Y_t} - \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} - \frac{\Delta X_t}{\Delta Y_t}$$

$$(1 - s c_t) \frac{\Delta C_t}{\Delta Y_t} = (1 + s g_t) + (s i_t - 1) \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} - \frac{\Delta X_t}{\Delta Y_t}$$

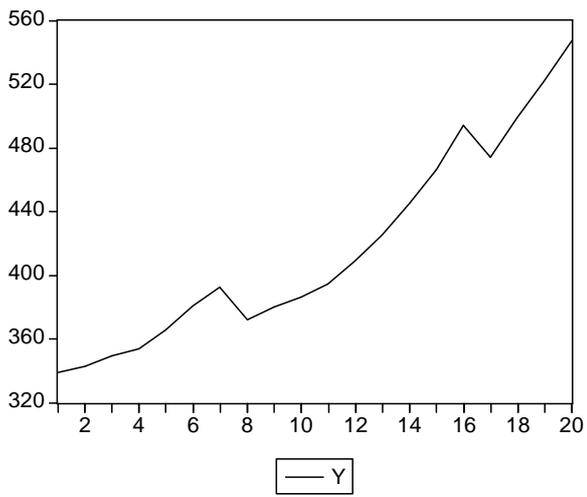
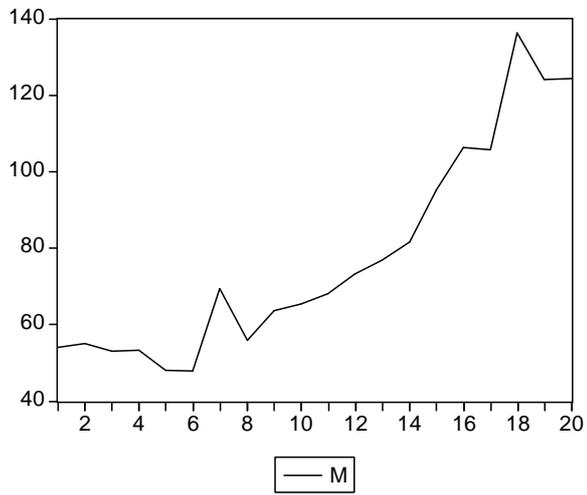
$$\text{D'où } \frac{\Delta C_t}{\Delta Y_t} = \frac{1}{1 - s c_t} \left( (1 + s g_t) + (s i_t - 1) \frac{\Delta I_t}{\Delta Y_t} - \frac{\Delta X_t}{\Delta Y_t} \right)$$

4)

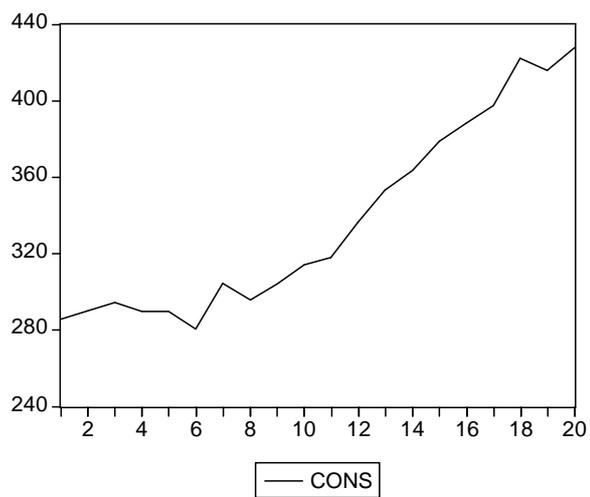
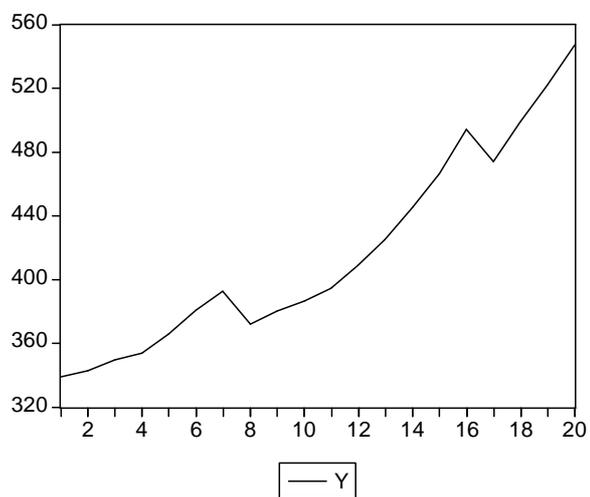
a)- Tendence de l'investissement total par rapport au PIB



b)- Tendence de l'importation (M) par rapport au PIB



c)- Tendence de la consommation par rapport au PIB



## BIBLIOGRAPHIES

- Addison D., *The World Bank Revised Minimum Standard Model: Concepts and Issues*, Country Economics Department, The World Bank, working papers, May 1989.
- Banque Centrale de Madagascar, Bulletin d'Information et de Statistiques (BIS), Suppléments annuels (1994, 2001 et 2006)
- Banque Centrale de Madagascar. « Rapport Annuel 2005 »
- Bender D. et Löwenstein W., "Two-Gap Models: Post-keynesian Death and Neoclassical Rebirth", *IEE Working Papers*, Ruhr University Bochum, 2005, Vol 180.
- Bourbonnais R., *Econométrie*, 4<sup>e</sup> édition, Paris, Dunod, 2002
- Chenery H.B. and Strout A.M., "Foreign Assistance and Economic Development" *American Economic Review* 56, 1966, pp 679-733.
- Chenery H.B. et Bruno M., « Development Alternatives in an Open Economy: The Case of Israel ». *The Economic Journal*, Vol. 72, No.285, Mar., 1962), pp. 79-103.
- Easterly W., "The Ghost of Financing Gap: Testing the Growth Model Used in the International Financial Institutions", *Journal of Development Economics* 60 (2), December 1999, pp. 423-438.
- Harrod et Domar, "Les analyses post-keynésiennes de la croissance, et Harrod- Domar et le fundamentalism », cours de macroéconomie du développement, *LLN*, 2006
- Institut du FMI, *Analyse et programmation financières. Application à la côte d'Ivoire*. FMI, Washington, D.C., 1984.
- Institut du Fonds Monétaire International et Banque Centrale de Madagascar, *Programmation financière*, Vol 1 : Eléments de base, Séminaire sur la Programmation Financière, Antananarivo, 17 au 27 avril 1990.
- Loi n°2006-023 portant loi de finances rectificative pour 2006 et loi n°2006-0.34 portant loi de finances pour 2007.
- Martin M., "Meilleures pratiques pour l'établissement de prévisions macroéconomiques: principales questions à examiner", *Debt Relief International*, Octobre 1999.
- Muradova K.M., Faizullaev Y., Vakhidova L.D., "World Bank RMSM-X model: Adaptation to transitional economy of Uzbekistan", *CER-ESCAP*, International seminar on "Analysis of macroeconomic policy and modeling for Central Asian economics", 20-22 June 2001.

- Raffinot M., « Cadre comptable et programmation financière » Fascicule 2 : cadrages macroéconomique à court et moyen termes, Université Paris Dauphine, 2006.
- Rasolomanana C.G.D., Raholimalala C.H., Andriatsizafy H., Botomazava M., *Le Modèle Macroéconomique de Madagascar "MAROA" version 1.0 Méthodologie et Résultats*, Secrétariat Permanent à la Prévision Macroéconomique (SPPM), Ministère des finances et de l'économie, 1997.
- Razafindrakoto M., « Un dispositif pérenne de suivi macroéconomique. (Le cadre d'utilisation du modèle Préstomad) »
- Razafindrakoto M., Roubaud F., « Madagascar à la croisée des chemins : Une analyse de la trajectoire récente de l'économie malgache », *in*, Banque Centrale de Madagascar et Institut National de la Statistique (Ed.), *Economie de Madagascar : Perspectives macroéconomiques et politiques publiques : la question fiscale*, Revue N°3, Octobre 1998.
- World Bank, "User's Guide to the Revised Minimum Standard Model", *Country Economics Department*, June 1988.
- World Bank, "Model Building: RMSM-X Reference Guide", World Bank, *Development Economics*, Development Data Group, Washington DC, 1995.

**Nom et prénom :** BAKOARISOA Hanitriniaina

**Titre du mémoire :** « LE MODELE RMSM : PROGRAMMATION FINANCIERE »

**Nombre de pages :** 82

## **RESUME**

Les institutions financières internationales (IFI), en particulier le FMI et la BM, suite aux crises de la dette dans les années 70, ont élaboré des modèles spécifiques aux PED pour rétablir les grands équilibres économiques. Ces modèles sont les modèles de programmations financières des IFIs.

Notre mémoire concerne la programmation financière particulière de la BM, appelée « modèle macroéconomique standard ou modèle RMSM de la BM ». Les crises ont causé deux principaux déficits aux économies des PED. Le modèle analyse ces déficits : le déficit concernant l'insuffisance de l'épargne domestique et le déficit de la balance commerciale.

Le premier déficit a été identifié en premier par Harrod- Domar dans leur modèle de croissance d'équilibre dans les années 40. Le modèle est également dû à Chenery- Bruno (1962) puis à Chenery- Strout (1966) avec leur modèle à deux déficits.

Il permet de déterminer les investissements, les importations ainsi que le flux de capitaux nécessaires pour des objectifs fixés (cibles de croissance, de réserves extérieures) et permet ainsi de faire des prévisions et une analyse de la situation économique du pays.

Le modèle RMSM a des limites dans son exécution et celles- ci ont conduit les économistes de la BM à plusieurs extensions du modèle, notamment le modèle RMSM- X, la seconde génération du modèle et le modèle RMSM- XX sa troisième génération. Ces modèles intègrent des nouveaux facteurs au modèle de base afin qu'il soit plus adapté et plus fiable dans ces résultats et dans ses interprétations.

Néanmoins, même ces derniers ne sont pas encore des modèles satisfaisants pour capturer toute la dimension distributionnelle (par exemple la pauvreté : santé, éducation,...ou encore le développement du pays) et des perspectives à plus long terme.

**Professeur encadreur :** Monsieur Mamy Raoul RAVELOMANANA

Agrégé des Universités en sciences économiques et Professeur à la  
Faculté DEGS

**Adresse de l'auteur :** CU Ankatso II, Bloc 18, P. 06, TANA (101)

Tèl. : 0324215133