

UNIVERSITE DE MONTREAL

Demande de réserves
et
Prévision de déficit
dans
Une union monétaire

Par

Youssef MAYAKI

Département de Sciences Economiques
Faculté des Arts et des Sciences

Thèse Présentée à la Faculté des Etudes Supérieures en vue
de l'obtention du Grade de
Philosophiae Doctor (Ph.D)
En **Sciences Economiques**

Mars, 1989

(c) Youssef MAYAKI, 1989

Centre de documentation

DEC 20 1989

Sciences économiques

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée:

"Demande de réserves et prévision de déficit
dans une union monétaire"

présentée par:

Youssouf MAYAKI

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes:

Thèse acceptée le:.....

SOMMAIRE

Partant de la croyance qu'une union monétaire procure des bénéfices nets aux différents pays membres qui la composent, nous avons examiné les variables pertinentes qui expliquent les comportements des réserves internationales dont la gestion est un élément clé de cette union. En effet, une union monétaire implique une mise en commun d'une partie ou de la totalité des réserves nationales dans un fonds unique. Dès lors le problème des modalités d'accès à ce fonds se pose.

Dans un premier temps, nous avons estimé une équation exprimant le besoin de réserves avec un échantillon composé de pays de la Communauté des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). Les résultats obtenus suggèrent que la demande excédentaire de monnaie et la propension moyenne à importer sont les variables les plus significatives pour expliquer la détention de réserves internationales par ces pays. Ceux-ci détiendraient des réserves internationales surtout pour des motifs de transaction, contrairement aux idées généralement répandues que les pays détiennent des réserves pour des motifs de précaution principalement.

Puis nous avons élaboré et estimé un modèle LOGIT de déficit de réserves avec le même échantillon, ce qui nous a

amené à définir et à identifier de façon pratique les situations de déficit et de risque moral. Ainsi, nous avons pu évaluer, pour chaque pays, le risque de tomber en déficit de réserves internationales. Les résultats obtenus nous indiquent que le ratio quantité de réserves/importations et la propension moyenne à importer sont les variables les plus pertinentes pour expliquer un déficit. Le risque moral augmenterait la probabilité de tomber en déficit tandis que l'appartenance à une union monétaire la diminue.

Si l'on juge l'Union Monétaire Ouest Africaine à travers notre grille d'analyse, celle-ci apparaît comme une zone relativement stable; tous les pays membres étant classés dans le même groupe de risque. La prise en compte des autres pays de la CEDEAO non membres de l'UMOA abaisserait la probabilité moyenne de déficit de la région.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	i
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES SIGLES	viii
REMERCIEMENTS	xi
DEDICACE	xiii
AVANT PROPOS	xiv
INTRODUCTION : DEFINITION DU PROBLEME	1
CHAPITRE I : LA DEMANDE DE RESERVES INTERNATIONALES : UN SURVOL DE LA LITTERATURE	8
Section 1 : Les réserves internationales: définition et mesure	10
Section 2 : La demande de réserves internationales dans un monde certain.	14
I.1.1 L'approche par l'offre de monnaie	14
I.1.2 L'approche par les importations	18
I.1.3 L'approche macroéconomique	22
Section 3 : La demande de réserves internationales sous l'incertain: l'approche par l'optimisation	29
I.3.1 Le modèle de Kelly.	32
I.3.1.1 Les hypothèses du modèle	32
I.3.1.2 Les équations du modèle	33
I.3.1.3 Les résultats empiriques	37
I.3.1.4 Limites du modèle	38
I.3.2 Le modèle de Clark	39
I.3.2.1 Les hypothèses du modèle	39
I.3.2.2 La mécanique du modèle	40
I.3.2.3 Les résultats (théoriques) du modèle	48
I.3.2.4 Limites de l'étude	48
I.3.3 Les études empiriques récentes	49
Section 4 : Une tentative de formalisation spécifique de la demande de réserves dans le contexte des PVD: le modèle d'Agarwal	54

CHAPITRE II :	LA THEORIE DE LA BALANCE DES PAIEMENTS ET LES POLITIQUES D'AJUSTEMENT DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT	59
Section 1 :	Rappel de la théorie de la balance des paiements	61
Section 2 :	Le besoin de réserves des PVD	71
Section 3 :	Les politiques alternatives d'ajustement	75
II.3.1	Les catégories de politique d'ajustement	75
II.3.2	La politique d'ajustement dans les PVD .	77
CHAPITRE III :	UN MODELE DE DEMANDE DE RESERVES INTERNATIONALES POUR LES PAYS DE L'UMOA .	80
Section 1 :	Perspective historique et cadre institutionnel	82
III.1.1	Bref historique de l'UMOA	82
III.1.2	Organisation	85
III.1.2.1	La Conférence des Chefs d'Etat .	85
III.1.2.2	Le Conseil des Ministres	85
III.1.3	Politiques monétaire et de taux change	88
III.1.3.1	La politique de taux de change .	88
III.1.3.2	Les instruments de la politique monétaire	89
Section 2 :	Les motifs de détention de réserves internationales	94
III.2.1	Le motif de transaction	94
III.2.2	Le motif de spéculation	96
III.2.3	Le motif de précaution	98
Section 3 :	Les variables explicatives de la fonction de demande de réserves	99
III.3.1	Les variables d'échelle	99
III.3.1.1	la dimension du pays mesurée par le PNB (Y)	99
III.3.1.2	La dimension des transactions internationales mesurée par le niveau des importations (I)	100
III.3.2	Les variables de coût d'opportunité	101
III.3.2.1	La variabilité des paiements internationaux (σ)	101
III.3.2.2	Le coût d'opportunité de détention de devises (i)	102
III.3.3	Les autres variables	103
III.3.3.1	Le degré d'ouverture sur l'extérieur mesuré, par la	

	propension moyenne à importer (m)	103
	III.3.3.2 Le facteur monétaire (M)	105
	Section 4: Le modèle retenu	107
	CHAPITRE IV : RISQUE MORAL ET DEFICIT DE RESERVES	113
	Section 1 : Le risque moral et le déficit de réserves	114
	IV.1.1 Présentation du problème	114
	IV.1.2 Illustration schématique du problème	117
	Section 2 : Un modèle LOGIT de déficit de réserves	120
	CHAPITRE V : RESULTATS EMPIRIQUES: PRESENTATION ET INTERPRETATIONS	126
	Section 1 : Le modèle de demande de réserves internationales	129
	V.1.1 Les données	130
	V.1.2 Méthode d'estimation	132
	V.1.3 Les variables explicatives du modèle	133
	Section 2 : Le modèle de risque de déficit de réserves	139
	V.2.1 Le déficit	139
	V.2.2 Le risque moral	141
	V.2.3 Evaluation du modèle LOGIT	145
	V.2.4 Types d'erreur	151
	Section 3 : Synthèse	153
	CONCLUSION	157

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Evolution des avoirs en devises autres que le franc français par rapport au total des avoirs en or et devises de la BCEAO.
- Tableau 2 : Résultats du modèle de demande de réserves internationales.
- Tableau 3 : Déficit annuels des différents pays (1970-1985).
- Tableau 4 : Attitude de risque moral des pays de l'UMOA.
- Tableau 5 : Résultats du modèle LOGIT.
- Tableau 6 : Probabilité moyenne de déficit (1970-1985).
- Tableau 7 : Types d'erreur.

LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Le modèle de Niehans: Courbes de demande de réserves.
- Figure 2: Le modèle de Niehans: Effet des réserves sur le chômage et l'inflation.
- Figure 3: Le modèle de Kelly.
- Figure 4: Le modèle de Clark: Probabilité d'hémorragie de devises.
- Figure 5: Le modèle de Clark: coût associé à une détention de réserves.
- Figure 6: Le modèle de Clark: coût associé à une hausse de la vitesse d'ajustement.
- Figure 7: Le modèle de Clark: Courbes d'indifférence des pays.
- Figure 8: Le modèle de Clark: équilibre général.

LISTE DES SIGLES

AA	:	Agent dans le modèle de risque moral
A	:	Absorption
A _d	:	Effet direct sur l'absorption
B	:	Obligations
BC	:	Balance commerciale
BP	:	Balance des paiements
C	:	Consommation
D ₁	:	Variable auxiliaire pour l'appartenance à l'UMOA
D ₂	:	Variable auxiliaire pour le comportement de risque moral
Q	:	Quantité d'or
H	:	Crédit domestique
I	:	Importations
K	:	Investissement
M	:	Quantité de monnaie détenue
M*	:	Quantité de monnaie désirée
P	:	Niveau des prix
PP	:	Principal dans le modèle de risque moral
P _r	:	Probabilité de déficit
R	:	Quantité de réserves détenues
R*	:	Quantité de réserves désirées
R'	:	Devises gagnées du fait de l'efficacité de l'Administration
RD	:	Proportion de réserves détenue du fait de l'appartenance à l'UMOA
U	:	Chômage
X	:	Exportations
Y	:	Revenu National
Y _{max}	:	Revenu maximum lorsque le pays ne détient pas de réserves
Z _i	:	Variables auxiliaires pour chaque pays de la CEDEAO
c	:	Propension marginale à consommer
d	:	Sensibilité de la consommation au taux d'intérêt
e	:	Taux de change
f	:	Ratio Service de la dette/décaissements nets
i	:	Coût d'opportunité de détention de réserves
k	:	Sensibilité de l'investissement au taux d'intérêt
l	:	Coefficient de réponse des importations
m	:	Propension moyenne à importer
p	:	Propension marginale à importer du capital
q	:	Sensibilité des capitaux étrangers au taux d'intérêt
r	:	Ratio Réserves/Importations
v	:	Propension marginale à investir
w	:	Conjoncture de l'économie mondiale
x	:	Ratio Service de la dette/Exportations
y	:	Revenu National per capita
σ	:	Ecart-type des exportations
π	:	Taux d'inflation

ϵ_x	:	Elasticité d'offre d'exportations
ϵ_m	:	Elasticité d'offre d'importations
θ_x	:	Elasticité de demande d'exportations
θ_m	:	Elasticité de demande d'importations
ϕ	:	Efficacité de l'Administration
Ω	:	Etat de la nature

LISTE DES ABREVIATIONS

ACDI	:	Agence Canadienne pour le Développement International.
BCEAO	:	Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest.
BEAC	:	Banque des Etats de l'Afrique Centrale.
CEDEAO	:	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest.
CFA	:	Communauté Financière Africaine (en Afrique de l'Ouest) ou Coopération Financière en Afrique (Afrique Centrale).
EIU	:	Economist Intelligence Unit.
FMI	:	Fonds Monétaire International.
LIBOR	:	London Interbank Offered Rate.
PVD	:	Pays en Voie de Développement.
SFI	:	Statistiques Financières internationales (publication du FMI).
UMOA	:	Union Monétaire Ouest Africaine.

REMERCIEMENTS

Le cheminement intellectuel qui aboutit à une thèse reste, pour une bonne part, un exercice solitaire. Néanmoins, la présence ou l'absence d'un environnement favorable et d'un encadrement adéquat joue un rôle déterminant.

Cet environnement favorable, je l'ai trouvé au département de Sciences Economiques de l'Université de Montréal.

L'encadrement adéquat fut assuré par le Professeur Rodrigue TREMBLAY dont les conseils et observations judicieux m'ont aidé à préciser ma pensée et à mener à bien cette tâche. En fait, Rodrigue TREMBLAY m'a assuré d'un soutien total, dépassant la simple tâche de directeur de recherche. Pour cela je tiens à lui exprimer ma gratitude et mes remerciements. Remerciements qui s'adressent aussi aux autres membres du jury, les professeurs André MARTENS et Pierre-Paul PROULX qui ont, grâce à leurs remarques pertinentes dès l'élaboration de ce travail, contribué à me mettre sur "les rails".

Sans le soutien financier de l'Agence Canadienne pour le développement international (ACDI), je n'aurais⁵ pu effectuer

un si long séjour académique à Montréal et achever, dans les meilleures conditions, mes études de M.Sc. et Ph.D.

Tout au long de cette aventure passionnante mais douloureuse, j'ai bénéficié du réconfort moral et des encouragements de mes parents et amis qui ont toujours eu confiance en ma capacité à relever le défi. Je pense à Francis MODY, Madou MOHAMADOU, Issoufou A. KOUADA, Mohamadou ARZIKA, Rékia MAYAKI, Safia MAYAKI-ARZIKA, Souley GALADIMA, Ahmadou MAYAKI, Ahmadou NOUHOU, Adamou NAMATA. Les mots ne pouvant traduire ce que je ressens..., je dirai simplement: Merci.

Seydou SANOU et Jacob N'GUESSAN du centre informatique LOGON ont veillé efficacement à la mise en forme définitive de la version finale de ce travail.

DEDICACE

A la mémoire de ceux qui n'ont jamais douté de moi:

El Hadj Oumarou MAYAKI

Rahamata MAYAKI

A Hamidou MAYAKI, pour ses efforts de consolidation du
"clan des GASSAYA" et ses expériences de
développement régional dans le
"Kurfeyland".

AVANT PROPOS

Un sujet de thèse est très souvent le résultat d'un processus de tâtonnement où le hasard et la nécessité jouent un grand rôle.

La nécessité pour nous, en tant que haut fonctionnaire du Ministère des Finances de notre pays, de faire une thèse dans un domaine relevant de sa compétence: la Monnaie et les Finances. Cette nécessité ne veut pas dire contrainte mais plutôt résultat logique d'un choix de carrière antérieur... question de cohérence!

Le hasard a voulu que nous rencontrions, à Montréal, notre ancien professeur à l'Université Paris-Dauphine, Emil-Maria CLAASSEN, alors professeur invité au Département des Sciences Economiques de l'Université de Montréal durant la session d'hivers 1984. Au cours d'un de nos entretiens, nous lui avons fait part de notre projet de faire une thèse en Economie monétaire internationale. C'est ainsi qu'il nous proposa, parmi d'autres sujets, la demande de réserves internationales. C'est un thème récent de la Finance internationale qui connaît par ailleurs un regain d'intérêt à cause probablement des difficultés de balance des paiements rencontrées par beaucoup de pays, notamment ceux en voie de développement.

Une fois, nos examens de synthèse de doctorat réussis en Juin 1985, nous avons présenté ce sujet au professeur Rodrigue Tremblay, spécialiste de la Finance internationale, qui nous a enseigné le cours avancé d'économie monétaire internationale. Celui-ci nous proposa de compléter notre analyse par une estimation de déficit de réserves en profitant des outils développés en Econométrie des variables qualitatives. Jusque là, les méthodes LOGIT et PROBIT avaient été utilisées uniquement pour des prévisions de défaut de remboursement de la dette.

Le point «critique» reste cependant la découverte, au cours de la préparation de notre séminaire de thèse en automne 1985, de l'article de Dodsworth, J.R. et Diamond, J.(1980) intitulé "Monetary Cooperation as a source of development Finance: the ASEAN Case" paru dans le volume 7 de Journal of Development Economics. Dans cet article Dodsworth et Diamond suggèrent, pour la première et seule fois dans cette littérature à notre connaissance, que la mise en commun des réserves, inhérente à toute union monétaire, peut inciter les pays membres à avoir des attitudes assimilables au comportement du risque moral (moral hazard). Mais ils ne développent pas l'idée, et ne tentent nullement d'examiner en quoi ou comment le comportement de risque moral peut affecter la détention de réserves, ce qui par ailleurs, n'est pas

l'objet de leur article. Et, c'est dans cette voie que nous nous sommes engouffrés pour pouvoir présenter dans les pages suivantes ce que nous croyons être une innovation dans le domaine.

INTRODUCTION

DEFINITION DU PROBLEME

Une littérature pertinente existe sur les zones monétaires optimales qui évalue les avantages et les coûts d'appartenir à une union monétaire.¹ Cette littérature recense les avantages potentiels suivants d'une union monétaire:

- i) La réduction de l'incertitude concernant les fluctuations de taux de change entre les monnaies nationales;
- ii) La réduction du niveau de réserves des pays membres principalement parce que les déficits ou surplus de balance des paiements entre les pays formant l'union n'ont plus besoin d'être financés à l'aide de réserves internationales;
- iii) La possibilité pour chaque pays d'utiliser les réserves communes comme coussin pour absorber les chocs externes, c'est-à-dire venant du reste du monde;

¹ Ishiyama, Y.(1975), "The theory of Optimum Currency Areas: A survey".
International Monetary Fund Staff Papers, Vol. 22

McKinnon, R.(1979), Money in international exchange
Oxford University Press

Mundell, A. R.(1961), "A Theory of Optimum Currency Areas".
American Economic Review, Vol 51

- iv) La réalisation d'économies substantielles pour les pays membres et leurs résidents car une monnaie commune élimine les coûts de transaction, d'information et de négociation associés à l'existence de plusieurs monnaies;
- v) La réduction des coûts de conversion. En effet, la pleine convertibilité des monnaies atténue les mouvements spéculatifs de capitaux et leur fuite. En plus, la convertibilité permet un plus grand afflux d'investissements étrangers directs car les investisseurs potentiels considèrent les risques de confiscation comme minimes. Finalement, en relâchant effectivement les restrictions sur les décisions de portefeuilles des agents privés, la convertibilité des monnaies est supérieure à la non convertibilité pour le secteur privé;
- vi) L'accroissement de prestige lié au fait que l'union monétaire représente un ensemble plus grand;
- vii) En longue période, une intégration économique et donc une augmentation du commerce international des biens, des services et des facteurs.

Pourtant, on dénombre peu d'unions monétaires véritables (avec une banque centrale émettant une monnaie commune) dans le monde². C'est qu'en contrepartie de ces avantages potentiels il existe des coûts qui, eux, sont effectifs. En effet, l'appartenance à une union monétaire implique la perte d'autonomie dans la conduite des politiques monétaire et fiscale, une détérioration possible de l'arbitrage inflation-chômage et un accroissement des disparités régionales [Ishiyama, 1975]. A ces coûts économiques s'ajoute une cause ayant une dimension psychologique qui entrave la création des unions monétaires. Certains peuples considèrent la détention de monnaie nationale propre comme un des attributs essentiels de souveraineté au même titre qu'un drapeau et une hymne! Ces coûts, que devraient supporter un pays faisant partie d'une union, dépendront de:

- i) L'efficacité de l'instrument dont on abandonne le contrôle;

² Quelques unions monétaires dans le monde:

- L'Union Monétaire Ouest Africaine (UMOA).
- Les Etats de la Banque des Etats de l'Afrique Centrale.
- L'Union Monétaire des Emirats arabes unis.
- Union monétaire des Caraïbes de l'Est.

- ii) L'efficacité des mécanismes d'ajustement qui demeurent disponibles après l'entrée dans l'union monétaire;
- iii) L'importance des conflits éventuels quant à la politique monétaire à adopter à l'intérieur de l'union;
- iv) La nature et l'ampleur des perturbations pour lesquelles des mécanismes d'ajustement seront requis, lorsque l'union monétaire sera formée.

Paradoxalement, pendant qu'il était discuté des avantages et coûts d'une participation à une union monétaire, les économistes ont négligé les problèmes que pouvaient rencontrer cette union une fois formée. Le plus méconnu, parce que moins spectaculaire, est celui relatif à la demande de réserves internationales des pays membres³. En effet, pour

³ Les autres problèmes sont:

i) La différence dans l'orientation idéologique des pays. Ainsi lors de sa prise du pouvoir, le colonel Mathieu Kérékou qui prônait la voie marxiste-léniniste pour le Bénin aurait envisagé le retrait de son pays de l'UMOA, mais Samir Amin le lui aurait déconseillé.

ii) La divergence dans les politiques fiscales qui, à notre avis, a motivé le départ du Mali de l'Union Monétaire Ouest Africaine afin de mener une politique laxiste, dont les résultats ont été une dévaluation du franc malien de 50% et un déficit cumulé auprès du Trésor français évalué à 100 milliards de CFA à la veille du retour au bercail.

iii) La volonté d'affirmer son indépendance; ce qui motiva le départ de la Mauritanie en 1973.

des raisons tant conjoncturelles que structurelles, les pays membres d'une union n'auront pas la même demande de réserves internationales. Mieux encore, l'accès à un fonds de réserves substantiel peut modifier le comportement de certains pays qui seront plus enclins à financer leurs déficits de paiement en tirant sur les réserves communes; différant ainsi les ajustements nécessaires et accumulant de surcroît des déficits chroniques⁴. Cela ressemble au problème du risque moral (moral hazard) qu'on rencontre dans la littérature en assurance. Bien sûr, un tel comportement répété de la part

⁴ Lorsqu'une économie subit un choc ayant un effet négatif sur la balance des paiements courants, la balance globale des paiements peut s'ajuster de trois façons principales:

- Par un accroissement des apports de capitaux extérieurs ou un prélèvement sur les réserves.

- Par une restriction de la demande intérieure (ou "absorption");

- Par un accroissement des parts de marché à l'extérieur (promotion des exportations) ou un remplacement des importations par la production locale (substitution à l'importation), donc par une modification des coefficients liant la production locale à la demande extérieure, c'est-à-dire par une action sur l'offre.

Si les trois types de réactions contribuent l'ajustement, seuls les deux derniers correspondent à l'ajustement en tant que processus interne c'est-à-dire l'ajustement stricto sensu. Le premier type est appelé financement et lorsqu'on parle de stabilisation on fait référence au second type de réaction; tandis que le terme d'ajustement structurel est utilisé pour le troisième type de réaction.

de certains pays peut remettre en cause la stabilité de l'ensemble.

L'objet de cette étude sera de circonscrire les variables pertinentes qui expliquent la détention et le risque de déficit de réserves internationales et de tester empiriquement les modèles ainsi élaborés dans le contexte de l'Afrique de l'Ouest.

CHAPITRE I

LA DEMANDE DE RESERVES INTERNATIONALES :
UN SURVOL DE LA LITTERATURE.

Une revue de la littérature sur la demande de réserves internationales peut s'organiser autour des variables pertinentes et du cadre analytique qui sont retenus pour expliquer celle-ci. C'est ainsi que nous pouvons distinguer quatre approches à la demande de réserves internationales.

Mais avant cela, il serait utile de dire un mot sur le concept même de réserves internationales. La littérature quelque peu abondante sur le sujet ne doit pas faire oublier que la théorie sur la demande de réserves internationales est une branche récente de l'économie internationale et il a fallu attendre les années mi-60 pour voir un effort de réflexion scientifique dans ce domaine.

Section 1 : Les réserves internationales: définition et mesure

On pourrait se borner à appréhender le concept de réserves internationales par l'énumération des composantes de réserves. Mais une définition plus conceptuelle basée sur les fonctions essentielles de celles-ci a été dégagée par quelques auteurs. Ainsi, les réserves internationales peuvent être définies comme:

"Those assets of [a country's] monetary authorities that can be used, directly or through assured convertibility in other assets, to support its rate of exchange when its external payments are in deficits "

[BIRD, 1982]

Cette référence au déséquilibre des paiements extérieurs, pour expliquer la spécificité du rôle des réserves internationales, est encore réaffirmée par Grubel (1971, 1150) qui écrit:

" National governments in practice meet temporary excess demand for foreign exchange at the existing exchange rate by entering the market as sellers of foreign currencies. International reserves are defined to be assets or credit which can be used directly for such intervention (foreign exchange) or which can be turned into foreign exchange quickly and with capital certainty. "

Une définition plus opérationnelle est donnée par Heller (1966, 296-297) qui postule que les réserves sont des moyens de paiements internationaux qui devraient avoir les deux qualités suivantes:

"They must be acceptable at all times to foreign economic units for payments of financial obligations and their value-expressed in foreign units of account-should be known with certainty.

...

The three types of assets which qualify under this definition are official holdings of gold, convertible foreign exchange and the IMF gold tranche position. "

En résumé, les réserves internationales seront définies comme étant des actifs détenus par les autorités monétaires pour financer un déficit de balance de paiements de façon à garder le taux de change fixe. Ces actifs doivent être rapidement mobilisables à une valeur (exprimée en devises) certaine. Les actifs qui répondent aux caractéristiques énoncées dans la définition sont donc:

- * les droits de tirage spéciaux (DTS) du FMI
- * Les positions de réserves auprès du FMI
- * Les devises
- * L'or monétaire⁵

⁵ Il s'agit de l'or dont les autorités (ou certaines instances effectivement soumises à leur contrôle suivant la structure institutionnelle de certains pays) ont la propriété et qui est détenu comme avoir financier. Le reste de l'or (or non monétaire) qui est

Un problème qui revient souvent à propos de la définition des réserves internationales est la distinction entre celles-ci et la liquidité internationale. La liquidité internationale est un concept plus large que celui de réserves et est défini, théoriquement, comme la disponibilité potentielle en moyens de paiements internationaux. D'un point de vue purement fonctionnel, la liquidité dont dispose un pays est, en principe, mesurée par sa capacité à financer un déficit de la balance des paiements sans avoir recours à un ajustement. Sur un plan plus opérationnel, la liquidité d'un pays comprend non seulement les réserves stricto sensu mais aussi les items tels que la capacité d'emprunt, les devises détenues par les banques commerciales du pays, la disposition des étrangers à détenir sa monnaie en cas de déficit des paiements, et les capitaux qu'il peut ^ddrainer en haussant ses taux d'intérêt ou en modifiant la structure à terme des taux d'intérêt sans qu'il y ait des répercussions domestiques néfastes. M

Pour notre part, nous assimilerons les réserves internationales à la liquidité internationale. Ces deux concepts seront considérés comme identiques et donc interchangeables dans l'ensemble de l'étude pour les raisons suivantes:

la propriété de n'importe quelle entité économique y compris les autorités qui possèdent également de l'or monétaire est traité comme toute autre marchandise.

- Empiriquement, il est plus aisé de tester un concept comme celui de réserves que celui intangible de liquidité internationale.

- Pour un pays en développement, réserves et liquidité ne sont pas très différentes. En effet, contrairement à beaucoup de pays développés, les pays en développement ont une possibilité très limitée d'emprunter des réserves, les banques commerciales y détiennent très peu de devises, et l'entrée de capitaux dans ces pays est relativement insensible aux hausses des taux d'intérêt.

Section 2 : La demande de réserves internationales
dans un monde certain.

I.1.1 : L'approche par l'offre de monnaie

Elle stipule qu'il existe une relation fonctionnelle directe entre les réserves désirées et l'offre de monnaie. Cette approche remonte au régime de l'étalon-or où la monnaie de base étant l'or détenu par les banques centrales, l'offre de monnaie ne peut être accrue que si la quantité de celui-ci a augmenté. La version moderne de cette approche qu'on peut relier à la théorie de "l'approche monétaire à la balance des paiements" a été avancée pour la première fois par Johnson (1958) et Scitovsky (1958).

Schématiquement, selon cette approche, l'offre ~~excédentaire de monnaie~~ provoque une demande excédentaire de biens, y compris ceux étrangers et dans ce cas entraîne une diminution de réserves. Cette chute de réserves va nécessiter une contraction de l'offre de monnaie d'où un retour à l'équilibre. De cette théorie de l'approche monétaire à la balance des paiements, on tire la conclusion normative que la demande de réserves devrait être reliée à l'offre de monnaie nationale pour éviter ces crises parce qu'une plus grande offre de monnaie accroît les conversions potentielles, par

les individus, de cette monnaie en biens internationaux ou en monnaie internationale.

Partant de l'hypothèse qu'une réduction des réserves est équivalente à un excédent de dépenses sur les recettes globales, et que la contrepartie d'une telle dépense excédentaire est la réduction d'encaisses, Scitovsky postule que les individus devraient être en mesure de réaliser collectivement ce qu'ils pensent pouvoir réaliser individuellement c'est-à-dire dépenser toutes leurs encaisses. Il illustre les implications macroéconomiques de ce postulat dans un modèle keynésien de commerce international.

A l'équilibre le revenu (Y) est égal à la demande domestique, supposée fonction linéaire du revenu, plus la demande d'exportations.

$$Y = sY + \alpha + X$$

$$I = mY + \theta$$

Y : Revenu

I : Importations

X : Exportations

Calculons l'impact sur les importations d'une variation de α et β , en considérant les exportations exogènes.

$$dI = m dY' + d\beta$$

$$= [m/1-s] d\alpha + d\beta$$

Soit M, les encaisses détenues par les individus,

$d\alpha = [s/m + s] \times dM$; Proportion de la variation unitaire d'encaisses affectée à l'achat de biens d'importations,

$d\beta = [m / m + s] \times dM$; Proportion de la variation unitaire d'encaisses affectée à l'achat de biens d'exportations.

En substituant dans dI, on obtient la variation dans les importations par dollar de dépenses supplémentaires..

$$dI/dM = [m/1 - s] \times [1/s+m]$$

Etant donné l'hypothèse d'exogénéité des exportations, Scitovsky considère ceci comme le ratio désirable (minimum) de réserves par rapport à l'offre de monnaie.

Un certain nombre de critiques peuvent être adressées à l'encontre ^{de} cette analyse. Les perturbations peuvent provenir non pas d'un désir de réduire les encaisses étant donné s et m, mais d'une variation de s et de m. Un modèle Keynésien à prix fixe n'est pas approprié pour des situations où on accorde généralement un rôle important de stabilisateurs automatiques aux variations de prix et de taux d'intérêt. Les autorités ne vont pas accepter un tarissement des

réerves, elles adopteront à coup sûr des mesures pour réduire le besoin de réserves. Dans aucun pays les réserves ne sont suffisantes pour faire face à l'éventualité où tous les individus voudraient se débarrasser de leurs encaisses. α Néanmoins, une relation entre offre de monnaie et réserves a été historiquement observée comme le fait remarquer Machlup (1966, 191):

".....But regardless of the particular theory held.....a 'need' for increased reserves somehow in proportion to increased amounts of central money has been taken for granted by most practionners of central bank management.

...

One may regard all these theories and rules as primitive, naïve, obsolete, or what not, but nevertheless as fully effective in determining the monetary policy of many countries."

Pour tester empiriquement la validité de cette approche, Courchene et Youssef (1967) ont effectué deux séries de régression avec des résultats non négatifs. La première série de régression a été faite à partir de données trimestrielles, en termes nominaux pour la période 1958-64, d'un groupe de neuf pays. La deuxième série concerne le même échantillon et contient les même données sauf qu'ici elles sont sous la forme logarithmique et en termes réels. Pour ces deux auteurs, les résultats empiriques qu'ils obtiennent tendent à confirmer l'existence d'une fonction de demande de réserves avec comme argument l'offre de monnaie.

I.1.2 : L'approche par les importations

C'est une analyse beaucoup plus traditionnelle et qui fut retenue par le FMI. Elle est basée sur l'existence d'une relation fonctionnelle entre les réserves et le niveau des importations par analogie avec l'équation de Cambridge: $MxV = PxT$.

Cette analyse quantitativiste a suscité beaucoup de critique et de réserve (sans jeu de mots!). Machlup (1966, 185), par exemple, fit remarquer que la demande de réserves internationales devrait être reliée à la variabilité des paiements internationaux et non à leur volume total puisque les réserves internationales ne sont nécessaires que pour combler les écarts entre les paiements et les recettes d'un pays. Grubel (1971, 1152) remet en cause le fondement même de celle-ci. En effet, il affirme que l'analogie entre la demande d'encaisses par les individus et celle de réserves est inadéquate puisque les détenteurs de réserves tendent à réagir passivement aux conséquences des transactions initiées par le secteur privé.

Néanmoins, plusieurs auteurs ont voulu tester empiriquement cette approche. C'est ainsi que Courchene et Youssef (1967) effectuent une régression où, à côté des importations, se trouvent l'offre de monnaie et le taux

d'intérêt comme variables explicatives du niveau des réserves. Si les résultats sont bons pour l'offre de monnaie et le taux d'intérêt, par contre le coefficient des importations, lorsque positif, n'est pas significatif. Une régression sous forme logarithmique donne des résultats qui confirmeraient selon eux que la demande de réserves est inélastique aux importations. Les réserves ne croîtront pas en proportion du commerce international!

Thorn (1967) a tenté de réhabiliter l'approche par les importations. Pour ce faire, il construit un petit modèle où il fait l'hypothèse que les pays se fixent comme objectif un ratio (réserves/importations) qu'ils veulent maintenir et détiennent en général les quantités de réserves qu'ils désirent. Puis il estime l'équation suivante:

$$\text{Log}R_{it} = a_0 + \log I_{it} + \text{log}r_{1960}$$

R_{it} : quantité de réserves détenues par le pays i

I_{it} : importations du pays i

r_0 : ratio objectif réserves/importations (1960)

La faiblesse de ce modèle a été dévoilée par Kevin et Yudin (1967) qui font remarquer qu'on peut réécrire cette équation ainsi:

$R_{1t} = I_{1t} r_{0e} e^{a_0}$ ce qui est une tautologie!

Kenin et Yudin concluent que l'hypothèse de ratio-objectif de Thorn fournit plus d'information (i.e des coefficients de corrélation plus élevés) parce que tout simplement on y a mis plus d'information! C'est cela le pouvoir prodigieux de la tautologie ironisent-ils.

Pour Kenin et Yudin, il faut plutôt expliquer la détention de réserves par les perturbations dans la balance des paiements. Ils postulent qu'un pays détient des réserves principalement pour faire face aux perturbations dans les paiements internationaux dans un contexte de taux de change stables. La balance des paiements peut ainsi être décrite par le modèle autorégressif simple:

$$R_t = \beta R_{t-1} + \epsilon_t \quad 0 < \beta < 1$$

$$\epsilon_t \rightarrow N(\epsilon, \sigma^2_\epsilon)$$

Ils posent comme hypothèse que chaque banque centrale détient les quantités de réserves qu'elle désire et que la distribution des perturbations futures (prévisions de la banque centrale) ressemble à la distribution des perturbations passées et appliquent la régression suivante à un échantillon de quatorze pays pour la période 1958-62:

$$R_{it} = \beta_0 - \beta_1 \epsilon_{it} + \beta_2 f_{it} + \beta_3 \sigma_{\epsilon_{it}}$$

$$\beta_1, \beta_2, \beta_3 > 0$$

R_{it} : réserves brutes du pays i en début du mois t

f_{it} : durée des perturbations

ϵ_{it} : Moyenne des perturbations

$\sigma_{\epsilon_{it}}$: Ecart type des perturbations

Malgré quelques problèmes techniques non résolus, les résultats obtenus confirment l'hypothèse que la demande de réserves dépend de l'ampleur et de la durée des perturbations dans la balance des paiements.

Archibald et Richmond (1971) reprennent le problème en tentant de résoudre les difficultés techniques en suspens. Si leur article a quelque intérêt sur le plan mathématique, il n'apporte aucun éclairage supplémentaire dans la compréhension du phénomène.

En conclusion, on serait tenté de dire à la suite de ces études qu'il n'y a aucun fondement de l'existence d'une relation étroite entre la demande de réserves par une banque centrale d'un pays et la valeur de ses importations.

Néanmoins, la théorie contient un élément de vérité. Si les réserves sont réellement utilisées en vue de financer les écarts entre recettes et paiements dans les transactions

internationales, il n'est pas réaliste de croire que l'ampleur de ces perturbations soit indépendante de l'échelle aussi bien des recettes que des paiements. Et si le niveau des recettes et paiements a un trend croissant dans le temps, il est tout à fait probable que les perturbations et donc la demande de réserves internationales devra s'accroître aussi, quoique pas nécessairement dans la même proportion ou même suivant une quelconque règle précise.

I.1.3 : L'approche macroéconomique

Willy et Brigitte Sellekaerts (1973) et Niehans (1970) ont envisagé la demande de réserves plutôt dans un contexte macroéconomique que sous la forme d'une fonction de demande isolée. Pour Niehans (1970, 52);

" The important point is that the problem of reserves must be considered in the context of the choice of fiscal and monetary policies in a macroeconomic concept."

Pour cela, il présente un modèle macroéconomique simple qui permet de déterminer le niveau de réserves à détenir par un pays. Le modèle est bâti sur les hypothèses suivantes: la banque centrale détient de l'or (Q) et des obligations (B) comme seuls actifs, le passif de celle-ci est composé uniquement de billets émis, la politique d'open market est la seule possible et finalement le chômage (U) et le taux d'inflation (π) sont les principales variables de politique

économique [les prix étrangers sont fixes]. A partir des équations du modèle ci-dessous, nous pouvons facilement déduire le niveau d'équilibre des réserves:

$$\text{Soient } \Delta R = r \times \Delta B \quad r < 0$$

$$\Delta U = u \times \Delta B \quad u < 0$$

$$\Delta \pi = \pi \times \Delta B \quad \pi > 0$$

Coût marginal de réserves en termes de chômage⁶:

$$(\Delta U / \Delta B) / (\Delta R / \Delta B) = u / r > 0$$

Coût marginal de réserves en termes d'inflation⁷:

$$(\Delta \pi / \Delta B) / (\Delta R / \Delta B) = \pi / r < 0$$

La fonction de comportement du marché libre (open market) est ainsi formalisée:

$$\Delta B = aRU - (b/R)\pi - c/R \quad a, b, c > 0$$

⁶ Ce coût marginal est défini comme l'accroissement du chômage résultant des ventes d'obligations juste suffisantes pour accroître les réserves d'une unité.

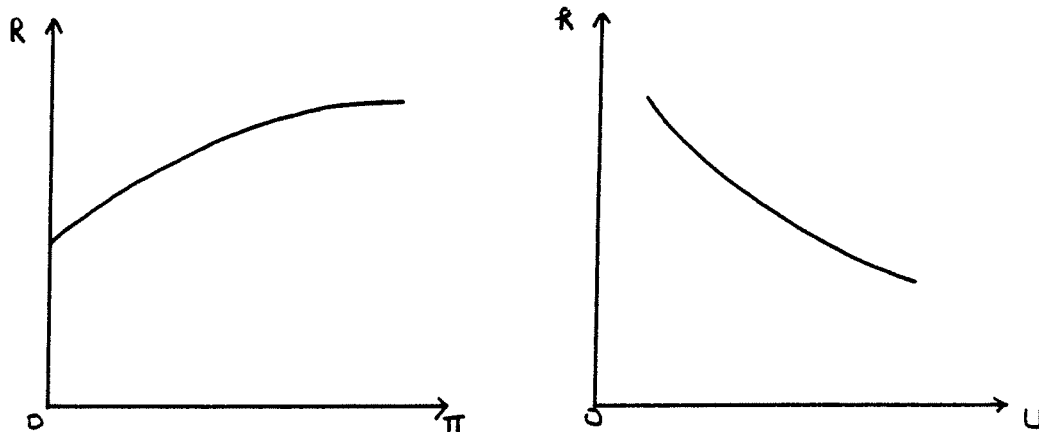
⁷ Celui-ci est négatif indiquant que la détention de quantités plus grandes de réserves génère un bénéfice positif.

A l'équilibre $\Delta B = 0$ (les opérations d'open market ont cessé) et donc:

$$R = [(b\pi - c) / aU]^*$$

De cette formule on peut déduire les courbes de demande de réserves:

Fig. 1: Courbes de demande de réserves

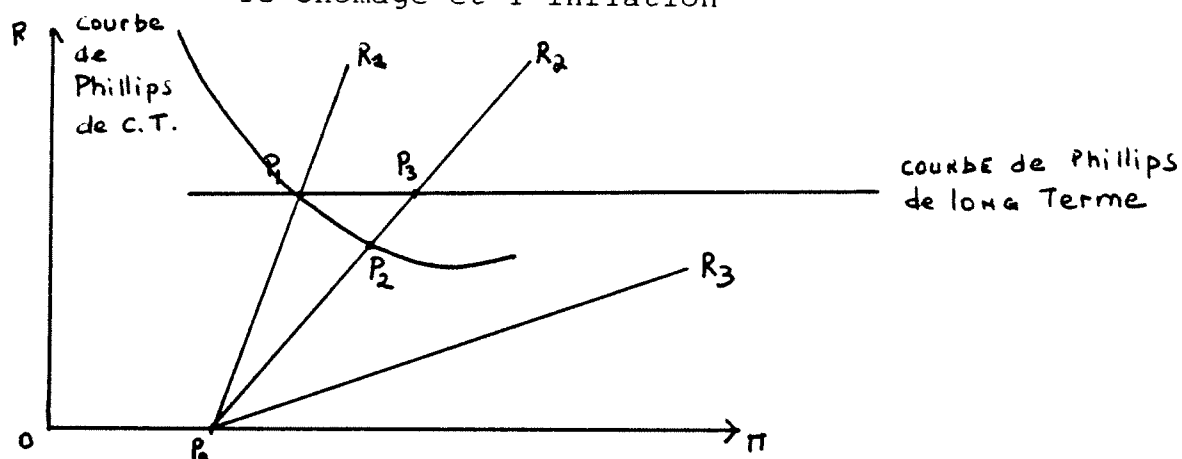


(a) Réserves en fonction de l'inflation, le chômage restant constant.

(b) Réserves en fonction du chômage, le taux d'inflation restant constant.

Une fois qu'on connaît la fonction de demande de réserves, elle peut être utilisée pour déterminer les effets d'une variation quelconque de la quantité de réserves sur le chômage et l'inflation.

Fig. 2: Effet des réserves sur
le chômage et l'inflation



A court terme l'équilibre se situe à P_2 au point de rencontre de la droite R_2 avec la courbe de Phillips de court terme, à long terme il est au point P_3 à l'intersection de la courbe de Phillips de long terme. Si l'économie reste à P_0 , une hausse de la quantité des réserves n'a aucun effet macroéconomique c'est la "trappe à liquidité internationale".

Mais devant le caractère trop simpliste de ce modèle, il en fallait un qui établisse de façon explicite les relations entre les différents agrégats. Ce travail est revenu à Brigitte et Willy Sellekaerts. Dans leur article intitulé "Balance of payments deficits: the adjustment cost and the optimal level of international reserves"⁸, les deux auteurs dérivent de façon rigoureuse et ce pour la première fois les coûts d'ajustement d'un déficit de la balance des paiements. Leur modèle comprend dix équations dont une de définition et

⁸ Sellekaerts, W et B (1973).

neuf de condition d'équilibre. Il inclut le marché des biens et le secteur international. C'est un modèle statique et donc fournit des multiplicateurs instantanés, ceci signifie que la vitesse du mécanisme d'ajustement à un déséquilibre extérieur est infini,

En posant les hypothèses suivantes:

- i) Les pays sont suffisamment petits, tels qu'ils ne peuvent pas affecter les prix des biens faisant l'objet de commerce international;
- ii) Il n'y a pas de déséquilibre structurel de la balance des paiements;
- iii) Tous les pays ont un taux de change fixe;
- iv) Le niveau des prix est fixé indépendamment du niveau de l'emploi et de la production;
- v) La politique monétaire est utilisée pour affecter la balance des paiements et la politique fiscale ne peut compenser l'effet de la politique monétaire sur le niveau d'équilibre du revenu.

Ils dérivent le coût d'ajustement, suite à un déficit de la balance des paiements, en termes de revenu perdu du fait de la hausse du taux d'intérêt comme moyen d'attirer du capital:

$$dY/dBP = 1/[(m - p) + qx(1 - c - v + m)/(d + k)]$$

Y : produit national brut
 BP: balance des paiements
 m : propension marginale à importer
 p : propension marginale à importer du capital
 q : sensibilité des capitaux étrangers au taux d'intérêt
 c : propension marginale à consommer
 v : propension marginale à investir
 d : sensibilité de la consommation par rapport au taux d'intérêt
 k : sensibilité de l'investissement au taux d'intérêt

Si on reporte cela dans la formule de Heller (1966), on obtient:

$$\begin{aligned}
 R^* &= h \times \log(p / \text{coût marginal d'ajustement}) / \log(0.5) \\
 &= h \times \log\{[p - m - q(1 - c - v + m)]\} / \log(0.5)
 \end{aligned}$$

R*: réserves optimales

h : ampleur du déficit

Les tests empiriques, sur un échantillon de quinze pays développés incluant l'Afrique du Sud, donnent les résultats suivants:

- Le coût d'une dévaluation est nettement inférieur à celui d'une politique de réduction de revenu.

- Pour le Canada, le Danemark et l'Afrique du Sud la dévaluation est la politique la moins coûteuse pour éliminer un déficit de la balance des paiements. Cela veut dire qu'il est avantageux pour ce pays de maintenir un régime de taux de change flexibles.

- Pour tous les pays, les coûts d'une politique de variation compensatoire dans le compte du capital sont inférieurs aux coûts d'une politique de réduction de revenu.

On voit qu'avec ces modèles, il est possible de déterminer un niveau d'équilibre des réserves en fonction des variables exogènes et des instruments de politique explicitement définis. On pourrait croire que le résultat est identique à celui d'une fonction de demande de réserves. En fait, ce n'est pas le cas, ici il ne s'agit pas d'une fonction de demande dans le sens d'une relation de comportement, mais une partie de la forme réduite d'un modèle macroéconomique.

Section 3 : La demande de réserves internationales
sous l'incertain: l'approche par
l'optimisation

On part de l'hypothèse qu'un pays agit de façon rationnelle en choisissant un niveau de réserves approprié sur la base d'une décision d'optimalité, comme dans l'analyse de la demande en situation d'incertitude. Le gouvernement est considéré comme n'importe quel autre agent économique dont la demande pour un actif est faite sur la base d'une comparaison entre le coût marginal de détenir cet actif et son rendement. Les coûts de détention sont des coûts d'opportunité et comme variable d'approximation (proxy) il a été proposé suivant les auteurs; le taux d'intérêt de long terme, le revenu national per capita, le taux de croissance,....etc. Le gain de détention de réserves est identique au coût de ne pas détenir des devises. L'alternative au financement des déséquilibres par la variation de réserves est d'appliquer des politiques d'ajustement qui ont un coût, c'est ce coût que la détention de réserves permet d'éviter qu'on appelle rendement des réserves.

Les contributions majeures dans cette approche par la maximisation d'une fonction d'utilité sont dues à Clark (1970) et à Kelly (1970). Elles consistent en la spécification d'un modèle complet de demande de réserves basé sur le

comportement de maximisation du bien-être du gouvernement en situation d'incertitude. Pour cela, on utilise une fonction d'utilité quadratique [Tobin 1958], où le bien-être est une fonction croissante du niveau anticipé du revenu et une fonction décroissante de l'instabilité anticipée du revenu. La demande de réserves est d'abord reliée à cette fonction de bien-être de façon la plus rigoureuse analytiquement par Clark (1970) qui montre, que les perturbations aléatoires dans les paiements doivent être financées par les réserves ou éliminées par la variation du revenu. Pour chaque pays, le coût de l'ajustement à travers une variation du revenu est une fonction décroissante de la propension marginale à importer [Heller 1966]. Clark (1970) introduit deux éléments dans cette analyse: le temps et la vitesse d'ajustement.

En général, les variables indépendantes dans les équations estimées sont identiques à celles utilisées dans les études précédentes, mais elles sont ici réunies et leur utilisation repose sur une justification formelle satisfaisante. Kelly (1970) utilise l'instabilité des exportations comme variable d'approximation de l'incertitude et fait une importante innovation dans les techniques d'estimation, en combinant les données annuelles pour la période 1953-65 pour quarante-six pays dans une régression unique avec une variable auxiliaire (dummy) pour chaque pays. Des données en coupe instantanée ont aussi été

compilées pour chaque année. Les résultats empiriques de l'étude sont assez bons. Clark (1970) utilise une équation autorégressive pour dériver une variable d'approximation pour l'instabilité de paiements de chaque pays. Il établit que, la demande de réserves et la vitesse d'ajustement sont des fonctions croissantes de l'instabilité des paiements.

L'approche par l'optimisation suppose ainsi que les dirigeants des banques centrales sont guidés par une rationalité économique. Ceci a été critiqué par Machlup (1966, 200-201):

" They (the reserves) are not 'needed' at all, strictly speaking. But monetary authorities make a fuss if they do not have all that they think they ought to have.....I conclude that the 'need' for reserves is determined by the ambitions of the monetary authorities. I submit we ought to see it that they get foreign reserves in amount sufficient to be happy and satisfied; in amounts that is, that will keep them urging or condoning policies restricting imports or capital movements."

En vérité, il y a confusion entre "besoin" et "demande". Le besoin de réserves peut certainement être infini, mais la demande de réserves qui est le besoin exprimé à l'intérieur d'une contrainte de budget d'un pays ne sera pas infini et, son niveau dépendra d'une comparaison entre rendement et coût de détention de réserves d'où le niveau 'optimal' de réserves.

I.3.1 Le modèle de Kelly.

Il permet la détermination du niveau optimal de réserves pour le cas d'un pays qui veut maintenir l'équilibre externe et interne sous un régime de taux de change fixes.

Le gouvernement maximise son utilité sujet à un arbitrage entre; avoir une économie stable avec beaucoup de réserves mais un revenu faible ou bien une économie instable avec peu de réserves mais un niveau moyen de revenu plus élevé.

I.3.1.1 Les hypothèses du modèle

- i) Le pays doit maintenir son taux de change fixe en utilisant ses réserves d'or et de devises.
- ii) Les variations dans les exportations (considérées exogènes) sont les seules causes de fluctuation de revenu.
- iii) Les importations sont endogènes.
- iv) Il s'agit d'un petit pays.

I.3.1.2 Les équations du modèle

$$(1) \quad R_t = X_t - I_t$$

R: Réserves

X: Exportations

I: Importations de biens et services

Soit $l = dI/dX$: Coefficient de réponse d'importations. Il indique la politique de variation des importations que le gouvernement applique suite à une variation exogène des exportations. $0 < l < 1$

$g = dY/dX$: Effet de la variation des exportations sur le revenu.

$m = dI/dY$: Propension marginale à importer.

Il existe une corrélation positive entre l et g . Pour simplifier on suppose une relation linéaire homogène $l = mxg$. Maintenant on peut calculer la variation des réserves $V(R)$ et la variation de revenu $V(Y)$ sachant que le pays est trop petit pour réagir (donc pas d'effet de rétroaction).

$$(2) \quad R = X(1-l)$$

$$(3) \quad V(R) = E(R^2) = V(X)x(1-l)$$

$$(4) \quad V(Y) = E(Y^2) = g^2xV(X)$$

Si le gouvernement veut absolument maintenir un niveau de réserves supérieur à un minimum fixé, R' , il doit détenir en moyenne une quantité suffisante de telle sorte que la probabilité que celle-ci soit inférieure au niveau fixé soit infime.

$$(5) \quad P[R < R' / E(R), V(R)] = e \quad e \approx 0$$

Pour e donné, on peut poser $dE(R)/dV(R) > 0$

On suppose que la probabilité varie positivement avec $V(R)$ et inversement avec le carré de $E(R)$.

$$(6) \quad e = cx[V(R)/E(R)^2] \quad c > 0$$

$$\delta e / \delta E(R) < 0, \quad \delta^2 e / \delta E(R)^2 > 0, \quad \delta e / \delta V(R) > 0,$$

A partir des équations (3) et (6) on peut tirer le niveau moyen de réserves,

$$\begin{aligned} E(R) &= (c/e) \cdot xS(R) \\ &= (c/e) \cdot xS(X) \cdot (1-l) \end{aligned}$$

S: écart-type

Il existe un arbitrage entre niveau de réserves et variance du revenu: plus l est petit plus grand sera le premier et plus petite la dernière. Comme la détention de réserves plus importantes implique un revenu plus faible mais fluctuant peu, un niveau bas de réserves implique un revenu plus élevé mais fluctuant beaucoup.

En remplaçant $l = mxg = mx[S(Y)/S(X)]$ dans (7), on obtient:

$$(8) \quad E(R) = (c/e) * x [S(X) - S(Y)]$$

La réduction de revenu, du fait de la mobilisation de la richesse sous forme de réserves, est:

$$(9) \quad Y_{max} - Y = iR$$

Y_{max} : Revenu total qui serait disponible si le pays ne détient aucune réserve.

Y : Revenu disponible si le pays détient des réserves.

i : Coût de détention de réserves.

Soit la fonction d'utilité suivante:

$$(10) \quad U = -ax [E(Y_{max}) - E(Y)]^2 - bx [Y - E(Y)]^2$$

$$a, b > 0$$

$E(Y_{max}) - E(Y)$: Réduction dans le niveau moyen du
revenu réel.

$Y - E(Y)$: Fluctuation du revenu réel.

En substituant (9) dans (10) on obtient:

$$(11) \quad E(U) = -a i^2 x E(R^2) - b x V(Y)$$

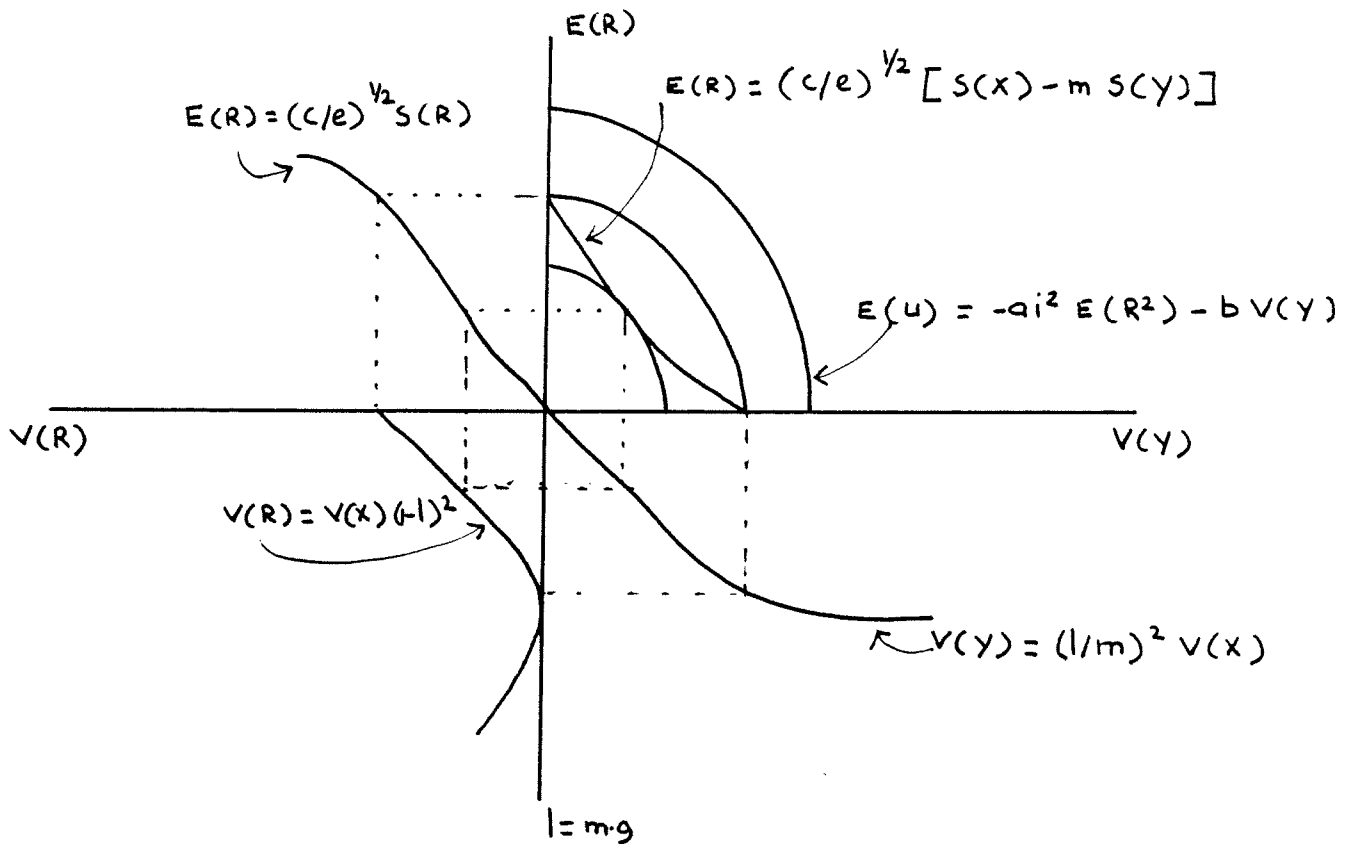
En maximisant (11) par rapport à $E(R)$ et $S(X)$ sous la
contrainte (8) on obtient le niveau optimal de réserves en
termes des paramètres structuraux du modèle.

$$\hat{E}(R) = S(X) / [(e/c)^* + (c/e)^* x m^2 x i^2 x (a/b)]$$

Ainsi, l'optimum des réserves varie:

- i) Positivement avec l'écart-type des chocs exogènes $S(X)$,
- ii) Positivement avec la désutilité marginale de la variance
du revenu b ,
- iii) Négativement avec la désutilité marginale des réductions
dans le revenu a ,
- iv) Négativement avec le coût des réserves i ,
- v) Négativement avec la propension marginale à importer m .

Fig. 3: Le modèle de Kelly



A partir des équations (3), (4), (6), et (8) Kelly déduit:

$$\begin{array}{ll}
 \delta E(R) / \delta V(R) > 0 ; & \delta V(R) / \delta l < 0 \text{ pour } l < 1 ; \\
 \delta l / \delta V(Y) > 0 ; & \delta E(R) / \delta V(Y) < 0 ; \\
 \delta^2 E(R) / \delta V(R)^2 < 0 ; & \delta^2 V(R) / \delta l^2 > 0 ; \\
 \delta^2 l / \delta V(Y)^2 < 0 ; & \delta^2 E(R) / \delta V(Y)^2 > 0 .
 \end{array}$$

I.3.1.3 Les résultats empiriques

Les tests empiriques, sur un échantillon de quarante six

pays en développement avec des données annuelles, fournissent des résultats intéressants.

Toutes les variables indépendantes sont significatives et leurs coefficients ont le bon signe sauf la propension à importer et les emprunts étrangers. L'utilisation de variable auxiliaire montre que les variables indépendantes utilisées ne peuvent à elles seules expliquer les différences dans les détentions de réserves entre pays. Si le revenu par tête peut avoir une quelconque pertinence comme indicateur de coût d'opportunité à long terme, il est trop corrélé avec les autres variables macroéconomiques pour ajouter une information supplémentaire. La variabilité dans les exportations est la variable explicative la plus pertinente de la demande de réserves.

I.3.1.4 Limites du modèle

- i) La seule cause de variation de revenu est une fluctuation dans les exportations qui sont supposées exogènes.
- ii) Les pays ont tous les mêmes préférences.

- iii) L'utilisation du revenu per capita pour mesurer le coût d'opportunité des réserves n'est pas satisfaisante⁹.
- iv) Le coefficient de la propension à importer a le "mauvais" signe.

I.3.2 Le modèle de Clark

Le modèle se propose de déterminer le niveau optimal d'intervention du gouvernement entre financer un déficit ou faire les ajustements nécessaires en vue de l'éliminer. L'hypothèse est faite, qu'un pays veut maintenir une probabilité donnée d'hémorragie de réserves, et qu'il peut accomplir cet objectif avec différentes combinaisons de niveaux de réserves et de taux d'ajustement. Ces deux instruments de politique entraînent des coûts de nature différente pour le pays: un stock de réserves important réduit le niveau de revenu tandis qu'une plus grande vitesse d'ajustement accroît la variabilité du revenu.

I.3.2.1 Les hypothèses du modèle

- i) Il s'agit d'un petit pays (le prix des importations est constant).

⁹ Voir Claassen, E.M., (1974) et Edwards, S., (1985).

- ii) La balance des paiements du pays est fondamentalement en équilibre.
- iii) Le taux de change est fixé au niveau d'équilibre.
- iv) L'économie fonctionne au dessous du plein emploi (les prix à l'exportation sont constants).
- v) Les perturbations aléatoires provenant de l'extérieur causent des variations dans le niveau de réserves.

I.3.2.2 La mécanique du modèle

- i) Le mécanisme d'ajustement de l'économie. Comme les autorités monétaires désirent maintenir un niveau donné de réserves, le pays doit mener une politique de surplus (ou déficit) de balance de paiements tel que:

$$(1) \quad BP_t^* = \tau (R^* - R_{t-1}) \quad 0 \leq \tau \leq 1$$

BP^* : Surplus ou déficit

R^* : Stock désiré de réserves

R_{t-1} : Niveau effectif en début de période

Les exportations sont exogènes et si elles affectent le niveau d'équilibre du revenu, elles ne sont pas responsables

des fluctuations de celui-ci qui sont dues exclusivement aux politiques du gouvernement. Ainsi, le changement désiré dans les réserves (BP^*) est:

$$(2) \quad BP^*_t = X - mY_t$$

X : Exportations

Y : Revenu

m : Propension marginale à importer

Le surplus (ou déficit) désiré est obtenu en variant le niveau du revenu de façon à ramener les importations à la relation désirée avec les exportations.

$$\tau(R^* - R_{t-1}) = X - mY_t$$

$$(3) \quad Y_t = [\tau(R_{t-1} - R^*) + X] / m$$

ii) Le niveau et la variabilité des réserves

La distortion entre réserves désirées R^* et réserves effectives s'explique par l'existence d'une composante aléatoire dans la balance des paiements ϵ_t .

$$(4) \quad BP_t = BP^*_t + \epsilon_t = X - mY_t + \epsilon_t$$

$$\epsilon_t \rightarrow N(0, \sigma_{\epsilon}^2)$$

ϵ_t refléterait par exemple le mouvement des capitaux à

court terme qui n'a aucun effet sur le niveau des biens et services produits couramment.

A la suite d'une manipulation simple on obtient:

$$(5) \quad R_t = \tau R^* + (1-\tau)R_{t-1} + \epsilon_t$$

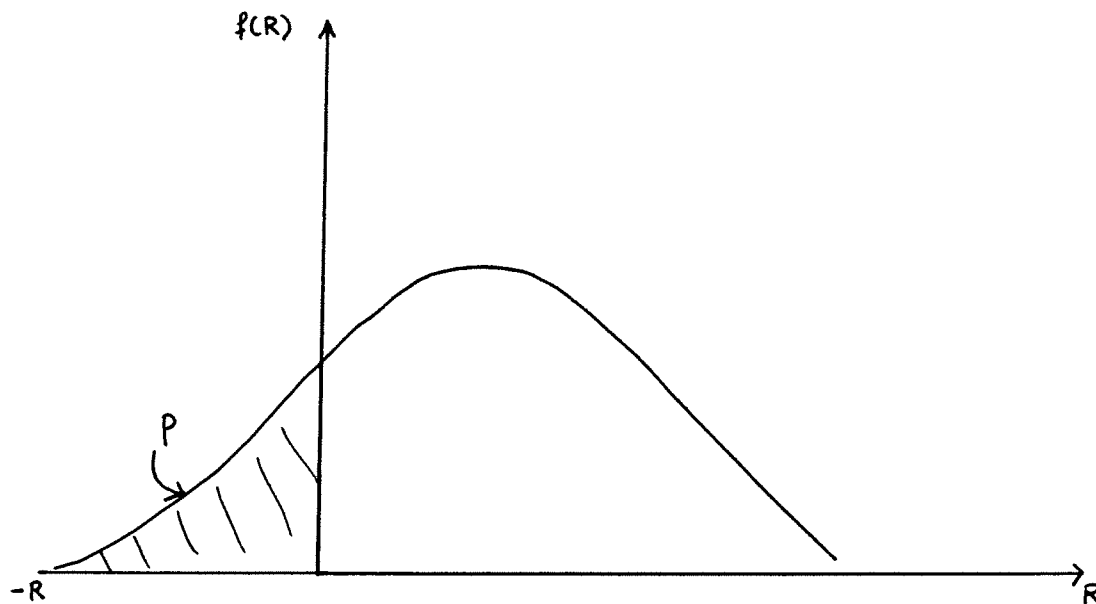
$$\sigma^2_r = \sigma^2_\epsilon / \tau(2-\tau)$$

$$\delta\sigma^2_r / \delta\tau = -2\sigma^2_\epsilon(1-\tau) / \tau^2(2-\tau)^2 < 0 \text{ pour } \tau < 1$$

iii) La probabilité d'hémorragie de devises

On distingue les réserves propres de celles empruntées. Les autorités monétaires empruntent à l'étranger lorsque leurs réserves propres sont épuisées, alors un niveau négatif de réserves va refléter le montant ainsi emprunté.

Fig. 4: Probabilité d'hémorragie de devises



$$(6) \quad P_r = P_r(R^*, \tau, \sigma^2_\epsilon)$$

$$\delta P_r / \delta R^* < 0, \quad \delta P_r / \delta \tau < 0, \quad \delta P_r / \delta \sigma^2_\epsilon > 0$$

iv) Coût des réserves versus coût d'ajustement

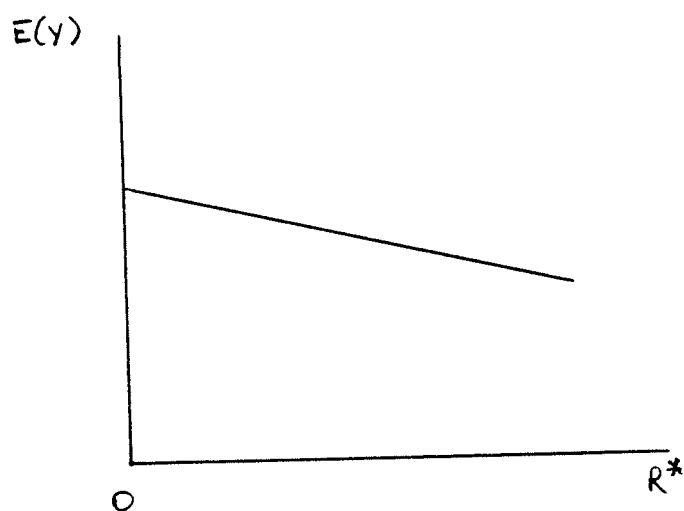
* Coût associé à une détention de réserves

Soit i le coût d'opportunité net de détention de réserves. Lorsqu'un pays détient des réserves, il réduit potentiellement son revenu de iR^* .

$$(7) \quad E(Y) = Y_{\max} - iR^*$$

Y_{\max} : Revenu de plein emploi de ressources lorsque le pays ne garde aucune réserve.

Fig. 5: Coût associé à une détention de réserves



* Coût associé à une hausse de τ

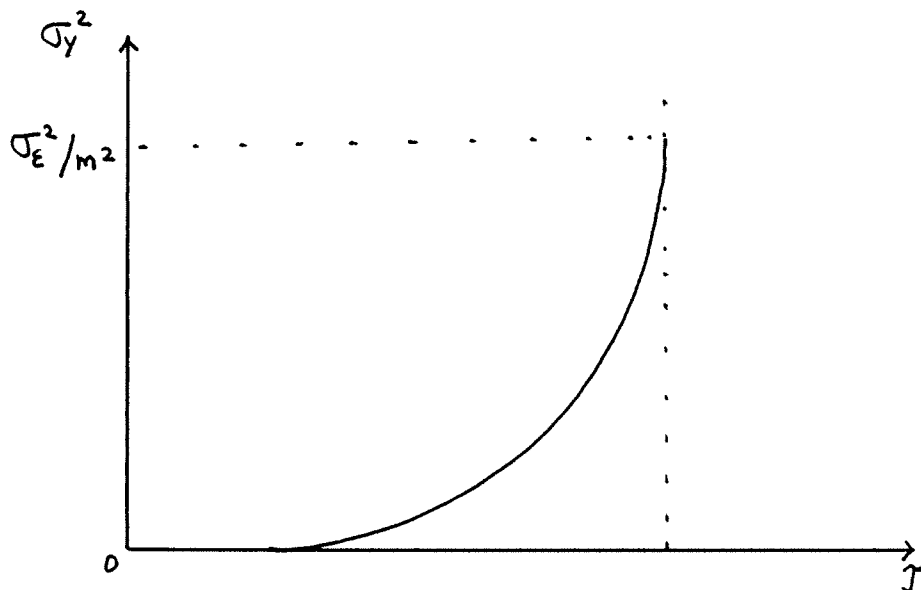
Dans ce cas ci, la probabilité (P_x) d'hémorragie de devises est réduite, non par une hausse des réserves mais, grâce à un ajustement plus rapide d'où une grande variabilité autour de $E(Y)$ donné.

$$(8) \quad \sigma^2_Y = \tau^2 \sigma^2_x / m^2 = \tau \sigma^2_\epsilon / (2-\tau) m^2$$

$$\delta \sigma^2_Y / \delta \tau = 2 \sigma^2_\epsilon / m^2 (2-\tau)^2 > 0$$

Ainsi une hausse de τ accroît la variabilité de revenu, tandis qu'une hausse de R^* réduit le niveau moyen du revenu.

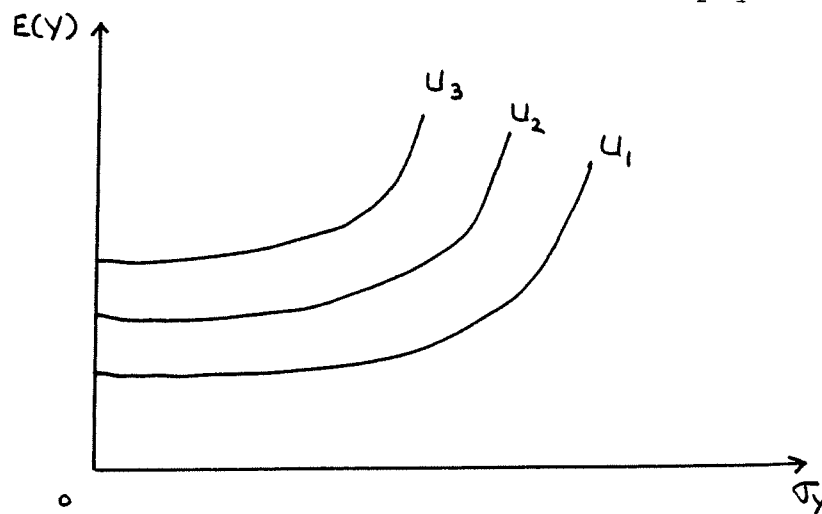
Fig. 6: Coût associé à la vitesse d'ajustement



v) L'arbitrage entre $E(Y)$ et σ_Y

Cet arbitrage comporte deux aspects; un aspect technique et un autre subjectif, d'où la prise en compte des courbes d'indifférence des pays.

Fig. 7: Courbes d'indifférence des pays



Soit une fonction d'utilité de la forme:

$$(9) \quad U = f[E(Y), \sigma_Y] \quad \delta U / \delta E(Y) > 0 ; \delta U / \delta \sigma_Y < 0$$

En posant:

$$(10) \quad E(U) = a + bE(Y) - c[E(Y)]^2 - c\sigma_Y^2$$

$$(11) \quad E(Y) = f(\sigma_Y^2)$$

Comme la distribution de R autour de R* est symétrique,

$$(12) \quad [P_r(R^* - R) \geq k\sigma_r] \leq \frac{1}{2}k^2 \quad \text{Inégalité de Tchebicheff}$$

$$k = (R^* - R) / \sigma_r$$

Et puisqu'on s'intéresse aux valeurs de R qui sont inférieures à zéro, nous avons $k = R^* / \sigma_r$ d'où:

$$(13) \quad P_r = P_r(R \leq 0) \leq \sigma_r^2 / 2(R^*)^2$$

$$\text{A l'équilibre: } P = \sigma_\epsilon^2 / 2\tau(2-\tau)(R^*)^2$$

$$\text{d'où } \tau = 1 - [1 - (\sigma_\epsilon^2 / 2P(R^*)^2)]^*$$

$$E(Y) = Y_{\max} - r\sigma_\epsilon / [2P\tau(2-\tau)]^*$$

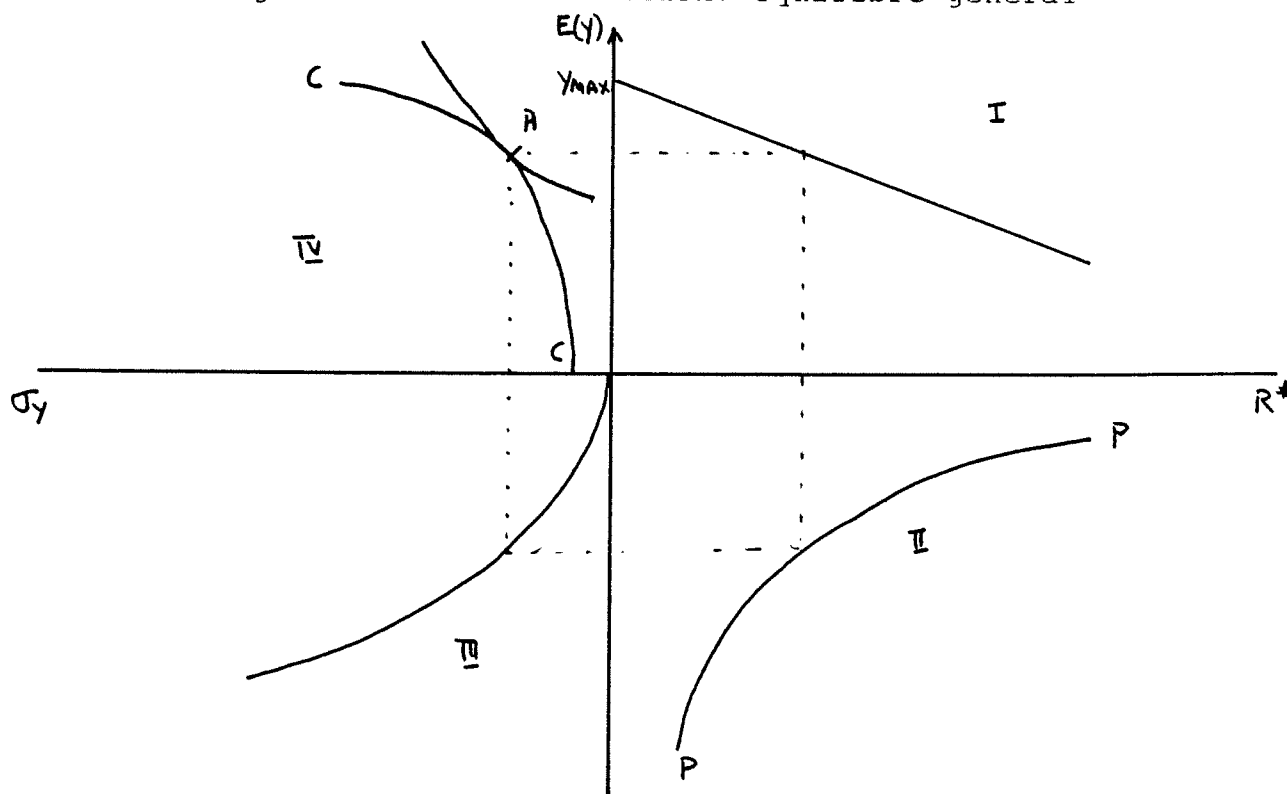
$$\tau = 2\sigma^2_{Ym^2}/(\sigma^2_{\epsilon} + \sigma^2_{Ym^2})$$

$$E(Y) = Y_{\max} - rm/2(2P) * x[\sigma^2_{\epsilon}/\sigma_{Ym^2} + \sigma_Y]$$

$$(14) \quad dE(Y)/d\sigma_Y = rm/2(2P) * x[\sigma^2_{\epsilon}/\sigma^2_{Ym^2} - 1]$$

vi) Réserves optimales et vitesse d'ajustement optimale:
présentation géométrique

Fig. 8: Le modèle de Clark: équilibre général



Dans le quadrant IV, le niveau moyen de revenu est minimisé sous la contrainte représentée par CC. Ce qui implique une quantité de réserves à détenir obtenue dans le quadrant I, et la valeur de τ correspondant à la quantité

désirée R^* dans le quadrant III. La courbe de probabilité fixe apparaît dans le quadrant II.

I.3.2.3 Les résultats (théoriques) du modèle

Cette étude montre comment les réserves affectent ces objectifs que sont: la réduction des fluctuations du niveau de revenu et la réduction de la probabilité qu'un pays soit complètement illiquide.

L'innovation a été de traiter la vitesse d'ajustement et le stock de réserves comme des instruments de politique utilisés par les autorités pour maximiser le bien-être du pays. En particulier les réserves ne sont pas désirées pour elles mêmes mais, bien, pour les objectifs qu'elles permettent d'atteindre.

I.3.2.4 Limites de l'étude

- i) Elle n'examine que la politique d'absorption (i.e variation des dépenses) comme politique alternative au financement et ignore les autres (modification des dépenses, taux de change, politique monétaire).
- ii) L'étude suppose que l'écart entre paiements et revenus est causé uniquement par des perturbations aléatoires de

moyenne nulle et variance constante, situation d'un pays qui est fondamentalement en équilibre.

iii) L'hypothèse d'ajustements continus et symétriques [Claassen 1974, 375].

iv) Les réserves ont pour fonction unique de réduire l'ampleur des fluctuations du revenu, en réponse à des perturbations dans la balance des paiements. On ne prévoit pas la possibilité que celles-ci servent à financer des importations vitales qui ne peuvent être obtenues qu'à l'extérieur du pays. Pour prendre en compte cet aspect de la productivité des réserves, il sera nécessaire de montrer comment l'investissement dans les réserves permet d'obtenir un niveau de revenu plus élevé dans le futur¹⁰.

I.3.3 les études empiriques récentes

Bilson et Frenkel (1979) firent l'hypothèse que la demande de réserves de long terme pour tout pays est de la forme:

$$\ln R^*_n = \beta_0 + \beta_1 \sigma_n + \beta_2 \ln Y_n + \beta_3 \ln M_n + u_n$$

¹⁰ A ce sujet, voir la littérature concernant les modèles de planification à deux déficits (Two Gap models of planning).

R^*_n : quantité de réserves désirées par le pays n.

R_n : quantité moyenne de réserves détenues par le pays n.

[il s'agit de réserves brutes mesurées en dollars US].

σ_n : variabilité des paiements internationaux.

Y_n : PNB du pays n.

m_n : propension moyenne à importer pour le pays n.

Avec le mécanisme d'ajustement de stock suivant:

$$\ln R_{n,t} - \ln R_{n,t-1} = \alpha + \tau (\ln R^*_{n,t} - \ln R_{n,t-1}) + e_{n,t}$$

où $e_{n,t}$ = terme d'erreur.

Les résultats obtenus par les deux auteurs, suggèrent que malgré les bouleversements survenus dans la structure du système monétaire international dans les années 1972 et 1973, la demande de long terme de réserves internationales est restée stable pour tous les pays et l'équation d'ajustement de stock est restée stable pour tous les PVD.

Dans une étude empirique concernant un échantillon de 18 pays en développement et couvrant la période 1964 - 1972, Edwards (1980) montra que, contrairement aux études antérieures, la vitesse d'ajustement suite à un déséquilibre de la balance des paiements est très grande: l'ajustement est

réalisé à 95% en une année. De ces estimations, Edwards tire la conclusion que non seulement il existe une demande de réserves de long terme stable pour les PVD, mais que ces pays ont tendance à réagir rapidement face à une perturbation qui les éloigne de leur fonction de demande.

Pour examiner l'impact du taux d'intérêt sur le comportement de demande de réserves d'un pays, Frenkel et Jovanovic (1981) utilisent un modèle stochastique dans lequel ils font l'hypothèse que le stock optimal de réserves est déterminé par deux types de coût: le coût d'ajustement qui survient lorsque les réserves atteignent une limite inférieure indésirable et le coût d'opportunité de détention de réserves. Ils estiment donc l'équation ci-dessous par la méthode du "pooling" de données annuelles de 22 pays industrialisées sur la période 1971-1975.

$$\ln R = b_0 + b_1 \ln \sigma + b_2 \ln i + u$$

u : terme d'erreur.

σ : variabilité des paiements internationaux.

i : taux d'intérêt.

Les résultats obtenus ($b_1 = 0.505$, $b_2 = - 0.279$) sont proches de ceux attendus. Mais ces paramètres ne sont pas stables. Ils sont plutôt sensibles à la spécification et au choix de la période. Pour cette raison, ils considèrent leurs résultats comme purement suggestifs. Saïdi (1981) a examiné l'effet de la flexibilité du taux de change sur la

internationales au Canada. En testant empiriquement l'équation $\log (R/P) = \alpha_0 + \alpha_1 \log (Y/P)_t + \alpha_2 \log \sigma_t + u_t$ à l'aide de données trimestrielles sur la période 1950 - 1976, qui a connu deux régimes de change¹¹, il trouve que $\alpha_1 = 0,5$ conformément à la loi de la racine carrée¹² et reste stable quelque soit le régime de change. Frenkel (1983) élargit la discussion de Bilson - Frenkel pour tenir compte de effets d'un déséquilibre monétaire domestique sur le mécanisme d'ajustement de stock des réserves. Dans son analyse, il introduit une demande de réserves de long terme (R^*), une demande d'encaisses réelles de long terme $(M/P)^*$, et un mécanisme d'ajustement qui relie les variations de réserves à la demande excédentaire soit de réserves soit de monnaie. On obtient ainsi la relation suivante:

$$\ln R_{n,t} - \ln R_{n,t-1} = \tau_1 (\ln R^*_{n,t} - \ln R_{n,t-1}) + \tau_2 (\ln M^*_{n,t} - \ln M_{n,t-1}) + u_{n,t}$$

$R_{n,t}$: stock de réserves du pays n, du temps t

$M_{n,t}$: stock de monnaie du pays n au temps t

En faisant l'hypothèse qu'en moyenne les quantités de réserves et d'encaisses réelles détenues sont égales à celles désirées, il estime les niveaux désirés par;

¹¹ 1950 à 1961: Régime de taux de change flexibles
1962 à 1976: Régime de taux de change fixes

¹² Voir Olivera, J.H.H. (1971) "The square root law of precautionary reserves" Journal of political Economy.

$$\ln R^*_n = \beta_0 + \beta_1 \ln \sigma_n + \beta_2 \ln Y_n + \beta_3 \ln m_n + \mu_n$$

$$\ln (M/P)^*_n = \tau_0 + \tau_1 \ln Y_n - \tau_2 i_n + \epsilon_n$$

où i_n = taux d'intérêt dans le pays n

$(M/P)_n$ = encaisses réelles dans le pays n

en combinant des données en séries chronologiques et coupes instantanées de 22 pays industrialisés. Les résultats obtenus confirment la stabilité de la fonction de demande de réserves internationales.

Dans la même lignée, Edwards (1984) réussit à intégrer empiriquement la théorie sur la demande de réserves internationales et l'approche monétaire à la balance des paiements en estimant une équation dynamique qui montre explicitement comment la demande de réserves internationales par les autorités monétaires et la demande de monnaie excédentaire par le public affecte le mouvement des réserves. Les résultats obtenus avec échantillon de 23 pays en développement, qui avaient un régime de taux de change fixe entre 1965 et 1972, confirment l'hypothèse que les mouvements de réserves dépendent aussi bien de facteurs monétaires que des différences entre réserves désirées et réserves réellement détenues. Et qu'une omission de facteurs monétaires dans l'équation dynamique sur les réserves entraînera des coefficients biaisés.

Section 4 : Une tentative de formalisation spécifique de la demande de réserves dans le contexte des PVD: le modèle d'Agarwal¹³

Dans un article publié en 1971, Agarwal a tenté de formuler un modèle qui prend en compte les différences structurelles et institutionnelles entre PVD et pays industrialisés.

En effet, les PVD sont soumis à une contrainte de devises qui les force à prévoir un budget de devises leur permettant d'équilibrer les recettes extérieures aux paiements extérieurs et de canaliser les ressources en devises rares vers les emplois productifs. Les réserves sont détenues pour financer les déficits temporaires anticipés, qui sont censés être résorbés au cours de la période de planification et aussi compenser toute baisse non anticipée dans les recettes d'exportations ou tout accroissement des prix à l'importation. Le niveau optimal des réserves est défini par Agarwal comme étant:

"That amount which will enable a developing country to finance, at a given fixed rate of exchange, its temporary and unanticipated balance of payment deficits arising in a planning period and at the same time confer on the country a benefit equal to the opportunity cost of holding the reserves"

¹³ Agarwal, J. P. (1971)

Les coûts et bénéfices de réserves sont exprimés en termes de production. Le coût d'opportunité est "That part of gross domestic product which could be produced if the available foreign exchange were used for importing necessary inputs for production instead of being kept as a monetary reserve", tandis que le bénéfice retiré de la détention de réserves est "related with that amount of gross domestic product which is saved with the help of the monetary reserves by avoiding an unnecessary adjustment in the event of a temporary and unanticipated deficit in the balance of payments".

Pour être plus explicite, le coût d'opportunité de détention des réserves dépend de la composante en biens de production des importations, de la productivité de celle-ci et enfin, de la disponibilité en ressources domestiques oisives. Agarwal affirme que les ressources domestiques restent inutilisées dans les PVD, en partie à cause de la rareté des biens de production qui doivent nécessairement être importés.

Le coût d'opportunité est défini ainsi:

$$ocr = Y_1 = R \cdot m / q_1$$

R: quantité de réserves utilisées pour importer des biens de production.

m: l'inverse du ratio capital/output

q^1 : la composante importée de biens de production additionnelle utilisable.

Y_1 : production réalisable

L'impact de la croissance économique sur le niveau des importations de biens de consommation est ignoré dans l'analyse d'Agarwal, sous prétexte que les PVD imposent des restrictions directes sur les importations de biens de consommation.

Le bénéfice de détenir des réserves provient du fait que les importations puissent être maintenues en dépit de l'apparition d'un déficit. Ce qui empêche la contraction du revenu. L'analyse d'Agarwal est spécifique aux PVD car elle pose implicitement l'hypothèse que le revenu est une fonction des importations. Dans les PVD, l'ajustement face à un déficit est supposé prendre la forme d'une restriction dans les importations et de contrôles de changes: ce qui a pour effet d'abaisser le revenu national. Et non l'inverse, c'est-à-dire une déflation qui diminuera le revenu et, par conséquence, les importations.

Le bénéfice de détenir des réserves (RB) est donc

$$RB = Y_1 = R/q^2 \quad (R = D)$$

R = quantité de réserves

D = niveau du déficit

q^2 = ratio biens de production importés sur production totale de l'économie

Y_2 = perte de revenu encourue si les importations sont réduites pour corriger le déficit.

En fait Y_2 est équivalent au bénéfice des réserves seulement quand celles-ci sont effectivement utilisées. Il y a donc un caractère aléatoire dans ce concept de bénéfice de réserve. Si on considère P_r' , la probabilité que les réserves soient utilisées pour financer un déficit au cours de la période de planification, et P_r la probabilité qu'un déficit survienne, on peut réécrire le bénéfice de réserves ainsi:

$$RB = R \cdot P_r' / q^2 \quad \text{avec } P_r' = (P_r)^{R/D}$$

Le niveau optimal des réserves s'obtient en égalant le coût et le bénéfice de détenir des réserves.

$$R_{opt} \times m / q^1 = R_{opt} \times (P_r)^{R/D} / q^2$$

$$R_{opt} = (D / \log P_r) \times (\log m + \log q^2 - \log q^1)$$

A l'aide de ce modèle, Agarwal a calculé les réserves optimales de sept pays en voie de développement de l'Asie en 1971. Il obtient des résultats similaires à d'autres études [Heller 1966, Frenkel 1974], mais son analyse n'apporte pas plus d'informations sur la demande des réserves dans les PVD que les autres modèles à caractère universel. Sa contribution principale se limite donc à attirer l'attention

sur le fait que l'optimalité des réserves doit être jugée sur la base de critères différents, selon qu'il s'agisse de PVD ou de pays industrialisés.

CHAPITRE II

LA THEORIE DE LA BALANCE DES PAIEMENTS ET LES POLITIQUES
D'AJUSTEMENT DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT.

Depuis le début des années 70, le problème de déficit de la balance des paiements dans les pays en voie de développement se pose avec acuité, ce qui a suscité de nombreux débats sur les méthodes d'ajustement des paiements extérieurs.

Pour faire face à ces déséquilibres, les pays ont deux possibilités. Ils peuvent financer le déficit par une variation de réserves ou en ayant recours aux emprunts, ou bien s'ajuster; c'est à dire diminuer leurs dépenses. Le premier comportement serait une solution de court terme aux déséquilibres temporaires le deuxième, une solution de long terme en cas de déséquilibres fondamentaux.

Nous allons donc examiner les besoins de réserves des PVD qu'impliquent la première politique (section 2) et ensuite, la politique alternative d'ajustement (section 3). Mais au préalable, un rappel sur la théorie de la balance des paiements est nécessaire (section 1).

Section 1 : Rappel de la théorie de la balance des paiements¹⁴.

A l'origine de la première tentative d'une théorie de la balance des paiements, Scot David Hume (1711-76) montra en 1752 que les mercantilistes ont tort de croire qu'il est possible pour un pays d'atteindre une situation de surplus permanent par des stratégies de promotion aux exportations et substitution aux importations, parce que dans un système d'étalon-or il existe un mécanisme automatique d'ajustement des comptes extérieurs qu'il appela le price-specie-flow-mechanism.

Celui-ci opère de la manière suivante; un déficit de paiements provoque une fuite de réserves, d'où une contraction de l'offre de monnaie et une baisse du niveau des prix. Ceci rend les biens nationaux plus compétitifs, stimulant ainsi les exportations et réduisant du même coup les importations; il en résulte une amélioration de la balance des paiements et le processus continue jusqu'à ce que le déficit soit résorbé. L'inverse se produit lorsqu'il s'agit d'un surplus de balance de paiements [Williamson 1983].

¹⁴ pour un exposé plus complet qui dévoile les limites de chaque approche voir les manuels suivants: Chacholiades (1978), Laffer et Miles (1982), Williamson (1983), Niehans (1985), Hallwood et Mc Donald (1986).

L'approche par les élasticités fut présentée pour la première fois par Alfred Marshall (1842-1924) mais ne s'imposa comme théorie des paiements internationaux qu'après la révolution keynésienne grâce aux travaux de Joan Robinson, Abba Lerner, Fritz Machlup et Gottfried Harbeler [Williamson 1983].

Pour améliorer la position extérieure de leur pays, les autorités ont toujours pensé qu'une hausse du prix intérieur des devises rendrait les biens étrangers plus chers aux yeux des résidents et ceux nationaux bon marché aux étrangers. Ce qui aurait pour effet de réduire les importations et d'augmenter les exportations. Mais ceci ne peut se réaliser que si est vérifiée la fameuse condition Marshall-Lerner.

La formule est déduite de la façon suivante: on définit la balance commerciale comme la différence entre la valeur des exportations et la valeur des importations, toutes deux mesurées soit en unités de monnaie nationale ou en devises, et alors on dérive cette expression par rapport aux taux de change. Ce qui donne:

$$(1) \quad dBC/de = X[\epsilon_x(\theta_x - 1)/(\epsilon_x + \theta_x)] + I[\theta_m(1 + \epsilon_m)/(\epsilon_m + \theta_m)]$$

dBC: variation dans la balance commerciale.

de : variation dans le taux de change.

X : exportations.
 I : importations.
 ϵ_x : élasticité d'offre d'exportations.
 θ_x : " de demande d'exportations.
 ϵ_m : " d'offre d'importations.
 θ_m : " de demande d'importations.

On veut $dBC/de > 0$, on voit d'après (1) que cela dépend de l'ampleur de ϵ_i et θ_i ($i \in X, I$). La condition Marshall-Lerner est obtenue en posant qu'initialement $X = I$ et $\epsilon_i \rightarrow \infty$. Ainsi (1) se réduit à:

$$(2) \quad dBC/de = X(\theta_x + \theta_m - 1) > 0 \quad \text{ssi } \theta_x + \theta_m > 1$$

Dans ce cas, la dévaluation modifie les prix réels des biens nationaux par rapport aux biens étrangers sur les marchés et ainsi promouvoit la substitution dans la production et la consommation.

En 1952, Sidney Alexander¹⁵, alors employé du FMI présente une nouvelle approche qui avait l'avantage d'être opérationnelle car elle fournit aux décideurs des instruments de politique en les variables macroéconomiques traditionnelles (le revenu, les dépenses et le taux de change) pour

¹⁵ Alexander, S.S., " Effect of a devaluation on a trade balance "
IMF Staff papers, vol 2, april 1952, pp 263-78.

des fins d'ajustement de balance de paiements. Celle-ci, dénommée approche par l'absorption, part de l'équation d'identité comptable du revenu national:

$$(1) \quad BC = Y - A \quad \text{ou} \quad \Delta BC = \Delta Y - \Delta A$$

$$BC = X - I$$

BC : Balance commerciale

Y : revenu national

A : absorption

$$A = C + G + K$$

C : dépenses globales de consommation

K : " " d'investissement

G : " " du Gouvernement

Donc, pour qu'une dévaluation améliore la balance commerciale, elle doit accroître le revenu réel Y ou diminuer les dépenses réelles (Absorption) A.

Le changement dans les dépenses peut provenir de deux sources: celle de type keynésien d'effets induits par la variation du revenu et celle provenant d'ailleurs. La première peut s'écrire $c Y$ où c est la propension marginale à consommer et la seconde A_a , qu'Alexander nomme "l'effet

direct" sur l'absorption, dans le sens où elle inclut tous les effets qui ne sont pas dus aux modifications dans le revenu.

$$\text{Puisque } \Delta A = c\Delta Y + A_a$$

$$(2) \quad \Delta BC = (1-c)\Delta Y - A_a$$

L'équation (2) dit que pour examiner l'effet d'une dévaluation sur la balance commerciale, il est nécessaire d'examiner en même temps son effet sur le revenu et ses effets directs sur l'absorption. Et que la correction d'un déficit de balance de paiements requiert une hausse du revenu réel ou une baisse des dépenses réelles. La dévaluation améliore la balance des paiements en combinant les deux types d'effets. Les effets de revenu qui comprennent un effet positif de ressources oisives et un effet négatif des termes de l'échange. Puis, les effets directs parmi lesquels: un effet positif d'encaisses réelles, un effet indéterminé de revenu et un effet indéterminé aussi d'illusion monétaire.

La controverse suscitée par les approches de l'élasticité et d'absorption¹⁶ a provoqué l'émergence d'une nouvelle approche qui prend en compte aussi bien le compte

¹⁶ Voir les tentatives de synthèse de ces approches dans Alexander (1959) et Williamson (1983).

courant que celui du capital, c'est l'approche monétaire à la balance des paiements. On peut noter deux subdivisions majeures dans l'analyse monétaire de la balance des paiements. L'approche de portefeuille et la nouvelle approche monétaire¹⁷. Toutes deux mettent en relief le rôle des facteurs monétaires dans le processus d'ajustement de la balance des paiements, mais elles diffèrent dans leur perception de la façon dont la monnaie affecte ce processus.

L'approche de portefeuille [Mundell 1968] se concentre essentiellement sur le compte de capital de la balance des paiements. Le surplus ou déficit dans le compte de capital est une fonction du taux d'intérêt domestique comparé à celui étranger. Et plus grand est le taux d'intérêt domestique par rapport à celui étranger, plus grand est le surplus du compte du capital¹⁸. Dans cette approche on considère que les individus désirent détenir une quantité donnée de divers actifs disponibles, et cette quantité dépendra bien sûr des prix relatifs de tous les actifs et de la richesse des individus. Lorsque la quantité désirée d'actifs et celle détenue sont égales, on atteint un équilibre stationnaire et la demande excédentaire mondiale est égale à zéro. Dans chaque pays le stock d'actifs, le niveau de production, le

¹⁷ Pour plus de détails voir Futur (1979).

¹⁸ Pour une preuve théorique et empirique voir les travaux de Mundell (1968), Allen (1973) et Branson (1970).

et la balance des paiements continuent de jusqu'à ce que l'équilibre de portefeuille soit . A ce moment, le déficit de la balance des paiements égal à l'émission de nouvelle monnaie et le déficit commercial à celui du budget du gouvernement. Bien sûr, on est dans un monde de parfaite mobilité de capitaux et de taux de change fixes.

La nouvelle approche monétaire à la balance des paiements suggère que les réserves internationales sont la variable qui supporte le fardeau de l'ajustement pour égaler l'offre et la demande de monnaie suite à un déséquilibre. Et selon Dornbusch (1971), Johnson (1977) et Kemp (1975), les variations dans les réserves internationales peuvent être expliquées par les variables traditionnelles contenues dans le modèle de demande et d'offre de monnaie sans avoir besoin de recourir aux variables utilisées dans l'analyse de la balance des paiements. Dans cette approche, la dévaluation n'est capable d'améliorer la balance des paiements que temporairement et seulement si elle est accompagnée d'une politique monétaire adéquate. De plus, le contrôle de change et du commerce n'ont pas d'effet sur la balance des paiements globale sauf si les contrôles accroissent la demande de monnaie en augmentant les prix intérieurs [Johnson 1976]. La conséquence est que, si la hausse dans la demande de monnaie n'est pas satisfaite par une expansion monétaire

intérieure, elle s'ajustera grâce à la composante réserves internationales de l'offre de monnaie, c'est-à-dire la monnaie étrangère affluera à l'intérieur du pays et les actifs nationaux quitteront puisque les résidents cherchent à ajuster leurs encaisses réelles au niveau désiré.

L'approche monétaire se veut donc une théorie de la balance des paiements plutôt qu'une théorie du seul compte courant. Cependant, deux modèles relevant de cette approche ont apporté des contributions significatives particulières à la compréhension du compte courant. L'un, qui est un modèle d'ajustement en régime de taux de change fixes, fut présenté par J.J. Polak¹⁹ et servit de fondement théorique aux programmes de stabilisation du FMI²⁰.

En plus d'adopter un certain nombre d'hypothèses simplificatrices, comme l'immobilité de capital et la fixité de taux de change, Polak considère les exportations et le crédit domestique comme exogènes, ce dernier étant une variable de politique.

¹⁹ Polak, J. J. [1957] "Monetary Analysis of Income Formation".
International Monetary Fund Staff papers November.

²⁰ L'autre modèle a été utilisé par Rudiger Dornbusch pour analyser la dévaluation et part de l'hypothèse que les prix sont déterminés par l'arbitrage.

En posant que la vitesse de circulation de la monnaie est constante et que les importations sont toujours une proportion fixe m de la valeur du revenu nominal de la période précédente, on peut écrire:

$$(1) \quad M_t = Y_t$$

M_t = offre de monnaie

Y_t = revenu

$$(2) \quad I_t = mY_{t-1}$$

I_t = importations

$$(3) \quad M_t = R_t + D_t$$

$$(4) \quad R_t = X_t - I_t$$

R_t = réserves

D_t = crédit domestique

X_t = exportations

Lorsqu'on substitue les équations (2), et (3) dans (1), on obtient

$$(5) \quad Y_t = M_t = M_{t-1} + \Delta M_t = Y_{t-1} + \Delta R_t + \Delta D_t$$

Comme $Y_t = Y_{t-1}$ à l'équilibre (par définition), un déficit ($\Delta R < 0$) ne peut persister qu'à la seule condition

que la création de crédit domestique (ΔD) soit positive. Ce qui explique la place prépondérante que le FMI accorde à la limitation du crédit domestique comme moyen d'ajustement de la balance des paiements. Ce modèle simple, qui néanmoins aboutit à des conclusions très fortes, n'a pas manqué de susciter de vives critiques. On a souvent reproché au FMI de ne pas tenir compte des coûts (notamment sociaux) engendrés par la chute de revenu qui résulterait d'une contraction de crédit, parce qu'il suppose qu'une baisse de revenu nominal reflète surtout une baisse des prix plutôt qu'une chute de la production.

Section 2 : Le besoin de réserves des PVD

L'insuffisance chronique des ressources extérieures pour combler l'écart existant entre les recettes d'exportations et les besoins d'importations, engendre des pressions à long terme qui tendent à déséquilibrer les balances de paiements des pays en développement.

Cette situation a fait dire à certains que ces pays ont surtout besoin d'obtenir une assistance à long terme supplémentaire, plutôt que des ressources à court terme ou des liquidités. Ainsi, les tentatives visant à améliorer leur situation en matière de réserves seraient vouées automatiquement à l'échec en raison de leur nature même, étant donné que les réserves tendraient à s'épuiser rapidement sous l'influence du déséquilibre à long terme et qu'elles auraient peu de chance de se reconstituer. On en déduit également que le problème de liquidité internationale ne concerne que très indirectement les pays en voie de développement, et qu'il est indispensable de séparer les questions monétaires des problèmes du développement à long terme si l'on veut trouver une solution à ces deux séries de problèmes [Diop 1975].

Cette vision dichotomique prévalait dans la communauté économique et financière internationale et se reflète encore

dans les politiques d'intervention des institutions de Bretton Woods. Ainsi, le FMI s'occupe des problèmes d'ajustement de court terme de la balance de paiements et la Banque Mondiale, de la croissance à long terme et du développement. Il a fallu plusieurs années de débat et aussi d'échecs des politiques économiques inspirées par le FMI dans les pays en voie de développement pour remettre en cause cette dichotomie et faire le lien entre besoin de réserves et niveau de développement.

Les PVD ont des besoins de liquidité encore plus grands que ceux des pays développés. Ceci pour plusieurs raisons. D'abord, leurs exportations sont constituées en majeure partie de produits de base dont la demande et les prix enregistrent très souvent de grandes fluctuations. Et pour beaucoup de pays en développement qui ont un embryon d'industrie, il est plus difficile de comprimer les importations sans porter atteinte au niveau de vie de leur population. Car dans ce cas une pénurie de devises signifie le chômage dans les industries qui ont besoin d'importer des matières premières, biens semi-finis et pièces détachées, pour fonctionner. De plus, l'existence d'un service de la dette extérieure rigide et occupant une proportion importante des paiements extérieurs nécessite la détention de réserves.

La détention de grandes quantités de réserves par un PVD crédite la monnaie de celui-ci d'une large confiance. Tandis qu'un bas niveau de réserves suscite des assauts spéculatifs contre la monnaie, soit pour des motifs de précaution ou de profit. Sans compter qu'un manque de confiance dans la monnaie a, pour les PVD, un impact direct sur le niveau des investissements. Et comme le fait remarquer Javier Marquez (1970, 106):

"When domestic capital which would normally be available for investment leaves the country, it is more difficult to obtain foreign capital in the market (that is without strings attached).

...

Although I am unable to prove it, I believe that in developing countries the investment forgone because of the accumulation of reserves is much smaller than that forgone when the reserves are considered too low. In other words, the opportunity costs are favorable to the accumulation reserves".

D'autant que les difficultés éprouvées par les PVD qui connaissent une pénurie de liquidités ne doivent pas être sous-estimées. Diop (1975, 4) résume bien cette situation où bon nombre de ces pays ont adopté des mesures restrictives à l'égard de leurs importations et de leurs paiements, et mis en place des systèmes détaillés de contrôle de devises dans le but d'ajuster les paiements extérieurs aux recettes extérieures. Cependant, l'insuffisance des réserves et d'autres ressources à court terme rend la gestion de ces systèmes extrêmement difficile du point de vue du

fonctionnement harmonieux de l'économie. Certaines éventualités, telles que des erreurs de prévision relativement légères, des grèves dans les ports, une contraction soudaine des importations et des déficits modérés de la production, auxquelles dans des circonstances normales, on ferait face en faisant appel aux réserves, prennent alors des proportions énormes et entravent considérablement le bon fonctionnement de l'économie. Plus, la détention de réserves permet de mener une politique de développement cohérente et indépendante dans la stabilité et à l'abri des ingérences de prêteurs étrangers vers qui le pays est obligé de se tourner lorsque ses réserves sont insuffisantes.

Section 3 : Les politiques alternatives d'ajustement

II.3.1 Les catégories de politique d'ajustement

Celles-ci sont au nombre de trois:

- i) La politique d'absorption,
- ii) La politique de réallocation de dépenses,
- iii) Les changements compensatoires dans le compte du capital.

La politique d'absorption affecte la balance des paiements à travers les changements dans le niveau de revenu. Elle vise à réduire ou éliminer le déficit de la balance des paiements en diminuant les dépenses sur tous les biens, qu'ils fassent ou non l'objet de commerce international. Ceci se fera grâce à une politique monétaire et fiscale restrictive qui va affecter le niveau plutôt que l'orientation des dépenses globales, et ses coûts d'ajustement sont constitués par l'instabilité du revenu national. Plus l'élasticité-revenu de la demande des biens faisant l'objet de commerce international est grande, plus petite sera la baisse dans le revenu nécessaire pour résorber le déficit des paiements extérieurs. Vu qu'elle réduit la demande d'importations, la politique d'absorption ou de

réduction de dépenses est à elle seule suffisante pour corriger un déficit.

La politique de réallocation de dépenses vise à détourner la consommation des résidents vers les biens produits localement et à inciter les non-résidents à consommer lesdits biens. Un tel détournement de dépenses réelles peut s'obtenir en théorie par une modification du prix relatif de la production intérieure par rapport à celle étrangère (modification de taux de change, tarifs, quotas, barrière non tarifaire etc.). Celle-ci est mise en place pour obtenir une allocation différente de la demande intérieure et étrangère entre la production locale et étrangère qui soit compatible avec le compte courant désiré de la balance des paiements, et ses coûts d'ajustement sont essentiellement ceux provenant des distortions dans l'allocation des ressources. Contrairement à la politique d'absorption, la politique de réallocation de dépenses ne peut suffire à elle seule pour corriger un déficit. Car cela suppose la mise en place d'une politique d'offre pour satisfaire la demande additionnelle et cela dépend de la flexibilité de l'économie, de la mobilité des facteurs de production et surtout de l'existence ou non des ressources mobilisables.

Pour la politique de changements compensatoires dans le compte de capital, il s'agit de corriger le déficit extérieur

en attirant les capitaux étrangers grâce à une hausse de taux d'intérêt. Cette politique peut être assimilée à une politique de réallocation de dépenses ou une politique d'absorption. En effet, le premier effet d'une hausse de taux d'intérêt nationaux est de rendre plus attrayants les actifs nationaux, d'où une substitution de ceux-ci au détriment d'actifs étrangers, par les agents économiques résidents et non-résidents. Le deuxième effet, d'encaisses réelles, sera une diminution de la demande de monnaie et donc des dépenses réelles.

II.3.2 La politique d'ajustement dans les PVD

Dans quelles conditions la politique d'ajustement aura un impact réel sur une économie en développement? Pour répondre, nous choisissons d'examiner le cas de la dévaluation dont l'application suscite tant de controverses du fait de son impopularité dans les PVD, et dont l'analyse dévoile tous les aspects des différentes politiques d'ajustement. En effet, même si celle-ci est classée dans la catégorie de réallocation de dépenses, elle a des effets qui sont ceux des politiques d'absorption.

Théoriquement, la dévaluation devrait hausser le prix intérieur et/ou réduire les prix étrangers des exportations. Suite à une dévaluation, les consommateurs nationaux sont incités à substituer la consommation de produits locaux à

ceux étrangers, et les consommateurs étrangers demanderaient plus de biens exportés par le pays qui a dévalué. L'ampleur du phénomène dépendra des élasticités d'offre et de demande. Or, la demande d'importations dans les PVD a tendance à être inélastique. Il s'agit très souvent de demande incompressible de denrées alimentaires, matières premières et machinerie. Dans une certaine mesure, la substitution permettrait une réduction de la demande due aux prix, mais dans beaucoup de PVD les limites de la substitution aux importations sont déjà atteintes. La dévaluation n'améliore pas forcément les termes de l'échange. En effet, lorsqu'un petit pays dévalue aussi bien les prix des importations que des exportations varient proportionnellement à la dévaluation de telle sorte que les termes de l'échange restent inchangés. Mais la dévaluation peut améliorer le prix relatif des biens du secteur d'exportation. Ceci va inciter les producteurs à se mouvoir vers le dit secteur. Pour que cette incitation se concrétise en une hausse des exportations, cela nécessite que le gouvernement réduise le niveau de la demande dans l'économie pour contrer l'effet expansionniste sur la demande des biens de consommation domestique de la baisse de leurs prix relatifs, mais surtout qu'il existe une grande mobilité de facteurs de production. Or cette dernière condition n'est pas remplie dans PVD qui connaissent, de surcroît, de longues périodes de gestation et souvent des politiques inadéquates d'investissement et de financement du développement.

Le deuxième effet d'une dévaluation est la réduction de dépenses réelles pour trois raisons au moins. Premièrement, la demande d'importations étant inélastique, il s'en suivra une hausse de dépenses d'importations exprimées en monnaie nationale ce qui, ceteris paribus, nécessite une réduction des dépenses affectées à l'achat de production locale. Deuxièmement, la dévaluation va alourdir le service de la dette et pour le satisfaire il faut couper dans les dépenses domestiques. Troisièmement, la dévaluation aura un effet redistributif entre secteur ouvert au commerce international et celui non ouvert et entre les différents facteurs de production (en particulier les profits et les salaires).

De plus, une grande réticence à la dévaluation dans les PVD est due au fait que celle-ci est considérée comme une atteinte à la dignité nationale. Mais certains auteurs pensent que, derrière le discours sur la dignité nationale, il y a la volonté de défendre les privilèges de la classe dirigeante, d'où le constat de Bird (1983, 472):

"Government opposition to devaluation is often based on trying to defend the interests of powerful pressure groups that might be damaged by its redistributive effects and gradual depreciation may therefore be more acceptable".

Tous ces effets pervers de l'ajustement dans les PVD militent pour une détention de réserves relativement plus importantes que dans les pays industrialisés. D'où l'importance d'en faire l'étude systématique.

CHAPITRE III

UN MODELE DE DEMANDE DE RESERVES INTERNATIONALES
POUR LES PAYS DE L'UMOA.

Dans ce chapitre, nous examinons les motifs de détention de réserves internationales par les pays de l'Union Monétaire Ouest Africaine (UMOA).

Puis nous élaborons un modèle de demande de réserves internationales dont les variables explicatives retenues reflètent les motifs ainsi révélés. Ce modèle s'inscrit dans la lignée des modèles de déséquilibre avec secteur monétaire²¹ relevant de l'approche par l'optimisation que nous avons présentée dans la section 3 du chapitre I.

Mais avant de présenter tous ces développements, il est utile d'exposer en tout premier lieu le cadre institutionnel de notre étude, c'est-à-dire l'Union Monétaire Ouest Africaine (UMOA).

²¹ Edwards (1984), Bilson et Frenkel (1979), Frenkel (1983)...

Section 1 : Perspective historique et cadre
institutionnel

III.1.1 Bref historique de l'UMOA

" L'histoire monétaire contemporaine renferme de nombreuses expériences de coopération monétaire, aux objectifs et formes les plus divers. Parmi ces expériences, celle de l'Union Monétaire Ouest Africaine (UMOA) suscite un intérêt particulier en ce sens qu'elle constitue un des rares cas d'intégration monétaire correspondant à une gestion en commun d'une monnaie qui est unique pour plusieurs Etats.

...
Cette expérience est d'autant plus originale que l'Union Monétaire Ouest Africaine s'est réalisée sans être liée à l'intégration économique des Etats membres".

[Fadiga 1987, 1]

La volonté de coopération monétaire au niveau ouest africain remonte à 1955 quand le droit d'émettre de la monnaie pour l'AOF fut transféré d'une banque commerciale (la Banque de l'Afrique de l'Ouest) à une nouvelle institution publique: l'Institut d'Emission de l'Afrique Occidentale Française et du Togo²². En 1959 le nom de cette institution était changé en Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO). Mais c'est seulement en novembre 1962 qu'elle est autorisée à exercer les fonctions de banque

²² Les pays de l'AOF étaient: Dahomey (aujourd'hui Bénin), Guinée, Côte d'Ivoire, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal et Haute Volta (aujourd'hui Burkina Faso).

centrale dans plusieurs pays, à la suite d'un accord signé entre les états membres, après que le traité du 12 mai 1962 entre les futurs états membres aie institué l'Union Monétaire Ouest Africaine (UMOA).

L'UMOA est aujourd'hui composée de 7 pays tous en voie de développement: le Bénin, le Burkina faso, la Côte d'Ivoire, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo. Le Mali a quitté l'Union en 1961 mais l'a réintégrée en 1984, la Mauritanie l'a quittée en 1973, tandis que le Togo, bien que n'ayant pas signé le traité l'a rejointe en novembre 1963²³. Moyennant quelques amendements, ce sont les statuts de 1962 qui ont régi le fonctionnement de la BCEAO, qui est ainsi chargée de conduire la politique monétaire dans tous les états de l'Union, jusqu'au 11 octobre 1974 date à laquelle ceux ci furent révisés au cours du traité signé le 13 novembre 1973 entre les différents pays de l'UMOA et des nouveaux accords de coopération signés le 4 décembre 1973 entre l'UMOA et la France. Ces accords remplacent ceux signés au lendemain de l'indépendance entre ces pays et la France.

L'UMOA se caractérise par:

- la reconnaissance d'une unité monétaire commune, le Franc de la Communauté Financière Africaine (FCFA), gérée par un institut d'émission commun, la BCEAO,

²³ La Guinée n'a pas signé l'accord.

à qui est confié le pouvoir exclusif d'émission sur le territoire des états membres;

- la centralisation des réserves monétaires;
- la libre circulation des signes monétaires et la liberté des transferts entre les états de l'Union;
- l'harmonisation des législations monétaire et bancaire.

L'UMOA fait partie d'un ensemble plus vaste, la Zone Franc, dans laquelle on retrouve d'un côté l'ensemble des pays membres de la Banque des Etats de l'Afrique Centrale, à savoir le Cameroun, la Centrafrique, le Congo, le Gabon, et le Tchad et de l'autre côté la France, ses départements et territoires d'outre mer, la collectivité territoriale de Mayotte et la principauté de Monaco.

A ses débuts, la Zone Franc était vue comme un moyen de fournir des prêts aux nations qui émergeaient pour équilibrer leur balance des paiements.

Chacune des unions monétaires (UMOA et Etats de la BEAC) a pour monnaie un franc CFA distinct l'un de l'autre²⁴, rattaché au franc français au taux de 1FF = 50F CFA resté inchangé depuis 1948. Le changement de parité requiert

²⁴ Le sigle CFA n'a pas la même signification partout: "Communauté Financière Africaine" en Afrique de l'Ouest et "Coopération Financière en Afrique centrale" ailleurs.

l'accord unanime de tous les pays membres. Une des premières conséquences de ceci est que les pays de la Zone Franc ne peuvent pas utiliser la dévaluation comme instrument de politique d'ajustement macroéconomique.

III.1.2 Organisation

Au sommet de l'organisation de l'UMOA, on trouve deux instances qui exercent le pouvoir en commun:

- la Conférence des chefs d'état,
- le Conseil des ministres.

III.1.2.1 La Conférence des chefs d'état

C'est l'autorité suprême de l'Union. La Conférence des chefs d'état accepte les nouveaux membres, prend acte du retrait, décide de l'exclusion des membres de l'Union et fixe le siège de son institut d'émission. Toute question n'ayant pas pu être résolue par accord unanime au Conseil des ministres est soumise à sa décision.

III.1.2.2 Le Conseil des ministres

Il est composé de deux ministres par état, dont le ministre des finances. Chaque état dispose d'une voix exprimée par le ministre des finances.

Le Conseil des ministres assure la direction de l'Union et à ce titre, il définit la politique monétaire de celle-ci pour assurer la sauvegarde de la monnaie commune et pourvoir au financement de l'activité et du développement économique des états membres.

"Il peut créer toute institution prolongeant l'action de la Banque centrale dans le domaine du développement économique harmonieux et intégré des Etats".

Aussi bien au niveau de la Conférence des chefs d'état que du Conseil des ministres, les décisions sont prises à l'unanimité, sous une présidence tournante. C'est le Conseil des ministres qui assume la haute direction et le contrôle de la Banque centrale qui est administrée par un Conseil d'administration présidé par le gouverneur dudit institut d'émission.

Le gouverneur est nommé par le Conseil des ministres et est assisté d'un vice-gouverneur nommé par le Conseil d'administration. Représentant de la Banque centrale, il est gardien de l'Union monétaire et de son institut d'émission, veillant au respect des dispositions des textes qui les régissent. Il est également chargé de l'exécution des

décisions du Conseil des ministres de l'Union et du Conseil d'administration de la Banque centrale. Il convoque le Conseil d'administration et dirige les services de la Banque centrale.

Le Conseil d'administration est composé d'administrateurs nommés par les états membres de l'Union et par la France, à raison de deux administrateurs par état. Le quorum est de deux tiers. Les décisions sont prises en général à la majorité simple.

Dans le cadre des directives que lui donne le Conseil des ministres, le Conseil d'administration:

- précise les conditions d'exécution des opérations de la Banque Centrale et en fixe les taux et conditions;
- arrête les règles de compétence des Comités nationaux du crédit;
- fixe le montant des concours que la Banque centrale peut accorder à l'économie de chacune des états en fonction des objectifs déterminés par le Conseil des ministres;
- autorise les opérations affectant le patrimoine de la Banque centrale et arrête les comptes de cette dernière.

Au niveau de chaque état un Comité national de crédit veille à l'application des décisions du Conseil des ministres et du Conseil d'administration. Il est chargé d'apprécier les

besoins de financement de l'activité économique du pays compte tenu des ressources disponibles, et de proposer au Conseil d'administration le montant des concours que la Banque centrale pourra consentir aux banques et à l'Etat. Il lui revient de définir la politique en matière d'orientation du crédit. Dans ce cadre, il fixe le montant à partir duquel tout octroi de crédit est subordonné à son autorisation préalable ainsi que les coefficients d'emplois, par secteur d'activité, à respecter par les banques.

Les opérations quotidiennes de la banque centrale au niveau local incluant la politique de crédit provenant des décisions du Conseil d'administration et du Comité national de crédit, sont la responsabilité des agences nationales dirigées par des directeurs nationaux.

III.1.3 Politiques monétaire et de taux change

III.1.3.1 La politique de taux de change

Les états membres de l'Union mettent en commun la majeure partie (65%) de leurs réserves qui doit être en franc français et en contrepartie la France garantit la convertibilité de leur monnaie. Ces réserves en franc français sont déposées dans un "compte d'opérations" ouvert auprès du Trésor français.

La France garantit un taux de change vis a vis du DTS aux dépôts par la BCEAO au compte d'opérations et, paye un intérêt égal au taux de réescompte de la Banque de France.

Quoique la BCEAO aie en principe un seul compte d'opérations au Trésor Français, dans la pratique elle maintient un compte séparé pour chaque pays et le crédite ou le débite conformément à la contribution dudit pays au compte en commun.

III.1.3.2 Les instruments de la politique monétaire

Ce sont principalement:

- les avances au gouvernement;
- les plafonds de réescompte;
- les autorisations préalables.

En plus, il faut compter le marché monétaire inter-bancaire, les réserves obligatoires et quelques autres instruments de contrôle de distribution sélective de crédit.

a) Les plafonds de réescompte

Les plafonds de réescompte sont le principal instrument de contrôle de crédit exercé par la BCEAO. Chaque année, elle

fixe un plafond de crédits destinés à chaque pays dont elle exige un respect total. Ce plafond n'inclut pas les crédits de campagne.

Le montant total ainsi réescomptable est partagé entre le gouvernement et le reste de l'économie, incluant le secteur privé et les entreprises publiques. Après avoir déterminé le montant affecté au gouvernement, la BCEAO le soustrait du plafond global et déduit ainsi une part résiduelle pour le reste de l'économie. A l'intérieur de ce plafond, elle fixe des quotas pour chaque institution financière et des limites de crédits aux entreprises.

La part de crédits réescomptable ne doit pas dépasser 35% du crédit bancaire total non compris le crédit de campagne.

b) Les avances aux gouvernements

Les statuts de la BCEAO fixe le crédit domestique disponible pour le gouvernement à 20% des recettes fiscales de l'année antérieure, sans qu'une demande de crédit de la part de celui-ci puisse être refusée tant qu'elle reste dans cette limite.

Tandis que cette limite permet de réduire les pressions fiscales sur le système monétaire, trois autres possibilités

importantes existent pour le financement du déficit gouvernemental et donc de la contourner.

En effet, si le secteur public comprend non seulement le gouvernement mais aussi les différentes entreprises publiques la BCEAO inclut ces dernières dans la catégorie du secteur privé. En réduisant son financement direct à ces entreprises, le gouvernement les pousse à emprunter auprès du système bancaire, souvent avec la garantie de celui-ci, laissant au gouvernement une possibilité d'augmenter la dette publique intérieure. De plus, le secteur public peut avoir des arriérés importants vis à vis du secteur privé. Enfin, le secteur public (gouvernement et entreprises publiques) peut emprunter à l'étranger sans violer les règlements de la BCEAO. Tout ceci rend sceptiques certains économistes comme le rapporte Krumm(1985): "As many analysts have concluded, the extent of BCEAO's control is asymmetric, being greater when the public sector's access to external borrowing is restricted". Cet auteur conclut ainsi son analyse de la situation:

"As mentioned, the credit to be extended to the government by the central bank is substracted from the overall rediscount ceilings to derive the ceilings for the rest of the economy rather than added onto a separately determined ceilings for other credit. Thus, in an important sense, monetary policy does not accommodate fiscal policy".

[Krumm 1985,10]

c) Les autorisations préalables

C'est un instrument qui a une importance grandissante, et qui consiste à soumettre à l'autorisation préalable de la BCEAO l'octroi de prêt d'un certain montant à une entreprise quelconque. L'objectif principal de cet instrument était de contrôler la qualité et l'allocation de crédit, bien qu'il puisse être utilisé aussi pour influencer l'expansion du crédit global. Un handicap dans l'utilisation de cet instrument pour contrôler le crédit est qu'une fois que la Banque Centrale donne son autorisation, elle n'a aucun moyen de contrôler si le crédit a été réellement octroyé et dans quelle proportion.

d) Taux d'intérêt et ratios de liquidité

- i) le taux de réescompte qui est fixé au même niveau pour tous les pays membres;
- ii) les réserves obligatoires exprimées en pourcentage soit des dépôts soit des prêts;
- iii) la BCEAO a mis en place un marché monétaire inter-bancaire, où les banques peuvent déposer leurs excédents de fonds à la Banque Centrale qui les reprête aux autres banques de l'Union. Les taux d'intérêt sont déterminés par la BCEAO, et en général, excèdent le taux de

réescompte mais restent en dessous du taux interbancaire français;

- iv) les taux préférentiels applicables aux secteurs prioritaires. Ceci permet une distribution sectorielle différenciée du crédit.

Section 2 : Les motifs de détention de réserves internationales.

Fidèle à la tradition établie depuis Keynes, nous distinguons trois motifs de détention de réserves, par analogie à la demande de monnaie. Les réserves étant de la monnaie internationale.

- i) Le motif de transaction;
- ii) Le motif de spéculation;
- iii) Le motif de précaution.

III.2.1 Le motif de transaction.

La théorie économique nous apprend que les coûts de transformation des actifs en monnaie (brokerage fee), moyen d'échange, explique la détention de celle-ci. Si ces coûts étaient nuls, il n'y aurait pas de demande de monnaie même si elle reste le seul moyen d'échange, car on synchroniserait ventes d'obligations et achats de biens et services [Laidler 1985, 54].

De même, la demande de réserves internationales, notamment en ce qui concerne l'UMOA, peut s'expliquer en partie par un motif de transaction. Bien que selon Claassen (1974), le motif de transaction ne s'applique qu'aux individus qui sont impliqués dans le commerce international

(entreprises et banques commerciales) parce que les banques centrales ne sont pas partie prenante dans le commerce international. Et qu'en principe, le modèle de Tobin-Baumol ne s'applique qu'à la demande (privée) de devises à des fins de transaction. Justement, la différence entre la BCEAO et les autres banques centrales, c'est que celle-ci est partie prenante dans les affaires qu'elle initie en général et donc dans les transactions internationales en particulier. Un examen des instruments de la politique monétaire de la BCEAO montre qu'à l'inverse des autres banques centrales, celle-ci semble se considérer plus comme "cofinancier" que prêteur de dernier ressort [Bhatia 1985, 15]. En effet, la BCEAO ne se contente pas de fixer le niveau global de crédit de l'économie mais, intervient jusque dans la distribution de ce crédit aux entreprises et commerçants pour leurs activités.

Le système de limites individuelles de crédit reposant sur une analyse de la solvabilité de chaque entreprise menée par la BCEAO, joint au "droit" des banques de se refinancer auprès de celle-ci dans la limite des plafonds accordés à chacune d'elles, réduit la responsabilité des banques dans l'octroi des crédits, et parallèlement fait remplir par la BCEAO une fonction qui n'est pas l'attribut normal de ce type de banque. C'est l'une des critiques que formule un FMI plus favorable à un contrôle plus global des opérations de crédit [Guillaumont 1984, 128].

Et malgré la réforme de 1975 qui a consisté à supprimer la distinction entre les crédits réescomptables (autrement dit les limites individuelles de crédit et le coefficient de liquidité) et le droit des banques à un certain refinancement (les plafonds d'escompte), pour faire de la limitation globale des concours de la banque centrale le principal moyen pour la BCEAO d'agir sur la croissance des crédits à l'économie, il n'en reste pas moins que l'existence même partielle des limites individuelles de crédit confère une spécificité à la BCEAO par rapport aux autres banques centrales qui explique une détention de réserves pour des motifs de transactions internationales.

III.2.2. Le motif de spéculation.

"The speculative motive for holding money arises because, unlike most other financial assets, the capital value of money does not vary with changes in the interest rate and because there is uncertainty about the manner in which the interest rate will change in the future".

[Laidler 1985, 69].

On peut valablement concevoir qu'à l'instar des banques centrales des pays industrialisés, et peut être même plus qu'elles, les banques centrales des PVD ont une demande spéculative de réserves. Un grand nombre de devises accroît le rendement espéré d'un portefeuille de devises, étant donné

le principe de la réduction du risque via la diversification. Et sous l'aspect de sa valeur externe, aucune monnaie ne constitue une réserve de valeur car le taux de change ne reste pas inchangé même dans un système de taux de change "fixe". La combinaison optimale de ce portefeuille dépendra de la fonction de préférences de la banque centrale en question et des contraintes institutionnelles.

Au sein de l'UMOA, et ce depuis les réformes de 1972 et 1973 qui ont assoupli le principe de centralisation des avoirs extérieurs, la BCEAO est "autorisée" à détenir ses avoirs extérieurs en devises convertibles autres que le franc français dans la limite de 35% (DTS et tranche de réserves au FMI non compris). Ces avoirs ne peuvent être détenus que sous la forme de dépôts en compte auprès de la Banque des Règlements Internationaux (BRI) ou d'instituts d'émission étrangers ou encore sous la forme de bons négociables à deux ans ou plus d'échéance, émis par certaines institutions internationales.

TABLEAU 1: Evolution des avoirs en devises autres que le franc français par rapport au total des avoirs en or et devises de la BCEAO.

[Tableau établi au 30 Septembre de chaque année] Pourcentages.

Devises	1975	1976	1977	1978	1979
dollar	19,63	19,62	12,55	8,19	11,40
DM	4,04	3,50	9,58	18,90	0,86
FS	0,70	-	4,50	1,75	0,04
livre sterling	-	-	-	-	0,21
florin	-	-	-	0,42	-
yen	-	-	-	3,26	-
FB	-	-	-	-	0,14
Total	24,37	23,12	26,63	32,52	12,65

Source: Guillaumont, P. et S., (1984, 79)

III.2.3 Le motif de précaution.

" This [Precautionary] motive is nothing else than the transactions motive in a world of uncertainty".

[Claassen 1974,363]

Le motif de précaution existe donc du fait de l'incertitude quant aux moments où se feront effectivement les entrées d'argent provenant de l'étranger (recettes d'exportations et autres) et les paiements à effectuer à l'étranger. Pour la majorité des auteurs, c'est le motif le plus important pour expliquer la détention de réserves internationales par les banques centrales.

Section 3 : Les variables explicatives de la fonction de demande de réserves.

Nous choisissons de subdiviser les variables qui entrent dans la fonction de demande de réserves en trois groupes:

- i) les variables d'échelle: la dimension du pays mesurée par le produit national brut (Y), et la dimension des transactions internationales mesurée par le niveau des importations (I);
- ii) les variables de coût d'opportunité: la variabilité des paiements internationaux (σ) et le coût d'opportunité de détention des devises (i);
- iii) les autres variables: le degré d'ouverture sur l'extérieur (m), et le facteur monétaire (M).

III.3.1 Les variables d'échelle.

III.3.1.1 La dimension du pays mesurée par le PNB (Y).

Bien qu'absente des autres études consacrées à la demande de réserves internationales dans le contexte des PVD²⁵, cette variable a son importance dans la détermination du niveau de réserves qu'un pays désire détenir. Ainsi

²⁵ Agarwal, J.P., (1971); Frenkel, J.A., (1974); Iyoha, M.A., (1976); Bird, G., (1982).

que Edwards (1983 et 1984) a trouvé que le coefficient rattaché à cette variable est du signe attendu et très significatif. Dans son étude faite en 1983 où il estime la demande de réserves de deux groupes de pays, les uns utilisant la dévaluation comme instrument d'équilibre de la balance des paiements et l'autre groupe composé de pays ayant un taux de change fixe, Edwards trouve que seule la variable Revenu a un coefficient significativement différent de zéro quelque soit le groupe et cela au cours de toutes les périodes. L'étude de 1984 confirme, pour lui, que la dimension du pays est la variable la plus importante pour détenir le montant de réserves désirées. Le degré d'ouverture (m) et la variabilité des paiements internationaux (σ) joueraient un rôle secondaire!

III.3.1.2 La dimension des transactions internationales mesurée par le niveau des importations (I).

"Imports provided a useful scale variable which permitted cross-sectional inter-country comparison of the adequacy of reserves holding".

[Bird 1982,99].

Pour Bird (1982), les réserves devraient croître avec l'accroissement du commerce international, comme le prédit l'approche par les importations dont nous avons vu qu'elle contient un élément de vérité malgré quelques insuffisances.

Par exemple, Frenkel (1974) a effectué une régression où il trouve que le coefficient de cette variable est du signe attendu (positif) et significatif à 95%. Ayant fait une distinction entre PVD et pays industrialisés, il trouve que le coefficient des PVD est toujours très significatif et excède celui des pays industrialisés (ce dernier n'étant jamais significatif). Ce qui s'explique par le fait que ces pays n'ont pas véritablement de contraintes de devises.

III.3.2 Les variables de coût d'opportunité.

III.3.2.1 La variabilité des paiements internationaux (σ).

La variabilité des paiements internationaux a toujours figuré comme variable-clé dans presque toutes les études sur la demande de réserves internationales notamment celles basées sur l'optimisation. Tous les auteurs qui ont effectué des estimations dans le contexte des PVD l'ont introduite comme variable explicative²⁶.

Frenkel (1974) trouve que son coefficient est du signe attendu (positif) et est significatif à 95%. Iyoha (1976) trouve aussi, de son côté, que le coefficient de la variabilité des paiements internationaux est significativement différent de zéro. Pour Edwards (1983), cette

²⁶ A l'exception de AGARWAL, J.P op cit.

variable joue un rôle important dans la demande de réserves des pays qui ont un système de taux de change fixes.

III.3.2.2 Le coût d'opportunité de détention de devises (i).

Cette variable a posé beaucoup de problèmes car son signe n'était pas "bon". En effet, contrairement à ce que prédisait la théorie, la plupart des études empiriques sur la demande de réserves n'ont pu trouver un coefficient significativement négatif pour le coût d'opportunité de détenir des devises. Plusieurs explications de ces échecs ont été avancées, dont celle de Williamson (1973, 696) qui a écrit :

"Various proxies for [the opportunity cost of reserves holding] have been tried, with uniform lack of success. Possible explanations are that the proxies chosen are not good ones, that there is not in fact sufficient variation in the opportunity cost of reserve holding to permit statistical estimation, and that the interest elasticity of demand for reserves is low".

En réalité, les difficultés sont dues au fait qu'on n'a pas trouvé une mesure adéquate du coût d'opportunité de détention de réserves. Kenen et Yudin (1965) et Kelly (1970), par exemple, ont utilisé le revenu per capita comme approximation et ont trouvé que son coefficient de corrélation a le "mauvais" signe. Courchene et Youssef (1967) ont utilisé le taux d'intérêt domestique et ont trouvé dans

la plupart des cas que les coefficients de régression étaient non significatifs. Les autres, [Clark (1970), Frenkel (1978 et 1980) et Edwards (1980 et 1984)], ont tout simplement décidé de ne pas prendre en compte cette variable dans leurs analyses empiriques²⁷.

Edwards (1985) soutient que si on trouve une mesure adéquate du coût d'opportunité, on peut vérifier l'existence d'une relation négative entre la demande de réserves et le coût d'opportunité. Pour ce faire, il considère un coût net de détenir de devises qui peut être approximé par la différence entre le coût de l'emprunt étranger et le taux du LIBOR. Les résultats qu'il obtient avec un échantillon de 17 pays en développement pour la période 1976-80, confirmeraient l'existence d'une relation significativement négative entre le coût d'opportunité de détenir des devises et la demande de réserves internationales comme le prédit la théorie.

III.3.3 Les autres variables.

III.3.3.1 Le degré d'ouverture sur l'extérieur mesuré, par la propension moyenne à importer (m).

²⁷ A l'exception de IYOKA, M.A., qui, se servant d'un modèle macroéconomique, a montré que toutes choses étant égales par ailleurs, on trouve qu'une hausse de 10% dans le coût d'opportunité de détenir des réserves va provoquer une réduction de 9% dans le niveau des réserves détenues.

D'un point de vue théorique, on sait que le niveau optimal de réserves est positivement relié au coût de l'ajustement. Or plus la propension moyenne à importer est grande, moindre sera la chute de revenu nécessaire à la diminution désirée dans le niveau des importations et par conséquent minime sera le coût réel de l'ajustement. On pourrait alors anticiper que la détention de réserves évoluera en sens inverse de l'ampleur de la propension marginale à importer. Mais tous les tests empiriques révèlent une relation positive entre quantité de réserves détenue et propension à importer. Plusieurs hypothèses seront avancées pour réconcilier la théorie et les résultats empiriques sur cette question.

Premièrement, il a été dit que c'est probablement qu'on a accordé trop de poids aux politiques de variation de dépenses au détriment des politiques de réallocation de dépenses. La relation théorique négative entre réserves et propension à importer viendrait donc de l'hypothèse de politiques d'ajustement qui consistent en une réduction de dépenses.

Deuxièmement, plus l'économie est ouverte, plus elle est exposée aux perturbations venant de l'extérieur et, par conséquent, plus grandes seront les réserves qu'elle désirera posséder. Si la propension à importer est utilisée comme approximation du degré d'ouverture de l'économie, alors on ne

doit pas s'attendre à une relation négative entre réserves et celle-ci. Enfin, le fondement théorique d'une relation négative entre réserves et propension à importer repose sur l'hypothèse que c'est la chute dans les exportations qui provoquent la nécessité d'opérer une baisse dans les importations, et pour ce faire, il faut une diminution du revenu. Si, par contre, le déséquilibre de la balance commerciale est causé par une augmentation du revenu domestique et une hausse induite des importations avec les exportations restant inchangées, alors le déséquilibre et donc le besoin de réserves sera d'autant plus grand que la propension moyenne à importer est grande. Cette approche soutiendrait, a priori, l'existence d'une relation positive entre détention de réserves et propension à importer. Ce qui est confirmé en tout cas par les études empiriques faites dans le contexte des PVD [Edwards (1983 et 1984); Iyoha (1976); Frenkel (1974)]. Même si pour des périodes récentes, des études ont trouvé que les coefficients de cette variable n'étaient pas significatifs [Frenkel (1980); Edwards (1984b)].

III.3.3.2 Le facteur monétaire (M).

Dans un modèle de demande de réserves internationales testé à l'aide d'un échantillon de 23 pays en voie de développement ayant un taux de change fixe, Edwards (1984)

montre que les déséquilibres sur le marché de la monnaie ont un rôle important dans la détermination des mouvements de réserves au cours du temps. Il trouve qu'en moyenne, toutes choses étant égales par ailleurs, une offre excédentaire de monnaie de 1% va provoquer une réduction de 0.3% dans le niveau de réserves détenues par un pays, tandis qu'une demande excédentaire de monnaie égale à 1% induira une accumulation de réserves de 0.37%.

Section 4: Le modèle retenu.

Nous choisissons de nous situer dans le courant de l'approche par l'optimisation. Celle-ci explique le court terme tandis que les deux approches par l'offre de monnaie et par les importations ne sont valables qu'à long terme. Elle tient aussi compte des coûts des différentes politiques d'ajustement et enfin dérive ses résultats de façon rigoureuse de la maximisation de la fonction d'utilité du gouvernement. En général, les variables indépendantes dans les équations estimées sont identiques à celles utilisées dans les autres approches mais elles sont ici réunies et leur utilisation repose sur une justification formelle satisfaisante.

Partant des hypothèses de Kelly, nous tenterons de vérifier que dans le contexte des pays de l'UMOA (PVD appartenant à une union monétaire), la demande de réserves internationales est reliée:

- i) positivement à une mesure de la variabilité des recettes et paiements internationaux (σ : écart-type des exportations);
- ii) négativement à une variable qui mesure le degré d'ouverture du pays sur l'extérieur représentée ici par, m , la propension moyenne à importer;
- iii) négativement à une variable qui représente le coût d'opportunité de détenir des réserves. La variable

d'approximation choisie est le taux d'intérêt moyen de la dette extérieure. A ce groupe de variables, nous ajoutons deux variables d'échelle qui auront une influence positive sur la demande de réserves;

- iv) une variable qui exprime la dimension du pays mesurée par le PNB (Y);
- v) une variable mesurant la dimension des transactions internationales représentée par le niveau des importations (I).

Donc:

$$R_t = f(\sigma_t, m_t, i_t, Y_t, I_t, U_t)$$

La demande de réserves pour un pays serait donc une fonction stable d'un nombre limité de variables et, conformément à la littérature sur le sujet, prendrait la forme suivante;

$$R_t = A \times Y_t^\beta \times m_t^\beta \times \sigma_t^\beta \times i_t^\beta \times I_t^\beta$$

et sous forme logarithmique:

$$(1) \log R_t = \beta_0 + \beta_1 \log Y_t + \beta_2 \log m_t + \beta_3 \log \sigma_t + \beta_4 \log i_t + \beta_5 \log I_t + U_t$$

U_t : terme aléatoire

$$\beta_1 = \delta \log R / \delta \log Y > 0 ; \beta_2 = \delta \log R / \delta \log m < 0$$

$$\beta_3 = \delta \log R / \delta \log \delta > 0 ; \beta_4 = \delta \log R / \delta \log i < 0$$

$$\beta_5 = \delta \log R / \delta \log I > 0 ; \beta_0 = \log A$$

Cependant, cette formulation ne sera pas complète si on ne tient pas compte des effets possibles d'un déséquilibre monétaire sur le comportement des réserves internationales [Edwards, 1984]. Ce qui nous permet d'introduire un mécanisme d'ajustement et le déséquilibre monétaire.

Soit l'équation d'ajustement partiel des réserves:

$$\Delta \log R_t = \theta [\log R_t^* - \log R_{t-1}]$$

R_t = quantité de réserves détenues à la période t ;

R_t^* = quantité de réserves désirées.

Pour appréhender les effets des déséquilibres monétaires sur les mouvements de réserves, nous devons réécrire l'équation ci-dessus de la manière suivante:

$$(2) \Delta \log R_t = \alpha [\log R_t^* - \log R_{t-1}] + \tau [\log M_t^* - \log M_{t-1}]$$

α : vitesse d'ajustement entre réserves désirées et réserves détenues.

τ : déséquilibre sur le marché de la monnaie, mesure la proportion d'un déséquilibre monétaire (unitaire) qui sera transformé dans la première période en accumulation ou désaccumulation de réserves internationales.

$\alpha[\log R_t^* - \log R_{t-1}]$: différence entre réserves désirées et réserves détenues;

$\tau[\log M_t^* - \log M_{t-1}]$: déséquilibre sur le marché de la monnaie.

M, R, et Y sont exprimés en termes réels.

(1) + (2)

$$\begin{aligned} \Delta \log R_t &= \alpha[(\beta_0 + \beta_1 \log Y_t + \beta_2 \log m_t + \beta_3 \log \sigma_t + \beta_4 \log i_t \\ &\quad + \beta_5 \log I_t + u_t) - \log R_{t-1}] + \tau[\log M_t^* - \log M_{t-1}] \\ &= \alpha\beta_0 + \alpha\beta_1 \log Y_t + \alpha\beta_2 \log m_t + \alpha\beta_3 \log \sigma_t + \alpha\beta_4 \log i_t \\ &\quad + \alpha\beta_5 \log I_t + \alpha u_t - \alpha \log R_{t-1} + \tau[\log M_t^* - \log M_{t-1}] + u_t \end{aligned}$$

Ajoutons $\log R_{t-1}$ de chaque côté de l'égalité:

$$(3) \log R_{t-1} + \Delta \log R_t = \alpha \beta_0 + \alpha \beta_1 \log Y_t + \alpha \beta_2 \log m_t + \alpha \beta_3 \log \sigma_t \\ + \alpha \beta_4 \log i_t + \alpha \beta_5 \log I_t + \alpha u_t + \log R_{t-1} \\ - \alpha \log R_{t-1} + \tau [\log M_t^* - \log M_{t-1}] + u_t$$

D'où l'équation à estimer (pour n pays) est:

$$(4) \log R_{nt} = \alpha \beta_0 + \alpha \beta_1 \log Y_{nt} + \alpha \beta_2 \log m_{nt} + \alpha \beta_3 \log \sigma_{nt} + \\ \alpha \beta_4 \log i_{nt} \\ + \alpha \beta_5 \log I_{nt} + (1-\alpha) \log R_{nt-1} + \tau [\log M_{nt}^* - \log M_{nt-1}] + u_t$$

$$0 < \tau < 1$$

La fonction de long terme de demande de monnaie étant:

$$\log M_{nt}^* = \theta_0 + \theta_1 \log Y_{nt} - \theta_2 \pi_{nt} + \epsilon_t$$

M_{nt}^* : quantité réelle de monnaie demandée dans le
pays n à la période t;

Y_{nt} : revenu réel du pays n à la période t;

π_{nt} : inflation actuelle dans le pays n durant la
période t;

[π_{nt} est utilisée comme proxy de
l'inflation anticipée].

Récapitulatif des variables du modèle:

- σ : écart-type des exportations
- m : propension moyenne à importer
- i : le taux d'intérêt moyen sur la dette extérieure;
c'est le coût de détention de réserves
- Y : produit national brut (ou revenu réel)
- I : le niveau des importations
- R : quantité de réserves détenues
- R^* : quantité de réserves désirées
- π : inflation actuelle
- M^* : quantité réelle de monnaie désirée
- M : quantité réelle de monnaie détenue

CHAPITRE IV

RISQUE MORAL ET DEFICIT DE RESERVES.

Section 1 : Le risque moral et le déficit de réserves

IV.1.1. Présentation du problème

La disponibilité plus grande de réserves qu'offre le "Pooling", pourrait inciter certains pays membres à tirer davantage sur les ressources communes pour financer leurs déficits de balance de paiements au lieu d'adopter des politiques internes d'ajustement pour les résorber. Un tel comportement peut être assimilé au problème de risque moral qui a été surtout étudié dans le domaine de l'assurance.

Le risque moral et la sélection adverse sont deux problèmes à l'origine de la mauvaise allocation de ressources dans les marchés d'assurance. Le premier concerne l'influence des assurés sur les événements aléatoires alors que le second est relié à la difficulté pour les compagnies d'assurance de distinguer les risques que représentent les individus. Dans les deux cas, les consommateurs sont mieux informés que les compagnies d'assurance.

Dans le cas de risque moral, l'assurance ne peut observer séparément l'état de la nature et le comportement de l'assuré qui peut influencer l'évènement aléatoire par ses activités; elle n'observe que le résultat. Il existe deux formes de risque moral dans la littérature économique: la

première consiste en la baisse des activités d'autoprotection du consommateur sous l'assurance alors que la deuxième concerne les dépenses de l'assuré lorsque l'évènement s'est produit. Les assureurs ont développé des mécanismes coûteux pour remédier à ce problème:

- i) la couverture partielle d'assurance qui expose l'individu à certains risques financiers et
- ii) des procédés d'acquisition d'information qui permettent de relier la prime ou la couverture d'assurance aux activités observées.

Une analogie peut être établie entre le "Pooling" et la compagnie d'assurances d'une part, et entre le pays membre et l'assuré d'autre part. Le "Pooling" offre une sorte de couverture d'assurance à chaque pays membre grâce au matelas de réserves mises en commun qui met à l'abri de difficultés de trésorerie. Cette couverture d'assurance peut provoquer de la part d'un pays membre une baisse dans les activités d'autoprotection (ie laxisme dans la gestion de l'économie nationale). Mais ce "Pooling" ne peut distinguer entre les effets de la conjoncture internationale, à laquelle sera amputée généralement les problèmes de déficits de balance des paiements, et la mauvaise performance de l'économie nationale. Pour remédier à ce problème on pourrait imaginer,

comme certains auteurs²⁸, que l'octroi de crédit à partir d'un certain montant soit soumis à un contrôle discrétionnaire, le crédit doit être lié à l'adoption de politiques domestiques restrictives et différents taux d'intérêt peuvent être chargés en fonction des tirages que le pays fait sur le fonds.

Mais ceci n'est pas efficace puisque la sanction des mauvaises politiques se fait à posteriori. Sans compter que les pays ayant des degrés de riscophobie différents, certains continueront à tirer sur les réserves du fonds même si cela est de plus en plus coûteux. Or, il faut prévenir le laxisme en matière de politiques économiques domestiques afin d'éviter ce genre de situation. D'où la nécessité de formaliser un modèle qui puisse permettre de catégoriser les pays membres d'un "Pooling" suivant leur probabilité d'avoir un déficit à combler.

Un fois classés suivant les risques qu'ils représentent, on pourra exiger de chacun un coût différent à la participation au "Pooling" de la même façon que l'assurance n'attend pas l'accident pour augmenter la prime en fonction des déboursés qu'elle doit faire! Ce qui nous amène aux modalités de fonctionnement d'un fonds de réserves.

²⁸ Dodsworth et Diamond op cit.

Ce qui nous intéresse donc ici, ce n'est pas de dériver les conditions d'optimalité d'un pays (qui serait l'Agent) mais de jauger la stabilité d'une union monétaire (le Principal). Parce qu'un comportement de risque moral persistant, sans réaction de l'union monétaire, peut menacer la stabilité de celle-ci; les pays les mieux gérés refuseront de continuer à financer ceux à déficits chroniques et quitteront suivant l'adage "les citrons sortent bons du marché". Par contre ceux qui ont à leur tête des équipes dirigeantes incompétentes, vont insister pour intégrer cette union monétaire.

IV.1.2. Illustration schématique du problème

Pour parler de comportement de risque moral, les hypothèses suivantes sont nécessaires :

- i) l'efficacité de l'administration du pays dans la gestion économique est connue du pays seul et il n'est pas disposé à la révéler au "Pooling";
- ii) les gains que le pays réalise du fait de cette efficacité administrative sont aléatoires (c'est-à-dire déterminés de façon stochastique);

iii) cette efficacité influence les gains du pays et ceux du "Pooling";

iv) le pays est riscophobe.

Considérons l'exemple suivant :

- Soit le Niger considéré comme l'Agent (AA);
- Soit le Compte d'opérations de la BCEAO auprès du Trésor français considéré comme le principal (PP).

Nous choisissons un cas simple de modèle statique à un agent et à une période, pour illustrer le problème²⁹.

Appelons ϕ : l'efficacité de l'administration nigérienne;

Ω : état de la nature (aléatoire) avec $P_{\Omega}(\Omega < w) = G(w)$.

Ω et ϕ sont supposés générer un revenu suivant la fonction de production:

$$Q = f(\phi, \Omega)$$

$$f_1 > 0$$

$$f_{11} < 0$$

$f_{12} \neq 0$; la productivité de ϕ dépend de l'état de la nature.

²⁹ Voir Glen Mc Donald (1984) pour une présentation plus détaillée.

Le revenu réalisé serait $R' = f(\phi, w)$.

Où R' : devises gagnées du fait de l'excédent de la balance des paiements;

ϕ : efficacité de l'administration;

w : conjoncture de l'économie mondiale.

Une partie $L(R)$ est déposée au compte d'opérations via la Banque centrale de l'union (BCEAO). Cette partie ne dépend ni de ϕ (car ϕ n'est pas observable par le Compte d'opération) ni de w la conjoncture internationale. Parce que w est aléatoire et AA choisit ϕ avant l'observation $\Omega = w$. Le "Pooling" choisit la méthode d'allocation, tandis que le Niger choisit ϕ .

A chaque période, en situation de risque moral, ϕ est choisi à un niveau bas tel que $R = f(\phi, w)$ est minimum. Une situation de risque moral expliquerait, sans en être la seule cause, la situation où:

$$L(R) = 0$$

et

$$R < R^*$$

R^* : réserves optimales.

Situation qu'on qualifiera de "déficit" de réserves.

Section 2 : Un modèle LOGIT de déficit de réserves.

La probabilité pour un pays de se trouver en situation de déficit va dépendre d'un certain nombre de facteurs.

Le ratio service de la dette sur les exportations.

Lorsque celui-ci est élevé cela signifie que le pays consacre déjà une grande partie de ses revenus d'exportations pour faire face au service de la dette et donc la moindre chute dans les revenus d'exportations va le contraindre à tirer sur ses réserves s'il veut maintenir un flux constant d'importations augmentant du même coup la probabilité de déficit de réserves.

+

$$P_r = f_1(x)$$

P_r : probabilité de déficit de réserves.

Le ratio réserves sur importations. Plus celui-ci est grand moins il y aura de problème pour financer les importations advenant une baisse des revenus des exportations.

-

$$P_r = f_2(R/I)$$

Le niveau du revenu per capita. Si on part de l'hypothèse que l'utilité marginale de la consommation est décroissante, les pays les plus pauvres vont résister beaucoup plus à une réduction de leur consommation que les pays riches. Et plutôt que de résorber un déséquilibre par l'adoption de politiques d'austérité, ils vont préférer tirer sur leurs réserves. Cette situation aura pour résultat une augmentation de risque de déficit. En d'autres termes un PNB per capita élevé diminue le risque de déficit.

-

$$P_x = f_3(y)$$

Plus le ratio service de la dette sur décaissements nets est grand, c'est à dire qu'en proportion il y a plus de sorties de devises du fait de remboursement de la dette que d'entrées dues aux nouveaux tirages, plus il y a de risque de tirer sur les réserves, et donc plus grande sera la probabilité de déficit.

+

$$P_x = f_4(f)$$

Une croissance des exportations est synonyme de hausse de revenus d'exportations d'où une accumulation de réserves si les importations restent inchangées. Dans tous les cas, cela éloigne le spectre de déficit.

-

$$P_x = f_5(X)$$

L'investissement étranger direct est un mode alternatif de financement qui concourt à l'amélioration de la balance des paiements.

-

$$P_x = f_6(K)$$

Lorsque la propension moyenne à importer est grande une contraction de revenu quelconque entraîne une grande diminution des importations. Donc, le rééquilibrage de la balance de paiement est plus facilement réalisé sans hémorragie de réserves. Une propension moyenne à importer importante devrait donc réduire la probabilité de déficit.

-

$$P_x = f_7(m)$$

Plus les recettes d'exportations sont instables, plus grande sera la probabilité qu'un déficit de réserves survienne.

+

$$P_x = f_8(\sigma)$$

Plus le coût d'opportunité de détention de réserves est élevé, moins le pays voudra geler sa richesse sous cette forme. Ce qui accroît le risque d'être à cours de réserves puisque la quantité détenue est minimisée.

+

$$P_r = f_9(i)$$

Une demande excédentaire de monnaie de la part des agents économiques permet une accumulation de réserves [Edwards, 1984] ce qui éloigne le spectre de déficit.

-

$$P_r = f_{10}(M)$$

L'équation de forme réduite sera:

$$\begin{aligned} \text{DEF}_t = & \delta_0 + \delta_1 X_t + \delta_2 (R_t/I_t) + \delta_3 Y_t + \delta_4 f_t + \delta_5 X_t + \delta_6 K_t \\ & + \delta_7 m_t + \delta_8 \sigma_t + \delta_9 i_t + \delta_{10} [\log M_t^* - \log M_{t-1}] + u_t \end{aligned}$$

$$\delta_1 > 0, \delta_2 < 0, \delta_3 < 0, \delta_4 > 0, \delta_5 < 0;$$

$$\delta_6 < 0, \delta_7 < 0, \delta_8 > 0, \delta_9 > 0, \delta_{10} < 0.$$

Soit DEF^*_t fonction de déficit de réserves (non observable), on parlera de déficit absolu lorsque $R = 0$ et déficit relatif lorsque $R < R^*$.

$$\begin{aligned} DEF &= 1 && \text{si } DEF^* > 0 && \text{i.e s'il a un déficit.} \\ DEF &= 0 && \text{sinon} \end{aligned}$$

Lorsque l'équation DEF_t est estimée (en utilisant les techniques du maximum de vraisemblance), la variable dépendante DEF_t qui en résulte, fournira un indicateur de probabilité de déficit de réserves. Ainsi:

$$P_r = 1/(1 + e^{-DEF})$$

P_r est la probabilité calculée de déficit de réserves. Celle-ci peut varier de zéro (lorsque $DEF \rightarrow -\infty$) à l'unité (lorsque $DEF \rightarrow \infty$).

- f : ratio service de la dette sur décaissements nets
- X : croissance des exportations
- x : ratio service de la dette sur exportations
- m : propension moyenne à importer
- σ : écart-type des exportations
- i : coût d'opportunité de détention de réserves
- K : investissement étranger direct
- y : PNB per capita

On introduira deux variables auxilliaires;

$D_1 = 1$ lorsque le pays appartient à une union monétaire;

$D_1 = 0$ Sinon.

$D_2 = 1$ Lorsqu'il existe une attitude de risque moral;

$D_2 = 0$ Sinon.

CHAPITRE V

RESULTATS EMPIRIQUES: PRESENTATION ET INTERPRETATIONS

Les estimations ont été faites en combinant les données en séries chronologiques et en coupes instantanées, ce qui augmente considérablement le nombre d'observations éliminant d'éventuels problèmes de multicollinéarité. Les données en question, couvrent la période 1970 - 1985 et concernent treize (13) pays³⁰ de l'Afrique de l'Ouest à savoir:

1. Bénin
2. Burkina faso
3. Côte d'Ivoire
4. Gambie
5. Ghana
6. Libéria
7. Mali
8. Mauritanie
9. Niger
10. Nigéria
11. Sénégal
12. Sierra Leone
13. Togo

Pour chaque variable donc , il existe 208 observations (16 années x 13 pays).

³⁰ L'objectif était d'obtenir un échantillon qui englobe tous les pays de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). Pour cause de manque de données, trois pays ont été exclus de l'échantillon qui a servi à l'étude. Ce sont: la Guinée, la Guinée Bissau et les Iles du Cap Vert.

Le choix de ce groupe de pays s'explique pour plusieurs raisons. D'abord, tous ces pays font partie d'une organisation économique régionale, la Communauté des Etats de l'Afrique de l'ouest, et projettent une coopération monétaire accrue entre eux avec la création d'une future Banque Centrale Générale coiffant les différentes banques centrales nationales et la BCEAO. Ce qui implique une mise en commun totale ou partielle de réserves. Ensuite, cet échantillon a l'avantage de regrouper des pays qui font partie d'une union monétaire complète (pays de l'UMOA) et d'autres ne faisant partie d'aucune. Ainsi, nous avons l'occasion de mesurer, grâce à l'introduction d'une variable auxiliaire, l'effet de l'appartenance à une union monétaire sur la demande de réserves internationales. "Last but not least", notre intérêt particulier pour la région en tant que ressortissant d'un pays membre.

Section 1 : Le modèle de demande de réserves
internationales

Pour éviter la redondance et d'éventuels problèmes de multicollinéarité, nous avons choisi de ne retenir que les importations comme variables d'approximation de l'échelle du pays.

Le choix des importations s'explique par le fait qu'elles sont beaucoup plus significatives pour décrire le phénomène qui nous intéresse ici. Un pays peut avoir un produit national brut (PNB) très élevé mais sans pour autant désirer détenir beaucoup de réserves s'il vit en autarcie ou s'il est relativement fermé au commerce international. Ainsi, la dimension des transactions internationales expliquerait mieux la détention de réserves que le revenu global du pays.

Comme variable approximative du coût d'opportunité de détenir des réserves, nous avons préféré choisir le taux d'intérêt moyen sur les emprunts extérieurs. On fait l'hypothèse qu'en s'endettant, un pays estime que la productivité de l'investissement qu'il va réaliser grâce à cet emprunt sera au moins égal au taux d'intérêt sinon il s'appauvrit. Investissement dont il se priverait s'il se décide à garder le produit de cet emprunt comme réserves.

Le modèle général de demande de réserves internationales effectivement testé est :

$$\log R_t = \alpha\beta_0 + \alpha\beta_1 \log m_t + \alpha\beta_2 \log \sigma_t + \alpha\beta_3 \log r_t + \alpha\beta_4 \log I_t \\ + (1-\alpha) \log R_{t-1} + \tau [\log M_t^* - \log M_{t-1}] + \mu D_1 + \epsilon_t$$

$$\log M_t^* = \phi_0 + \phi_1 \log Y_t - \phi_2 \pi_t + \epsilon_t$$

Une série de quatre régressions a été faite en considérant les cas suivants³¹ :

- A. modèle statique et sans secteur monétaire. $\alpha=1$, $\tau=0$, $\mu=0$;
- B. modèle avec ajustement dynamique sans secteur monétaire. $\alpha \neq 1$, $\tau=0$, $\mu=0$;
- C. modèle avec ajustement dynamique et déséquilibre monétaire. $\alpha \neq 1$, $\tau \neq 0$, $\mu=0$;
- D. modèle avec ajustement dynamique, déséquilibre monétaire et variable auxiliaire pour l'appartenance à une union monétaire (ici UMOA). $\alpha=1$, $\tau \neq 0$, $\mu \neq 0$;

V.1.1. Les données.

Une grande partie des données qui ont servi aux calculs provient des publications officielles de la Banque mondiale,

³¹ Voir les résultats des cas 1, 2 et 3 en annexe.

du Fonds monétaire international et de la Banque centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO).

Ainsi:

- i) les réserves proviennent de la ligne 11.d des SFI (Statistiques Financières internationales) du FMI.
- ii) le PNB correspond à la ligne 99a des SFI³².
- iii) les transactions internationales sont appréhendées aux lignes 71 pour les importations et 70 pour les exportations.
- iv) la quantité de monnaie est celle enregistrée à la ligne 34. Il s'agit donc de la monnaie au sens de M_1 .
- v) Les décaissements nets et le taux d'intérêt sont tirés de World Debt Tables.

Toutes ces données ont été converties en dollars américains et déflatées par l'indice des prix avant d'effectuer la régression.

³² Lorsque le PNB n'est pas disponible, il a été remplacé par le PIB (ligne 99b des SFI).

V.1.2. Méthode d'estimation

Nous avons fait appel à la méthode de Cochrane-Orcutt pour éliminer l'autocorrélation des résidus notamment en ce concerne l'estimation de la fonction de demande de monnaie.

Mais surtout, nous avons utilisé la méthode des variables instrumentales pour estimer la fonction de demande de réserves internationales. En effet, le lien de causalité entre réserves et importations n'est pas à sens unique. En d'autres termes, si le niveau des réserves dépend du niveau des importations, l'inverse est aussi vrai. Il nous a fallu tenir compte de cette situation en explicitant les importations en fonction de variables réellement exogènes au modèle; qu'on appellera variables instrumentales.

$$I = g[I(-1), R/I, dX/dt]$$

X : Exportations

I : Importations

I(-1): Importations de l'année antérieure.

R : Réserves

Les variables instrumentales sont par conséquent:

- i) les importations de la période précédente. On fait l'hypothèse que le pays désire détenir des réserves au

moins suffisantes pour faire face à un trimestre d'importations.

i) le ratio Réserves/Importations. Le pays fixe donc un ratio objectif de réserves sur importations.

iii) la croissance des exportations.

V.1.3. Les variables explicatives du modèle.

On enregistre trois variables (la quantité de réserves de la période antérieure, le déséquilibre monétaire, la propension moyenne à importer) qui ont des coefficients significatifs. Tous les coefficients ont le signe attendu sauf les importations qui ont un coefficient négatif mais non significatif.

Un résultat important obtenu ici, est le signe négatif de la propension moyenne à importer. Il nous réconcilie avec la théorie qui prévoyait une relation négative entre le degré d'ouverture de l'économie et la demande de réserves internationales. Et, c'est devant la persistance des études empiriques antérieures à fournir un coefficient de la propension moyenne à importer avec un signe positif, que

composé de pays industrialisés et un autre de pays en développement. Mais le résultat obtenu ici n'est pas significatif.

Par contre, le signe positif du coefficient de la variabilité des paiements internationaux est conforme à l'hypothèse faite initialement. Une instabilité dans les recettes d'exportations pousse le pays concerné à détenir en moyenne plus de réserves pour faire face à un éventuel déficit dont la probabilité de réalisation devient grande. Le résultat obtenu pour cette variable avec notre échantillon composé de pays Ouest-Africains de la CEDEAO ne contredit pas ceux obtenus par les études empiriques antérieures qui ont abouti à la conclusion que la variabilité des paiements internationaux joue un rôle important dans la demande de réserves internationales notamment des pays en développement avec taux de change fixes. [Frenkel (1974), Iyoha(1976), Edwards (1983)]. Sauf que dans notre cas, l'impact est négligeable (niveau du coefficient très faible) et non significatif. Ce qui tend à montrer que les pays détiennent de réserves moins pour des motifs de précaution que pour des motifs de transaction.

Conformément à la théorie, le signe du coefficient de la variable i (le coût d'opportunité de détenir des réserves) est négatif. Ce qui tend à prouver, même s'il est loin d'être

significatif, que le choix que nous avons fait du taux d'intérêt moyen sur les emprunts extérieurs comme "proxy" de cette variable n'est pas, à priori, mauvais.

TABLEAU 2: résultats du modèle de demande de réserves internationales.

Variabes	Coefficients	Statistique-t	
c	-.605429	-2.779	
m	-.413431	-3.524	
σ	.029992	.745	
I	-.084951	-1.269	
i	-.018794	-.229	$R^2 = .8856$
R_{t-1}	.947036	22.746	DW = 1.9929
M	.700357	3.478	Nb = 208
D_1	.135830	1.002	

De ces résultats, on peut déduire la vitesse d'ajustement entre réserves désirées et réserves détenues³³.

L'autre résultat extrêmement important est le signe du coefficient de la variable auxiliaire, D_1 , qui symbolise l'appartenance à une union monétaire. On prévoyait un signe

³³ $\alpha = 0.05$ signifie que seulement 5% de l'ajustement est réalisé en une année; la vitesse d'ajustement est très petite, contrairement au résultat trouvé par Edwards (1980).

négalif pour illustrer l'épargne de réserves qu'un pays réalise en étant dans une union monétaire. Epargne qui s'expliquerait par les deux effets suivants: un effet de compensation parce que les pays n'ont plus besoin de détenir des réserves pour financer le commerce international entre eux et un effet de dimension qui stipule que; plus un pays est grand, plus sa demande de réserves est proportionnellement petite. Ceci par analogie à la demande de monnaie où l'on montre que celle-ci est une fonction non directement proportionnelle du revenu.

Mais, les résultats obtenus suggèrent plutôt que l'appartenance à une union monétaire implique une plus grande détention de réserves. L'explication est que les pays de l'UMOA sont contraints à une discipline en matière de politique monétaire et fiscale. Le crédit intérieur étant plafonné, toute création monétaire à partir d'un certain seuil doit reposer sur un excédent de réserves. Plus généralement, des pays faisant partie d'une union monétaire ne peuvent utiliser leur taux de change comme instrument d'ajustement de la balance des paiements. L'ajustement se fait donc grâce à la variation de réserves, ce qui les oblige à en détenir une quantité plus grande que les pays qui ne font partie d'aucune union monétaire. Et, l'un des avantages d'une union monétaire est de procurer une monnaie stable, voire forte, grâce à la discipline monétaire qu'imposent ses

règles de fonctionnement. Le maintien de réserves internationales suffisantes fait partie de ces règles de fonctionnement.

Dans ce contexte, l'effet positif de l'appartenance à une union monétaire a plus que compensé l'effet négatif qui agit dans le sens d'une détention moindre (épargne) de réserves internationales.

Ce résultat nous rappelle qu'une union monétaire, en elle même, est insuffisante. Il faut un courant d'échanges commerciaux entre les pays de la région. Parce que, l'épargne potentielle de réserves n'est réalisée que lorsqu'il existe des échanges entre les pays dont le financement mobilisait celles-ci. Donc une intégration monétaire entre des pays qui ne font pas de commerce entre eux n'offre que des avantages limités.

Nous savons aussi que la mise en commun des réserves est d'autant plus avantageuse que les pays connaissent des cycles divergents, ce qui n'est pas le cas des pays membres de l'UMOA. La quasi totalité de ceux-ci sont des pays sahéliens subissant un cycle identique de pluviométries qui conditionnent les récoltes agricoles et donc toute l'activité économique, compte tenu du poids relatif prépondérant de cette activité dans leurs PNB respectifs. Tous sont

exportateurs d'un nombre restreint de produits agricoles (café, cacao, arachide) et miniers (phosphate, uranium); d'où leurs recettes d'exportations ont tendance à fluctuer ensemble lorsque les prix de ces produits changent. Le seul élément qui vient atténuer ceci, c'est que les prix des produits agricoles et miniers n'évoluent pas forcément ensemble.

En conclusion, ces résultats montrent que les variables les plus significatives de détermination de réserves internationales sont: la propension moyenne à importer, le niveau de réserves de l'année précédente et le déséquilibre monétaire.

Section 2 : Le modèle de risque de déficit de réserves.

Pour tester le modèle de risque de déficit, nous avons procédé en trois étapes. Il a fallu tout d'abord définir le concept de déficit et le calculer, puis caractériser et identifier les situations de risque moral et estimer par la méthode LOGIT le risque de déficit.

V.2.1 Le déficit

En utilisant les paramètres obtenus par la régression sur les variables dérivées du modèle d'optimisation, nous calculons la quantité de réserves qu'un pays doit détenir .

Nous qualifierons de réserves optimales la quantité de réserves ainsi calculées.

Le déficit est évalué par rapport à cette situation optimale. Ainsi nous parlerons de déficit lorsque le pays détient une quantité de réserves inférieure aux réserves ainsi calculées.

Considérons:

R* : la quantité de réserves optimales
obtenues par la technique de régression.

R : la quantité de réserves effectivement
détenues.

Définissons EXD tel que:

$$EXD = R - R^*$$

Une situation de déficit est caractérisée par $EXD < 0$

En fait, il faut distinguer trois situations que nous expliciterons plus loin dans la section sur le risque moral. Dans l'échantillon que nous avons retenu, nous avons recensé au total 97 situations de déficit pour l'ensemble des pays au cours de la période 1970 - 1985.

TABLEAU 3 : Déficits annuels des différents pays (1970-85).

Pays	Nombre de déficits annuels
Bénin	8
Burkina faso	10
Côte d'Ivoire	9
Gambie	7
Ghana	9
Libéria	5
Mali	5
Mauritanie	6
Niger	12
Nigéria	5
Sénégal	7
Sierra Leone	10
Togo	4

V.2.2. Le risque moral.

Nous parlons de risque moral pour illustrer un comportement que le "Pooling" ne peut observer, qui consiste à détenir une quantité de réserves inférieure à celle requise par l'appartenance à une union monétaire; ce qui accroît la probabilité de réalisation d'un déficit. En fait, il faut distinguer trois situations:

- 1) Un pays appartenant à une union monétaire peut manquer complètement de réserves et puiser donc dans les réserves communes du "Pooling", c'est le manque de réserves. Cette situation correspondait à la survenance de l'accident dans le cas d'un automobiliste, lorsqu'on compare le "Pooling" de réserves à l'Assureur et le pays à l'Automobiliste. Et, l'intervention du "Pooling" qui met à la disposition du pays "accidenté" des réserves supplémentaires ressemble à celle de l'Assureur qui répare les dommages subis par l'Automobiliste.

- 2) Un pays peut détenir une quantité de réserve positive mais inférieure à la quantité optimale (désirée). Le niveau de réserves internationales sont donc sous-optimales, nous parlerons, dans ce cas, de déficit.

- 3) Le pays détient une quantité de réserves inférieure à la quantité que son appartenance à l'union monétaire l'oblige de détenir. Nous caractérisons cette situation de comportement de risque moral parce que le pays concerné ne prend pas les précautions nécessaires. Un tel laxisme en gestion de réserves est semblable au comportement d'un automobiliste qui conduirait en état d'ivresse!

Le pays est d'autant enclin à ce genre de comportement, qu'il sait pouvoir différer l'ajustement qu'il doit faire en profitant des excédents des autres pays, le fonctionnement du compte d'opération au Trésor de France le permettant³⁴. On le sait, même si le Trésor français tient une comptabilité séparée des réserves de chaque pays de l'union, il ne considère que le solde global. Ainsi, un pays peut être souvent déficitaire tant que le solde global de la zone positif pas grand chose n'est fait pour l'inciter à une meilleure gestion.

Il est réaliste de supposer que cette situation est méconnue du "Pooling" et que le pays concerné n'est pas incité à la révéler.

D'autre part, l'efficacité de l'administration du pays dans la gestion économique est connue de lui seul et il n'est pas disposé à la révéler ni à la BCEAO ni au Trésor français. Les gains que ce pays réalise, du fait de cette efficacité administrative, sont aléatoires. Celle-ci influence non seulement les gains du pays mais aussi ceux de la BCEAO. Pour finir, le pays est riscophobe; d'où la possibilité de formaliser le risque moral de la manière suivante:

³⁴ C'est ainsi que plusieurs pays de la BEAC connaissant de déficits de balance de paiements ont préféré différer leurs ajustements parce que le Cameroun était devenu exportateur net de pétrole depuis 1979. [Davarajan et al 1986,9]

Soit RD la proportion de réserves détenue du fait de l'appartenance à l'UMOA;

$$RD = \mu R^*$$

Si un pays ne détient pas un excédent de réserves au moins égal à RD, alors nous le désignons comme pays ayant une attitude de risque moral.

TABLEAU 4 : Attitude de risque moral des pays de l'UMOA.

Pays	Nombre de cas de cas de risque moral
Bénin	10
Burkina Faso	13
Côte d'Ivoire	10
Mali	1*
Mauritanie	1*
Niger	14
Sénégal	8
Togo	6
* Non pertinents; pays ayant fait partie de l'UMOA sur une très courte période (deux à trois ans) entre 1970-85.	

V.2.3. Evaluation du modèle LOGIT.

Le modèle testé est de la forme:

$$\text{DEF} = \delta_0 + \delta_1 y + \delta_2 x + \delta_3 X + \delta_4 f + \delta_5 (R/I) + \delta_6 i + \delta_7 o + \delta_8 m + \delta_9 M + \delta_{10} D_1 + \delta_{11} D_2 + \delta_{i+11} Z_i + u_t$$

DEF = 1 lorsque le pays enregistre un déficit de réserves.

DEF = 0 Sinon.

y : PNB per capita.

x : ratio service de la dette / Exportations.

X : croissance des exportations.

f : ratio service de la dette / Décaissements nets.

R/I : ratio Réserves / Importations.

i : Taux d'intérêt moyen sur les emprunts étrangers.

o : écart-type des exportations.

m : Propension moyenne à importer.

M : Demande excédentaire de monnaie = $\text{Log}M_t^* - \text{Log}M_{t-1}$.

D₁ = Variable auxilliaire pour l'appartenance à l'UMOA.

D₂ = Variable auxilliaire pour comportement de risque moral.

Z_i = Variable auxilliaire pour chaque pays.

Les coefficients de toutes les variables ci-dessus ont le signe escompté sauf ceux du PNB per capita, des ratios service de la dette/exportations et service de la dette/décaissements nets, et de la demande excédentaire de monnaie.

Positif dans les cas du coût d'opportunité de détention de réserves, le PNB per capita, la variabilité des paiements internationaux et la demande excédentaire de monnaie, nos résultats ne sont pas toujours conformes aux hypothèses avancées. Plus les taux d'intérêt sur les emprunts extérieurs sont élevés, moins les pays Ouest-Africains voudront s'endetter pour reconstituer leurs réserves; ce qui accroît la probabilité d'en manquer. Tous les pays de la CEDEAO dépendent des recettes d'exportations d'un nombre restreint de produits primaires (agricole ou minéralier), ont des économies peu performantes (absence d'un secteur industriel diversifié et compétitif sur le plan international) et un secteur financier fragmenté et quasi inexistant. Ils ne peuvent, donc, attirer suffisamment de capitaux extérieurs pour compenser un déficit de la balance commerciale par un excédent au compte de capital. Ce qui explique pourquoi l'instabilité de paiements internationaux augmente le risque de déficit dans les pays.

Négatif dans les cas du ratio Réserves / Importations (R/I), de la croissance des exportations, et de la propension moyenne à importer. Si le coefficient de la croissance des exportations est peu significatif, ceux de la variable R/I et de la variable m sont significatifs. Cette dernière fournit les résultats les plus probants dans l'explication d'un déficit de réserves. Une augmentation relative des réserves par rapport aux importations diminue la probabilité d'avoir des difficultés de balance de paiements.

Malheureusement le ratio service de la dette sur exportations et le ratio service de la dette sur décaissements nets ne donnent pas les résultats escomptés. On obtient pour ces indicateurs d'endettement, des coefficients négatifs mais fort heureusement non significatifs.

Rappelons qu'à ce groupe de variables explicatives quantitatives, nous avons ajouté des variables qualitatives pour capter deux phénomènes particulièrement intéressants; l'appartenance à une union monétaire (D_1) et le comportement de risque moral (D_2). Ces deux variables nous fournissent des coefficients avec le signe attendu. Ainsi le signe (négatif) du coefficient de la variable auxiliaire (D_1) suggère que l'appartenance à union monétaire diminue le risque de déficit. Comme nous l'avons indiqué dans la

section précédente, l'appartenance à une union monétaire implique une discipline, qui exige une détention de réserves suffisantes comme condition d'existence d'une monnaie forte. Ainsi, est éloigné le spectre d'un déficit éventuel. Le signe positif du coefficient de la variable (D_2) montre que le comportement de risque moral a un impact positif sur le risque de déficit. Le comportement de risque moral consiste pour un pays à détenir une quantité de réserves inférieure à la quantité que son appartenance à l'union monétaire exige. Bien sûr, un tel comportement ne peut que rendre plus fragile l'équilibre du pays et augmente le risque que la quantité de réserves détenue ne puisse suffire pour affronter d'éventuelles difficultés de balance des paiements.

Le nombre de coefficients δ_i non significatifs justifie notre prudence dans l'interprétation des résultats. Cette situation, où le coefficient de corrélation R^2 est bon et beaucoup de δ_i sont non significatifs, est fréquente lorsqu'il y a un nombre élevé de variables explicatives ou lorsqu'on introduit des variables auxiliaires [Maddala, G. S. pp 122-123]. Le problème est de décider quelle variable non significative retirer de la régression.

TABLEAU 5 : Résultats du modèle LOGIT.

Variabes	Coefficients	Statistique-t
C	-8.63482	-.096
Y	.000148	.007
x	-.919843	-.365
X	-.182298	-.398
f	-.006709	-.658
R/I	-1.55327	-1.897
i	.017279	.152
o	.000405	1.382
m	-8.73579	-2.489
M	.131191	.162
D ₁	-11.5169	-.130
D ₂	23.9665	.190

$$R^2 = .4264$$

Observations = 208

Déficits = 97

Partant de ces résultats, nous pouvons facilement calculer les probabilités (P_f) d'être en déficit en appliquant la formule:

$$P_f = 1 / [1 + e^{-DEF}]$$

Ce qui nous donne les résultats recensés dans le tableau ci dessous:

TABLEAU 6 : Probabilité moyenne de déficit (1970-1985).

Pays	Probabilité
Bénin	.62
Burkina faso	.65
Côte d'Ivoire	.63
Gambie	.60
Ghana	.63
liberia	.57
Mali	.61
Mauritanie	.59
Niger	.68
Nigéria	.57
Sénégal	.60
Sierra Leone	.65
Togo	.64

V.2.4. Types d'erreur.

Outre la valeur de R^2 qui est égal à .4264³⁵, la validité du modèle est évaluée par le calcul des types d'erreur I et II. En minimisant le total des erreurs, nous obtenons par ailleurs la valeur-pivot qui sert à prédire les déficits de réserves advenant l'usage sur un autre échantillon. Dans le tableau 7, nous présentons le résultat des calculs du nombre d'erreurs pour chaque point-pivot potentiel.

Donc, soit P_r^n ; la probabilité du pays n d'être en déficit,

P_r^* ; le point-pivot,

Le type d'erreur I est ainsi défini:

$P_r^n < P_r^*$ le pays est classé comme ayant peu de risque d'être à cours de réserves et un déficit survint malgré tout.

Le type d'erreur II est:

$P_r^n > P_r^*$ le pays est classé comme ayant un risque élevé de déficit mais aucun déficit ne survint.

³⁵ Un R^2 , appelé pseudo- R^2 dans ce type de modèle, est considéré comme très bon s'il atteint .40. La valeur de R^2 sera, en effet, toujours en deçà de l'unité parce que la variable estimée est continue alors que la variable dépendante observée est dichotomique.

TABLEAU 7 : Types d'erreur.

P_x^*	I	II	Total
.10	0	111	111
.20	0	111	111
.30	0	111	111
.40	0	111	111
.50	0	73	73
.60	13	33	46*
.70	61	4	65
.80	97	0	97
.90	97	0	97

Le point pivot P_x^* qui minimise le nombre total d'erreurs est .60. Ainsi lors de nouveaux tests, un pays qui obtiendrait une probabilité de 60% ou plus, serait classé comme ayant une forte probabilité d'être en déficit de réserves. En deçà, la probabilité est considérée comme acceptable.

Section 3 : Synthèse

En résumé, nos résultats suggèrent que la demande excédentaire de monnaie et la propension moyenne à importer sont les variables les plus pertinentes pour expliquer la détention de réserves par un pays. Ainsi, est confirmée l'importance de la politique monétaire et du motif de transaction.

Ainsi est reconnue l'importance de l'ouverture des économies au commerce international. Puisque, plus grande est la propension moyenne à importer moindre sera le revenu nécessaire à la diminution désirée dans le niveau des importations et par conséquent plus bas sera le coût de l'ajustement et donc le niveau optimal de réserves aussi. Mais cette ouverture doit être judicieuse et permettre l'acquisition de capital physique rare (machinerie, outillage, technologie) pour la production locale de biens et services faisant l'objet de commerce international ou non. Ceci permettra une accumulation de devises et une hausse du revenu domestique. La part consacrée à l'importation de biens de consommation devra être minimisée surtout lorsqu'il s'agit de biens pouvant être produit sur place, comme les denrées agricoles qui n'exigent pas une technologie sophistiquée inaccessible mais surtout une organisation adéquate de la société rurale et une politique économique

(débouchés intérieurs, prix, conservation et stockage) cohérente.

La revue de différents instruments de politique économique (monétaire et fiscale) de l'UMOA ne nous a pas permis de déceler une volonté d'incitation à une meilleure orientation des importations des pays membres.

Si l'appartenance à une union monétaire, de par son exigence en matière de détention de réserves, diminue le risque de déficit, le comportement de risque moral accroît la probabilité de tomber en déficit. Or, cette attitude est inhérente à l'existence d'un "Pooling" de réserves qu'implique une union monétaire qui par ailleurs offre des avantages nets à ses membres. Celle-ci ne pouvant et ne devant pas être mise en cause, que faire?

Un premier réflexe serait de chercher à minimiser (c'est-à-dire rendre plus improbable) ce genre de comportement. La BCEAO pourra, par exemple, exiger du pays "fautif" l'adoption de politiques économiques adéquates dès lors que ses réserves sont inférieures à un niveau préderminé; tout en lui garantissant l'accès libre aux réserves communes, expression de la solidarité de tous les membres de l'union. Elle pourra développer des procédés d'acquisition d'information sur les activités économiques des

pays (par le biais des comités nationaux de crédit, des comités de suivi de la conjoncture...etc), de façon à relier la "couverture" en matière de réserves aux activités ainsi observées.

Mais une observation plus attentive de tableau 4 nous montre qu'en ce qui concerne l'UMOA, le comportement de risque moral est imputable surtout aux pays les plus démunis; sahéliens et de surcroit enclavés. Doit-on, alors, nuancer notre premier réflexe et considérer cela comme une "juste compensation" pour atténuer les effets des inégalités régionales qu'on trouve à l'intérieur d'une union monétaire? Certains pourraient rétorquer que les flux migratoires de main-d'oeuvre de ces pays vers la côte d'Ivoire résoud ce problème et donc aucune "faveur" ne devra être faite à aucun pays. Mais c'est oublier que ceci n'est pas forcément une solution adéquate au problème comme le fait remarquer Ishiyama (1975, 349) en ces termes:

"Labor mobility is an inadequate substitute for more conventional payments adjustments instruments - demand management and exchange rate variation"

L'UMOA reste, malgré tout, une zone relativement stable puisque la différence dans les probabilités de tomber en déficit peut être considérée minime. Le pays qui a la plus forte probabilité de tomber en déficit est le Niger avec .68, tandis que le Sénégal, qui enregistre une probabilité de .60,

a le moins de risque. Tous les autres pays se classent entre ces deux extrêmes.

Enfin la probabilité moyenne de tomber en déficit des autres pays de la CEDEAO étant inférieure à celle des pays de l'UMOA, le déficit ne peut être retenu comme argument contre une éventuelle union monétaire regroupant tous les pays Ouest-Africains.

CONCLUSION

Au terme de cette randonnée intellectuelle, il serait hasardeux de tirer une conclusion définitive concernant la détention de réserves internationales dans nos pays. Nous préférons plutôt faire une pause et apprécier le chemin parcouru dans la compréhension du phénomène dans ce contexte particulier.

Cette humilité s'impose, quand on reconnaît qu'aucune démarche intellectuelle n'est à l'abri de critiques grâce auxquelles la science avance. Une première critique qui est d'ailleurs adressée à toute la théorie monétaire internationale, concerne l'hypothèse que les réserves ne sont utilisées que pour faire face à des déficits temporaires. Lorsqu'on se trouve en face d'un déficit permanent, les réserves s'épuisant, la seule politique consiste à stimuler les exportations de biens et services et les importations de capitaux. Or, le déficit des pays de l'Afrique de l'ouest, tous des pays en voie de développement, n'est pas contrebalancé par une importation nette des capitaux. Les tendances montrent que la situation s'aggrave, donc qu'il existe des déficits permanents ou persistants dûs aux problèmes structurels de sous-emploi de facteurs de production, de capitaux et de technologie. Il faut donc chercher une théorie qui tienne compte d'un déficit structurel de la balance de paiements. C'est à dire faire le lien entre réserves et développement [DIOP A. 1975].

Une seconde critique qu'on peut formuler à l'encontre de notre modèle de demande de réserves internationales est l'omission de flux de capitaux. Il s'agit de l'investissement direct, car l'étroitesse des marchés financiers et le stade de développement de ces pays ne permet pas d'investissement de portefeuille. Il en est de même pour l'aide publique au développement qui atténuerait la demande de réserves des PVD bénéficiaires. Elle est un élément de la liquidité du pays c'est-à-dire un moyen supplémentaire permettant de financer un déficit de la balance des paiements sans avoir recours à un ajustement.

Nous avons tenu compte de l'investissement direct dans la formulation théorique du modèle de déficit de réserves, mais en l'absence de données concernant les pays de la région, nous n'avons pas pu tester empiriquement cette variable.

En dépit de ces limitations, cette étude nous a permis de dégager un certain nombre de résultats importants qui incitent à redéfinir la problématique des réserves internationales dans nos pays. Jusque là, les études sur la demande de réserves internationales ont surtout privilégié le motif de précaution parce qu'elles considèrent que les autorités monétaires (banques centrales) ne sont pas engagées

dans le commerce international, qui reste du seul ressort des entreprises et banques commerciales.

Or, si cela est particulièrement vrai pour les pays industrialisés, la situation est différente dans notre contexte où le motif de transaction (avec la demande excédentaire de monnaie) est le plus important.

Les transactions internationales permettant une meilleure allocation de ressources, celles-ci doivent être encouragées au niveau de tous les pays de la région. D'autant plus que ces pays n'auront pas besoin de détenir des quantités de réserves individuelles importantes pour financer les transactions internes à l'Union régionale. Malheureusement les échanges commerciaux sont encore très faibles. En dehors des transits et des réexportations de produits énergétiques qui pèsent fortement dans la valeur des échanges, il n'y a que très peu de commerce organisé.

Cette situation est due à un certain nombre de facteurs. Le premier, et le plus déterminant est le manque de complémentarité de l'appareil productif. Tous les pays de l'Afrique de l'ouest sont exportateurs de produits agricoles de base (culture de rente³⁶) et de minerais pour lesquels la

³⁶ Il n'existe même pas d'excédents alimentaires dans certains pays susceptibles de couvrir les déficits des autres.

demande régionale n'existe pas à cause de l'étroitesse du marché ou de l'inexistence de l'infrastructure industrielle qui pourrait les transformer. Et même si la plupart de ces pays ont de petites industries, celles-ci produisent surtout pour satisfaire les besoins nationaux de consommation. La demande d'importations dans la région concerne surtout des biens de consommation durables, des biens intermédiaires et équipements dont la plupart ne peuvent être fournis présentement que par les seuls pays industrialisés.

Il faut se rappeler que l'appareil productif dans ces pays ne découle pas uniquement des avantages comparatifs mais constitue un héritage du système colonial d'exploitation des terres et richesses d'outre mer par les puissances européennes.

Le deuxième facteur est la difficulté de circulation (des hommes, des marchandises et de l'information) due à l'absence de réseaux routiers, ferroviaires et aériens adéquats et aux moyens de communication défectueux.

Le troisième facteur est constitué par la panoplie de barrières commerciales (tarifs, taxes à l'exportation,

restrictions quantitatives) et non commerciales (contrôles policiers) qui doivent être éliminés³⁷.

Enfin, cette étude révèle que si le risque moral a un impact positif sur la probabilité de déficit de réserves, il n'est pas assez significatif pour en être la cause et donc ne peut être source de désunion. Ce qui devrait encourager la création d'une zone monétaire plus vaste englobant tous les pays de l'Afrique de l'Ouest. D'autant plus que l'élargissement de l'UMOA aux autres pays de la CEDEAO aura un effet positif sur les gains potentiels attendus d'un "Pooling" de réserves pour deux raisons au moins:

Premièrement, cela va occasionner un accroissement plus que proportionnel du commerce intra-régional car les principaux débouchés au niveau régional pour les exportations des pays membres de l'UMOA sont les autres pays de la CEDEAO ne faisant pas partie de l'UMOA. Et pour tous les pays de l'UMOA à l'exception de la Côte d'Ivoire, le pourcentage des importations provenant des pays membres de la communauté est supérieur à la moyenne régionale.

³⁷ Il existe néanmoins une volonté de supprimer ces obstacles. Ainsi la CEAO qui regroupe les seuls pays francophones de la CEDEAO a institué une taxe de coopération régionale (TCR) applicable aux produits industriels fabriqués dans la communauté, en remplacement de droits douaniers et fiscaux. Cette taxe plus légère devrait favoriser les exportations intra-communautaires.

Deuxièmement, on a vu que les bénéfices d'un "Pooling" de réserves sont d'autant plus grands que l'ensemble est vaste et dissemblable. En élargissant l'UMOA à la CEDEAO, on passe d'une organisation de sept pays à une organisation de seize pays plus diversifiée, car les autres pays de la CEDEAO ont un climat équatorial et de savane alors que les pays de l'UMOA connaissent surtout un climat sahélien à l'exception de la Côte d'Ivoire. Cette dissemblance va accroître la couverture en assurance de l'ensemble des pays concernés. En effet, la gamme de produit d'exportation sera plus variée et ainsi le principe que la somme algébrique des déficits moyens des membres d'un "Pooling" de réserves est inférieur à la moyenne des déficits individuels des pays s'appliquera un peu plus³⁸. Ce principe s'explique aisément: le prix du pétrole et celui de l'arachide, par exemple, n'évoluant pas ensemble, ou celui de l'uranium et du cacao, l'évolution de la balance des paiements du Sénégal est indépendante de celle du Nigéria, de même que celle du Niger par rapport à celle du Ghana.

Ce qui est vrai pour les variations de prix, l'est aussi pour les quantités: les fluctuations dans les récoltes dues aux conditions climatiques et la découverte de nouveaux gisements.

³⁸ Voir Rodrigue Tremblay (1972)

SOURCES DOCUMENTAIRES

Banque Mondiale	:	World Debt Tables
BCEAO	:	Notes d'information et Statistiques
BCEAO	:	Exercices d'activités
FMI	:	Statistiques Financières Internationales
FMI	:	Balance of Payments Statistics Yearbook
EIU	:	Country Profiles
EIU	:	Country Reports

ANNEXES

ANNEXE - I

Résultats des estimations des modèles de demande de réserves

Variables	M o d è l e s			
	A	B	C	D*
C	-4.18175 (-6.167)	-.452985 (-2.030)	-.535554 (-2.543)	-.605429 (-2.779)
m	-2.18680 (-5.214)	-.397178 (3.158)	-.424628 (-3.634)	-.413431 (-3.524)
o	-.052932 (-.595)	-.023455 (-.798)	.003347 (.114)	.029992 (.745)
I	.719150 (3.731)	-.087097 (-1.216)	-.078676 (-1.183)	-.084951 (-1.269)
i	-.146131 (-1.260)	.047762 (.606)	.017504 (.232)	-.018794 (-.229)
R_{t-1}	-----	.968019 (21.799)	.950741 (22.670)	.947036 (22.746)
M	-----	-----	.198437 (3.360)	.700357 (3.478)
D_1	-----	-----	-----	.135830 (1.002)
R^2	.132	.8679	.8851	.8856
Durbin.W	2.0406	1.9973	1.9909	1.9929
Nbre d'ob.	208	208	208	208

* Modèle retenu.

ANNEXE II - 1. Bénin

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	15.5000	37.7117	-22.2117	-0.58898697
1971	24.6000	16.2097	2.20176	0.135829780
1972	28.4000	27.937	0.463029	0.016574041
1973	33.1000	33.7622	-0.662149	-0.01961214
1974	34.6000	33.0743	1.52568	0.046128867
1975	15.0000	36.0161	-21.0161	-0.58351959
1976	19.2000	14.9392	4.26075	0.285206035
1977	20.4000	17.1005	3.29952	0.192948744
1978	15.5000	19.1754	-3.67536	-0.19167057
1979	14.2000	16.4898	-2.28975	-0.13885856
1980	81.0000	17.2396	63.7604	3.698484883
1981	57.5999	5.81617	51.7837	8.903402067
1982	4.89994	44.8534	-39.9535	-0.89075744
1983	3.69994	6.79438	-3.09444	-0.45544111
1984	2.50005	3.96391	-1.46386	-0.36929698
1985	4.09993	3.13636	0.963573	0.307226530

ANNEXE II - 2. Burkina Faso

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	36.4000	47.4274	-11.027400	-0.232511160
1971	42.9000	50.1054	-7.205410	-0.143805050
1972	47.4999	68.2336	-20.733600	-0.303862020
1973	62.5999	65.6101	-3.010170	-0.045879670
1974	83.6001	67.6690	15.931100	0.235426857
1975	76.5002	103.3130	-26.813000	-0.259531710
1976	71.4002	77.3842	-5.984040	-0.077328960
1977	56.2000	81.6708	-25.470800	-0.311871560
1978	36.3000	75.5843	-39.284300	-0.519741530
1979	61.6000	43.2841	18.315900	0.423155385
1980	68.2000	63.4787	4.721340	0.074376759
1981	70.8000	62.5124	8.287540	0.132574337
1982	61.8001	62.5268	-0.726747	-0.011622960
1983	85.0000	58.5321	26.467900	0.452194607
1984	106.3000	238.8310	-132.531000	-0.554915400
1985	139.5000	128.1800	11.319600	0.088310188

ANNEXE II - 3. Côte d'Ivoire

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	118.80000	53.99780	64.80230	1.200091485
1971	89.40000	93.69430	-4.29428	-0.045832880
1972	87.20010	83.97270	3.22747	0.038434753
1973	88.40010	83.47710	4.92304	0.058974736
1974	65.70010	75.93090	-10.23080	-0.134738290
1975	102.80000	62.08100	40.71910	0.655902772
1976	76.39970	88.29860	-11.89880	-0.134756380
1977	184.80000	79.82560	104.97400	1.315041791
1978	448.00000	151.73000	296.27000	1.952613194
1979	147.00000	348.70900	-201.70900	-0.578445060
1980	19.70000	122.79000	-103.09000	-0.839563480
1981	17.80000	19.40920	-1.60923	-0.082910680
1982	2.20000	15.07130	-12.87130	-0.854027190
1983	19.70000	2.60131	17.09870	6.573111240
1984	5.40004	15.81020	-10.41010	-0.658442010
1985	4.70002	6.49793	-1.79790	-0.276688110

ANNEXE II - 4. Gambie

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	8.11002	7.16306	0.946952	0.132199367
1971	10.9400	6.65076	4.28923	0.644923287
1972	11.3800	11.5458	-0.165831	-1.43628852
1973	16.2400	10.9026	5.33738	0.489551116
1974	28.0500	15.5266	12.5234	0.806577099
1975	28.5500	28.9364	-0.386362	-0.01335211
1976	20.6400	23.6745	-3.03457	-0.12817884
1977	24.3900	20.9457	3.44427	0.164438046
1978	26.0700	22.2921	3.77794	0.169474387
1979	1.92999	22.6401	-20.7101	-0.91475302
1980	5.67000	2.16499	3.50501	1.618949741
1981	3.95000	4.04661	-0.0966103	-0.02387437
1982	8.38995	3.96502	4.42493	1.115991848
1983	2.91999	6.56834	-3.64835	-0.55544475
1984	1.99998	3.21701	-1.21703	-0.37831091
1985	1.72998	1.72549	0.0044824	0.002597754

ANNEXE II - 5. Ghana

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	36.6000	58.4606	-21.8606	-0.37393731
1971	36.1000	30.0897	6.01032	0.199746757
1972	93.7002	28.6487	65.0515	2.270661496
1973	176.100	84.1182	91.9818	1.093482742
1974	71.5002	136.418	-64.9179	-0.47587488
1975	124.700	66.096	58.6043	0.886654260
1976	91.7000	120.573	-28.8734	-0.23946820
1977	148.600	163.043	-14.4433	-0.08858583
1978	277.200	264.000	13.1999	0.049999621
1979	289.100	321.964	-32.8639	-0.10207321
1980	180.400	614.588	-434.188	-0.70647002
1981	145.600	712.136	-566.536	-0.79554467
1982	138.900	585.358	-446.458	-0.76270931
1983	144.800	506.908	-362.108	-0.71434658
1984	301.600	112.801	188.799	1.673735161
1985	478.500	464.901	13.5995	0.029252464

ANNEXE II - 6. Libéria

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	16.3100	6.67660	9.63339	1.442858640
1971	16.3100	10.4728	5.83719	0.557366702
1972	17.7800	12.562	5.218	0.415379716
1973	18.2500	12.0919	6.15812	0.509276457
1974	18.7200	14.5434	4.17665	0.287185252
1975	19.1900	14.7181	4.47193	0.303838810
1976	17.1700	14.6471	2.52293	0.172247748
1977	27.3400	12.8858	14.4542	1.121715376
1978	18.0200	19.4911	-1.4711	-0.07547547
1979	54.9800	15.3086	39.6714	2.591445331
1980	5.45000	37.7905	-32.3405	-0.85578386
1981	8.33999	5.86733	2.47266	0.421428486
1982	6.46995	7.82413	-1.35418	-0.17307739
1983	20.4000	5.4972	14.9028	2.710980135
1984	3.47995	15.9029	-12.4229	-0.78117198
1985	1.51994	4.04464	-2.52469	-0.62420635

ANNEXE II - 7. Mali

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	0.899990	1.91836	-1.01837	-0.53085447
1971	2.09968	1.24151	0.858169	0.691230034
1972	3.69998	2.57995	1.12003	0.434128568
1973	4.20001	4.00483	0.195177	0.048735402
1974	6.10000	4.54437	1.55562	0.342318077
1975	4.20001	8.16462	-3.96461	-0.48558414
1976	6.89999	4.60175	2.29824	0.499427391
1977	5.39998	8.39824	-2.99826	-0.35701051
1978	8.20003	5.90105	2.29899	0.389589988
1979	5.99997	8.77613	-2.77616	-0.31633077
1980	14.5000	7.52534	6.97466	0.926823239
1981	17.4000	12.0542	5.34585	0.443484428
1982	16.6999	16.3853	0.31456	0.019197695
1983	16.2001	14.3108	1.88931	0.132019873
1984	26.5999	16.3032	10.2967	0.631575396
1985	22.5000	23.7638	-1.26378	-0.05318088

ANNEXE II - 8. Mauritanie

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	3.19999	9.93776	-6.73777	-0.67799685
1971	7.50002	5.72185	1.77816	0.310766622
1972	13.5000	10.8688	2.6312	0.242087443
1973	42.2000	13.7314	28.4686	2.073248175
1974	103.800	43.4747	60.3251	1.387590943
1975	47.7000	105.146	-57.4465	-0.54634983
1976	82.0001	51.8007	30.1994	0.582992121
1977	50.0000	67.4105	-17.4105	-0.25827578
1978	79.5000	46.4051	33.0949	0.713173767
1979	113.700	73.5242	40.1761	0.546433691
1980	139.900	109.183	30.7167	0.281332258
1981	161.800	141.005	20.7944	0.147472784
1982	139.100	135.87	3.22975	0.023770883
1983	105.900	137.262	-31.3621	-0.22848348
1984	77.5001	99.1521	-21.652	-0.21837157
1985	59.2000	60.1346	-0.934531	-0.01554065

ANNEXE II - 9. Niger

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	18.7000	19.7728	-1.07282	-0.05425736
1971	33.6000	31.9101	1.68986	0.052956900
1972	41.3000	60.5188	-19.2188	-0.31756743
1973	50.8000	65.4119	-14.6119	-0.22338290
1974	45.5000	77.8834	-32.3834	-0.41579335
1975	50.3000	74.8365	-24.5365	-0.32786808
1976	82.4998	92.6338	-10.134	-0.10939851
1977	101.100	127.615	-26.5152	-0.20777494
1978	128.300	152.767	-24.4675	-0.16016220
1979	131.700	165.396	-33.6964	-0.20373165
1980	125.900	160.719	-34.8194	-0.21664768
1981	105.300	137.386	-32.0861	-0.23354708
1982	29.6000	118.415	-88.8146	-0.75002829
1983	53.2000	45.2587	7.94138	0.175466374
1984	88.7000	62.3392	26.3608	0.422860736
1985	136.400	123.944	12.4558	0.100495385

ANNEXE II - 10. Nigéria

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	202.000	124.826	77.174	0.618252607
1971	408.001	214.047	193.953	0.906123421
1972	355.000	397.989	-42.9889	-0.10801529
1973	558.999	371.968	187.031	0.502814758
1974	5602.000	1030.23	4571.77	4.437620725
1975	5585.99	4377.79	1208.2	0.275984001
1976	5180.00	4712.25	467.751	0.099262772
1977	4232.00	3790.96	441.035	0.116338605
1978	1887.00	3042.33	-1155.33	-0.37975170
1979	5548.00	2009.92	3538.09	1.760313843
1980	10235.00	4265.06	5969.94	1.399731774
1981	3895.00	5667.34	-1772.34	-0.31272872
1982	1613.00	2644.39	-1031.39	-0.39002945
1983	989.999	1407.85	-417.853	-0.29680221
1984	1462.00	1085.15	376.848	0.347277334
1985	1667.00	1514.37	152.626	0.100785145

ANNEXE II - 11. Sénégal

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	22.1000	9.7036	12.3964	1.277505255
1971	29.3000	21.0629	8.23705	0.391069131
1972	38.5000	31.4492	7.05074	0.224194574
1973	12.1000	38.678	-26.578	-0.68716065
1974	6.30002	13.1147	-6.81464	-0.51961844
1975	31.1000	8.44015	22.6599	2.684774559
1976	25.2000	24.4978	0.702247	0.028665716
1977	33.7000	21.6794	12.0206	0.554471064
1978	18.8000	29.8515	-11.0515	-0.37021590
1979	19.1000	20.0562	-0.956211	-0.04767657
1980	8.10000	46.4925	-38.3925	-0.82577835
1981	8.70003	6.91598	1.78404	0.257959103
1982	11.4000	7.99474	3.40527	0.425938804
1983	12.2001	9.65304	2.54701	0.263855738
1984	3.70005	9.89631	-6.19625	-0.62611720
1985	5.10001	5.22097	-0.120961	-0.02316830

ANNEXE II - 12. Sierra Léone

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	39.3999	47.39	-7.99009	-0.16860286
1971	38.4002	39.1064	-0.70627	-0.01806021
1972	46.5002	38.8344	7.66576	0.197396123
1973	51.8002	41.3397	10.4604	0.253035218
1974	54.5998	43.6898	10.91	0.249715036
1975	28.4000	55.6	-27.2	-0.48920863
1976	25.2000	28.6601	-3.46005	-0.12072707
1977	33.4000	28.8615	4.53846	0.157249623
1978	34.8000	34.197	0.602966	0.017632131
1979	46.7000	36.2732	10.4268	0.287451892
1980	30.6000	42.0422	-11.4422	-0.27215987
1981	16.0000	34.8784	-18.8784	-0.54126336
1982	8.39994	23.8893	-15.4894	-0.64838233
1983	16.2000	21.29	-5.08997	-0.23907797
1984	7.70004	27.1849	-19.4849	-0.71675452
1985	10.7998	21.4866	-10.6868	-0.49737045

ANNEXE II - 13. Togo

Quantité optimale de réserves internationales
(en millions de dollars)

Année	Quantité de réserves détenues	Quantité optimale de réserves à détenir	+ Excédent - déficit de réserves	Pourcentage du déficit (Surplus)
1970	35.4000	32.7776	2.62242	0.080006467
1971	40.5000	4.71464	35.7854	7.590272003
1972	36.9000	40.6189	-4.11895	-0.10140476
1973	37.9000	44.1139	-6.21392	-0.14086081
1974	54.4998	53.8006	0.699191	0.012995970
1975	41.2000	57.272	-16.072	-0.28062578
1976	66.6000	39.9681	26.632	0.666331399
1977	46.1000	59.9952	-13.8952	-0.23160519
1978	70.0000	38.4837	31.5163	0.818951919
1979	65.5000	53.1021	12.3979	0.233472875
1980	77.6000	52.494	25.106	0.478264182
1981	151.500	55.2252	96.2746	1.743309213
1982	167.700	96.1177	71.5826	0.744739002
1983	172.800	126.476	46.3248	0.366273443
1984	203.300	126.671	76.6286	0.604941936
1985	296.600	165.638	130.963	0.790657940

ANNEXE - III

Pays de l'UMOA ayant eu des attitudes de risque moral au cours de la période 1970 - 1985.

P A Y S	A N N E E S							
	70	71	72	73	74	75	76	77
Bénin	X		X	X	X	X		
Burkina Fasso	X	X	X	X		X	X	X
Côte d'Ivoire		X	X		X		X	
Mali	nC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Mauritanie	X			NC	NC	NC	NC	NC
Niger	X	X	X	X	X	X	X	X
Sénégal				X	X		X	
Togo	X		X	X	X	X		X

P A Y S	A N N E E S							
	78	79	80	81	82	83	84	85
Bénin	X	X			X	X	X	
Burkina Fasso	X		X	X	X		X	X
Côte d'Ivoire		X	X	X	X		X	X
Mali	NC	NC	NC	NC	NC	NC		X
Mauritanie	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Niger	X	X	X	X	X			X
Sénégal	X	X	X				X	X
Togo								

X : Le pays a eu un comportement de risque moral cette année là.

NC : Non Concerné; dates auxquelles le pays n'appartient pas à l'UMOA.

ANNEXE IV

Résultats des estimations des modèles LOGIT

Variables	M O D E L E S	
	A	B
C	.776140 (1.231)	-8.63482 (-.096)
Y	-.000973 (-.070)	.000148 (.007)
x	.060530 (.027)	-.919843 (-.365)
X	-.271918 (-.642)	-.182298 (-.398)
f	-.008265 (-.727)	-.006709 (-.658)
R/I	-.982853 (-1.808)	-1.55327 (-1.897)
i	-.018657 (-.228)	.017279 (.152)
σ	-.000028 (-.171)	.000405 (1.382)
m	-2.22091 (-1.747)	-8.73579 (-2.489)
M	-.208452 (-.314)	.133191 (.162)
D ₁	-10.7913 (-.434)	-11.5169 (-.130)
D ₂	12.6580 (.510)	23.9665 (.190)
R ²	.3615	.4264
Nombre d'ob- servations	208	208
Nombre de déficits	97	97

Modèle B: Modèle A auquel on a ajouté des variables
auxiliaires pour chaque pays (Z_i).

BIBLIOGRAPHIE

- AGARWAL, J.P.,[1971] "Optimal monetary reserves for developing countries".
Weltwirtschaftliches Arch., Kiel.
- AHAMAD, L.,[1986] Stabilization policies in developing countries.
World Bank Research Observer, vol 1, N° 1.
- ALEXANDER, S.S.,[1952] "Effect of a devaluation on a trade balance."
IMF Staff papers, vol 2,
- ALLEN, P.R.,[1973] "Portfolio approach to international reserve flows".
Journal of International Economics, vol 3.
- ARCHIBALD,G.C. et RICHMOND,J.[1971] "On the theory of foreign exchange reserves requirements".
Review of Economic studies, vol 38.
- BHATIA, J.R.,[1985] The West African Monetary Union: An analytical review.
IMF Occasional paper, N°= 3-5.
- BILSON, John F.O., and Jacob A. FRENKEL,[1979a] "International reserves: Adjustment Dynamics",
Economic Letters, June 1979, 4:267-270.
- BILSON, John F.O., and Jacob A. FRENKEL [1983] Dynamic Adjustment and the demand for International Reserves
National Bureau of Economic Research
Working Paper N° 407 November.
- BIRD, G. [1982] The International monetary system and the less developed countries.
Mc Millan Press LTD, 2^e édition.
- BIRD, G.,[1983] "Should developing countries use currency depreciation as a tool of balance of payments adjustments? A review of the theory and evidence and a guide for the policy maker".
Journal of development studies, vol 19, N° 4.
- BRAGA DE MACEDO, J.,[1986] "Collective pegging to a single currency: the West African Monetary Union". in EDWARDS, S.,(ed): Economic adjustment and exchange rates in developing countries.
NBER, University of chicago press.
- BRANSON, H.W.,[1970] "Monetary policy and the new view of international capital movement"
Brooking Papers on Economic Activity, vol 2.

- CLAASSEN, E.M. [1974] "The optimizing approach to the demand for international reserves".
Weltwirtschaftliches Arch., Kiel(110), N°3
- CLARK, P.B. [1970] "Optimum international reserves and the speed of adjustment".
Journal of political Economy 78 (Mar-Apr).
- COLLYNS, C., [1983] Alternatives to the Central Bank in the developing world.
IMF Occasional paper N° 20, Washington, D.C.
- COURCHENE, T.J. et YOUSSEF, G.M. [1967] "The demand for international reserves".
Journal of Political Economy, vol 75, N° 4.
- CROCKETT, A.D., [1981] "Stabilization policies in developing countries: some policy consideration".
IMF Staff papers, vol 28, N° 1.
- DEVARAJAN, S., JACOBET, C. et de MELO, J., [1986] Growth and adjustment in an African monetary union: the CFA franc zone.
World Bank C.P.D. discussion paper N° 1986-30, May.
- DIONNE, G., [1981] : "Le risque moral et la sélection adverse: une revue critique de la littérature".
Actualité Economique vol 57, No2, 193-224.
- DIOP, A., [1975] Demande de réserves internationales.
Thèse pour le grade de Maître es-Sciences (M.Sc),
Université de Montréal.
- DODSWORTH, J.R., [1975]: "Reserve Pooling: An Application of the Theory of Clubs".
Economia Internazionale vol 28, No 1-2, 103-118.
- DODSWORTH, J.R., [1978]: "International Reserve Economies in Less Developed Countries".
Oxford Economic Papers vol 30, No 2.
- DODSWORTH, J.R. et DIAMOND, J., [1980]: "Monetary Co-operation as a source of Development Finance: the ASEAN Case".
Journal of Development Economics vol 7.
- DORNBUSCH, R., [1971] "Notes on growth and the balance of payments".
Canadian Journal of Economics, vol 4.
- EDWARDS, S., [1980] "A note on the dynamic adjustment of the demand for international reserves by LDC's".
Economic Letters, N° 5.

- EDWARDS, S., [1983] "The demand for international reserves and exchange rate adjustments: the case of LDCs 1964-72".
Economica, 50, August.
- EDWARDS, S., [1984] "The demand for international reserves and monetary equilibrium: some evidence from developing countries"
Review of economics and statistics col. 66
- EDWARDS, S., [1985] "On the interest rate elasticity of the demand for international reserves: some evidence from developing countries"
Journal of International Money and Finance, vol 4, N° 2, pp 287-295.
- FADIGA, A., [1987] "L'expérience de la politique monétaire commune dans l'UMOA".
Communication faite à l'occasion du symposium de la BCEAO sur l'Union Monétaire face aux défis du financement du développement et de l'intégration économique à l'occasion du 25e anniversaire de l'UMOA.
Dakar 20 Octobre 1987, Sénégal.
- FLANDERS, M.J., [1971] The demand for international reserves.
Princeton Studies in International Finance, N° 27.
- FRENKEL, J.A., [1974] "The demand for international reserves by developed and less developed countries".
Economica, vol 4, N° 161.
- FRENKEL, Jacob A. and JOVANONIC, Boyan [1981] "Optimal international reserves: a stochastic framework."
The Economic Journal, 91, 505-14
- FRENKEL, Jacob, A., [1983] "International Liquidity and Monetary Control" in George M. Von Fursten Berg (ed.)
International Money and Credit
Washington, DC: International Monetary Fund.
- FUTUR, W., [1980] The monetary approach to international reserves flows: An empirical study of selected less developed countries.
Thèse pour le grade de Philosophiae Doctor (Ph.D)
Southern Illinois University at Carbondale.
- GOURIEROUX, C. [1984] Econométrie des variables qualitatives
Economica.

- GRUBEL, G.H. [1971] "The demand for international reserves: A critical review of the litterature".
Journal of Economic litterature, vol 9, N° 3-4
- GUILLAUMONT, P et S., [1984] Zone FRANC et développement africain.
Economica, Paris.
- HALLWOOD, P et Mc DONALD, R., [1986] International money theory, Evidence and Institution.
Basil Blackwell.
- ISHIYAMA, Yoshihide [1953], "The theory of Optimum Currency Areas: A Survey", IMF Staff Papers, Vol 22, 344-83.
- HELLER, H.R. [1966] "Optimal international reserves".
Economic Journal, vol 76.
- IYOHA, M.A., [1975] "Demand for international reserves in less developed countries: A distributed lag specification".
Review of Economics and Statistics, vol 58, N° 3.
- JOHNSON, H.G [1958] International trade and economic growth.
Harvard U. Press, Cambridge Mass.
- JOHNSON, H.G., [1976] "Monetary approach to balance of payments theory" in FRENKEL et JOHNSON (ed): The monetary approach to balance of payments.
- JOHNSON, H.G., [1977] "The monetary approach to the balance of payments".
Journal of International Economics, vol 7.
- KELLY, M.G. [1970] "The demand for international reserves"
American Economic Review
- KEMP, D.S., [1975] "A monetary view of the balance of payments".
Federal Reserve Bank of S^c Louis Review, vol 57.
- KENEN, P.B. et YUDIN [1965] "The demand for international reserves".
Review of Economic and Statistics, vol 47.
- KENEN, P.B. et E. YUDIN [1967] "The demand for international reserves: A reply".
Review of Economic and Statistics, vol 49.
- KHAN, M.S., [1987] Macroeconomic adjustment in developing countries: A policy perspective.
World Bank Research Observer, vol 12, N° 1.

- KOUTSOYIANNIS, A. [1973,77] Theory of Econometrics Second edition
Mc Millan Publishers LTD.
- KRUMM, K., [1985] Adjustment policies in the framework of UMOA.
World Bank C.P.D. discussion paper N° 1985-6.
- LAIDLER, E.M.D., [1985] The demand for money.
3^e edition, Harper and Row, Publishers, N.Y.
- LAFFER, A.B. et MILES, A.M., [1982] International Economics in
an integrated world.
Scott, Foresman and Company.
- MACHLUP, F. [1966] "The need for monetary reserves".
Banca Nazionale del Lavoro, vol LXXVIII.
- MADDALA, G. [1977] Econometrics Mc Graw-Hill Book Company 1977.
- MARQUEZ, J., [1970] "Reserves, liquidity and the developed
countries" in IMF (ed): International reserves:
Need and availability.
Washington. D.C.
- MCDONALD, M.G., [1984]: "New Directions in the Economic Theory of
Agency".
Canadian Journal of Economics vol 17, No 3, 415-440
- Mc LENAGHAN B.J., NSOULI M.S., et RIECHEL K-W., [1982]
Currency convertibility in the Economic Community
of West African States.
IMF Occasional paper N° 13, Washington, D.C.
- MUNDELL, A.R., [1968] International Economics.
Mc Millan Company, N.Y.
- NIEHANS, J. [1970] "The need for reserves for a single country".
in International reserves: Need and availabilty;
IMF (ed.), Washington, D.C.
- OLIVERA, Julio H.J. [1971] "The square root law of precautionary
reserves".
Journal of Political Economy 79, 1095.
- SAIDI, N., [1981] "The Square - root law, uncertainty and
international reserves under alternative regimes".
Journal of Monetary Economics, 10, 271-90
- SCITOVSKY, T. [1958] Economic theory and western Europe
integration.
George Allen and Unwin LTD, London.

- SELLEKAERTS, W. et B. [1973] "Balance of payments deficits. The adjustment costs and the optimum level of international reserves".
Weltwirtschaftliches Archiv., Kiel (109), N° 1
- TREMBLAY, R., [1972] Afrique et Intégration monétaire
Edition HRW Montréal.
- THORN, R.S. [1967] "The demand for international reserves: A note on behalf of the rejected hypothesis".
Review of Economic and Statistics, vol 49.
- WILLIAMSON, J., [1983] The open economy and the world economy.
Basic Books, Inc., Publishers N.Y.

LISTING

DATE 88/11/24

PROGRAM

LINE *****

- 1. **NAME, PRO *
- 2. SIZE 5000 *

BUFFER SIZE CHANGED TO 5056 WORDS

MEMORY SIZE CHANGED TO 9000 WORDS

- 2. LOAD *
- 3. SMPL 1 208 *
- 4. GENR LPNB=LOG(PNB) *
- 5. GENR LR=LOG(R) *
- 6. GENR LPMI=LOG(PMI) *
- 7. GENR LECT=LOG(ECT) *
- 8. GENR LIMP=LOG(IMP) *
- 9. GENR LTXI=LOG(TXI) *
- 10. GENR LM=LOG(M) *
- 11. GENR LMR=LOG(MR) *
- 12. GENR LRR=LOG(RR) *
- 13. GENR IIMPR=IMPR/4 *
- 14. GENR RRI=R/IMP *
- 15. GENR Y=PNB/POP *
- 16. ?GENR LMC=-1.84133+1.00314*LPNB-.00030*INF *
- 17. AR1(METHOD=CORC,MAXIT=16) LM C LPNB INF *
- 18. FORCST(PRINT) LMC *
- 19. GENR LME=LMC-LMR *
- 20. AR1(INST(C,IIMPR,LECT,LRR,RI,CE,LTXI)) LR C LPMI LECT LIMP LTXI *
- 21. ?FORCST(PRINT) LRC1 *
- 22. AR1(INST(C,IIMPR,LECT,LRR,RI,CE,LTXI)) LR C LPMI LECT LIMP LTXI LRR *
- 23. ?FORCST(PRINT) LRC2 *
- 24. AR1(INST(C,IIMPR,LECT,LRR,RI,CE,LTXI,LME)) LR C LPMI LECT LIMP LTXI LRR LME *
- 25. ?FORCST(PRINT) LRC3 *
- 26. AR1(INST(C,IIMPR,LECT,LRR,RI,CE,D1,LTXI,LME)) LR C LPMI LECT LIMP LTXI LRR LME D1 *
- 27. FORCST(PRINT) LRC *

24. ?GENR LRC01=-.297534-.114769*LPMI-.001086*LECT \$
 24. ?GENR LRC02=.078901*LIMP-.123082*LTXI \$
 24. ?GENR LRC03=.906202*LRR+.403016*LME+.178278*D1 \$
 24. ?GENR LRC1=LRC01+LRC02+LRC03 \$
 24. ?GENR LRC21=-.322915+.097970*LPNB-.005142*LECT \$
 24. ?GENR LRC22=-.026774*LPMI-.128951*LTXI \$
 24. ?GENR LRC23=.899744*LRR+.403988*LME+.173020*D1 \$
 24. ?GENR LRC2=LRC21+LRC22+LRC23 \$
 24. GENR RC=EXP(LRC) \$

25. ?GENR RC2=EXP(LRC2) \$
 25. GENR RD=.139830*RC \$
 26. ?GENR RD2=.173020*RC2 \$
 26. GENR EXD=R-RC \$
 27. ?GENR EXD2=R-RC2 \$
 27. GENR ERM=EXD-RD \$
 28. ?GENR ERM2=EXD2-RD2 \$
 28. GENR CR=R*R*P \$
 29. GENR CRC=RC*P \$
 30. GENR CRD=RD*P \$
 31. GENR CEXD=EXD*P \$
 32. GENR CERN=ERM*P \$
 33. ?LOGIT(PRINT) DEF C Y RDE CE RDF RRI TXI ECT PMI LME \$
 33. ?PROBIT(PRINT) DEF C Y RDE CE RDF RRI TXI ECT PMI LME \$
 33. ?LOGIT(PRINT) DEF C Y RDE CE RDF RRI TXI ECT PMI LME \$
 33. ?PROBIT(PRINT) DEF C Y RDE CE RDF RRI TXI ECT PMI LME D1 \$
 33. ?LOGIT(PRINT) DEF C Y RDE CE RDF RRI TXI ECT PMI LME D1 \$
 33. ?FORCST(PRINT, PLOT) DEFCL \$
 33. ?PROBIT(PRINT) DEF C Y RDE CE RDF RRI TXI ECT PMI LME D1 D2 \$
 33. ?FORCST(PRINT, PLOT) DEFCL \$
 33. LOGIT(PRINT) DEF C Y RDE CE RDF RRI TXI ECT PMI LME D1 D2 \$
 34. LOGIT(PRINT) DEF C Y RDE CE RDF RRI TXI ECT PMI LME D1 D2 \$
 34. Z4 Z5 Z6 Z7 Z8 Z9 Z10 Z11 Z12 Z13 \$
 35. FORCST(PRINT, PLOT) DEFCL \$
 36. ?PROBIT(PRINT) DEF C Y INV RDE CE RDF RRI TXI ECT PMI LME D1 D2 Z1 Z2 Z3 \$
 36. ?FORCST(PRINT, PLOT) DEFCL \$
 36. ?GENR DEFCL=1.29381+.000539*INV+.008025*Y+1.96825*RDE \$

36. ?GENR DEFC2=-65532*CE-.007437*RDf-4.65002*RR1 \$
 36. ?GENR DEFC3=-.089794*TXI+.000246*ECT-1.65592*PMI \$
 36. ?GENR DEFC4=1.42142*LME-9.41936*D1+11.0471*D2 \$
 36. ?GENR DEFC=DEFC1+DEFC2+DEFC3+DEFC4 \$
 36. ?GENR PRO=1/(1+EXP(-DEFC)) \$
 37. PRINT CR CRC CRD CEXD CERM D2 CEXD DEF DEFC PRO \$
 38. ?COVA(PRINT) DEF Y RDE CE RDF RRI TXI ECT PMI LME D1 D2 \$
 38. STOP \$
 39. END \$

LINE 0 T. S. P. REV. 4.0A CONCORDIA UNIV. AUG 1983 PAGE 3

EXECUTION

NOLIST \$

EQUATION 1

 FIRST-ORDER SERIAL CORRELATION OF THE ERROR

COCHRANE-ORCUTT ITERATIVE TECHNIQUE

DEPENDENT VARIABLE LM
MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = 1.00292
STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = 1.62665

CONVERGENCE ACHIEVED AFTER 2 ITERATIONS

FINAL VALUE OF RHO = .790767
STANDARD ERROR OF RHO = .042545
T-STATISTIC FOR RHO = 18.586571

STATISTICS BASED ON UNWEIGHTED RHO TRANSFORMED VARIABLES

MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = .211441
STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = .693391
SUM OF SQUARED RESIDUALS = 8.43802
STANDARD ERROR OF THE REGRESSION = .203379
R-SQUARED = .9148
ADJUSTED R-SQUARED = .9140
F-STATISTIC(2., 204.) = 1095.25
NUMBER OF OBSERVATIONS = 207.000
SUM OF RESIDUALS = .127571E-10
DURBIN-WATSON STATISTIC (ADJ. FOR O. GAPS) = 2.0582

RIGHT-HAND VARIABLE	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T-STATISTIC
C	-1.69831	.897627E-01	-18.920
LPNB	.958137	.204730E-01	46.800
INF	-.512033E-03	.909158E-03	-.563

ESTIMATE OF VARIANCE-COVARIANCE MATRIX OF ESTIMATED COEFFICIENTS

	C	LPNB	INF
C	.805734E-02	-.118226E-02	-.102404E-04
LPNB	-.118226E-02	.419145E-03	-.423188E-06
INF	-.102404E-04	-.423188E-06	.826569E-06

1 2 3

FORECASTING PROCEDURE

COEFFICIENT VECTOR: -.6983 .9581 -.0005 RHO = .7908
 STATIC SIMULATION METHOD = ARI

EQUATION 2

 FIRST-ORDER SERIAL CORRELATION OF THE ERROR
 MAXIMUM LIKELIHOOD ITERATIVE TECHNIQUE

DEPENDENT VARIABLE LR

MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = -.569271
 STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = 1.87289

INSTRUMENTAL VARIABLES...

	IIMPR	LECT	LPMI	LECT	RRI	LECT	CE	LIMP	LTXI	LTXI
C										

CONVERGENCE ACHIEVED AFTER 1 ITERATIONS

FINAL VALUE OF RHO = .741587
 STANDARD ERROR OF RHO = .047285
 T-STATISTIC FOR RHO = 15.683441

T-STATISTIC FOR RHO = 15.683441

STATISTICS BASED ON UNWEIGHTED RHO TRANSFORMED VARIABLES

MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = -.142966
 STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = .984937

SUM OF SQUARED RESIDUALS = 232.344
 STANDARD ERROR OF THE REGRESSION = 1.06984
 R-SQUARED = .1330
 ADJUSTED R-SQUARED = -.1554
 F-STATISTIC(4., 203) = -5.87098
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -307.049
 NUMBER OF OBSERVATIONS = 208.000
 SUM OF RESIDUALS = .543839
 DURBIN-WATSON STATISTIC (ADJ. FOR 0. GAPS) = 2.0406

RIGHT-HAND VARIABLE	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T-STATISTIC
C	-4.18175	.678114	-6.167
LPMI	-2.18680	.419407	-5.214
LECT	-.529325E-01	.889459E-01	-.595
LIMP	.719150	.192767	3.731
LTXI	-.146131	.115984	-1.260

ESTIMATE OF VARIANCE-COVARIANCE MATRIX OF ESTIMATED COEFFICIENTS

C	LPMI	LECT	LIMP	LTXI
1	2	3	4	5
459838	233419	305150E-03	384425E-01	134754E-01
233419	175902	546729E-02	902501E-02	390603E-02
305150E-03	546729E-02	791137E-02	900112E-02	479267E-03
384425E-01	902501E-02	900112E-02	371590E-01	463329E-02
134754E-01	390603E-02	479267E-03	463329E-02	134523E-01

LINE 20 T. S. P. REV. 4. 0A CONCORDIA UNIV. AUG 1983 PAGE 6

EQUATION 3

 FIRST-ORDER SERIAL CORRELATION OF THE ERROR
 MAXIMUM LIKELIHOOD ITERATIVE TECHNIQUE
 DEPENDENT VARIABLE LR

MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = -569271
 STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = 1.07700

STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = 1.0/607

INSTRUMENTAL VARIABLES...

IIMPR	LECT	LRR	RRI	CE
LTXI	C	LPMI	LECT	LIMP
LTXI	LRR			

CONVERGENCE ACHIEVED AFTER 2 ITERATIONS

FINAL VALUE OF RHO = -.031999
 STANDARD ERROR OF RHO = .070367
 T-STATISTIC FOR RHO = -.454749

STATISTICS BASED ON UNWEIGHTED RHO TRANSFORMED VARIABLES

MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = -.587603
 STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = 1.92452
 SUM OF SQUARED RESIDUALS = 110.775
 STANDARD ERROR OF THE REGRESSION = .740533
 R-SQUARED = .8679
 ADJUSTED R-SQUARED = .8646
 F-STATISTIC(5., 202.) = 262.777
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -229.615
 NUMBER OF OBSERVATIONS = 208.000
 SUM OF RESIDUALS = .103507E-01
 DURBIN-WATSON STATISTIC (ADJ. FOR 0. GAPS) = 1.9973

RIGHT-HAND VARIABLE	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T-STATISTIC
C	-.452985	.223121	-2.030
LPMI	-.397178	.125760	-3.158
LECT	-.234593E-01	.293854E-01	-.798
LIMP	-.870967E-01	.716458E-01	-1.216

LTXI .477619E-01 .788078E-01 .606
 LRR .968019 .444065E-01 21.799
 ESTIMATE OF VARIANCE-COVARIANCE MATRIX OF ESTIMATED COEFFICIENTS

C	LPMI	LECT	LIMP	LTXI	LRR
.497829E-01	.229630E-01	-.871007E-03	-.320309E-02	-.555738E-02	.583905E-02
.229630E-01	.158156E-01	.614986E-04	.184327E-03	-.146001E-02	.174198E-02
-.871007E-03	.614986E-04	.863500E-03	-.868139E-03	-.567234E-04	-.554177E-04
.320309E-02	.184327E-03	-.868139E-03	.513312E-02	-.246346E-02	-.192745E-02
-.555738E-02	-.146001E-02	-.567234E-04	-.246346E-02	.621067E-02	.451454E-03
.583905E-02	.174198E-02	-.554177E-04	-.192745E-02	.451454E-03	.197194E-02

EQUATION 4

 FIRST-ORDER SERIAL CORRELATION OF THE ERROR
 MAXIMUM LIKELIHOOD ITERATIVE TECHNIQUE

DEPENDENT VARIABLE LR
 MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = -.569271
 STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = 1.87289

INSTRUMENTAL VARIABLES...
 IIMPR LECT LRR RRI CE
 LTXI LME C LPMI LECT
 LIMP LRR LRR LME

CONVERGENCE ACHIEVED AFTER 3 ITERATIONS

FINAL VALUE OF RHO = -.086750
 STANDARD ERROR OF RHO = .070296
 T-STATISTIC FOR RHO = -1.234073

STATISTICS BASED ON UNWEIGHTED RHO TRANSFORMED VARIABLES

MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = .618959
STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = 2.01392
SUM OF SQUARED RESIDUALS = 103.581
STANDARD ERROR OF THE REGRESSION = .724763
R-SQUARED = .8851
ADJUSTED R-SQUARED = .8817
F-STATISTIC(6, 201) = 254.318
LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -224.625
NUMBER OF OBSERVATIONS = 208.000
SUM OF RESIDUALS = .181894E-01
DURBIN-WATSON STATISTIC (ADJ. FOR 0. GAPS) = 1.9909

RIGHT-HAND VARIABLE	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T-STATISTIC
C	.935554	.210569	-2.543
LPMI	-.424628	.116841	-3.634
LECT	.334719E-02	.293392E-01	.114
LIMP	-.786757E-01	.664927E-01	-1.183
LTXI	.175043E-01	.753370E-01	.232
LRR	.950741	.419382E-01	22.670
LME	.666752	.198437	3.360

ESTIMATE OF VARIANCE-COVARIANCE MATRIX OF ESTIMATED COEFFICIENTS

C	1	2	3	4	5	6
	LPMI	LECT	LIMP	LTXI	LRR	
C						
LPMI	.44339E-01	.201477E-01	-.124516E-02	-.236782E-02	-.494944E-02	.529736E-02
LECT	.201477E-01	.136519E-01	-.176781E-03	.320331E-03	-.122618E-02	.160043E-02
LIMP	-.124516E-02	-.176781E-03	.860787E-03	-.790621E-03	-.103933E-03	-.132147E-03
LTXI	-.236782E-02	.320331E-03	-.790621E-03	.442128E-02	-.216363E-02	-.160846E-02
LRR	-.494944E-02	-.122618E-02	-.103933E-03	-.216363E-02	.567567E-02	.408278E-03
LME	.529736E-02	.160043E-02	-.132147E-03	-.160846E-02	.408278E-03	.175881E-02
	-.824027E-02	-.403007E-02	.206775E-02	-.102434E-02	-.907672E-03	-.131259E-02

LME

C	
LPMI	-.824027E-02
LECT	-.403007E-02
LIMP	.206775E-02
LTXI	-.102434E-02
LRR	-.907672E-03
	-.131259E-02

LINE 21 T. S. P. REV. 4.0A CONCORDIA UNIV. AUG 1983 PAGE 9

LME

LME	.393772E-01
-----	-------------

7

 FIRST-ORDER SERIAL CORRELATION OF THE ERROR
 MAXIMUM LIKELIHOOD ITERATIVE TECHNIQUE

DEPENDENT VARIABLE LR
 MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = - .569271
 STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = 1.87289

INSTRUMENTAL VARIABLES...

IIMPR	LECT	LRR	RRI	CE
D1	LTXI	LME	C	LPMI
LECT	LIMP	LTXI	LRR	LME
D1				

CONVERGENCE ACHIEVED AFTER 3 ITERATIONS

FINAL VALUE OF RHO = - .084874
 STANDARD ERROR OF RHO = .070432
 T-STATISTIC FOR RHO = -1.205054

STATISTICS BASED ON UNWEIGHTED RHO TRANSFORMED VARIABLES

MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = - .617884
 STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = 2.01084
 SUM OF SQUARED RESIDUALS = 104.870
 STANDARD ERROR OF THE REGRESSION = .724121
 R-SQUARED = .8856
 ADJUSTED R-SQUARED = .8816
 F-STATISTIC(7., 200.) = 216.678
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -223.922
 NUMBER OF OBSERVATIONS = 208.000
 SUM OF RESIDUALS = .209133E-01
 DURBIN-WATSON STATISTIC (ADJ. FOR 0. GAPS) = 1.9929

RIGHT-HAND VARIABLE	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T-STATISTIC
C	.605429	.217896	-2.779
LPMI	.413431	.117332	-3.524
LECT	.29920E-01	.402732E-01	.745
LIMP	.849511E-01	.669251E-01	-1.269
LTXI	.187944E-01	.822433E-01	-.229
LRR	.947036	.416356E-01	22.746
LME	.700357	.201376	3.478
D1	.135830	.135578	1.002

ESTIMATE OF VARIANCE-COVARIANCE MATRIX OF ESTIMATED COEFFICIENTS

	C	LPMI	LECT	LIMP	LTXI	LRR
C	.474787E-01	.190654E-01	.293790E-02	.138235E-02	.303258E-02	.521852E-02
LPMI	.190654E-01	.137669E-01	.209334E-03	.226929E-03	.174287E-02	.154420E-02
LECT	.293790E-02	.209334E-03	.162193E-02	.112920E-02	.103161E-02	.154630E-03
LIMP	.138235E-02	.226929E-03	.112920E-02	.447897E-02	.168805E-02	.154921E-02
LTXI	.303258E-02	.174287E-02	.103161E-02	.168805E-02	.676395E-02	.403425E-03
LRR	.521852E-02	.154420E-02	.154630E-03	.154921E-02	.403425E-03	.173353E-02
LME	.102802E-01	.350117E-02	.302788E-02	.147703E-02	.206684E-02	.132401E-02
D1	.813499E-02	.196528E-02	.374578E-02	.174924E-02	.451280E-02	.667188E-04

	LME	D1
LME	.102802E-01	.813499E-02
D1	.350117E-02	.196528E-02

LIAA
 LRR : .132401E-02
 LME : .40521E-01
 D1 : .471143E-02
 : .183814E-01
 : .667188E-04

7 B

LINE 23 T. S. P. REV. 4.0A CONCORDIA UNIV. AUG 1983 PAGE 11

FORECASTING PROCEDURE

COEFFICIENT VECTOR: -.6054 -.4134 .0300 -.0850 -.0188 .9470 .7004
 .1358
 STATIC SIMULATION METHOD = AR1 RHO = -.0849

ITERATION LIMIT: 20 CONVERGENCE CRITERION: .01000 PRINT: T
 WORKING SPACE REQUIRED FOR LOGIT = 3054

LOG OF LIKELIHOOD FOR BINOMIAL MODEL = -143.70
 BINOMIAL ESTIMATE = .4663

ITERATION 0
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -143.70
 COEFFICIENT ESTIMATES: .7171 -.2199E-03 .2767 -.1737 -.5544E-02
 -.7485 -.2347E-01 -.1335E-04 -1.825 -.2102 -1.701 3.266

ITERATION 1

XXxi

LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -103.44
 COEFFICIENT ESTIMATES: .7424 -.8144E-03 .1618 -.2572 -.7451E-02
 -.9378 -.2104E-01 .2454E-04 -2.151 -.2129 -2.717 4.569

ITERATION 2
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -99.087
 COEFFICIENT ESTIMATES: .7730 -.9552E-03 .7422E-01 -.2711 -.8191E-02
 -.9792 -.1897E-01 .2816E-04 -2.215 -.2095 -3.763 5.629

ITERATION 3
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -97.868
 COEFFICIENT ESTIMATES: .7759 -.9717E-03 .6130E-01 -.2719 -.8263E-02
 -.9827 -.1867E-01 .2855E-04 -2.220 -.2085 -4.781 6.648

ITERATION 4
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -97.443
 COEFFICIENT ESTIMATES: .7761 -.9730E-03 .6058E-01 -.2719 -.8265E-02
 -.9828 -.1866E-01 .2858E-04 -2.221 -.2085 -5.787 7.654

ITERATION 5
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -97.289
 COEFFICIENT ESTIMATES: .7761 -.9731E-03 .6054E-01 -.2719 -.8265E-02
 -.9829 -.1866E-01 .2858E-04 -2.221 -.2085 -6.790 8.657

LINE 33 T. S. P. REV. 4.0A CONCORDIA UNIV. AUG 1983 PAGE 12

ITERATION 6
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -97.233
 COEFFICIENT ESTIMATES: .7761 -.9731E-03 .6053E-01 -.2719 -.8265E-02
 -.9829 -.1866E-01 .2858E-04 -2.221 -.2085 -7.791 9.657

ITERATION 7
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -97.213
 COEFFICIENT ESTIMATES: .7761 -.9731E-03 .6053E-01 -.2719 -.8265E-02
 -.9829 -.1866E-01 .2858E-04 -2.221 -.2085 -8.791 10.66

ITERATION 8
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -97.205
 COEFFICIENT ESTIMATES: .7761 - .9731E-03 .6053E-01 - .2719 - .8265E-02
 -.9829 -.1866E-01 -.2858E-04 -2.221 -.2085 -9.791 11.66

ITERATION 9
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -97.202
 COEFFICIENT ESTIMATES: .7761 - .9731E-03 .6053E-01 - .2719 - .8265E-02
 -.9829 -.1866E-01 -.2858E-04 -2.221 -.2085 -10.79 12.66

CONVERGENCE ACHIEVED AFTER 10 ITERATIONS

EQUATION 6

 LOGIT ESTIMATION

DEPENDENT VARIABLE	DEF
MEAN OF DEPENDENT VARIABLE =	.466346
STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE =	.500070
SUM OF SQUARED RESIDUALS =	33.0539
STANDARD ERROR OF THE REGRESSION =	.410661
R-SQUARED =	.3615
LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION =	-97.2022
LIKELIHOOD RATIO TEST (11. DF) =	93.0018
NUMBER OF OBSERVATIONS =	208.000
SUM OF RESIDUALS =	-.996203E-03
% OF ZERO VALUES CORRECTLY PREDICTED =	78.3784
% OF UNITY VALUES CORRECTLY PREDICTED =	70.1031

RIGHT-HAND VARIABLE	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T-STATISTIC
C	.776140	.630404	1.231
Y	-.973126E-03	.138573E-01	-.070
RDE	.605301E-01	2.27882	.027
CE	-.271918	.423456	-.642
RDF	-.826520E-02	.113645E-01	-.727
RRI	-.982853	.543604	-1.808

TXI	-. 186573E-01	. 819795E-01	-. 228
ECT	-. 285791E-04	. 166953E-03	-. 171
PMI	-. 2. 22091	1. 27136	-1. 747
LME	-. 208452	. 663881	-. 314
D1	-. 10. 7913	24. 8421	-. 434
D2	12. 6580	24. 8434	. 510

ESTIMATE OF VARIANCE-COVARIANCE MATRIX OF ESTIMATED COEFFICIENTS

C	Y	RDE	CE	RDF	RRI
397409	-. 382850E-02	-. 333235	-. 663456E-01	. 287407E-03	-. 142720
382850E-02	. 192025E-03	. 285987E-02	. 215808E-03	-. 315593E-04	. 798964E-03
333235	. 285987E-02	5. 19300	. 137252	. 128504E-02	. 102977
663456E-01	. 215808E-03	. 179315	. 137252	. 518258E-04	-. 244241E-02
287407E-03	-. 315593E-04	. 128504E-02	. 129151E-03	-. 828218E-04	. 295306
142720	. 798964E-03	. 102977	-. 244241E-02	-. 828218E-04	. 295306
137698E-01	-. 459934E-04	-. 392162E-01	-. 197666E-02	-. 375399E-04	. 271581E-02
538686E-05	. 159849E-06	. 129412E-04	. 694943E-05	. 165342E-06	-. 549889E-05
599657	. 553572E-02	. 212520E-01	. 966979E-01	. 504634E-03	. 148704
897277E-01	-. 811593E-03	. 292334	-. 456612E-01	. 246732E-03	-. 418007E-01
320334E-01	. 779694E-03	-. 282676	-. 130500E-03	-. 201652E-03	-. 258689E-02
149898E-01	. 423741E-03	-. 853446E-01	-. 129222E-01	. 825463E-04	-. 247641E-01

1 2 3 4 5 6

TXI	ECT	PMI	LME	D1	D2
137698E-01	-. 538686E-05	-. 599657	. 897277E-01	-. 320334E-01	-. 149898E-01
459934E-04	. 159849E-06	. 553572E-02	-. 811593E-03	. 779694E-03	. 423741E-03
392162E-01	. 129412E-04	. 212520E-01	. 292334	-. 282676	-. 853446E-01
177666E-02	. 694943E-05	. 966979E-01	-. 456612E-01	-. 130500E-03	-. 129222E-01
375399E-04	. 165342E-06	-. 504634E-03	. 246732E-03	. 201652E-03	. 825463E-04
271581E-02	-. 549889E-05	. 168704	-. 418007E-01	-. 258689E-02	-. 247641E-01
672064E-02	-. 834217E-05	-. 162896E-01	-. 456608E-02	-. 612298E-02	-. 452517E-02
834217E-05	. 278733E-07	. 625946E-04	. 868495E-05	. 205390E-04	. 839594E-05

PMI	-162896E-01	625946E-04	1.61634	-175366	620201E-01	111015
LME	-456608E-02	868455E-05	-175366	440738	-130071E-01	-552670E-01
D1	-616298E-02	205390E-04	620201E-01	-130071E-01	617.132	-617.042
D2	-452517E-02	839594E-05	111015	-552670E-01	-617.042	617.195

7 8 9 10 11 12

LINE 34 T. S. P. REV. 4.0A CONCORDIA UNIV. AUG 1983 PAGE 14

 LOGIT ESTIMATION

ITERATION LIMIT: 20 CONVERGENCE CRITERION: .01000 PRINT: T
 WORKING SPACE REQUIRED FOR LOGIT = 6785

LOG OF LIKELIHOOD FOR BINOMIAL MODEL = -143.70
 BINOMIAL ESTIMATE = .4663

ITERATION 0

LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -143.70

COEFFICIENT ESTIMATES: .9519 .5215E-02 .2086 -.6772E-01 -.5181E-02

-.8464 -.2532E-01 .2870E-03 -3.666 -.1454E-01 -1.181 3.173

-.1711 -.2307 .3187E-02 1.195 .3375 .8090 -.5564

.4376 -.2709 -1.377 -.1245 .9276 0.

ITERATION 1

LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -98.501

COEFFICIENT ESTIMATES: .9706 -.2196E-02 -.1196 -.1560 -.6450E-02

-1.216 -.1236E-01 .3650E-03 -6.134 .2435E-01 -1.873 4.453

.1832 .9072E-01 .4203 2.449 .4583 2.026 -.1401

1.286 -.9581E-01 -1.530 .3262 1.556 0.

ITERATION 2

ITERATION 2
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -92.672
 COEFFICIENT ESTIMATES: .3436 -.5147E-03-.5618 -.1706 -.6873E-02
 -1.412 .5958E-02 .3951E-03-7.698 .8001E-01-2.512 5.741
 .7240 .5811 1.012 3.940 1.249 3.484 .8298
 2.525 .2266 -.8622 1.007 2.654 0.

ITERATION 3
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -90.675
 COEFFICIENT ESTIMATES: -.2651 -.7281E-04-.7686 -.1760 -.6814E-02
 -1.491 .1273E-01 .4022E-03-8.339 .1167 -3.152 7.111
 .8305 .6629 1.136 4.906 1.942 4.442 1.560
 3.415 .2199 -.1879 1.204 3.465 0.

ITERATION 4
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -89.981
 COEFFICIENT ESTIMATES: -.9650 .5317E-04-.8545 -.1798 -.6756E-02
 -1.525 .1536E-01 .4038E-03-8.573 .1280 -3.859 8.586
 .8454 .6732 1.112 5.738 2.675 5.271 2.290
 4.236 .1925 .5429 1.211 4.241 0.

ITERATION 5
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -89.688
 COEFFICIENT ESTIMATES: -1.784 .1170E-03-.8983 -.1815 -.6724E-02
 -1.544 .1666E-01 .4044E-03-8.682 .1316 -4.677 10.26
 .8510 .6774 1.092 6.620 3.509 6.151 3.121
 5.115 .1785 1.378 1.195 5.096 0.

ITERATION 6
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -89.557
 COEFFICIENT ESTIMATES: -2.696 .1411E-03-.9149 -.1821 -.6713E-02
 -1.551 .1714E-01 .4046E-03-8.724 .1328 -5.585 12.09
 .8530 .6790 1.084 7.556 4.427 7.086 4.038
 6.050 .1733 2.296 1.188 6.022 0.

ITERATION 7
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -89.501
 COEFFICIENT ESTIMATES: -3.480 .1470E-03-.9180 -.1873 -.6710E-02

-1.553 .1/26E-01 .4046E-03-8.734 .1331 .6.544 14.02
 .8535 .6794 1.083 8.524 5.391 8.054 5.001
 7.018 .1720 3.260 1.186 6.988 0.

ITERATION 8

LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -89.479
 COEFFICIENT ESTIMATES: -4.644 .1481E-03-.9197 -.1823 -.6709E-02
 -1.553 .1728E-01 .4046E-03-8.735 .1332 -7.527 15.99
 .8536 .6794 1.082 9.510 6.377 9.040 5.986
 8.004 .1717 4.245 1.186 7.973 0.

ITERATION 9

LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -89.471
 COEFFICIENT ESTIMATES: -5.638 .1483E-03-.9198 -.1823 -.6709E-02
 -1.553 .1728E-01 .4046E-03-8.736 .1332 -8.521 17.97
 .8536 .6795 1.082 10.50 7.371 10.03 6.981
 8.999 .1717 5.239 1.186 8.968 0.

ITERATION 10

LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -89.467
 COEFFICIENT ESTIMATES: -6.636 .1483E-03-.9198 -.1823 -.6709E-02
 -1.553 .1728E-01 .4046E-03-8.736 .1332 -9.518 19.97
 .8536 .6795 1.082 11.50 8.369 11.03 7.978
 9.997 .1717 6.237 1.186 9.966 0.

ITERATION 11

LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -89.466
 COEFFICIENT ESTIMATES: -7.635 .1483E-03-.9198 -.1823 -.6709E-02
 -1.553 .1728E-01 .4046E-03-8.736 .1332 -10.52 21.97
 .8536 .6795 1.082 12.50 9.368 12.03 8.978
 11.00 .1717 7.237 1.186 10.96 0.

ITERATION 12

LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -89.466
 COEFFICIENT ESTIMATES: -8.635 .1483E-03-.9198 -.1823 -.6709E-02
 -1.553 .1728E-01 .4046E-03-8.736 .1332 -11.52 23.97
 .8536 .6795 1.082 13.50 10.37 13.03 9.977
 12.00 .1717 8.236 1.186 11.96 0.

CONVERGENCE ACHIEVED AFTER 13 ITERATIONS

EQUATION 7

LOGIT ESTIMATION

DEPENDENT VARIABLE DEF

MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = 466346
 STANDARD DEVIATION OF DEP. VARIABLE = 500070

SUM OF SQUARED RESIDUALS = 29.6904
 STANDARD ERROR OF THE REGRESSION = 402794
 R-SQUARED = 4264
 LOG OF LIKELIHOOD FUNCTION = -89.4698
 LIKELIHOOD RATIO TEST (24. DF) = 108.475
 NUMBER OF OBSERVATIONS = 208.000
 SUM OF RESIDUALS = -.194506E-05
 % OF ZERO VALUES CORRECTLY PREDICTED = 81.0811
 % OF UNITY VALUES CORRECTLY PREDICTED = 80.4124

RIGHT-HAND VARIABLE	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T-STATISTIC
C	-8.63482	90.3508	-.096
Y	.148299E-03	.223052E-01	.007
RDE	-.919843	2.51895	-.365
CE	-.182298	.458067	-.398
RDF	-.670914E-02	.101972E-01	-.658
RRI	-1.95327	.618862	-1.897
TXI	.172795E-01	.113935	.152
ECT	.404649E-03	.292835E-03	1.382
PMI	-8.73579	3.50958	-2.489
LME	.133191	.822317	.162
D1	-11.5169	88.9037	-.130
D2	23.9665	126.448	.190
Z1	.853621	1.26845	.673
Z2	.679462	1.22975	.553
Z3	1.08231	1.49226	.725
Z4	13.5017	90.3607	.149
Z5	10.3677	90.3531	.115
Z6	13.0311	90.3608	.144
Z7	9.97739	90.3470	.110
Z8	11.9956	90.3522	.133
Z9	171709	1.25124	.137

Z10	8.23623	90.3566	091
Z11	1.18589	1.45690	814
Z12	11.9645	90.3505	132
Z13	0.	0.	I

ESTIMATE OF VARIANCE-COVARIANCE MATRIX OF ESTIMATED COEFFICIENTS

C	Y	RDE	CE	RDF	RRI
8163.27	594589E-05	168960	163143	859118E-03	377791
168960	497523E-03	489444E-02	437449E-03	295558E-04	814337E-03
163143	489444E-02	6.34511	138034	115764E-02	286686
859118E-03	437449E-03	138034	209825	510066E-04	757120E-02
377791	295558E-04	115764E-02	510066E-04	103983E-03	243839E-03
677830E-01	814337E-03	286686	757120E-02	243839E-03	670534
318846E-04	246551E-04	474446E-01	936715E-02	811031E-04	463604E-02
1.48695	150579E-07	537643E-04	149581E-04	146107E-06	281894E-05
731600E-01	198032E-01	819137	288373	197382E-02	798549
3.43720	741340E-02	278954	687903E-01	260980E-03	423772E-01
8158.06	104877E-02	449514	435726E-01	696209E-03	259502
975900	162402E-02	1.20585	497985E-01	732374E-03	418556
1.00372	144194E-02	450595	247436E-01	168547E-03	112185
674047	416900E-03	396888	856505E-01	195494E-03	112196
8162.21	367406E-02	182859	616964E-01	357487E-03	142524
8162.81	864206E-02	503171E-01	156478E-01	442553E-03	252792
8162.05	182904E-01	594184	546541E-01	401443E-03	530507E-01
8162.38	887682E-02	852223E-01	208433E-02	740011E-03	167750
8162.34	331801E-02	259657	445959E-01	244283E-03	133172
930291	744362E-03	180489	330513E-01	402444E-04	245733
8162.40	207587E-02	133355	914177E-01	101146E-03	605848E-01
859522	101393E-02	141401	402564E-01	163953E-03	669951E-01
			404362E-01	154481E-03	162691

Z11 -859522 101393E-02 141401 404362E-01 167721E-03 486926E-01
 Z12 -8162.48 330837E-02 -717336 738035E-01 0.
 Z13 0. 0. 0. 0.

1 2 3 4 5 6

	TXI	ECT	PMI	LME	D1	D2
C	-677830E-01	318846E-04	-1.48695	731600E-01	-3.43720	-8158.06
Y	246551E-04	150579E-07	-198032E-01	-741540E-02	104877E-02	162402E-02
RDE	-474446E-01	-537643E-04	-819137	278954	449514	-1.20585
CE	-536719E-02	149581E-04	288373	-687903E-01	435726E-01	-497985E-01
RDF	-811031E-04	146107E-06	-197382E-02	260980E-03	-696209E-03	732374E-03
RRI	463604E-02	281894E-05	798549	-423772E-01	259502	-418556
TXI	129811E-01	-785336E-05	-794841E-01	-295992E-02	598189E-02	217645E-01
ECT	-785336E-05	857638E-07	444007E-05	367550E-04	-157563E-04	217711E-04
PMI	-794841E-01	444007E-05	12.3172	-584589E-01	740508	-2.50821
LME	-295992E-02	367550E-04	-584589E-01	676534	-112840	739244E-01
D1	598189E-02	-157563E-04	740508	-112840	7830.23	-7830.23
D2	217711E-04	217711E-04	-2.50821	739244E-01	-7830.23	15989.2
Z1	357192E-01	-943624E-05	-592777	-295182E-01	211574E-02	173937
Z2	246479E-01	-898554E-05	202478	-660551E-01	-132835E-01	829826E-01
Z3	-493226E-01	446086E-04	676067	100278	-218737E-02	-971505E-01
Z4	827223E-01	-175762E-04	-5.07475	-140919E-01	2.92931	8159.53
Z5	478034E-01	-237107E-04	763865	391523	3.17697	8158.44
Z6	516224E-01	767162E-06	-5.16230	-150594E-01	2.92981	8159.50
Z7	644885E-01	-177302E-04	-1.34337	-265423E-01	3.18823	8158.37
Z8	508847E-01	-461928E-05	-2.56201	811371E-03	2.64199	8159.48
Z9	-192739E-01	272783E-05	1.30592	-753645E-01	969988E-01	-313561

LINE 34 T. S. P. REV. 4.0A CONCORDIA UNIV. AUG 1983 PAGE 1B

	TXI	ECT	PMI	LME	D1	D2
Z10	295464E-02	-340317E-03	-705641E-01	-946857E-01	3.16881	8158.47
Z11	53880E-02	104092E-04	-578604	348682E-01	261823E-01	607362E-01
Z12	397178E-01	587671E-05	-1.76063	-639427E-01	3.07547	8158.95
Z13	0.	0.	0.	0.	0.	0.

7 8 9 10 11 12

Z1 Z2 Z3 Z4 Z5 Z6 Z7 Z8 Z9

X L

	13	14	15	16	17	18
C						
Y						
RDE						
CE						
RDF						
RR1						
TX1						
ECT						
PM1						
LME						
D1						
D2						
Z1						
Z2						
Z3						
Z4						
Z5						
Z6						
Z7						
Z8						
Z9						
Z10						
Z11						
Z12						
Z13						

	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12
C						
Y						
RDE						
CE						
RDF						
RR1						
TX1						
ECT						
PM1						
LME						
D1						
D2						
Z1						

	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12
Z2	.908231	.923923	.824335	.839800	.772890	.910776
Z3	.607573	.593509	.889606	.805824	.837337	.701497
Z4	.8162.91	.8163.67	.240938	.8162.46	1.09904	.8163.36
Z5	.8162.22	.8162.48	.788537	.8162.55	.828109	.8162.49
Z6	.8162.82	.8163.60	.255948	.8162.48	1.14177	.8163.33
Z7	.8162.58	.8162.53	.620612	.8162.06	.963986	.8162.49
Z8	.8162.53	.8163.51	.504823	.8162.46	.934174	.8162.99
Z9	.620612	.504823	1.56559	.809203	.741894	.595063
Z10	.8162.06	.8162.46	.809203	.8164.32	.793060	.8162.46
Z11	.963986	.934174	.741894	.793060	2.12255	.949021
Z12	.8162.49	.8162.99	.595063	.8162.46	.949021	.8163.22
Z13	0.	0.	0.	0.	0.	0.

19

20

21

22

23

24

Z13

C	0.
Y	0.
RDE	0.
CE	0.
RDF	0.
RR1	0.
TXI	0.
ECT	0.
PMI	0.
LME	0.
D1	0.
D2	0.
Z1	0.
Z2	0.
Z3	0.
Z4	0.
Z5	0.
Z6	0.
Z7	0.
Z8	0.
Z9	0.
Z10	0.

Z11
Z12
Z13

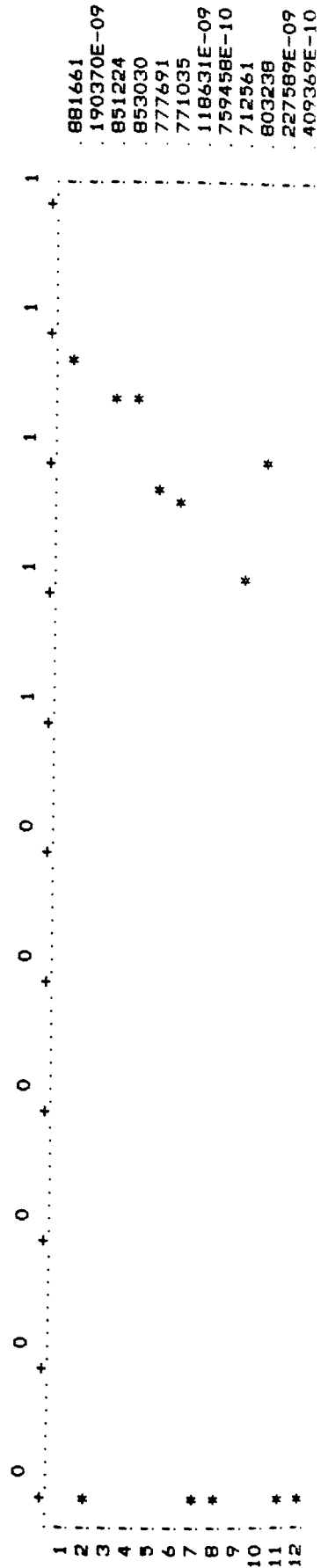
25

FORECASTING PROCEDURE

COEFFICIENT VECTOR: -8.6348 .0001 -.9198 -.1823 -.0067 -1.5533 .0173
 .0004 -8.7358 .1332 -11.5169 23.9665 .8536 .6795
 1.0823 13.5017 10.3677 13.0311 9.9774 11.9956 .1717
 8.2362 1.1859 11.9645 0.0000
 METHOD = LOGIT RHO = 0.0000

STATIC SIMULATION

PLOT OF SERIES: DEFC



X(11)

12	*	725254	
13		855175	
14		769132	*
15		206531E-09	*
16	*	885438	*
17		849402	*
18		876825	*
19		841551	*
20		121974E-09	*
21	*	827393	*
22		837809	*
23		824918	*
24		898009	*
25		176676E-09	*
26	*	829753	*
27		803775	*
28		744234	*
29		112326E-09	*
30	*	830558E-01	*
31		697837	*
32		304293E-09	*
33	*	908984	*
34		917318	*
35	*	347442E-09	*
36	*	871743	*
37		357738E-09	*
38	*	903549	*
39	*	344919E-09	*
40	*	267953E-09	*
41	*	907149	*
42		859248	*
43		900941	*
44		885241	*
45	*	334320E-09	*
46		929207	*
47		916621	*
48		556257	*
49		336009	*
50		532429	*
51		441233	*
52		363545	*
53		512687	*
54		336477	*
55		490344	*
56		364591	*
57		339845	*
58		285342	*
59		424471	*
60		634768	*
61		447564	*
62		579797	*
63			*

186953E-04
 243680E-05
 236712
 511358
 395488
 413692
 441557
 300940
 387209
 423296
 411324
 566914
 582902
 328609
 908065
 867248
 877550
 851051
 886365
 860525
 864071
 857021
 847711
 847447
 834135
 837862
 838053
 313993E-09
 191919E-09
 822896
 122882
 105332
 147950
 125960
 160450E-01
 106024
 157134
 217293
 345528
 344198
 315188
 548757
 599349
 634700
 644162
 569498
 718714E-09
 570074E-09
 444658E-09
 917626
 846704

114 *
 115 *
 116 *
 117 *
 118 *
 119 *
 120 *
 121 *
 122 *
 123 *
 124 *
 125 *
 126 *
 127 *
 128 *
 129 *
 130 *
 131 *
 132 *
 133 *
 134 *
 135 *
 136 *
 137 *
 138 *
 139 *
 140 *
 141 *
 142 *
 143 *
 144 *
 145 *
 146 *
 147 *
 148 *
 149 *
 150 *
 151 *
 152 *
 153 *
 154 *
 155 *
 156 *
 157 *
 158 *
 159 *
 160 *
 161 *
 162 *
 163 *
 164 *



166	*	356574E-09	
167	*	884165	
168	*	177895E-09	
169		872741	
170		863210	
171		988929	*
172	*	109333E-09	
173	*	190379E-09	
174	*	139763E-09	
175		710202	
176		916823	
177		611793	*
178		616769	
179		614895	
180		490507	
181		372685	
182		622505	
183		620740	
184		629271	
185		486019	
186		498507	
187		402790	
188		641678	
189		766040	
190		885717	
191		866916	*
192		877170	*
193		689067	*
194	*	989296E-10	
195		731662	
196		744123	
197		709456	
198		725093	
199	*	52558E-10	
200		400599	
201	*	116242E-10	
202	*	138088E-10	
203	*	169044E-10	
204	*	163661E-10	
205	*	116524E-10	
206	*	184799E-10	
207	*	111067E-10	
208	*	535294E-11	

Handwritten mark

	CR	CRC	CRD	CEXD	CERM	D2
1	15.5000	37.7117	5.12238	-22.2117	-27.3341	1.00000
2	24.6000	16.2097	2.20176	8.39034	6.18857	0.
3	28.4000	27.9370	3.79468	463029	-3.33165	1.00000
4	33.1000	33.7622	4.58591	-662149	-5.24806	1.00000
5	34.6000	33.0743	4.49249	1.52568	-2.96680	1.00000
6	15.0000	36.0161	4.89207	-21.0161	-25.9082	1.00000
7	19.2000	14.9392	2.02920	4.26075	2.23195	0.

8	20.4000	17.1005	2.32276	3.29952	.976766	0.
9	15.5000	19.1754	2.60459	-3.67536	-6.27995	1.00000
10	14.2000	16.4898	2.23981	-2.28975	-4.52956	1.00000
11	81.0000	17.2396	2.34165	63.7604	61.4188	0.
12	57.5999	5.81617	.790010	51.7837	50.9937	0.
13	4.89994	44.8534	6.09244	-39.9535	-46.0459	1.00000
14	3.69994	6.79438	.922881	-3.09444	-4.01732	1.00000
15	2.50005	3.96391	.538418	-1.46386	-2.00227	1.00000
16	4.09993	3.13636	.426012	.963573	.537561	0.
17	36.4000	47.4274	6.44206	-11.0274	-17.4699	1.00000
18	42.9000	50.1054	6.80582	-7.20541	-14.0112	1.00000
19	47.4999	68.2336	9.26816	-20.7336	-30.0018	1.00000
20	62.5999	65.6101	8.91182	-3.01017	-11.9220	1.00000
21	83.6001	67.6690	9.19148	19.9311	6.73965	0.
22	76.5002	103.313	14.0330	-26.8130	-40.8460	1.00000
23	71.4002	77.3842	10.5111	-9.98404	-16.4951	1.00000
24	56.2000	81.6708	11.0933	-25.4708	-36.5642	1.00000
25	36.3000	75.5843	10.2666	-39.2843	-49.5509	1.00000
26	61.6000	43.2841	5.87928	18.3159	12.4367	0.
27	68.2000	63.4787	8.62231	4.72134	-3.90096	1.00000
28	70.8000	62.5124	8.49106	8.28754	-203520	1.00000
29	61.8001	62.5268	8.49302	-7.26747	-9.21976	1.00000
30	85.0000	58.5321	7.95041	26.4679	18.5175	0.
31	106.300	238.831	32.4405	-132.531	-164.972	1.00000
32	139.500	128.180	17.4107	11.3126	-6.09112	1.00000
33	118.800	93.9978	7.33452	64.8023	57.4677	0.
34	89.4000	93.6943	12.7265	-4.29428	-17.0208	1.00000
35	87.2001	83.9727	11.4060	3.22747	-8.17854	1.00000
36	88.4001	83.4771	11.3387	4.92304	-6.41565	0.
37	65.7001	75.9309	10.3137	-10.2308	-20.5445	1.00000
38	102.800	62.0810	8.43247	40.7191	32.2866	0.
39	76.3997	88.2986	11.9936	-11.8988	-23.8924	1.00000
40	184.800	79.8256	10.8427	104.974	94.1313	0.
41	448.000	151.730	20.6095	296.270	279.660	0.
42	147.000	348.709	47.3652	-201.709	-249.074	1.00000
43	19.7000	122.790	16.6786	-103.090	-119.769	1.00000
44	17.8000	19.4092	2.63636	-1.60923	-4.24559	1.00000
45	2.20000	15.0713	2.04713	-12.8713	-14.9184	1.00000
46	19.7000	2.60131	.353336	17.0987	16.7453	0.
47	5.40004	15.8102	2.14749	-10.4101	-12.5576	1.00000
48	4.70002	6.49793	.882613	-1.79790	-2.68052	1.00000
49	8.11002	7.16306	.972959	.946952	-.260072E-01	0.
50	10.9400	6.65076	.903372	4.28923	3.38586	0.
51	11.3800	11.5458	1.56827	-1.65831	-1.73410	0.
52	16.2400	10.9026	1.48090	5.33738	3.85648	0.
53	28.0500	15.5266	2.10897	12.5234	10.4145	0.
54	28.5500	28.9364	3.93043	-.386362	-4.31679	0.

DOWN

BRKINA

COTE D'IVOIRE

GHANA

	CR	CRC	CRD	CEXD	CERM	D2
55	20.6400	23.6745	3.21571	-3.03457	-6.25028	0.
56	24.3900	20.9457	2.84505	3.44427	.99213	0.
57	26.0700	22.2921	3.02793	3.77794	.750006	0.
58	1.92999	22.6401	3.07520	-20.7101	-23.7853	0.
59	5.67000	2.16499	.294071	3.50501	3.21094	0.
60	3.95000	4.04661	.549651	-.966103E-01	-.646261	0.
61	8.38995	3.96502	.538569	4.42493	3.88636	0.
62	2.91999	6.56834	.892177	-3.64835	-4.54053	0.
63	1.99998	3.21701	.436967	-1.21703	-1.65400	0.
64	1.72998	1.72349	.234374	448240E-02	-.229891	0.
65	36.6000	58.4606	7.94070	-21.8606	-29.8013	0.
66	36.1000	30.0897	4.08708	6.01032	1.92323	0.
67	93.7002	28.6487	3.89136	69.0515	61.1601	0.
68	176.100	84.1182	11.4258	91.9818	80.5360	0.
69	71.5002	136.418	18.5297	-64.9179	-83.4476	0.
70	124.700	66.0960	8.97782	58.6043	49.6265	0.
71	91.7000	120.573	16.3775	-28.8734	-45.2509	0.
72	148.600	163.043	22.1462	-14.4433	-36.5894	0.
73	277.200	264.000	35.8591	13.1999	-22.6592	0.
74	289.100	321.964	43.7324	-32.8639	-76.5963	0.
75	180.400	614.588	83.4794	-434.188	-517.667	0.
76	145.600	712.136	96.7294	-566.536	-663.266	0.
77	138.900	585.358	79.5092	-446.458	-525.967	0.
78	144.800	506.908	68.8533	-362.108	-430.961	0.
79	301.600	112.801	15.3217	188.799	173.477	0.
80	478.500	464.901	63.1475	13.5995	-49.5480	0.
81	16.3100	6.67660	.906883	9.63339	8.72651	0.
82	16.3100	10.4728	1.42252	9.83719	4.41467	0.
83	17.7800	12.5620	1.70630	5.21800	3.51170	0.
84	18.2500	12.0919	1.64244	6.15812	4.51568	0.
85	18.7200	14.5434	1.97542	4.17665	2.20123	0.
86	19.1900	14.7181	1.99915	4.47193	2.47278	0.
87	17.1700	14.6471	1.98951	2.52293	.933420	0.
88	27.3400	12.8858	1.75028	14.4542	12.7039	0.
89	18.0200	19.4911	2.64748	-1.47110	-4.11857	0.
90	54.9800	15.3086	3.07937	39.6714	37.5920	0.
91	5.45000	37.7905	5.13308	-32.3405	-37.4736	0.
92	8.33999	5.86733	.796960	2.47266	1.67970	0.
93	6.46995	7.82413	1.06275	-1.35418	-2.41693	0.
94	20.4000	5.49720	.746684	14.9028	14.1561	0.
95	3.47995	15.9029	2.16009	-12.4229	-14.5830	0.
96	1.51994	4.04464	.549383	-2.52469	-3.07408	0.
97	.899990	1.91836	.260570	-1.01837	-1.27894	0.

GRAND T

GRAND T

GRAND T

137	128.300	124.767	20.7504	-24.4675	-45.2178	1.00000
138	131.700	165.396	22.4658	-33.6964	-56.1621	1.00000
139	125.900	160.719	21.8305	-34.8194	-56.6499	1.00000
140	105.300	137.386	18.6612	-32.0861	-50.7473	1.00000
141	29.6000	118.415	16.0843	-88.8146	-104.899	1.00000
142	53.2000	45.2587	6.14748	7.94138	1.79390	0.
143	88.7000	62.3392	8.46753	26.3608	17.8933	0.
144	136.400	123.944	16.8353	12.4558	-4.37937	1.00000
145	202.000	124.826	16.9551	77.1740	60.2189	0.
146	408.001	214.047	29.0740	193.953	164.879	0.
147	395.000	397.989	54.0588	-42.9889	-97.0477	0.
148	558.999	371.968	50.5244	187.031	136.507	0.
149	5602.00	1030.23	139.937	4571.77	4431.83	0.
150	5585.99	4377.79	594.635	1208.20	613.568	0.
151	5180.00	4712.25	640.065	467.751	-172.314	0.
152	4232.00	3790.96	514.927	441.035	-73.8921	0.
153	1887.00	3042.33	413.239	-1155.33	-1568.57	0.
154	5548.00	2009.92	273.007	3538.09	3265.08	0.
155	10235.0	4265.06	579.323	5969.94	5390.62	0.
156	3895.00	5667.34	769.795	-1772.34	-2542.14	0.
157	1613.00	2644.39	359.187	-1031.39	-1390.57	0.
158	989.999	1407.85	191.229	-417.853	-609.082	0.
159	1462.00	1085.15	147.396	376.848	229.452	0.
160	1667.00	1514.37	205.677	152.626	-53.0712	0.
161	22.1000	9.70360	1.31804	12.3964	11.0784	0.
162	29.3000	21.0629	2.86098	8.23705	5.37607	0.
163	38.5000	31.4492	4.27175	7.05074	2.77899	0.
164	12.1000	38.6780	5.25363	-26.5780	-31.8316	1.00000
165	6.30002	13.1147	1.78137	-6.81464	-8.59601	1.00000
166	31.1000	8.44015	1.14643	22.6899	21.5134	0.

NIGERIA

NIGERIA

SIEMENS

	CR	CR	CRD	CEXD	CERM	D2
167	25.2000	24.4978	3.32753	.702247	-2.62528	1.00000
168	33.7000	21.6794	2.94471	12.0206	9.07593	0.
169	18.8000	29.8515	4.05473	-11.0515	-19.1063	1.00000
170	19.1000	20.0562	2.72424	-956211	-3.68045	1.00000
171	8.10000	46.4925	6.31508	-38.3925	-44.7076	1.00000
172	8.70003	6.91598	.939398	1.78404	.844645	0.
173	11.4000	7.99474	1.08593	3.40527	2.31934	0.
174	12.2001	9.65304	1.31117	2.54701	1.23584	0.
175	3.70005	9.89631	1.34422	-6.19625	-7.54047	1.00000
176	1.00000	2.22222	2.22222	2.22222	2.22222	1.00000

	5. 10001	5. 22097	709164	120961	130123	1. 00000
176						
177	39. 3999	47. 3900	6. 43699	-7. 99009	-14. 4271	0.
178	38. 4002	39. 1064	5. 31183	-7. 06270	-6. 01810	0.
179	46. 5002	38. 8344	5. 27488	7. 66576	2. 39089	0.
180	51. 8002	41. 3397	5. 61518	10. 4604	4. 84524	0.
181	54. 9998	43. 6898	5. 93439	10. 9100	4. 97560	0.
182	28. 4000	55. 6000	7. 59215	-27. 2000	-34. 7521	0.
183	25. 2000	28. 6601	3. 89290	-3. 46005	-7. 35295	0.
184	33. 4000	28. 8619	3. 92026	4. 53846	. 618199	0.
185	34. 8000	34. 1970	4. 64498	. 602966	-4. 04202	0.
186	46. 7000	36. 2732	4. 92699	10. 4268	5. 49978	0.
187	30. 6000	42. 0422	5. 71059	-11. 4422	-17. 1528	0.
188	16. 0000	34. 8784	4. 73753	-18. 8784	-23. 6159	0.
189	8. 39994	23. 8893	3. 24489	-15. 4894	-18. 7343	0.
190	16. 2000	21. 2900	2. 89182	-5. 08997	-7. 98180	0.
191	7. 70004	27. 1849	3. 69253	-19. 4849	-23. 1774	0.
192	10. 7998	21. 4846	2. 91852	-10. 6868	-13. 4053	0.
193	35. 4000	32. 7776	4. 45218	2. 62242	-1. 82976	1. 00000
194	40. 5000	4. 71464	. 640390	35. 7854	35. 1490	0.
195	36. 5000	40. 6189	5. 51727	-4. 11895	-9. 63622	1. 00000
196	37. 9000	44. 1139	5. 99199	-6. 21392	-12. 2099	1. 00000
197	54. 4998	53. 8006	7. 30774	. 699191	-6. 60855	1. 00000
198	41. 2000	57. 2720	7. 77925	-16. 0720	-23. 8512	1. 00000
199	66. 6000	39. 9681	5. 42886	26. 6320	21. 2031	0.
200	46. 1000	59. 9952	8. 14914	-13. 8952	-22. 0443	1. 00000
201	70. 0000	38. 4837	5. 22724	31. 5163	26. 2891	0.
202	65. 5000	53. 1021	7. 21286	12. 3979	5. 18507	0.
203	77. 6000	52. 4940	7. 13026	25. 1060	17. 9757	0.
204	151. 500	59. 2252	7. 50124	96. 2746	88. 7734	0.
205	167. 700	96. 1177	13. 0557	71. 5826	58. 5270	0.
206	172. 800	126. 476	17. 1792	46. 3248	29. 1456	0.
207	203. 300	126. 671	17. 2058	76. 6286	59. 4229	0.
208	296. 600	165. 638	22. 4986	130. 963	108. 464	0.

5 ERNA LEONE

To 60

1 2 3 4 5 6

CEXD DEF DEFC PRO

MIRA 1429

1	-22. 2117	1. 00000	. 881661	. 707166		
2	8. 39034	0.	. 190370E-09	. 500000		
3	. 463029	0.	. 851224	. 700824		
4	- . 662149	1. 00000	. 853030	. 701202		
5	1. 52568	0.	. 777691	. 685182		
6	-21. 0161	1. 00000	. 771035	. 683745		
7	4. 26075	0.	. 118631E-09	. 500000		

	CEXD	DEF	DEFC	PRD
8	3.29952	0.	.759458E-10	.500000
9	-3.67536	1.00000	.712561	.670967
10	-8.28975	1.00000	.803238	.690667
11	63.7604	0.	.227589E-09	.500000
12	51.7837	0.	.409369E-10	.500000
13	-39.9535	1.00000	.725254	.673763
14	-3.09444	1.00000	.855175	.701652
15	-1.46386	1.00000	.769132	.683333
16	.963573	0.	.206531E-09	.500000
17	-11.0274	1.00000	.885438	.707948
18	-7.20541	1.00000	.849402	.700442
19	-20.7336	1.00000	.876825	.706164
20	-3.01017	1.00000	.841551	.698792
21	15.9311	0.	.121974E-09	.500000
22	-26.8130	1.00000	.827393	.695803
23	-5.98404	1.00000	.837809	.698004
24	-25.4708	1.00000	.824918	.695279
25	-39.2843	1.00000	.898009	.710540
26	18.3159	0.	.176676E-09	.900000
27	4.72134	0.	.829753	.696303
28	8.28754	1.00000	.803775	.690781
29	-.726747	1.00000	.744234	.677921
30	26.4679	0.	.112326E-09	.500000
31	-132.531	1.00000	.830558E-01	.520752
32	11.3196	0.	.677837	.667708
33	64.8023	0.	.304293E-09	.500000
34	-4.29428	1.00000	.908984	.712792
35	3.22747	0.	.917318	.714495
36	4.92304	0.	.347442E-09	.500000
37	-10.2308	1.00000	.871743	.705108
38	40.7191	0.	.357738E-09	.500000
39	-11.8988	1.00000	.903549	.711678
40	104.974	0.	.344919E-09	.500000
41	296.270	0.	.267953E-09	.500000
42	-201.709	1.00000	.907149	.712416
43	-103.090	1.00000	.859248	.702503
44	-1.60923	1.00000	.900941	.711143
45	-12.8713	1.00000	.885241	.707907
46	17.0987	0.	.334320E-09	.500000
47	-10.4101	1.00000	.929207	.716914
48	-1.79790	1.00000	.916621	.714353
49	.946952	0.	.556257	.635586
50	4.28923	0.	.336009	.583221

begin

BUKINA

*GETE
D-7 USAF*

THANKS

611

GRAND F

GRAND A

GRAND A

LINE	37	T. S. P.	REV.	4. 0A	CONCORDIA UNIV.	AUG	1983	PAGE	26
51		-1.169831			1.00000	532429			630049
52		5.33738			0.	441233			608553
53		12.5234			0.	363545			589898
54		-3.386362			1.00000	512687			625436
55		-3.03457			1.00000	336477			583334
56		3.44427			0.	490344			620187
57		3.77794			0.	364591			590151
58		-20.7101			1.00000	339845			584153
59		3.50501			0.	285342			570855
60		-966103E-01			1.00000	424471			604553
61		4.42493			0.	634768			653570
62		-3.64835			1.00000	447564			610060
63		-1.21703			1.00000	579797			641021
64				448240E-02	0.	354642			587743
65		-21.8606			1.00000	479952			617736
66		6.01032			0.	505902			623845
67		65.0515			0.	511289			625109
68		91.9818			0.	445984			609684
69		-64.9179			1.00000	458959			612767
70		58.6043			0.	135284			533770
71		-28.8734			1.00000	557928			635973
72		-14.4433			1.00000	649208			656832
73		13.1999			0.	669421			661374
74		-32.8639			1.00000	611117			648195
75		-434.188			1.00000	700072			668204
76		-566.536			1.00000	778361			685327
77		-446.458			1.00000	799299			689829
78		-362.108			1.00000	675969			662838
79		188.799			0.	564516			637497
80		13.5995			0.	456738			612240
81		9.63339			0.	290656			572157
82		5.83719			0.	382926			594579
83		5.21800			0.	413582			601946
84		6.15812			0.	268332			566683
85		4.17665			0.	121677			530382
86		4.47193			0.	171936			542878
87		2.52293			0.	120311			530041
88		14.4542			0.	111128			527754
89		-1.47110			1.00000	141783			535387

91	-32,3405	1.00000	239758	559654
92	2,47266	0.	418210	603055
93	-1,35418	1.00000	482450	618326
94	14,9028	0.	371400	591797
95	-12,4229	1.00000	528564	629148
96	-2,52469	1.00000	730391	674891
97	-1,01837	1.00000	501506	622813
98	.858169	0.	401879	599139
99	1,12003	0.	335531	583104
100	.195177	0.	201389	550178
101	1,55562	0.	170317	542477
102	-3,96461	1.00000	350098	586641
103	2,29824	0.	320763	579510
104	-2,99826	1.00000	367852	590940
105	2,29899	0.	208877	552030
106	-2,77616	1.00000	218582	554429
107	6,97466	0.	258016	564149
108	9,34585	0.	241252	560022
109	.314560	0.	252326	562749
110	1,88931	0.	171613	542798
111	10,2967	0.	146734E-05	500000
112	-1,26378	1.00000	999956	999956
113	-6,73777	1.00000	999999	731050
114	1,77816	0.	243690E-04	731058
115	2,63120	0.	186953E-04	500006
116	28,4686	0.	243680E-05	500005
117	60,3251	0.	236712	500001
118	-57,4465	1.00000	511358	558903
119	30,1994	0.	395488	625125
				597603

LIBRARY

MAIL

MANUAL F

LINE 37	T. S. P.	REV. 4.0A	CONCORDIA UNIV.	AUG	1983	PAGE 27
120						
121	-17,4105	1.00000	413692	601973		
122	33,0949	0.	441357	608630		
123	40,1761	0.	300940	574672		
124	30,7167	0.	387209	595611		
125	20,7944	0.	423296	604272		
126	3,22975	0.	411324	601405		
127	-31,3621	1.00000	966914	638051		
128	-21,6520	1.00000	582902	641735		
129	-934530	1.00000	328609	581421		
130	-1,07585	1.00000	585874	718404		

S FIVE GAK

STARK CENTER

1069

	CEXD	DEF	DEFC	PRD
176	-120961	1.00000	916823	714394
177	-7.99009	1.00000	611793	648350
178	-706270	1.00000	616769	649483
179	7.66576	0.	614895	649057
180	10.4604	0.	490507	620226
181	10.9100	0.	372685	592108
182	-27.2000	1.00000	622505	650788
183	-3.46005	1.00000	620740	650387
184	4.53846	0.	625271	651416
185	602966	0.	486019	619168
186	10.4268	0.	498507	622108
187	-11.4422	1.00000	402790	599358
188	-18.8784	1.00000	641678	655133
189	-15.4894	1.00000	766040	682664
190	-5.08997	1.00000	885717	708005
191	-19.4849	1.00000	866916	704104
192	-10.6868	1.00000	877170	706235
193	2.62242	0.	689067	665759
194	35.7854	0.	989296E-10	500000
195	-4.11895	1.00000	731662	675170
196	-6.21392	1.00000	744123	677897
197	699191	0.	709456	670281
198	-16.0720	1.00000	725093	673728
199	26.6320	0.	552558E-10	500000
200	-13.8992	1.00000	400399	598832
201	31.5163	0.	116242E-10	500000
202	12.3979	0.	138088E-10	500000
203	25.1060	0.	169044E-10	500000
204	96.2746	0.	163661E-10	500000
205	71.5826	0.	116524E-10	500000
206	46.3248	0.	184799E-10	500000
207	76.6286	0.	111067E-10	500000
208	130.963	0.	535294E-11	500000

7 8 9 10

WORKING SPACE = 26999 WORDS

MFA NOSBE 1.5 MFA UMTL 682 88/07/28
15.16.47. MAYYODM DE MFB/TEEL 88/11/24 QTL
15.16.47. IP 00004032 WORDS - FILE INPUT , DC 04
15.16.47. MAYY, CM 130000, T1000.
15.16.47. 03497 ASECA10
15.16.47. ATTACH, TSP, ID=U001178.
15.16.47. AT CY= 009 SN=PFQUEUE
15.16.47. TSP.
15.18.12. STOP
15.18.12. 106500 MAXIMUM EXECUTION FL.
15.18.12. 50.303 CP SECONDS EXECUTION TIME.
15.18.12. OP 00012864 WORDS - FILE OUTPUT , DC 40
15.18.12. SEJOUR EN INPUT 1702 SEC NB RUBANS MONTES 0
15.18.12. EN QUEUE CM 0 NB SWAPS 0
15.18.12. EN MEMOIRE 85 NB INTERACTIONS 0
15.18.12. TOTAL 1787 NB ACCES DISQUE 1359
15.18.12. ESPACE DISQUE ACTUEL 228 PRU MAXIMUM 844
15.18.12. MEMOIRE MOYENNE (CM) 74200 MOT (B) MAXIMUM 106500
15.18.12. TEMPS CP (A+B) 50.438 SEC COUT \$ 6.809
15.18.12. IO 77.785 SEC \$ 1.399
15.18.12. CM * TT 3958.787 KMS \$ 11.876
15.18.12. TT = CP + IO 128.224 SEC RUB+TOTAL \$ 20.085
15.18.12. FIN EEL 88/11/24