



ACADEMIE DE BORDEAUX



UNIVERSITE DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

ECOLE DOCTORALE 481 SCIENCES SOCIALES  
ET HUMAINES

Thèse pour l'obtention du grade de docteur en sciences économiques

*Option : MACROECONOMIE*

**Spécialité : ECONOMIE MONETAIRE - ECONOMETRIE**

Présentée par :

**RAZAFINDRAMANANA Olivaso Miaranirainy**

## **Variabilité du taux de change, flux commerciaux, croissance économique : le cas de Madagascar**

soutenue publiquement le : 30 Novembre 2015

devant la commission de jury composée de :

**Madame Sophie BRANA**

*Professeur à l'Université de Bordeaux (Rapporteur)*

**Monsieur Florent DEISTING**

*Professeur à L'ESC - Pau*

**Monsieur Michael GOUJON**

*Maitre de Conférence HDR à l'Université d'Auvergne (Rapporteur)*

**Monsieur Henri REGNAULT**

*Professeur émérite à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour*

**Monsieur Serge REY**

*Professeur à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (Directeur de thèse)*



ACADEMIE DE BORDEAUX



UNIVERSITE DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

ECOLE DOCTORALE 481 SCIENCES SOCIALES  
ET HUMAINES

Thèse pour l'obtention du grade de docteur en sciences économiques

*Option : MACROECONOMIE*

**Spécialité : ECONOMIE MONETAIRE - ECONOMETRIE**

Présentée par :

**RAZAFINDRAMANANA Olivaso Miaranirainy**

## **Variabilité du taux de change, flux commerciaux, croissance économique : le cas de Madagascar**

soutenue publiquement le : 30 Novembre 2015

devant la commission de jury composée de :

**Madame Sophie BRANA**

*Professeur à l'Université de Bordeaux (Rapporteur)*

**Monsieur Florent DEISTING**

*Professeur à L'ESC - Pau*

**Monsieur Michael GOUJON**

*Maitre de Conférence HDR à l'Université d'Auvergne (Rapporteur)*

**Monsieur Henri REGNAULT**

*Professeur émérite à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour*

**Monsieur Serge REY**

*Professeur à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (Directeur de thèse)*



*Si l'Éternel ne bâtit la maison, ceux qui la  
bâtissent travaillent en vain,*

*Si l'Éternel ne garde la ville, celui qui la  
garde veille en vain*

**Psaumes 127 : 1**

# REMERCIEMENTS

Les remerciements ont toujours un parfum de convenu qui peut paraître éculé et pourtant ils sont, ô combien, importants. En effet, un travail, quel qu'il soit, n'est jamais individuel, de nombreuses personnes ces dernières années m'ont aidé, guidé et finalement ont grandement contribué à la réussite de cette thèse.

Tout d'abord, je rends grâce à Dieu qui m'a prêté le courage, la santé et la force durant la réalisation de ce travail.

Plus particulièrement :

Ce travail a pu être mené à terme grâce au Professeur Serge REY qui a su me persuader que j'étais capable de mener à bien cette tâche. Ces heures de travail passées ensemble auront été des moments de "science intense" qui m'auront également permis de me faire un ami en qui j'accorde une grande confiance et pour qui j'ai un profond respect. Un grand respect pour le savoir de l'homme mais surtout un respect pour l'Homme.

En outre, sans lui cette thèse n'aurait jamais débuté. Au travers de nos discussions, il m'a apporté une compréhension plus approfondie des divers aspects du sujet. Je salue aussi sa souplesse, son ouverture d'esprit et sa disponibilité qui ont su me laisser une large marge de liberté pour mener à bien ce travail de recherche.

Ainsi j'adresse mes vifs remerciements aux responsables de l'Université de Pau et des pays de l'Adour, au Département Économie et à l'École doctorale qui m'ont confié la réalisation de cette thèse.

Un grand merci à tous les professeurs et encadreurs qui ont participé au succès de notre étude et à la concrétisation de cette thèse.

Tous mes remerciements s'adressent également à tous les responsables des centres de documentation et des ministères suivants pour leurs précieuses collaborations :

- Madame Jacqueline SEIGNAN
- le CATT (Centre d'analyse théorique et de traitement des données économiques) de l'Université de Pau

- le CEDIMES (Centre d'Etudes du Développement International et des Mouvements Economiques et Sociaux) de l'Université de Paris Créteil.
- le GREDEG (Groupe de Recherche en Droit, Économie et Gestion) de l'Université de Nice Sophia Antipolis.
- Le Ministère des Finances et du Budget de Madagascar
- Le Ministère de l'économie de Madagascar
- La Banque Centrale de Madagascar
- L'INSTAT (Institut National de la Statistique) de Madagascar
- Le Centre de documentation de la Banque Mondiale (Anosy - Madagascar)
- Le CEE (Centre d'étude économique du département Economie FAC DEGS)
- la Bibliothèque Universitaire d'Antananarivo

Un travail quel qu'il soit, ai je dit, n'est jamais individuel, surtout en ce qui concerne la réalisation d'une thèse et j'adresse, ici, mes plus vifs remerciements à mes camarades de travail au laboratoire.

J'exprime ma reconnaissance et ma profonde gratitude à tous les amis et sympathisants de près ou de loin qui m'ont aidé sous une forme ou une autre.

Enfin, je ne saurais oublier les membres de ma famille pour leur soutien moral. Leurs encouragements et leur confiance indéfectible ont été un appui incommensurable, une source de motivation qui m'a toujours soutenu tout au long de mes études. Dada et Mama, Niaina, Noa qui de toute manière m'ont toujours aimé. Docteur ou pas... mais tant qu'à faire, Docteur c'est mieux!

# Table des matières

<b>Liste des abréviations</b>	<b>6</b>
<b>Résumé analytique</b>	<b>10</b>
<b>Introduction générale</b>	<b>17</b>
<b>1 Situation macroéconomique de Madagascar</b>	<b>47</b>
1.1 Les points forts et les points faibles de l'économie malgache . . . . .	47
1.1.1 Points forts . . . . .	47
1.1.2 Points faibles . . . . .	48
1.2 Situation au niveau interne . . . . .	50
1.2.1 La croissance économique à Madagascar . . . . .	50
1.2.2 Investissement direct étranger . . . . .	60
1.3 Situation au niveau externe . . . . .	68
1.3.1 Balance des paiements . . . . .	68
1.3.2 Marché interbancaire de devises et le taux de change . . . . .	84
1.3.3 Crise financière internationale . . . . .	93
1.4 Politique économique . . . . .	103
1.4.1 Politique monétaire . . . . .	103
1.4.2 Politique budgétaire . . . . .	107
1.5 Madagascar face à la crise récente . . . . .	108
<b>2 Revues des littératures économiques sur la variabilité du taux de change et les flux commerciaux</b>	<b>112</b>
2.1 Rappels théoriques sur la volatilité, le mesalignement et le commerce . . . .	112
2.2 Mesure de la volatilité . . . . .	116

2.3	La relation entre commerce et volatilité du taux de change : dans les pays émergents et dans les PMA . . . . .	118
2.3.1	Modèles . . . . .	124
2.3.2	Résultats empiriques . . . . .	142
2.4	Synthèses . . . . .	173
<b>3</b>	<b>L'Ariary</b>	<b>187</b>
3.1	Notion sur le taux de change à Madagascar . . . . .	187
3.1.1	Bref historique de la banque centrale de Madagascar et de la monnaie malgache . . . . .	191
3.2	Rappel sur les régimes de change . . . . .	195
3.2.1	Evolution du taux de change et le commerce extérieur entre 1982 à 1985 . . . . .	196
3.2.2	Evolution du taux de change et le commerce extérieur entre 1986 à 1989 . . . . .	200
3.3	Evolution du taux de change nominal et réel de l'ariary . . . . .	203
3.4	Taux de change nominaux et réels de l'ariary . . . . .	205
3.4.1	Taux de change nominal : TCN . . . . .	205
3.4.2	Taux de change réel : TCR . . . . .	209
3.5	Taux de change effectif . . . . .	212
3.5.1	Méthode de calcul . . . . .	213
3.5.2	Taux de change effectif nominal : TCEN de l'Ariary . . . . .	214
3.5.3	Taux de change effectif réel : TCER de l'Ariary . . . . .	215
3.5.4	étude du taux de change effectif nominal et réel de l'Ariary . . . . .	216
3.5.5	Méthode de calcul du Taux de Change Effectif Réel (TCER) utilisée par la Banque centrale malgache . . . . .	217
3.6	Calcul de la volatilité : ARIARY . . . . .	219
<b>4</b>	<b>Taux de change, commerce extérieur et croissance</b>	<b>224</b>

---

4.1	La Volatilité . . . . .	224
4.1.1	Résultats empiriques . . . . .	224
4.1.2	Analyse de Cointégration . . . . .	235
4.2	Le mésalignement . . . . .	241
4.2.1	Résultats empiriques . . . . .	241
4.2.2	Analyse de Cointégration : Mesalignement . . . . .	247
4.3	Calcul du mesalignement . . . . .	250
4.4	Estimation : flux commerciaux, croissance économique, volatilité, mésalignement . . . . .	252
	<b>Conclusion générale</b>	<b>287</b>
	<b>Annexes</b>	<b>297</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>324</b>
	<b>Abstract</b>	<b>358</b>

# Table des figures

1.1	PIB Madagascar . . . . .	53
1.2	Indicateurs de croissance économique . . . . .	55
1.3	Indicateurs de croissance économique : suite . . . . .	56
1.4	Poids des Secteurs dans le PIB . . . . .	60
1.5	Évolution des flux d'IDE entrants de 2002 à 2013 (en milliards d'Ariary) , Source : Enquête IDE/IPF 2014, BCM/INSTAT . . . . .	64
1.6	Evolution des flux d'IDE par branche (en milliards d'Ariary), Source : En- quête IDE/IPF 2014, BCM/INSTAT . . . . .	66
1.7	Evolution des flux d'IDE par Pays d'Origine entre 2011 et 2013 (en milliards d'ariary) , Source : Enquête IDE/IPF 2014, BCM/INSTAT . . . . .	67
1.8	Extrait de la balance des paiements : Neuf premiers mois (en millions de DTS), Source : Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar, N°22 . . . . .	73
1.9	Exportations en valeur FOB, neuf premiers mois (en millions de DTS), Source : Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar, N°22 . . . . .	75
1.10	Importations en valeur CAF, neuf premiers mois (en millions de DTS), Source : Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar, N°22 . . . . .	79
1.11	Principaux ordres de vente de gros montants sur le MID, Source : Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar, N°22 . . . . .	85
1.12	Principaux ordres d'achat de gros montants sur le MID, Source : Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar, N°22 . . . . .	87
1.13	Evolution du cours de 1 euro sur le marché international : Taux de fin de période . . . . .	88
1.14	Offre et demande de gros montants sur le MID et solde des opérations de la BCM [axe de droite] . . . . .	89
1.15	Les opérations sur le MID [+ = position de "vendeur net" du marché] . . . . .	90

---

1.16	Volume cumulé des transactions sur le MID (en millions de DTS) . . . . .	91
1.17	Evolution du taux de change de l'Ariary : Taux de fin de période . . . . .	92
1.18	Evolution du TCER-TCEN et du Différentiel d'inflation (Fin de période) . .	94
1.19	La croissance dans le monde(variations en pourcentage) source : FMI Perspectives de l'économie mondiale, 2014 . . . . .	95
3.1	Source : Rapport Economique et Financier, avril 1986 ; banque centrale de Madagascar . . . . .	198
3.2	Source : banque centrale de Madagascar . . . . .	203
3.3	Source : banque centrale de Madagascar . . . . .	203
3.4	TCN EURO/ AR, Source : CD FMI . . . . .	206
3.5	TCN \$USA/ AR, Source : CD FMI . . . . .	207
3.6	TCN LIVREST/ AR, Source : CD FMI . . . . .	208
3.7	TCN YEN/ AR, Source : CD FMI . . . . .	209
3.8	TCR EUR/ AR, Source : CD FMI . . . . .	210
3.9	LNVOLITCN, Source : Calcul de l'auteur . . . . .	221
3.10	LNVOLITCR, Source : Calcul de l'auteur . . . . .	222
4.1	Exportation de Madagascar , Source : CD FMI . . . . .	225
4.2	Taux de change effectif réel , Source : Calcul de l'auteur . . . . .	227
4.3	Produit Intérieur Brut de Madagascar , Source : CD FMI . . . . .	229
4.4	Volatilité du TCER , Source : Calcul de l'auteur . . . . .	231
4.5	Volatilité du TCEN , Source : Calcul de l'auteur . . . . .	233
4.6	Terme de l'échange ou TOT , Source : CD FMI . . . . .	242
4.7	Productivité ou PIB par tête , Source : CD FMI . . . . .	244
4.8	Dépenses sur PIB , Source : Calcul de l'auteur . . . . .	246
4.9	Mesalignement, Source : Calcul de l'auteur . . . . .	251

# Liste des tableaux

2.1	Modèles entre volatilité de taux de change et exportations . . . . .	125
2.2	Résultats de test de racine unitaire de Dickey Fuller augmenté pour le taux de change réel, 1973.T2 - 1996.T3) . . . . .	147
2.3	Modèles ARMA, corrélation de série, et test ARCH, 1973.T2-1996.T3 . . . .	149
2.4	Le test de Wald de restrictions des coefficients dans l'équation de la variance, $H_0$ : Somme des coefficients sur ARCH et GARCH = 1 . . . . .	151
3.1	Les partenaires commerciaux de Madagascar selon leur poids . . . . .	217
4.1	Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations et la crois- sance : 1971-2012(VOLMASDTCER) . . . . .	254
4.2	Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations et la crois- sance : 1971-2012(VOLGARCHTCER) . . . . .	255
4.3	Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations et la crois- sance : 1971-2012(VOLMASDTCEN) . . . . .	256
4.4	Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations et la crois- sance : 1971-2012(VOLGARCHTCEN) . . . . .	257
4.5	Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations et la crois- sance : 1971-2012(VOLMASDTCER) . . . . .	258
4.6	Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations et la crois- sance : 1971-2012(VOLGARCHTCER) . . . . .	259
4.7	Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations et la crois- sance : 1971-2012(VOLMASDTCEN) . . . . .	260
4.8	Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations et la crois- sance : 1971-2012(VOLGARCHTCEN) . . . . .	261

---

4.9 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de cacao :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	267
4.10 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations du café :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	268
4.11 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations du chromite :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	269
4.12 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations des crustacés :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	270
4.13 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations d'essence de girofle :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	271
4.14 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de girofle :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	272
4.15 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de graphite :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	273
4.16 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de poivre :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	274
4.17 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de sisal :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	275
4.18 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de sucre :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	276
4.19 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de vanille :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	277
4.20 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de ZFI :	
1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	278
4.21 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations de riz : 1990-	
2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	279
4.22 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations des autres	
alimentations : 1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	280

---

4.23 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations de bien de consommation : 1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	281
4.24 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations de bien d'équipement : 1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	282
4.25 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations de matière première et pièce de rechange : 1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	283
4.26 Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations de pétrole : 1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	284
4.27 Récapitulatif des effets négatifs de la volatilité et du mésalignement sur les exportations : 1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	285
4.28 Récapitulatif des effets positifs de la volatilité et du mésalignement sur les exportations : 1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	286
4.29 Récapitulatif des effets mixte de la volatilité et du mésalignement sur les exportations : 1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	286
4.30 Récapitulatif des effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations : 1990-2011(VOLGARCHTCER) . . . . .	286

# Liste des abréviations

ADF : Augmented Dickey Fuller  
AGOA : African Growth and Opportunity Act  
AMF : Accord Multifibres  
AR : Avoirs de Réserve  
ARCH : Autoregressive Moving Conditional Heteroskedasticity  
ARIMA : Autoregressive Integrated Moving Average  
ARMA : Autoregressive Moving Average  
BCM : Banque Centrale de Madagascar  
BCRM : Banque Centrale de la République de Madagascar  
BEER : Behavioral Equilibrium Exchange Rate  
BG : Balance Globale  
BMC : Banque de Madagascar et des Comores  
BSNF : Biens et Services Non Facteurs  
BTA : Bons du Trésor par Adjudication  
BTP : Bâtiment et Travaux Publics  
CAF : Coût, Assurance, Fret  
CC : Compte capital  
CE : Correction d'Erreur  
CNUCED : Conférence des Nations Unies pour le Commerce et le Développement  
CSDN : Conditional Standard Deviation Nominal  
CSDR : Conditional Standard Deviation Real  
DC : Developed Countries  
DMCO : Dynamique des Moindres Carrés Ordinaires  
DTS : Droits de Tirage Spéciaux  
EDBM : Economic Development Board of Madagascar

- EME : Economies de Marché Emergentes
- EO : Erreurs et Omissions
- FBCF : Formation Brute de Capital Fixe
- FEER : Fundamental Equilibrium Exchange Rate
- FMG : Franc Malgache
- FMI : Fonds Monétaire International
- FMN : Firmes Multinationales
- FOB : Free On Board
- FRPC : Facilité pour la Réduction de la Pauvreté et pour la Croissance
- GARCH : Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
- GMM : Generalized Method of Moments
- HOS : Heckscher-Ohlin-Samuelson
- HP : Hodrick-Prescott
- IADM : Initiative d'Allègement de la Dette Multilatérale
- IDE : Investissements Directs Etrangers
- IEM : Institution d'Emission Malgache
- IGARCH : Integrated Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
- INSTAT : Institut National de La Statistique
- IPC : Indice des Prix à la Consommation
- IPF : Investissements de Portefeuilles
- MAP : Madagascar Action Plan
- MASD : Moving Average Standard Deviation
- MASDN : Moving Average Standard Deviation Nominal
- MASDR : Moving Average Standard Deviation Real
- MCE, ECM : Modèle de Correction d'Erreur, Error Correction Model
- MCO : Moindres Carrés Ordinaires
- MENA : Middle East and North Africa
- MFB : Ministère des Finances et du Budget

MID : Marché Interbancaire de Devise  
NATREX : Natural Real Exchange Rate  
NBER : National Bureau of Economic Research  
NOEI : Nouvel Ordre Economique International  
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques  
OGT : Opérations Globales du Trésor  
OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement  
OOD : Outward Oriented Development  
PIB : Produit Intérieur Brut  
PMA : Pays Moins Avancés  
PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement  
PPA : Parité de Pouvoir d'Achat  
PPI : Producer Price Index  
PVD : Pays en Voie de Développement  
QMM : QIT Madagascar Minerals  
RER, REER : Real Effective Exchange Rate  
RIL : Régime d'Importation Libéralisé  
RNB : Revenu National Brut  
SAI : Solde des autres investissements  
SCC : Solde du Compte Capital  
SID : Solde des Investissements Directs  
SILI : Système d'Importation Libéralisé  
SIP : Solde des Investissements de Portefeuille  
SME : Système Monétaire Européen  
SMI : Système Monétaire International  
SR : Solde des Revenus  
ST : Solde des Transferts  
SUR : Seemingly Unrelated Regression

TCEN : Taux de Change Effectif Nominal

TCER : Taux de Change Effectif Réel

TCN : Taux de Change Nominal

TCR : Taux de Change Réel

TCRE : Taux de Change Réel d'Equilibre

TM : Tonne métrique

TOT : Term Of Trade

TVC : Time Varying Coefficient

UE : Union Européenne

VAR : Vecteur autoregressif

VCE, VEC : Vecteur des Corrections d'Erreur

ZFI : Zones Franches Industrielles

# Résumé analytique

## Intérêt du sujet

Depuis plusieurs années et jusqu'à nos jours, le taux de change reste toujours au centre des discussions politiques dans chaque pays et surtout dans les pays en voie de développement, notamment Madagascar. Ce sont, d'ailleurs les données concernant ce pays qui illustrent de cette étude. Les discours des politiciens et aussi les littératures des observateurs politiques ne cessent de parler de la dévaluation et de ses conséquences. En général, les dévaluations constituent une des plus importantes mesures politiques controversées dans les pays pauvres. Les autorités dans ces pays ont plusieurs fois refusé de dévaluer leurs monnaies même sous les conditions de déséquilibre macroéconomique sévères. Alors, il est encore intéressant d'apporter des précisions sur ce sujet et aussi du fait de l'existence des caractéristiques de chaque économie.

Après 1970 (Bretton woods), les fluctuations des monnaies pendant la période de changes flottants avaient amené aussi les économistes à penser sur l'existence d'un taux de change d'équilibre de long terme, notamment sous sa forme la plus simple définie par la parité de pouvoir d'achat (PPA). Cette dernière n'est clairement pas considérée comme un modèle de prévision des taux de change à court terme. Par contre, elle est assez largement reconnue comme mesure d'un bon niveau de taux de change. Les recherches les plus récentes semblent pourtant confirmer l'idée que les mouvements de change ne sont pas complètement aléatoires et qu'à long terme existent bien des forces de rappel vers une valeur d'équilibre. Le taux de change de parité de pouvoir d'achat, qui fournit des ordres de grandeur très éloignés des parités courantes, n'est sans doute pas un guide suffisant.

Madagascar a adopté depuis 1994 le marché interbancaire de devise, le régime de change flottant fait encore l'objet de controverse. Le taux de change est un thème d'intérêt général qui passionne aussi bien l'homme de la rue que l'Etat, les opérateurs économiques et les bailleurs de fonds.

Il y a d'abord le rejet de l'homme de la rue qui ne voit dans le flottement qu'une source de problèmes, et suivi parfois par l'inflation.

Les opérateurs qui pensaient trouver au début une facilité d'accès aux devises ne comprennent pas pourquoi il y a une stagnation des cours alors que l'offre de devises sur le marché interbancaire n'arrive pas à satisfaire la demande.

De son côté l'Etat qui, face à un déséquilibre de la balance des paiements, devait choisir entre le flottement et la dévaluation et essaie de justifier a posteriori le bien fondé de son choix.

Enfin, nous retrouvons les bailleurs de fonds qui ont, certes, conseillé l'Etat à adopter le flottement mais qui se soucient aujourd'hui du bon déroulement de la politique de change actuelle.

En d'autres termes, il est intéressant d'apporter des éclaircissements, et ainsi de comprendre le taux de change de la monnaie malgache et ses effets de volatilité et de mésalignement, dans le but de vouloir apporter des solutions pour Madagascar.

## Problématique

Il est vécu depuis bien longtemps dans les débats universitaires et les débats politiques que les politiques intérieures jouent un rôle important dans l'explication de la croissance économique.

Cela situe notre sujet qui porte sur la distorsion de change, flux commerciaux et croissance économique. D'une part, le mésalignement du taux de change est une variable clé dans le monde politique et son calcul est l'une des questions les plus controversées en économie ouverte. Les mésalignements sont utilisés comme un outil pour prédire les futurs changements du taux de change et évaluer le besoin d'adaptation du taux de change avec ceux des pays ayant des régimes moins flexibles. Il a été soutenu que la surévaluation du taux de change réel (TCR) constitue un indicateur d'alerte précoce d'un problème monétaire (Krugman, 1979; Frankel et Rose, 1996). D'autre part, étant donné que les mouvements du TCR déterminent la production et des choix de consommation entre les

produits nationaux et internationaux, les décideurs perçoivent parfois le TCR comme un outil supplémentaire pour influencer l'économie. Certains pays ont essayé de maintenir leurs monnaies sous-évaluées afin d'améliorer la performance du secteur des exportations, en partant de l'activité économique globale. Par exemple : les universitaires ont suggéré que les contrôles de capitaux et le taux de change sous-évalué sont les éléments clés d'une stratégie d'exportation orientée pour le Japon et l'Allemagne après la Seconde Guerre mondiale, et plus récemment, la Chine et d'autres économies de l'Asie Orientale (Dooley et al. 2003).

Selon certaines littératures : le mésalignement du taux de change réel pourrait affecter la croissance et le bien-être (Edwards, 1989) : "tenir le TCR à un niveau erroné pourrait créer des distorsions sur le prix relatif des biens échangés par rapport aux biens non échangés, de générer de faux signaux aux agents économiques (donc, ceci entraîne la sous-allocation optimale des ressources entre les secteurs) et d'une grande instabilité économique". Notons que la notion de mésalignement du TCR nécessite la définition du Taux de change réel d'équilibre (TCRE). Les autres littératures soutiennent que les effets de croissance du mésalignement peuvent être différents si le TCR s'apprécie au-delà de l'appréciation de l'équilibre (surévaluation) ou si elle subit une dépréciation par excès de la dépréciation d'équilibre (sous-évaluation). D'une part, la sous-évaluation qui pourrait être attribuée à des dévaluations compétitives pourrait conduire le taux de change à un niveau qui encourage les exportations et favorise la croissance. D'autre part, la surévaluation, qui pourrait refléter l'incohérence des politiques macro-économiques sont susceptibles de décourager la croissance (Razin et Collins, 1999).

Pour Dosse Toulaboe (2005), la moyenne réelle des mésalignements des taux de change est corrélée négativement avec la croissance économique, autrement dit : l'application d'une politique de change inappropriée va contribuer à la mauvaise performance économique que de nombreux pays subissent.

Le fait de trouver une mauvaise performance économique dans certaines régions du monde en développement et le bilan remarquable et admirable dans d'autres, avait

amené les chercheurs à expliquer pourquoi la croissance économique diffère tellement d'un pays à l'autre. Cette disparité économique a défini les objectifs d'enseignement théorique et de nombreuses études empiriques qui cherchent à expliquer les sources de la croissance économique.

En effet, l'intérêt d'expliquer les performances impressionnantes dans de nombreux pays d'Asie au cours des trois dernières décennies, est de savoir si leur succès est le résultat d'une simple accumulation des facteurs de production, l'accroissement de la productivité totale des facteurs (amélioration de la technologie, et l'efficacité), ou de politiques publiques saines. Lim (1994) prétend que la croissance spectaculaire de l'Asie orientale est due à l'accumulation supérieure du capital physique et humain, mais aussi l'intervention du gouvernement prudent dans l'attribution des ces ressources à des investissements hautement productifs. Il conclut que les sources de la croissance économique dans les pays nouvellement industrialisés sont l'adoption d'une "market friendly" et l'approche de compétitivité internationale à la croissance. De son côté, Young (1994, 1995), Kim et Lau (1994) ont sous-estimé la croissance de la productivité dans l'explication du miracle de l'Asie. Pour Collins et Bosworth (1996), la croissance économique dans les pays en développement peut être améliorée en accélérant le processus de rattrapage dans l'adoption de la technologie plus efficace des pays industrialisés.

Contrairement à la formation du capital en soi, Romer (1990, 1993) et Pack (1992) ont insisté sur les gains de productivité (en termes de rattrapage par rapport à l'économie de la technologie de pointe, et de l'utiliser de manière productive dans l'économie domestique) pour expliquer le miracle asiatique. Barro et Sala-i-Martin (1992), King et Levine (1994) ont déjà également préconisé ce gain de productivité, comme une source fondamentale de la croissance économique.

Nous savons qu'il existe nombreux facteurs qui nuisent à la croissance et au développement (World Economic Outlook, 1995), notamment la croissance rapide de la population, le faible développement du capital humain, l'insuffisance des infrastructures économiques et sociales, la rigidité structurelle et institutionnelle, et l'inadéquation des politiques

macro-économiques (en particulier la politique du change conduisant à la surévaluation). Alors si ces facteurs domestiques sont les principaux coupables de l'incapacité des pays à la croissance, par conséquent, des réformes majeures sont nécessaires. Pour Oliver Jones, Kiguel (1994), le déclin économique en Afrique, est principalement le résultat d'un manque de réforme.

Les mauvaises performances économiques dans le monde en développement ont conduit à citer deux écoles de pensée :

- Certains analystes affirment que les facteurs domestiques sont les principaux coupables du bilan économique médiocre (Jones et Kiguel, 1994; Sachs et Warner, 1997).

- D'autres retracent le problème à des facteurs externes (y compris la détérioration des termes de l'échange, la dette extérieure, l'instabilité du monde économique), qui sont pour la plupart à l'extérieur du contrôle des autorités nationales. Selon Wheeler (1984), les facteurs externes sont les plus importants pour expliquer la croissance économique. Dans une vision similaire, Deaton et Miller (1996), Ghura (1995), et Wheeler (1984), ont montré l'effet positif entre les termes de l'échange et la croissance économique africaine.

Compte tenu du succès en Asie orientale et d'autres parties du monde en développement malgré un environnement externe défavorable, nous pouvons affirmer que les politiques nationales dans les pays pauvres ne sont pas propices à la croissance, et donc jouent un rôle plus important dans leurs économies. Parmi les déterminants internes de la croissance économique, le taux de change réel est considéré comme l'un des prix les plus importants par rapport à une économie. Selon le FMI (1997), "Le maintien de la valeur d'une monnaie d'une manière appropriée" est une condition cruciale à l'amélioration de la performance économique des pays en développement.

La discussion ci-dessus montre que la plupart des études empiriques sur le développement économique se concentrent sur l'accumulation du capital physique et humain, la productivité totale des facteurs, la rigidité structurelle et institutionnelle, qui sont des sources fondamentales de la croissance économique.

Malgré son importance, nous avons remarqué que : peu d'effort a été consacré

ces dernières années sur les effets de la politique de taux de change inappropriée sur la croissance économique. Comme Agarwala (1983) a montré, bien qu'il existe de nombreuses formes de distorsions qui peuvent affecter la performance macro-économique, le mésalignement du taux de change réel est la distorsion la plus importante de la croissance économique.

L'objectif de cette thèse est par conséquent, d'étudier la relation entre le mésalignement, la volatilité du taux de change réel (TCR), et la croissance économique dans les pays en développement, plus particulièrement pour Madagascar en vue d'une politique du change optimale.

## Méthodologie

Quand nous parlons de distorsion (variabilité) du taux de change, nous pouvons considérer en même temps la volatilité et le mésalignement de ce taux. L'analyse des mésalignements des taux de change autrement dit des sur/sous-évaluations des monnaies, reste au coeur des débats de la finance internationale. Or, ces mésalignements ne peuvent être définis et mesurés qu'en référence à un taux de change d'équilibre. Nous considérons que le modèle pertinent doit répondre à certaines exigences, qui relèvent à la fois du contenu théorique et du caractère opérationnel. Au niveau théorique ce modèle devra s'attacher à : d'une part expliquer la dynamique des taux de change réels, en distinguant notamment les équilibres de moyen et long terme ; d'autre part rendre compte de l'interaction taux de change dette externe. Selon les littératures, les modèles standard tels que sont la PPA, le modèle FEER et le modèle BEER, ne répondent que partiellement à ces exigences, et qu'à contrario, le NATREX constitue à ce jour l'approche la plus élaborée. Nous procédons à une application empirique au cas de l'Ariary à partir du NATREX, sur la période 1971-2012. Nous allons utiliser le NATREX afin de donner un guide utile pour les autorités monétaires, comme pour les opérateurs privés.

Dans ce travail de recherche, nous allons étudier le comportement du taux de change effectif réel de l'Ariary (monnaie malgache) par rapport à la monnaie européenne

et le dollar, durant la période 1970- 2012 (données annuelles). Nous comptons aussi mesurer la volatilité en utilisant l'écart-type mobile et le modèle GARCH, et les mésalignements comme différence entre le taux de change effectif réel et sa valeur d'équilibre (modèle NATREX). Ainsi, nous allons étudier l'impact du mésalignement, de la volatilité sur les exportations et les importations, bien évidemment sur la croissance économique.

Un modèle de croissance économique (qui incorpore une mesure du mésalignement(de la volatilité) des taux de change et un ensemble de variables explicatives généralement inclus dans les régressions empiriques de la croissance économique) sera confronté à des données de Madagascar pour déterminer la contribution de mésalignement du TCR à la croissance économique.

# Introduction générale

Selon Edwards, depuis plusieurs années et jusqu'à nos jours, le taux de change reste toujours au centre des débats politiques dans les pays en voie de développement. Cette vision est aussi valable pour les pays européens si nous observons la dépréciation de l'euro vis à vis du dollar américain en début 2015.

Nous rappelons que jusqu'aux années 1970, les échanges de marchandises étaient le principal déterminant de l'offre et de la demande des monnaies, et donc des taux de change. Avec la mondialisation financière, ces derniers résultent surtout des mouvements de capitaux. En théorie, ces mouvements devraient suivre les taux d'intérêt, mais d'autres facteurs interviennent.

Les politiciens et aussi les littératures des observateurs politiques ne cessent de parler de la dévaluation et leurs conséquences. En général, les dévaluations constituent une des plus importantes mesures politiques très délicates dans les pays pauvres. Les autorités dans ces pays ont plusieurs fois refusé de dévaluer leurs monnaies même sous les conditions de déséquilibre macroéconomique sévères (Edwards and S. (1989)<sup>1</sup>).

Après 1970 (Bretton woods), les fluctuations des monnaies pendant la période de changes flottants avaient amené aussi les économistes à penser sur l'existence d'un taux de change d'équilibre de long terme, notamment sous sa forme la plus simple définie par la parité de pouvoir d'achat (PPA). Cette dernière n'est clairement pas considérée comme un modèle de prévision des taux de change à court terme. Par contre, elle est assez largement reconnue comme mesure d'un bon niveau de taux de change. Les recherches les plus récentes semblent pourtant confirmer l'idée que les mouvements de change ne sont pas complètement aléatoires et qu'à long terme existent bien des forces de rappel vers une valeur d'équilibre. Le taux de change de parité de pouvoir d'achat, qui fournit des ordres

---

1. EDWARDS, "Real exchange rate, Devaluation and Adjustment, Exchange rate policy in developing countries"

de grandeur très éloignés des parités courantes, n'est sans doute pas un guide suffisant.

Le taux de change est un outil de politique économique qui joue son rôle dans les échanges avec l'extérieur en permettant de tirer profit du commerce international et des flux de capitaux. C'est aussi par le biais de cet outil que sont transmis les chocs d'une économie à l'autre. En conséquence, les modalités de fonctionnement du taux de change sont déterminantes pour une bonne gestion de ces chocs exogènes. Etant donné que ces chocs peuvent perturber le fonctionnement normal d'une économie, l'importance du choix d'un régime de change est également majeure.

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

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

Les études empiriques traditionnelles sur les taux de change se fondent sur un cadre à deux

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

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

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

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

geables et, où les chocs réels se propagent d'un pays à l'autre.

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

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

Nombreux sont les modèles qui essayent d'appréhender la dynamique des taux de change et il est communément admis que le politique monétaire constitue un des facteurs importants. Plusieurs études ont été réalisées afin d'analyser l'efficacité des interventions des banques centrales comme instrument de politique monétaire et leur impact sur la persistance de court terme de la volatilité des taux de change. Cette importante volatilité des taux de change réel pose de manière récurrente le problème de la détermination d'un niveau de référence ou d'équilibre alors que l'efficacité du taux de change, en tant qu'instrument de la politique économique dépend fortement de la connaissance de son niveau d'équilibre. En

conséquence, en l'absence d'une telle référence, les notions de sur ou sous évaluation d'une monnaie par rapport à une autre n'aurait plus aucun sens. Dans le cadre de notre travail, les taux de change d'équilibre seront définis comme les taux de change compatibles avec la réalisation simultanée des équilibres interne et externe de l'économie.

Effectivement, Madagascar dispose d'une économie ouverte à l'extérieur, ses activités d'exportation tiennent des rôles très importants. Pourtant, nous pouvons constater que ses activités sont fragiles et sont sensibles aux chocs que subit son économie. Il s'agit des chocs sur les revenus des pays partenaires commerciaux de Madagascar, des chocs sur le taux de change, sur la croissance économique, sur l'inflation et sur la productivité.

Mis à part ces différents chocs, nous pensons aussi à une autre origine possible de la fragilité des activités d'exportation telle que la volatilité du taux de change. En effet, cette dernière agit sur l'évolution de l'exportation à travers le risque de change qu'elle occasionne. Nous jugeons alors que les sources de la volatilité du taux de change et celles du risque de change à Madagascar, ainsi que les mécanismes des effets de la volatilité du taux de change sur les activités d'exportation sont des notions méritant d'être approfondies.

Ce thème a déjà suscité des débats dans les littératures récentes. En fait, les avis divergent quant à l'hypothèse selon laquelle le risque de change et la volatilité du taux de change constituent des menaces sur l'exportation et sur le commerce international.

De ce fait, quelques auteurs dont Hooper et Kohlhagen (1978), Cushman (1983), et De Grauwe (1988) ont construit des modèles théoriques permettant de soutenir et de démontrer les mécanismes et les fondements de cette hypothèse. Tandis que Coté (1994) a émis des arguments montrant que les effets du risque de change ne sont pas forcément néfastes à l'exportation. Certains auteurs ont affirmé que l'impact de la volatilité du taux de change sur les activités d'exportation existe mais n'est pas assez robuste, et que le commerce international est plutôt déterminé par d'autres facteurs dont la préférence exogène entre biens

échangeables et biens non échangeables dans la fonction d'utilité des agents représentatifs (Hau, 2002) ; les paramètres du modèle de gravité (Dell'Araccia, 1992 ; Glick et Rose, 2002 et Obiora, 2006). Afin de concrétiser la justification des hypothèses, des auteurs ont effectué des analyses empiriques sur les cas de quelques pays.

Le travail de Hooper et Kohlhagen (1978) permet de soutenir l'hypothèse que la volatilité du taux de change "nominal" est une menace sur le volume du commerce international ainsi que sur leur valeur, en d'autres termes, à travers un modèle d'équilibre du marché des biens échangeables, ils ont démontré que la volatilité du taux de change nominal constitue une menace sur le volume et sur le prix du produit à échanger, selon le degré d'aversion au risque de chaque firme ou de chaque agent contractant au commerce. Le risque de change pesant sur l'exportateur étant le risque d'appréciation de sa propre monnaie entre la période de la réception des commandes et celle du recouvrement des recettes d'exportation.

Dans leur travail, ils ont mis l'accent sur la capacité de la monnaie locale à exercer les fonctions de paiement, et sur la nécessité de la couverture sur le marché de change. Ils ont ainsi prouvé que le risque de change serait réduit si une grande proportion du volume d'exportation est libellée en terme de la monnaie locale, ou si une grande proportion est couverte sur le marché de change à terme. Cette dernière hypothèse a été confirmée par Pickard (2003). En analysant le cas des exportations d'aciers venant de Canada et de Mexique vers les Etats-Unis, Pickard a conclu que l'effet de la volatilité du taux de change sur l'exportation est insignifiant si la majorité des contrats est couverte sur le marché de change à terme.

Ce travail analyse alors les effets à court terme. Cependant, le travail de Hooper et Kohlhagen a été critiqué par quelques auteurs dont Cushman (1983) et De Grauwe (1988). Par la suite, Cushman a innové le modèle de Hooper et Kohlhagen en le reconstruisant plutôt avec la volatilité du taux de change réel. Ayant considéré le modèle de Hooper et Kohlhagen (1978) comme ignorant le dynamique de l'inflation et les compensations éventuelles retirées

des changements occasionnés dans les prix relatifs, Cushman a reconstruit ce modèle en analysant plutôt les effets de la volatilité du taux de change réel sur le commerce international. De ce fait, il a utilisé les mêmes variables que celles dans le modèle de Hooper et Kohlhagen et a trouvé des conclusions similaires mais en analysant plutôt la maximisation du profit réel et en ajoutant une autre variable telle que l'incertitude quant aux niveaux des prix domestiques et étrangers.

De son côté, De Grauwe a apporté de nouveaux concepts pour démontrer la relation négative entre la volatilité du taux de change et le commerce international. Ces derniers se concentrent plutôt sur l'analyse des effets à long terme.

À l'aide de la théorie moderne de la consommation et de la production en situation d'incertitude, il introduit la présence de deux effets agissant en direction opposée : un effet-revenu et un effet de substitution. Il prévoit un effet négatif de la volatilité du taux de change sur le volume des échanges internationaux en expliquant que cette volatilité constitue une source de déséquilibre sur les secteurs des biens échangeables des pays partenaires. En effet, la volatilité du taux de change rompt la réalisation des parités, ce qui aura des impacts réels sur l'économie. Ainsi, les économies avantagées par la sous-évaluation de leur monnaie augmenteront leurs activités commerciales dans le secteur des biens échangeables, alors que celles qui sont désavantagées par la surévaluation de leur monnaie connaîtront une récession de leurs activités. Cette dernière sera éventuellement suivie des pertes d'emplois. Pour restaurer la réalisation des parités et pour pallier à ces pertes d'emplois, les économies désavantagées adopteront un comportement protectionniste. À long terme, ce protectionnisme réduira les échanges commerciaux.

Ainsi, un autre travail que nous pouvons remarquer est celui de Côté (1994). Dans ce travail, l'auteur veut plutôt contrer l'hypothèse. C'est-à-dire qu'il va argumenter que le risque de change pourrait être favorable au commerce international.

Il a montré que le risque de change ne constitue pas forcément une menace sur l'exportation. En étudiant l'impact de la variabilité du taux de change effectif du dollar

canadien sur le volume et sur le prix des échanges extérieurs du Canada pendant la dernière période de taux de change flottant, il a conclu que la volatilité du taux de change abaisse le niveau du commerce international mais relativement mineur et que désormais, on ne peut pas déterminer précisément le signe de la relation entre eux. Ces conclusions sont aussi celles de Broda et Romalis (2003). Coté soutient ces hypothèses à travers quelques arguments tels que :

- Un accroissement du risque de change n'entraîne pas forcément une diminution des activités à risque, même pour les entreprises à forte aversion au risque.
- Les techniques de couverture permettent aux entreprises de réduire considérablement à moindre coût le risque de change.
- La volatilité du taux de change peut créer des conditions propices à des échanges commerciaux et à des investissements rentables. De telle situation s'explique sur le fait que la hausse du prix occasionnée par la volatilité du taux de change fait augmenter le profit et incitera désormais la firme à augmenter sa production.
- L'effet de la volatilité du taux de change dépend du degré d'exposition au risque de chaque agent.

Pour Madagascar, dans les théories, nombreuses sont les sources possibles de la volatilité du taux de change. Pourtant, si elles sont justifiées dans certains pays, elles ne le sont pas forcément dans le cas de l'Ariary Malgache. La volatilité du cours de l'Ariary Malgache est due à des facteurs liés à l'approche microstructurelle du taux de change. Mais elle peut aussi être due à des facteurs liés au marché de change et à la monnaie. Comme la volatilité du taux de change agit sur l'exportation à travers le risque de change, nous allons aussi voir les facteurs favorisant le risque de change à Madagascar.

Baum et Caglayan ont accentué l'importance de l'approche microstructurelle dans la formation du taux de change et de celle de sa volatilité. En effet, le taux de change est composé des variables microstructurelles non observables, des facteurs fondamentaux connus du public et de la composante stochastique des fondamentaux connue exclusivement par les autori-

tés monétaires. Concernant la dernière composante, les autorités monétaires émettent des signaux au public mais ces signaux sont souvent mal reçus à cause des asymétries d'information, de l'incompréhension, des rumeurs.

Ils ont désormais considéré trois sources de volatilité du taux de change : les chocs sur les variables microstructurelles du taux de change tels que les spéculations ; les asymétries d'information et la qualité des signaux quant aux stratégies et politiques d'innovations futures ; les chocs sur les variables fondamentales du taux de change tels que le choc monétaire et le choc sur le revenu réel ; les interventions non annoncées. À propos de ces dernières, Dominguez (1998) a élaboré un travail confirmant que les interventions secrètes accroissent la volatilité du taux de change.

Le taux de change est plus volatil dans un régime de change flexible puisque le cours de change est déterminé en fonction du volume de l'offre et de celui de la demande de devises sur le marché de change. Il est alors déterminé par le flux cumulatif des transactions, classé suivant le sens de la transaction afin d'identifier s'il s'agit d'un ordre d'achat ou d'un ordre de vente. Si nous survolons l'historique des régimes de change à Madagascar, face à un déficit de la balance courante et à des crises de la balance de paiement depuis 1982, Madagascar devait adopter entre 1982 et 1994 le régime de parité glissante associé à des dévaluations successives du franc Malgache.

Depuis le 09 avril 1994, Madagascar a adopté le régime de change flottant de jure. Suite à l'adoption de ce nouveau régime, nous avons constaté que le Franc Malgache s'était beaucoup volatilisé. Nous pouvons déduire alors que la flexibilité du régime de change constitue une des sources de la volatilité du taux de change à Madagascar.

Les chocs sur les variables fondamentales sont le choc monétaire et le choc sur les revenus. Si nous considérons le cas particulier du choc monétaire à Madagascar, nous pouvons constater que l'évolution de la masse monétaire agit sur celle du taux de change. Plus exactement, une politique monétaire expansive fait déprécier l'Ariary Malgache, et inversement. De ce fait, de fréquents chocs monétaires peuvent constituer une des sources de la volatilité du taux de change, et par conséquent celle du risque de change. Dans le cas de

l'Ariary Malgache, nous avons pu constater que le pouvoir explicatif de la variation de la masse monétaire sur l'évolution du taux de change est assez robuste.

Les facteurs favorisant le risque de change sont caractérisés comme des obstacles liés au marché de change et à la monnaie. Ce sont l'absence du marché de change à terme ; l'inconvertibilité de la monnaie de l'exportateur ; et l'asymétrie d'information. Il nous importe de rappeler que le marché de change à terme ou "forward market" est un marché sur lequel les opérateurs négocient un échange de devises, pour un cours et à un montant fixés instantanément, mais dont la livraison n'aura lieu que dans le futur à une date prédéfinie. La couverture par un marché de change à terme consiste alors à une couverture contre une évolution défavorable du cours de change, en fixant un cours à l'avance. Comme dans le cas de certains pays en voie du développement, le marché de change à terme n'existe pas encore à Madagascar. Dans tel cas, la couverture n'existe pas, alors les recettes d'exportation et subséquemment le profit de l'exportateur dépendent du taux de change au comptant à la date future du paiement. Ils sont donc confrontés au risque de change.

L'Ariary Malgache est inconvertible "par le marché". Dans son aspect interne, la convertibilité monétaire se définit par le fait que les opérateurs dont la monnaie est convertible, n'ont à affronter aucun obstacle dans l'achat ou dans la vente des devises sur le marché officiel. Dans son aspect externe, il faut que cette monnaie soit acceptée par les partenaires étrangers du pays. Comme l'Ariary ne peut pas accomplir pleinement sa fonction de circulation en tant que moyen de règlement et ne peut être facilement échangée dans les transactions à l'échelle internationale, puisque son utilisation est soumise à certaines restrictions. Alors, la totalité ou la quasi-totalité des recettes d'exportation est libellée en terme de la devise de l'importateur. L'inconvertibilité de l'Ariary Malgache en dehors de Madagascar signifie alors pour les importateurs étrangers des produits en provenance de Madagascar, qu'ils ne pourront pas effectuer leurs règlements en Ariary. Cette inconvertibilité de l'Ariary explique donc la domination des devises étrangères comme moyens de

paiements des transactions, et favorisera le risque de change.

L'asymétrie d'information et l'inefficience sur le marché de change : ces situations sont caractérisées par l'absence d'information et par l'opacité sur le marché de change. En effet, ce contexte volatilise le taux de change en favorisant les spéculations et le risque de change.

Un marché est réputé informationnellement efficient si le prix d'un actif coté sur ce marché reflète sa valeur fondamentale, ou encore si ce prix intègre l'ensemble de l'information disponible. À Madagascar, la condition d'efficience du marché de change est alors que le cours moyen pondéré reflète les variations de l'offre et de la demande sur le MID. Cependant, il est constaté que l'information n'est pas transparente sur le MID. La plupart des informations disponibles auprès de la BCM sont inaccessibles à tous les opérateurs économiques. Seul le cours moyen pondéré et le volume de l'Euro et du Dollar américain du jour précédent sont quotidiennement publiés, et uniquement en jours ouvrables.

En 2004, le MID à la criée a été remplacé par le MID en continu. Ce dernier est un réseau des intermédiaires agréés et reliés entre eux par un système électronique. Les transactions sur le MID en continu s'effectuent au comptant. Les objectifs de l'instauration de ce marché étant d'amplifier la concurrence et l'arbitrage en permettant à des banques étrangères de participer ; de faciliter l'émergence d'un marché de change à terme efficace ; et surtout d'améliorer la transparence sur le marché de change, et aussi de réduire le risque de change.

La crise politique qui perdure à Madagascar a imposé un lourd tribut à l'économie et la population, et en particulier sur les couches les plus vulnérables. L'économie est toujours au point mort. La pauvreté a augmenté de façon alarmante. Les indicateurs sociaux se sont dégradés. La crise a mis un frein aux progrès vers les défis de longue durée que sont la faible gouvernance et l'Etat de droit. La capacité d'adaptation aux chocs exogènes (crise mondiale ou cyclones) est gravement compromise. Les infrastructures se sont détériorées. L'enlisement dans la crise se traduira inévitablement par une dégradation de

la situation, avec des impacts sévères à court, moyen et long terme. Au lendemain de la deuxième guerre mondiale, la conférence de Bretton-Woods avait reconstruit le système monétaire international en le reposant sur le dollar. Après avoir correctement fonctionné pendant deux décennies, ce système s'est dégradé à partir de 1960 et a cessé de fonctionner en 1973. Les changes flottants se sont alors substitués, à partir de 1971-1973, aux changes fixes qui caractérisaient la construction de Bretton-Woods.

Classé parmi les pays les plus pauvres d'Afrique subsaharienne, Madagascar pâtit de faiblesses structurelles notamment en matière de gestion des finances publiques qui freinent sa croissance et son développement socio-économique. Le pays souffre aussi de l'existence d'un système financier fragile, et demeure exposé aux chocs externes et aux aléas climatiques. Malgré ces difficultés, les autorités sont déterminées à renforcer la viabilité de l'économie grâce au lancement du MAP (Madagascar Action Plan), un plan ambitieux couvrant la période 2007-12, destiné à approfondir les réformes structurelles engagées, à diversifier les leviers de la croissance, et à atteindre les OMD (Objectifs du millénaire pour le développement).

Pour y parvenir, le programme gouvernemental table sur la consolidation budgétaire, sur le développement du secteur financier, sur une nouvelle FRPC (Facilité pour la réduction de la pauvreté et pour la croissance), et sur l'activation du MIC (Mécanisme d'intégration commerciale), afin d'atténuer les effets de la suppression de l'AMF (Accord multifibres) sur l'économie. Une politique monétaire prudente a permis de ramener l'inflation à un chiffre, et de limiter l'intervention de la Banque centrale au lissage des grandes fluctuations du taux de change et à la reconstitution des réserves. La réforme de la fiscalité vise à relever le taux de pression fiscale à 12 pour cent du PIB en 2008, grâce à la simplification du système d'imposition et à l'amélioration de l'assiette et de la collecte fiscales. D'autres réformes ont été initiées : la révision du plan d'action relatif à la gestion des finances publiques ; un audit du mode d'engagement des dépenses ; un système de plans d'engagement mensuel des dépenses publiques. Même si la dette du pays demeure soutenable, notamment après les annulations de dette au titre de l'IADM (Initiative d'allègement

de la dette multilatérale), le niveau d'investissement nécessaire à la réduction de moitié de la pauvreté à l'horizon 2015 nécessitera la mobilisation de ressources additionnelles surtout concessionnelles et un accroissement des IDE (investissements directs étrangers), notamment dans des secteurs à forte intensité de main d'œuvre comme l'agriculture et le tourisme.

Après une croissance relativement molle en 2006, le PIB s'est nettement redressé en 2007 (6.3 pour cent). Cette progression s'explique, notamment, par le démarrage de la construction de deux grands projets miniers (ilménite et nickel/cobalt), les investissements dans les infrastructures publiques, et la bonne tenue du secteur secondaire. La hausse de 26.6 pour cent de l'investissement brut est due, en particulier, aux investissements privés étrangers réalisés dans le secteur minier. L'inflation est passée sous la barre des 10 pour cent, n'affichant que 9.8 pour cent en 2007, grâce à la baisse des prix des biens non alimentaires, consécutive à l'appréciation de l'ariary durant la première moitié de l'année.

Malgré un accroissement de la production agricole de 2.9 pour cent en 2007 (contre 2.6 pour cent en 2006), la croissance du secteur primaire qui représente 27.2 pour cent du PIB s'est globalement ralentie (1.9 pour cent de croissance contre 2.1 pour cent en 2006). La croissance de l'activité sylvicole s'est maintenue à un rythme de 1 pour cent, tandis que celle de l'activité élevage et pêche s'est réduite, passant de 1.9 pour cent en 2006 à 1 pour cent en 2007. La part de l'élevage dans le secteur primaire demeure relativement faible. L'élevage bovin, une activité pratiquée dans tout le pays, ne croît que de 1 pour cent par an en moyenne, alors que l'élevage porcin, avicole et de petits ruminants se comporte mieux (2.3 pour cent de croissance annuelle). À l'exception de la crevette dont la surexploitation menace la ressource, la pêche ne représente qu'une production marginale. Inscrit dans le MAP, l'objectif de " révolution verte " vise à faire du secteur primaire l'un des leviers de la croissance, à y attirer les investissements privés locaux et étrangers, à refondre le code foncier, à augmenter la productivité agricole, à mutualiser les crédits et les risques pour les agriculteurs, et à dynamiser la production halieutique.

L'augmentation de la production de riz paddy à 3.640 millions de tonnes en 2006,

a permis d'en abaisser les prix de vente en 2007, et de contribuer ainsi à la maîtrise de l'inflation. Cette augmentation est essentiellement due à l'amélioration de l'accès des riziculteurs aux facteurs de production et aux financements, aux aides à la profession, et à l'encadrement technique des associations paysannes. La production de café et de girofle a continué à augmenter en 2007, alors que celle de la vanille a encore reculé. En 2006, ces produits d'exportation avaient enregistré une légère hausse (6.3 pour cent pour le café et 1 pour cent pour le poivre et le clou de girofle). Madagascar figure toujours parmi les pays les plus pauvres du monde, en 143ème position sur 177 pays classés selon l'Indicateur de Développement Humain du PNUD. En 2010, la population est estimée à environ 20 millions d'habitants, en croissance de +2,8%/an (Service-Economique-Tananarive (2010) <sup>2</sup>). Le pays avait connu une croissance économique quasi ininterrompue depuis 1995 (exception faite de 2002), avec une accélération jusqu'en 2008 (estimation de +7,2%). Les principaux moteurs étaient les deux grands projets miniers, le BTP et les services. Depuis début 2009, la crise politique malgache et la crise mondiale ont changé la donne : la plupart des secteurs économiques sont touchés, qu'ils soient tournés vers l'exportation ou le marché intérieur. Seuls les projets miniers continuent de fonctionner quasi normalement, soutenus par une demande à long terme. Le premier est le projet Ambatovy qui est le plus grand projet minier jamais lancé à Madagascar. Avec un volume d'investissement qui avoisine les 3 milliards dollars, il devra engendrer jusqu'à 8000 emplois, dont près de 3000, directs. Près de 60 000 tonnes de nickel et 5600 tonnes de cobalt par an devront être extraites d'une mine d'une superficie totale de 800 hectares, située en pleine forêt dans la région de Moramanga. Les crises politiques qui se sont succédées à Madagascar depuis 1972 suivie du 1991, du 2002, et du 2009 restent toujours des facteurs qui nuisent à la croissance économique de ce pays. Le taux de croissance devient toujours négatif à chaque année de crise.

Le pays a enregistré des afflux d'Investissements Directs Etrangers (IDE) importants qui sont attirés par le niveau élevé du rendement, ce type d'investissement se trouve

---

2. Service Économique de Tananarive

dans le secteur bancaire et la distribution pétrolière, d'autres sont causés par les possibilités d'investissements dans les mines et dans les services à savoir les télécommunications. Comme Madagascar reste pour l'instant un pays importateur de pétrole, face à la flambée des cours de cet or noir, le pays a été confronté à la dégradation des termes de l'échange. Les conséquences ont été toutefois limitées, dans la mesure où le Gouvernement a défini des politiques économiques rigoureuses et a renforcé les institutions. Tout en bénéficiant d'un niveau soutenable de la dette, l'économie a même enregistré une croissance soutenue dont le taux a atteint 7,1 pour cent en 2008, contre 6,2 pour cent en 2007. Cette croissance économique a été principalement tirée par la bonne performance des secteurs primaire et tertiaire et soutenue par l'accélération des investissements.

Au niveau du secteur primaire, l'agriculture a été la branche la plus dynamique, avec une croissance annuelle de 4,6 pour cent en 2008, contre 2,8 pour cent l'année précédente. Le secteur secondaire a, quant à lui, bénéficié des commandes des grands chantiers de construction hôtelière et minière qui ont été à l'origine de l'essor des branches "matériaux de construction", "industries métalliques" et "énergie", parallèlement à celui des "industries extractives". Enfin, au niveau du secteur tertiaire, les branches "BTP" et "télécommunications" continuent à se développer à un rythme soutenu.

En ce qui concerne les emplois du PIB, les investissements publics et privés ont connu une accélération, le taux d'investissement ayant atteint 27,9 pour cent du PIB. Cet essor des investissements s'explique par l'accroissement du taux d'épargne qui s'est chiffré à 16,2 pour cent du PIB, et par la forte progression des crédits à l'économie, notamment ceux à moyen et long terme, attribuée en grande partie au financement de l'immobilier et de l'équipement.

La situation des paiements extérieurs reste généralement équilibrée, le solde de la balance des paiements étant ressorti positif pour la troisième année consécutive. Les facteurs de ce bon résultat sont l'accélération des flux d'IDE qui ont plus que doublé en un an, ainsi que l'accroissement des prêts à l'Administration Publique. Ainsi le creusement du déficit courant qui a été aggravé par la forte montée des paiements d'importation de

biens en cours d'année a été bien comblé par la combinaison de ces deux facteurs.

Malgré l'accélération de la croissance économique et l'amélioration de la situation des paiements extérieurs, la stabilisation macroéconomique resterait non assurée. En effet, la grosse abondance de devises a provoqué une tendance à l'appréciation du taux de change réel et donc à une perte de compétitivité de l'économie. Par contre, la volatilité de la parité de l'euro/dollar enregistrée sur le marché international a influencé les taux nominaux. De plus, l'accumulation des avoirs extérieurs a constitué un facteur important de création de liquidité. Cette dernière, associée à la flambée des prix internationaux des produits alimentaires et énergétiques, était considérée comme une menace alarmante sur la stabilité des prix intérieurs.

Ces problèmes de stabilisation étaient les principaux défis de la politique monétaire pour l'année 2008, (année précédente de la crise à Madagascar). L'objectif était alors de maintenir le taux d'inflation à un seul chiffre en renversant la tendance du glissement annuel de l'Indice des Prix à la Consommation (IPC) qui n'a cessé de s'accélérer depuis les mois d'avril. La Banque Centrale devait également veiller à la compétitivité du secteur exportateur, d'atténuer la volatilité des taux nominaux et de renforcer les réserves officielles de change. Pour ce faire, ses actions se sont basées sur la manipulation des instruments et sur les interventions sur les marchés.

Face à la menace des chocs extérieurs, la Banque centrale maintenait l'orientation serrée de la politique monétaire. Mais étant donné la maîtrise de la demande et que le contexte économique semblait plus propice à un accompagnement du décollage économique par la politique monétaire, la Banque centrale a considéré inopportun un resserrement supplémentaire de cette politique. Aussi, les instruments de la politique monétaire ont été maintenus au même niveau, soit à 12 pour cent pour le taux directeur et à 15 pour cent pour le coefficient des réserves obligatoires.

Par conséquent, les actions de la Banque Centrale de Madagascar (BCM) se sont surtout focalisées sur les interventions sur les marchés. Sur le marché monétaire, la Banque Centrale a poursuivi les efforts commencés en 2007 qui consistaient à stériliser les accumu-

lations de devises en épongeant les liquidités injectées avec des opérations d'open-market. L'encours des titres émis a ainsi atteint 216,0 milliards d'ariary à fin 2008. La gestion de la liquidité des banques a cependant nécessité des opérations ponctuelles de refinancement par des lancements d'Appels d'Offres et des prises en pension, notamment lors des périodes d'insuffisance de trésorerie de certaines banques. Sur le Marché Interbancaire de Devises (MID), la BCM se positionnait globalement comme contrepartie des ventes pour empêcher une appréciation trop brusque de l'ariary et s'efforçait à lisser les fluctuations à court terme des taux nominaux. Le total des opérations dans ce cadre s'est alors soldé par des achats nets de 101,1 millions de DTS, en grande partie effectués sur la deuxième moitié de l'année.

Le bon équilibre budgétaire a permis une gestion monétaire plus aisée. Grâce à l'amélioration du solde des Opérations Globales du Trésor (OGT), la gestion des finances publiques au cours de l'année 2008 a renforcé l'équilibre macroéconomique, autrement dit la maîtrise de l'expansion des agrégats monétaires. En effet, la rentrée des recettes s'est particulièrement améliorée en 2008, aussi bien pour les recettes fiscales que pour les aides budgétaires, alors que les dépenses ont été contenues, suite notamment à la baisse des charges d'intérêts sur la dette intérieure, expliquée en grande partie par la réduction des encours des Bons du Trésor par Adjudication (BTA).

Grace aux actions de politique monétaire de la Banque Centrale et à l'assainissement de l'équilibre des Finances Publiques, nous avons constaté au cours l'année 2008 une consolidation des acquis en matière de stabilisation macroéconomique. Malgré une importante accumulation d'avoirs extérieurs, l'expansion monétaire a été significativement ralentie, avec une variation annuelle de l'agrégat M3 réduite à 12,9 pour cent à fin 2008, contre 20,5 pour cent en 2007. Le niveau des taux d'intérêts a permis par ailleurs un développement sain des crédits au secteur privé, lesquels ont affiché un excellent dynamisme, avec une croissance de 29,5 pour cent sur l'année. Sans avoir compromis la stabilité, la politique de crédit a donc réussi à accompagner la transformation de l'économie et à répondre à l'objectif d'accélération de la croissance.

La maîtrise du niveau global de la demande a endigué l'effet de la hausse du coût

des facteurs sur les prix. Ainsi, l'objectif d'inflation à un seul chiffre a été atteint : mesurée par la variation de la moyenne annuelle, l'inflation a été réduite à 9,2 pour cent en 2008, contre 10,4 pour cent en 2007. La régulation active de la liquidité bancaire a entraîné une meilleure restructuration des taux d'intérêts sur le marché monétaire et celui des BTA, avec une détente des taux sur les portefeuilles à très court terme et un meilleur rendement sur ceux à maturité de 6 mois à 1 an. Les taux bancaires quant à eux ont connu une stabilité relative, suite au maintien des instruments de la Banque Centrale au même niveau.

Les perturbations sur les marchés financiers des Etats-Unis en 2007 se sont poursuivies en Grande-Bretagne et en Europe pour devenir une véritable crise financière mondiale en 2008. Les marchés du crédit se sont resserrés, les marchés boursiers ont chuté et une série d'insolvabilité a menacé l'ensemble du système financier international. La confiance au système bancaire a été entamée et même les banques ne voulaient plus s'accorder de prêts entre elles.

Les marchés financiers des pays asiatiques émergents ont été moins touchés par la crise grâce à leur prudence au niveau de la réglementation et du contrôle des marchés financiers. Les banques asiatiques n'ont pas été tellement exposées aux titres de crédits hypothécaires à risques et aux crédits structurés.

En Afrique, l'étroitesse et le faible développement des marchés financiers ont permis d'éviter la propagation de la crise. Cependant, quelques pays comme l'Afrique du Sud, le Nigeria ou le Ghana sont demeurés à risques, compte tenu de leurs marchés financiers relativement développés.

Au niveau de l'économie réelle, la crise financière a causé un important ralentissement de l'activité économique suite à une chute de la demande globale dans les pays développés (Amérique et Europe) et émergents (Chine et Inde).

Dans les pays en développement, ce ralentissement de la demande globale s'est traduit par la baisse de la demande pour leurs exportations, un effondrement des cours des matières premières et une raréfaction des flux financiers compte tenu du faible accès de ces

pays aux marchés internationaux des capitaux.

Pour le cas de Madagascar, les menaces de la crise financière sur la liquidité du système bancaire sont restées très minimes même si les plus grandes banques commerciales du pays sont des filiales de banques étrangères. Les banques commerciales tirent leurs produits des opérations bancaires effectuées sur place. Quant aux craintes de fuite de capitaux pour aider les maisons mères, les mouvements extérieurs du compte de capital sont règlementés et soumis à l'autorisation préalable du Ministère des Finances et du Budget (MFB), selon le Code de change.

Du côté du secteur réel, la baisse de la demande mondiale aurait un impact sur nos recettes en devises issues des exportations et du tourisme. Les autres postes d'exportations de Madagascar ont été déjà affectés par la perte de compétitivité due à l'appréciation de l'ariary. La diminution des apports d'IDE est à craindre compte tenu des risques de nationalisme qui pourraient se produire dans les pays partenaires pour faire face à la crise financière.

La Banque mondiale a exhorté les pays pauvres à adopter des stratégies de développement qui mettent l'accent sur l'expansion des exportations, rejetant la mise en garde contre la dépendance excessive du commerce exprimée par les économistes politiques.

Des études suggèrent que les pays tournant leur développement vers l'extérieur ont connu une croissance plus rapide, par contre l'étude de Bruce-Moon révèle trois conclusions qui remettent en cause ses implications apparentes.

Tout d'abord, les pays supposés ayant leur développement en tournant vers l'extérieur n'échange pas plus que de ceux considérés comme tournée vers l'intérieur.

Deuxièmement, pour leur commerce, les pays tournés vers l'extérieur n'utilisent pas un taux remarquablement différent par rapport aux autres pays.

Troisièmement, il n'est pas évident que l'expansion des exportations est la principale source de la performance macroéconomique supérieur des pays dites "tournés vers l'extérieur". Ces résultats soulèvent des questions sur ce que nous entendons par "développement tournée vers l'extérieur". En outre, les remarques des économistes concernant les

dangers de la dépendance à l'égard du commerce, ne peuvent pas être facilement réfutées, les pays qui concentrent leurs efforts de développement sur l'expansion des exportations devraient quand même être prudents.

Les théoriciens ont longtemps débattu les mérites relatifs des stratégies de développement qui accordent la priorité à l'expansion du secteur de l'étranger contrairement à ceux qui mettent l'accent sur le développement tourné vers l'intérieur (Bhagwati, 1986 ; Riedel 1988). Parmi les économistes, l'équilibre a basculé en faveur de la reconnaissance de la performance de croissance supérieure des pays qui ont opté pour le développement tournée vers l'extérieur (OOD : Outward Oriented Development)<sup>3</sup>, particulièrement au cours des dernières années avec le discrédit de l'industrialisation de substitution aux importations<sup>4</sup>, la branche la plus visible de stratégies orientées plus vers l'intérieur (Bhagwati, 1978 ; Krueger 1978).

Toutefois, les économistes étaient plus réticents à adopter une stratégie soutenue par ce précédent historique limité. Senghaas (1985) observe que le succès de développement européen a été généré en grande partie à l'intérieur, tandis que Frank (1966) note que cet avis est également en contradiction avec l'expérience de l'Amérique latine, qui a grandi le plus rapidement au cours des périodes de déconnexion de l'économie mondiale. Les deux mettent en garde contre les dangers potentiels de dépendance commerciale. Pendant ce temps, les décideurs ont jonglé compétition idées théoriques tout en adaptant les deux forces politiques nationales, qui sur la politique d'entraînement de l'équilibre dans une direction vers l'intérieur, et les forces internationales, qui inclinent généralement la politique vers une orientation plus ouverte.

Dans le contexte de la mondialisation, les relations économiques internationales sont désormais diverses : elles concernent aussi bien les migrations de personnes entre pays, les échanges de biens et de services que les relations culturelles, techniques et financières. De ce fait, la politique de développement d'un pays ne peut être menée de façon autonome

---

3. tournant vers l'extérieur

4. (ISI : import-substituting industrialization)

sans prendre en considération ces différents facteurs internationaux. Il en est de même de toute stratégie de croissance. Aussi, l'interdépendance entre les économies contemporaines est de plus en plus importante, et elle est marquée par l'intensification des échanges : les pays Nord ont besoin des matières premières du Sud, les pays du Sud ont besoin de la technologie du Nord. Or, du fait de la diversification des monnaies entre les pays, les échanges notamment commerciaux ne sont possibles que s'il existe un système monétaire international, c'est-à-dire un procédé de conversion d'une monnaie nationale en une autre, le change. Le régime peut être fixe, ou flexible selon le pays. Adoptant ce dernier type de régime de change, un pays doit être conscient des prix payés pour cette flexibilité, entre autres, la volatilité du taux de change dont les effets sont tels que l'économie est devenue vulnérable.

L'abandon du système de parités fixes entre les monnaies de la plupart des pays industrialisés occidentaux expose leurs entreprises exerçant une activité internationale au risque de change. En effet, la flexibilité permise par le système de change flottant a été payée durant la décennie 80 au prix d'une grande volatilité des monnaies.

D'une façon générale, le concept de volatilité traduit l'ampleur des fluctuations à travers le temps que peut enregistrer une variable aléatoire telle que le cours d'une devise. Si l'amplitude des variations est importante, la volatilité est réputée élevée. Et c'est pendant cette période de forte volatilité du cours des devises que le risque de change peut être très élevé et peut parfois conduire à convertir un bénéfice d'exploitation en perte financière.

L'enjeu de la gestion risque de change est en conséquence devenue une grande préoccupation des pays oeuvrant à l'échelle internationale ou envisageant de développer leurs activités commerciales ou financières en monnaies étrangères non reliées par un cours fixe.

Dans le cadre d'une économie ouverte, en ce sens qu'un pays fait des transactions commerciales avec le reste du monde, afin de régler ses paiements, ce pays peut se procurer des devises en adoptant soit un régime de change à parité fixe soit un régime de change flottant.

### 1) SYSTÈME DE CHANGE FIXE

Dans ce système, les autorités monétaires, en excellence la Banque Centrale, choisissent la parité de leur monnaie dans la monnaie étalon et agissent si besoin est pour ramener sur le marché des changes le taux de change au niveau de la parité officielle. En fait, le plus souvent, les banques centrales tolèrent des petites fluctuations autour de la parité officielle. Elles n'agissent que quand le cours atteint la limite inférieure : cours plancher ou le cours supérieur cours plafond. L'avantage de ce système c'est qu'il apporte une grande sécurité dans le financement des échanges internationaux puisque la valeur de la monnaie en question par rapport à une monnaie étrangère est totalement stable. Par conséquent les opérateurs économiques oeuvrant dans ce régime ne courent aucun risque de change.

### 2) SYSTÈME DE CHANGE FLOTTANT

On distingue deux sortes de flottement dans un système flexible :

#### a) Flottement pur :

Un régime de change en flottement pur est synonyme de désengagement de la Banque Centrale dans la détermination des taux de change. Ces derniers sont désormais liés aux comportements des agents privés, acteurs du marché et reliés entre eux par l'intermédiaire de réseaux téléphoniques et de télex spécialisés. En fait, le marché des changes est régi par la loi de l'offre et de la demande émanant d'une multitude d'opérateurs commerciaux et financiers, sans localisation géographique. Il en résulte donc que quotidiennement, des devises sont demandées sur le marché des changes afin de payer les importations, ou par souci de spéculation si on pense que cette devise est appelée à augmenter de valeur. La fluctuation des cours dépend donc d'une part des anticipations faites sur chacune des monnaies qui sont traitées ; et d'autre part de la demande adressée à la monnaie : plus une monnaie est demandée, plus son taux de change libre augmente. La force ou la faiblesse d'une monnaie devrait alors dépendre de l'état de santé des économies. Mais l'inconvénient principal de ce système concerne l'incertitude et l'insécurité au niveau des signatures des contrats commerciaux internationaux pour lesquels le prix à payer ou à encaisser à l'échéance devient aléatoire.

b) Flottement impur :

Afin de remédier aux excès de cette incertitude et insécurité, on distingue à côté du système de flottement pur des monnaies tel qu'il vient d'être défini, le système de flottement impur dans lequel les Banques Centrales peuvent tenter de modifier le taux de change quand les fluctuations risquent de dépasser certaines limites. Pour ce faire, elles doivent ajuster d'une façon ou d'une autre l'économie intérieure ou trouver des financements pour rendre possible cette manipulation du taux de change.

### 3) ENJEU DU RÉGIME DE CHANGE

Cette approche fait référence à la liaison entre la volatilité du taux de change et le régime de change choisi par un pays :

- en change fixe : la valeur d'une monnaie nationale par rapport à la monnaie étrangère reste stable. Il n'y a donc aucune fluctuation du cours et par conséquent ce système ne soulève pas de problème en terme de volatilité.

- en change flottant : du fait que le taux de change est déterminé par le mécanisme du marché des changes, des variations des cours sont devenues courantes puisque la plupart des grandes devises ont subi à la fois l'influence des facteurs techniques (taux de l'argent sur les marchés interbancaire) et celle des facteurs psychologiques voire intuitifs (anticipation). Il est donc difficile de prévoir l'évolution des cours devenus fluctuants ou volatiles. Bref, la flexibilité du système de change s'est accompagnée d'une volatilité du taux de change exposant les opérateurs internationaux au risque de change.

La relation entre l'exportation et la croissance économique est importante dans une économie, particulièrement pour un pays en voie de développement et voulant effectuer une réforme économique. Ce document examine la théorie sur le rôle que l'exportation peut jouer dans la croissance économique pour Madagascar, en s'appuyant sur des données recueillies entre 1973 à 2008. Au cours de cette période, Madagascar a changé de politique économique passant d'une politique d'industrialisation de substitutions d'importations à une politique d'endettement excessif.

Le développement économique est l'un des objectifs les plus importants de tous les pays du monde et la croissance économique est fondamentale pour un développement économique. Il est largement accepté par tous les économistes que la croissance économique est un processus extrêmement complexe, qui dépend de plusieurs et différentes variables comme l'accumulation du capital (tant physique qu'humain), le commerce extérieur et intérieur, la fluctuation des prix, les conditions politiques et le niveau de consommation, et plus encore de la caractéristique géographique du pays en question.

Selon Feder (1982), le commerce extérieur peut promouvoir la spécialisation dans la production des produits exportables ainsi il peut accroître le niveau de productivité et le niveau général de technique afin d'augmenter le secteur exportation. Donc, en d'autres termes, une réallocation des ressources grâce au secteur exportation qui fera profiter l'ensemble de l'économie. Ainsi, l'économie entière bénéficiera de la dynamique de « spillover » de la croissance du secteur exportateur.

L'exportation fait partie de la Balance Commerciale, donc une augmentation de l'exportation améliore la balance commerciale et élargit ainsi le réserve de monnaie étrangère et conséquemment permet la croissance de la production domestique . L'économie malgache, depuis trois décennies, est caractérisée par une crise macroéconomique (un déficit de la balance des paiements, un déficit budgétaire, un déficit commercial, chômage, inflation, etc. ...), où le taux de croissance moyen entre 1980-1990 est de 1,1% passant de 2% en 1990-2000 et ensuite de 0,9 entre l'année 2000-2004. Depuis, un tournant a été pris dans la stratégie économique de la Grande Ile dans le milieu des années 80. Un virage axé plus sur la libéralisation ainsi que sur l'ouverture extérieure. L'idée de ce nouveau revirement est de savoir saisir les opportunités qu'offre le commerce extérieur pour surmonter les contraintes et faire décoller l'économie, avec un minimum d'intervention de l'Etat.

L'exportation des biens et services représente l'une des plus importantes sources de revenus des échanges extérieurs car elle peut atténuer la pression de la balance des paiements et créer des opportunités d'emplois. C'est grâce à l'augmentation de l'exportation ou plus précisément par la motivation des producteurs à exporter leurs marchandises qu'il existe

un accroissement de la capacité de production des biens et services qui peut concurrencer sur le marché mondial, en utilisant les avancées technologiques et de fournir les besoins de l'échange extérieur par l'importation. La théorie que les exportations peuvent entraîner la croissance économique est un sujet d'études théoriques et empiriques intéressant. Les expériences des économies asiatiques et des amériques latines montrent le bon exemple de l'importance du secteur exportation sur la croissance économique et le développement, c'est pourquoi plusieurs économistes soulignent le rôle vital de l'exportation comme « le moteur de la croissance économique ». Cependant, il existe des désaccords entre les économistes concernant l'applicabilité et la validité de la théorie sur le fait que l'exportation peut stimuler la croissance économique d'un pays. Certains théoriciens disent que cette applicabilité et cette validité dépendent de la bonne spécialisation du pays [Grossman et Helpman (1991), Krugman (1987), Lucas (1988) et Young (1991)], de l'attraction des investissements étrangers [Lévine et Renelt (1992)], de l'intervention du gouvernement dans la mise en place d'une politique économique adéquate face à cet échange extérieur [Aubin (1994)] et de l'introduction de la technologie dans le processus de production [Fosu(...), Ram (...)]. Et d'autres comme Michaely (1977), Balassa (1978), Tyler (1981) et Feder (1983) disent qu'un pays qui néglige son secteur exportation doit s'attendre à un taux de croissance faible de son PIB.

L'étude de l'impact des exportations sur la croissance économique occupe une place importante dans la littérature économique. Les premiers ouvrages traitant de ce thème étaient les mercantilistes suivis par les classiques et les néoclassiques. Les mercantilistes privilégiaient plus les exportations que les importations, par contre les classiques mettent sur le même pied les exportations et les importations par la théorie de l'équilibre automatique de la balance des paiements. Les études empiriques, quant à eux, se fondent surtout sur les théories de Ricardo et de Smith. La première partie de ce travail relatara les littératures théoriques et empiriques sur le sujet de l'impact des exportations sur la croissance économique.

En macroéconomie, le commerce extérieur est une rubrique de la balance des paiements. Les exportations et les importations de marchandises dégagent des flux de services et de

capitaux. Le solde de ces transactions est important et porte le nom du solde de la Balance Commerciale. Dans la plupart des pays en voie de développement comme le cas de Madagascar, les importations constituent une perte de revenu entraînant ainsi le déficit de la balance des paiements. Par conséquent, dans ce travail, on peut se baser plus sur la théorie de l'impact de l'exportation sur la croissance que sur l'ensemble des exportations et des importations. Les mercantilistes ont été les premiers à traiter de la question du commerce international, et ce sont les économistes classiques qui sont les fondateurs de la théorie du commerce extérieur.

Les mercantilistes fondent leur théorie sur l'abondance de la richesse, une abondance en métaux précieux. L'abondance en or et en argent, pour les mercantilistes, stimule le commerce et l'activité économique. Malynes écrivait au début du XVIII<sup>ème</sup> siècle : « si la monnaie vient à manquer le trafic diminuera nécessairement, bien que les marchandises soient abondantes et bon marché ». Quelques années plus tard, John Law affirme que l'abondance des moyens monétaires est la condition du développement des échanges. Entre autres, nombreux mercantilistes affirment aussi que l'abondance de moyens monétaires dans un pays plus que dans un autre doit aussi permettre de vendre cher et d'acheter bon marché, car le niveau relatif des prix est fonction de l'abondance relative de monnaie. Pour les mercantilistes, un pays qui ne produit ni or ni argent pourrait s'en procurer grâce au commerce extérieur, en vendant plus qu'il n'achète. Il y a une différence essentielle entre le commerce intérieur et le commerce extérieur : car le commerce intérieur ne peut entraîner aucune augmentation du stock de métaux précieux tandis que le commerce extérieur a la vertu incomparable de faire entrer de l'or et de l'argent si le total des créances sur l'étranger dépasse le total des dettes. Les mercantilistes conclurent qu'il appartient à l'Etat de mettre en oeuvre une politique économique favorable aux exportations. Cette conclusion constitue l'essentiel de la doctrine dite de « la balance du commerce ».

Dans la balance commerciale, les mercantilistes donnent aux exportations des biens et services une place importante, car ce sont elles qui, en définitive, permettent les entrées d'or et d'argent et sont la raison d'être du commerce extérieur. Quant aux importations, elles

diminuent la quantité de métaux précieux que peuvent rapporter les exportations. Il faut donc réduire au minimum les importations de produits de luxe et de produits manufacturés, acheter au plus bas prix possible les matières premières et les produits alimentaires indispensables afin de réduire le coût de production des exportations. Telle est la réponse des mercantilistes sur la question du commerce international.

Le commerce extérieur signifie échanges des biens immatériels et de marchandises, commerce de marchandises, qui couvre à la fois les matières premières, les produits agricoles et les produits manufacturés. Il existe deux différentes théories sur le commerce international. Il existe trois écoles traitant du commerce international : - l'école libérale, - l'école structuraliste, - l'école marxiste.

#### L'école libérale

Ces théories ont été fondées par l'école classique anglaise du XVIIIème siècle et du XIXème siècle autour d'Adam SMITH et David RICARDO puis par l'école néo-classique du XIVème et du XXème siècle. Des fondements libéraux, les libéraux considèrent que le commerce international est mutuellement bénéfique aux différentes parties et sont donc partisans du libre échange.

Le libre échange est le libéralisme appliqué au commerce extérieur. Il s'agit d'abolir les obstacles qui empêchent la circulation des richesses notamment les droits de douanes élevés, le contingentement, les subventions à l'exportation. Ces théories considèrent que les pays doivent se spécialiser dans les productions pour lesquelles les coûts sont les plus bas. La division internationale du travail qui en résulte permet de parvenir à une situation optimale.

#### La théorie des avantages absolus d'Adam Smith

Les avantages de la spécialisation et de l'échange international ont été mis en évidence par Adam Smith (1723-1790). Il fonde son analyse sur les avantages absolus des

coûts qu'un pays peut posséder sur un autre pays : - un pays a intérêt à se spécialiser dans la production des biens pour lesquels ses coûts de fabrication sont plus faibles qu'à l'étranger et à importer ceux pour lesquels ses coûts sont plus élevés, - cette spécialisation permet la réalisation d'une production à l'échelle mondiale puisque les biens sont produits là où les coûts sont les plus bas, et met en place une division internationale de travail entre les différentes nations.

#### La théorie des avantages comparatifs de David Ricardo

L'économiste Ricardo (1772-1823) complète la théorie d'Adam Smith par le fait que : - un pays a toujours intérêt à se spécialiser dans la production pour laquelle il possède un avantage relatif c'est-à-dire un avantage le plus élevé en termes de coûts, - la spécialisation et le commerce international sont expliqués par des coûts et donc des techniques de production différentes, - les Nations obtiennent par l'échange international une quantité de biens plus importante que celle dont elles disposaient sans échange. Elles bénéficient ainsi d'un gain de bien être. Selon RICARDO, même si un pays n'a d'avantage productif sur aucun bien par rapport aux autres, il tirera quand même un gain de l'échange international en se spécialisant là où son infériorité est la plus réduite. A l'inverse, un pays qui produit mieux que tous les autres gagnera également dans l'échange en se spécialisant dans les secteurs où sa supériorité productive est la plus marquée. Pour cela, prenons deux pays, par exemple la Côte d'Ivoire et le Ghana tous deux producteurs de café et de cacao. Supposons que pour chacun des deux produits, le coût de production soit plus bas en Côte d'Ivoire ; cela veut dire que la Côte d'Ivoire dispose d'un avantage sur le Ghana pour chacun des deux produits. La théorie des avantages comparatifs signifie comparer la différence des coûts pour le café entre les deux pays, avec la différence des coûts pour le cacao. S'il se trouve que l'avantage de la Côte d'Ivoire est plus grand pour le café, on peut effectuer une spécialisation : le café pour la Côte d'Ivoire et le cacao au Ghana.

#### La théorie des dotations de facteurs (HOS)

Selon les auteurs, les avantages comparatifs ne proviennent pas seulement de la produc-

tivité du travail mais de l'ensemble des facteurs de production (capital, terre, ressources minérales) dont dispose un pays. Les pays vont se spécialiser et exporter des produits qui nécessitent des facteurs de production relativement abondants chez eux et importer des produits à des facteurs de production rares. Cette spécialisation au niveau des facteurs de production va entraîner une tendance à l'égalisation des rémunérations de ces facteurs entre les pays (donc le facteur rare moins demandé verra son prix baisser, et le facteur abondant aura un prix élevé). Cette tendance permettra le rapprochement des niveaux internationaux de développement.

#### L'école structuraliste

L'école est basée selon les écrits mercantilistes, puis aux théories protectionnistes d'Alexander HAMILTON et de Friedrich LIST. Les structuralistes considèrent que le commerce international est structurellement biaisé en faveur de pays riches et à l'encontre des pays pauvres et qu'il faut donc le reformer, le rendre plus équitable pour ces derniers en recherchant l'avènement d'un nouvel ordre économique international (NOEI). Les théories protectionnistes peuvent être classées selon trois thèmes principaux : le protectionnisme, les termes de l'échange et le NOEI. Le protectionnisme consiste à écarter la spécialisation et de protéger les activités de la nation en limitant les importations et en construisant des barrières douanières. Quant au terme de l'échange, il exprime la relation d'équivalence entre les quantités affectées à l'exportation par un pays et celles qu'il obtient à l'importation. Et le nouvel ordre économique international est présenté par la Conférence des Nations Unies pour le Commerce et le Développement (CNUCED).

#### L'école marxiste

Les marxistes considèrent que le commerce international est expliqué par l'évolution des systèmes capitalistes. L'exploitation des PVD devient nécessaire pour la prospérité des pays capitalistes développés pour diverses raisons comme la recherche de débouchés extérieurs, la nécessité d'importer à bas prix et l'implantation des filiales dans les PVD. Ils considèrent que l'échange international est ainsi responsable de la pauvreté des pays du tiers monde comme du développement des pays occidentaux.

Donc, la théorie standard du commerce international soutient les gains statiques obtenus par une meilleure spécialisation de chaque pays participant à l'échange qui voit son revenu national croître (théorie HOS). Quant aux nouvelles théories du commerce international, l'existence d'externalités peut induire que le commerce ne profite pas nécessairement à tous les pays participants à l'échange, car la présence des rendements croissants, pour un pays plus efficient peut ne pas entrer sur le marché des produits par l'existence d'un second pays qui dispose d'une rente de situation sur ce produit.

#### Les nouvelles théories du commerce international

Ces nouvelles théories expliquent les échanges de produits similaires entre les pays. L'existence d'économies d'échelle et la recherche de différenciation des firmes oligopolistiques, l'unification croissante du marché mondial et les stratégies de firmes multinationales en sont les déterminants principaux. Krugman (1987) met l'accent sur les économies d'échelle et la différenciation de produits pour expliquer ces échanges.

**Objectif** Cette thèse a pour but d'identifier et définir l'inter-relation entre la *variabilité du change*, les *flux commerciaux* et la *croissance* d'un petit pays : le cas de Madagascar.

Ce travail est organisé comme suit, le premier chapitre nous permet de faire le résumé de la situation macroéconomique de Madagascar, suivi par le second chapitre, dans lequel ce dernier propose une revue de littérature sur la relation entre la variabilité du taux de change et les flux commerciaux. Dans le troisième chapitre, nous tournons notre attention vers la monnaie malgache : l'Ariary, et mesurer sa volatilité du taux de change. Enfin, le dernier chapitre aborde en détail notre sujet et propose la réponse à notre problématique.

# Chapitre 1.

## Situation macroéconomique de Madagascar

### 1.1 Les points forts et les points faibles de l'économie malgache

#### 1.1.1 Points forts

Madagascar est un pays doté naturellement de richesses en différentes ressources : en matière de ressources humaines, beaucoup de Malgaches ont fait leurs études dans les universités européennes, dans les universités américaines, au Canada, etc. Ils participent au développement du pays en mettant en oeuvre leurs savoirs et leurs compétences dans les ministères, les universités, dans le secteur privé. Par contre, 80% de la population sont des paysans. Cette situation doit être transformée comme un atout pour le pays dans le but de normaliser les produits, pour pouvoir les exporter et améliorer la compétitivité.

Dans la grande île, les terres sont très fertiles, mais 70% des terres malgaches restent encore à exploiter.

Le pays possède également des ressources minières multivariées : Madagascar possède encore une quantité d'or à exploiter, de nombreuses variétés de pierres précieuses. Ceci est très marqué par la présence des étrangers dans les zones minières. Actuellement, plusieurs investisseurs et sociétés étrangères sont venus à Madagascar pour explorer le pétrole. C'est une occasion pour les dirigeants de négocier des avantages pour le pays, car il est vrai que les malgaches n'ont pas encore les moyens d'explorer eux mêmes leur pétrole

Les canadiens sont déjà à Madagascar depuis 2008 pour l'exploitation du Cobalt

et du Nickel à Ambatovy et l'exploitation de l'Ilménite à Fort Dauphin. Ils ont beaucoup investi dans le pays depuis 2008, et cela a créé effectivement des emplois.

La grande île possède aussi une faune et une flore très variées, nous connaissons par exemple le baobab, dont les 80% des espèces n'existent qu'à Madagascar, ainsi que les plantes qui n'existent aussi qu'à Madagascar : les espèces endémiques, les reptiles, les lémuriers, etc... ce qui emmène les touristes à venir dans le pays et ce secteur tient une place importante aussi dans la vie économique de la Grande île.

Nous ne pouvons pas ignorer les richesses aquatiques dont le pays dispose : les crevettes, les poissons, les autres fruits de mer, etc... Le pays en exporte chaque année.

Ainsi, Madagascar exporte des produits connus internationalement sous son nom comme la Vanille (de Madagascar) qui est très commercialisée en Europe, le litchi, le café, le girofle, le riz, le boeuf, l'ylang ylang pour les sociétés productrices de parfum, le cacao, etc... De nombreux produits existent à Madagascar et doivent être exploités d'une manière rationnelle pour faire face au développement durable.

Enfin, comme nous l'avons mentionné ci dessus, le tourisme joue un rôle important aussi au sein de l'économie malgache, un facteur qui fait rentrer beaucoup de devise pour le pays.

### 1.1.2 Points faibles

Les malgaches doivent changer leurs mentalités et leurs habitudes car ils constituent des obstacles au progrès. En tant que peuple, ils doivent être capables d'affronter les menaces et les dangers de la mondialisation. Ils doivent également être capables de tirer profit des innombrables opportunités qui s'offrent à eux. Le progrès nécessite des changements<sup>1</sup>. Certainement, le pays a des atouts majeurs que les malgaches doivent protéger. Mais certains aspects de leurs traditions et croyances doivent être modifiés. (Par exemple dans le domaine de l'agriculture : les paysans ne veulent pas utiliser les techniques modernes pour produire, les ingénieurs agronomes malgaches ne souhaitent pas parfois aller

---

1. Sur tous les niveaux

dans les zones isolées).

Comme dans tous les pays, la corruption rend l'économie malgache de plus en plus faible, en conséquence elle augmente le coût des activités pour les entreprises privées et le coût des services publics. Donc, si on veut développer Madagascar il faudrait punir sévèrement toute forme de corruption. Tout en faisant preuve de sévérité, les malgaches doivent également encourager un changement de valeurs au sein du gouvernement et de la société. Ceux qui sont corrompus : qu'ils ou elles soient des fonctionnaires locaux ou des hommes d'affaires internationaux, ceux ou celles qui défendent des valeurs qui mettent les intérêts personnels avant ceux de la communauté et de la nation. Les dirigeants doivent activement encourager, en paroles et en actes les valeurs et les pratiques qui renforcent la solidarité nationale, l'intégrité et des méthodes de travail efficaces et honnêtes.

L'insécurité est un élément nuisible au développement de l'économie malgache parce qu'elle freine non seulement l'investissement, mais aussi réduit considérablement le tourisme, alors que ce dernier est un moyen important pour le pays de faire rentrer les devises. Concernant le tourisme, à part l'insécurité, les frais du voyage trop chers par rapport aux autres pays ralentit considérablement la rentrée de devise pour ce secteur.

Un phénomène que nous pouvons constater également, c'est que l'économie malgache dépend essentiellement de l'extérieur, (importation des véhicules, des pièces, des moyens de production, matériels informatiques, les carburants, etc.). Pour cela, la sortie des réserves en devises est très importante, cette situation a effectivement un impact négatif sur le taux de change.

L'insuffisance de l'infrastructure frappe aussi le pays et favorise facilement l'inflation, plusieurs régions très productives restent encore inaccessibles. En conséquence, les collecteurs profitent situation, forcément, les producteurs sont parfois obligés de faire l'auto-consommation.

La mauvaise gestion dans le gouvernement, dans les ministères par les dirigeants et les politiciens a toujours causé le retard du développement du pays, voire fait reculer le pays dans tous les domaines surtout sur le plan économique.

Malheureusement, les crises politiques qui se sont succédées à Madagascar depuis 1972, suivie de celle de 1991, celle de 2002, et enfin de 2009 restent toujours des facteurs qui nuisent à la croissance économique de ce pays. Le taux de croissance devient toujours négatif à chaque année de crise.

## 1.2 Situation au niveau interne

### 1.2.1 La croissance économique à Madagascar

Des écarts ont toujours été constatés en terme de développement et de croissance entre les pays développés et les pays en voie de développement. Particulièrement en Afrique, leurs revenus diminuent et leurs croissances économiques s'affaiblissent. Malheureusement, Madagascar n'est pas épargné de cette situation. Le continent africain, visiblement pauvre, a toujours été connu comme le fournisseur de main d'oeuvre et de matières premières à bon marché. Alors cette situation pourrait être considérée comme une sortie de ressources qui auraient pu être utilisées à ses avantages dans son développement et sa croissance.

La Grande Ile connaît également cette caractéristique de l'Afrique, La Banque Mondiale et l'INSTAT (Institut National de la Statistique) ont constaté que la croissance économique de Madagascar est faible et se traduit par l'appauvrissement de sa population. Pour cela, il est important d'étudier la croissance économique de Madagascar.

Ce qui nous conduit à chercher les facteurs explicatifs de cette faiblesse de la croissance économique malgache.

Plusieurs causes pourraient être citées. Mais pour ce faire, nous allons revoir premièrement les bases théoriques pour l'analyse de la croissance, et ensuite, nous allons continuer l'analyse de la croissance économique de Madagascar, les facteurs de blocage de la croissance de Madagascar.

Avant de pouvoir entamer l'analyse de la croissance économique de Madagascar, il est nécessaire d'avoir une base théorique de la croissance économique.

### **Analyse théorique de la croissance**

Selon Kuznets (prix Nobel en 1971), "la croissance économique est essentiellement un phénomène qualitatif. À cet effet, on peut définir la croissance économique d'une nation comme un accroissement durable de la population et du produit par tête".<sup>2</sup>

Elle est donc définie comme étant un accroissement de la production nationale, une hausse continue en volume et sur une longue période de la production. Les notions de continuité et de période sont importantes car si la hausse est temporaire et ne se fait que sur une courte période, ceci est une expansion économique et non une croissance.

La croissance a, donc, des critères quantitatifs. Et elle est une condition sine qua non au développement qui, lui, inclut des critères qualitatifs.

### **Analyse de la croissance économique à Madagascar**

La constatation est que Madagascar est actuellement un pays sous-développé, à revenu et à taux de croissance faibles. Par contre, il est aussi vrai que ce pays a tout le potentiel pour se développer : des ressources naturelles abondantes, beaucoup de main d'oeuvre disponible.

La divergence entre les réalités du pays nous mène à faire distinction des facteurs explicatifs de ce phénomène.

Ainsi dans un premier temps nous allons voir les facteurs explicatifs de la croissance économique malgache, pour pouvoir dégager ensuite les facteurs de blocage de la croissance économique de Madagascar.

Plusieurs facteurs pourraient expliquer la croissance économique d'un pays. Afin de dégager ceux de l'économie malgache, nous allons voir la part de chaque secteur d'activité dans l'économie de la grande Île. Tout d'abord, la répartition du PIB (produit intérieur brut), et ensuite le commerce international. Mais avant tout, il est nécessaire d'avoir les états de la croissance à travers le PIB.

---

2. MONTOUSSE Marc, Théories économiques, Ed. Bréal, Paris, 1999, p65

### L'évolution du PIB (croissance)

Le PIB est un agrégat macroéconomique utilisé par les organismes internationaux pour mesurer la croissance économique d'un pays. De plus, c'est l'agrégat le plus représentatif de l'économie. Il permet de cerner l'activité productive des unités institutionnelles résidentes.

De 1997 à 2001, l'économie malgache a cru progressivement, passant de 3,7% à 6%. En 2002, Madagascar a connu une crise qui a fait chuter le taux de croissance à son niveau le plus bas qui est de -12,7%. De plus, cette année reflète une flambée des prix avec 16,5% d'inflation.

L'année 2003 est marquée par une reprise exorbitante de l'activité économique où le taux de croissance atteint son niveau maximal de 9,8% associé à une stabilisation des prix avec un taux d'inflation négatif de -1,7%. Après cette année, et jusqu'en 2005, une récession a marqué l'activité économique si l'on se réfère au taux de croissance qui est de 4,6%. En effet, au cours de cette année, la hausse des prix à la consommation côtoie les 18% qui dépasse même celle de l'année de crise.

Puis, de 2006 à 2008, l'économie se stabilise peu à peu : le taux de croissance passe de 5% à 7,1% et le prix à la consommation se stabilise aussi avec un taux d'inflation diminuant de 10,8% à 9,2%. Madagascar est plongé dans une crise politique profonde depuis 2009 qui dure jusqu'à maintenant, autrement dit le pays a vécu une crise continue pendant 4 ans. En 2009, le taux de croissance passe à nouveau à une valeur négative -3.7% et arrive quand même à une petite croissance positive en 2011, par contre le taux d'inflation durant reste stabilisé autour de 9%.

A partir de l'année 2012 et jusqu'en 2014, Madagascar a connu une croissance moyenne de 2.86 %, l'économie se stabilise lentement avec en moyenne un taux d'inflation de 5.9%.

Année	PIB nominal(milliards)		PIB réel(milliards)		Croissance (%)	Inflation (%)
	Ariary	Fmg	Ariary	Fmg		
2015**	28 695,00	-		-		
2014	25 774,53	-	661	-	3,2	6,1
2013	23 397,02	-	642	-	2,4	5,8
2012	21 773,58	-	627	-	3	5,8
2011	20 033,00	-	610,1	-	1,5	9,5
2010	18 245,13	-	600,4	-	0,4	9,2
2009	16 729,4	-	597,9	-	-3,7	9
2008	16 080,90	-	623,6	-	7,1	9,2
2007	13 759,70	-	582,1	-	6,2	10,3
2006	11 816,70	-	547,9	-	5	10,8
2005	10 093,80	-	521,7	-	4,6	18,4
2004	8 156,90	40 784,50	498,8	2 494,00	5,3	13,8
2003	6 778,60	33 893,00	473,9	2 369,50	9,8	-1,7
2002	6 008,40	30 042,00	431,6	2 158,00	-12,7	16,5
2001	5 968,60	29 843,00	494,1	2 470,50	6	7,4
2000	5 248,40	26 242,00	466,2	2 331,00	4,8	11,8
1999	4 676,80	23 384,00	445,1	2 225 ,5	4,7	9,7
1998	4 068,00	20 340,00	425,2	2 126,00	3,9	7,8
1997	3 610,00	18 050,00	409,1	2 045,50	3,7	5,4

Source : INSTAT/Direction des Synthèses Economiques / 1 Ariary = 5 Fmg / 2014 / \*\* : Prévision

Sites : [www.instat.mg](http://www.instat.mg), [www.imf.org](http://www.imf.org)

FIGURE 1.1 – PIB Madagascar

### **L'évolution économique nationale**

D'après ce que nous avons énoncé ci-dessus, la croissance économique s'est accélérée en 2008 (7,1 %, contre 6,2 % en 2007), tirée par la bonne performance des secteurs primaire et tertiaire et soutenue par l'accélération des investissements. Les effets d'entraînement des investissements miniers sur le reste de l'économie ont été de plus en plus ressentis en 2008, plusieurs branches d'activité ayant élargi leurs débouchés grâce à ces grands projets.

Le PIB par habitant a par ailleurs nettement augmenté, avec un taux de croissance de 7,6 pour cent contre 3,3 pour cent en 2007, traduisant une amélioration de la productivité. En 2009, nous remarquons une forte baisse du PIB par habitant (-3.7 %), cette année est marquée par la crise politique, suivi par la crise économique qui régnait dans le pays pendant quelques années.

Dès l'année 2010 jusqu'en 2014, nous avons constaté une nette amélioration (0.4% en 2010 jusqu'à 3.2% pour l'année 2014)

### **Les origines de la croissance**

L'année 2014 est marquée par le changement au niveau des secteurs par rapport aux années précédents. Le secteur secondaire demeure celui qui contribue le plus à la croissance (9,2 points) suivi du secteur primaire et du secteur tertiaire dont les contributions sont 3,3 et 2,3.

Au niveau des secteurs d'activités, les valeurs ajoutées du secteur secondaire et du secteur tertiaire ont progressé quasiment au même rythme (+9,0 %) tandis que l'accroissement de la production du secteur primaire a été de 3,2 pour cent. Toutefois, comparée à 2007, la croissance des secteurs primaire et tertiaire a été plus prononcée, contrairement à celle du secteur secondaire qui a ralenti. En observant l'année 2012 jusqu'en 2014, le secteur primaire marque une baisse de valeur ajoutée, (1.5%) en 2012 et (-6.1% en 2013), et reprend son rythme en 2014 (3.3), par contre, la même année le secteur secondaire a enregistré une forte hausse (24.1%) si la moyenne est de (9%). Concernant le secteur tertiaire

	2012	2013	2014
<b>PRODUIT INTERIEUR BRUT</b>			
Produit Intérieur Brut Nominal (en milliards d'Ariary)	21774	23397	25775
Taux de croissance du Produit Intérieur Brut (%)	3	2,3	3,3
<b>INFLATION ANNUELLE DU PIB</b>			
Déflateur du PIB	5,5	5	6,6
<b>TAUX DE CROISSANCE PAR SECTEUR (%)</b>			
Secteur Primaire	1,5	-6,1	3,3
Secteur Secondaire	9,3	24,1	9,2
Secteur Tertiaire	3	1,3	2,3
<b>TAUX DE CROISSANCE PAR BRANCHE D'ACTIVITE (%)</b>			
Agriculture	3,8	-12,8	4,5
Elevage et pêche	0,8	1,4	2,8
Sylviculture	-7,4	-1,9	-1
Agro-industrie	28,9	11,4	2
Industrie Extractive	183,2	219,2	25,9
Energie	3,9	5,6	4,2
Source : INSTAT/Direction des Synthèses Economiques : (Tableau de bord économique N° 20)			
Site : <a href="http://www.instat.mg">www.instat.mg</a>			

FIGURE 1.2 – Indicateurs de croissance économique

---

	2012	2013	2014
Industrie Alimentaire	1,4	3	2,7
Industrie des Boissons	1,4	3,2	4
Industrie du Tabac	2,8	-12,4	3
Industrie du Corps gras	3,4	6,6	0,5
Industrie Textile	1,9	0,5	1,7
Industrie du Cuir	1,4	0,6	1,4
Industrie du Bois	-3,9	3,3	3
Matériaux de construction	2,5	-7,7	3,3
Batiment Travaux Public	3,4	3,3	3,1
Transports de marchandises	3,5	3,7	3,4
Transports de voyageurs	10,1	3,5	-2,6
Auxilliaire de Transport	7,1	3,6	2,5
Télécommunications	4,4	8,5	2,1
Commerce	1,9	-3,4	2,9
Banque	5,3	8,1	5,3
Assurances	1,4	7,8	-3,4
Services rendus aux entreprises et aux ménages	0,8	0,8	1,2

Source : INSTAT/Direction des Synthèses Economiques : (Tableau de bord économique N° 20)

Site : [www.instat.mg](http://www.instat.mg)

---

FIGURE 1.3 – Indicateurs de croissance économique : suite

est resté presque stable entre 2012 et 2014.

### **Le secteur primaire**

L'"agriculture" a enregistré une croissance soutenue en 2013 (-12.8 % contre 4.5 % en 2014), favorisée sur le plan local par le développement des cultures de contre-saison, et sur le plan international par la bonne tenue des cours des produits de rente. En effet, pour parer aux menaces de la crise alimentaire mondiale et aux effets du passage des cyclones sur l'île au cours des premiers mois de l'année, des efforts particuliers ont été déployés pour soutenir le développement de la production agricole, notamment par le lancement des cultures de contre-saison sur une surface de 70 500 hectares. L'abondance des produits de substitution au riz, en l'occurrence le maïs et le manioc, conjuguée au retour à la normale de la situation internationale sur le marché du riz et à l'augmentation de la production locale de paddy (5 %), ont permis de stabiliser le prix de cette denrée au cours de l'année.

La branche "élevage et pêche" a également progressé, presque doublé, à un rythme de 2,8 pour cent, contre 1,4 pour cent en 2013 grâce surtout à l'augmentation de la production bovine et de celle de volailles, tandis que la branche pêche reste confrontée aux problèmes de surproduction et de normalisation. La pêche industrielle de crevettes continue à perdre en compétitivité suite à la hausse continue des prix du carburant et aux mesures de protection des ressources crevettières, entre autres, le gel de l'effort de pêche et la suspension de la délivrance de permis de collecte. La croissance de la branche "sylviculture" s'est améliorée lentement (-1,0 % contre -1,9 % en 2013) en raison notamment des mesures d'assainissement de l'exploitation forestière qui ont consisté au retrait des permis d'exploitation et à la délivrance de nouveaux permis par voie d'appels d'offre.

### **Le secteur secondaire**

Le rythme de croissance de l'ensemble du secteur s'est détérioré brutalement (9.2 %, contre 24,1 % en 2013), mais ce ralentissement masque des évolutions disparates au sein des branches d'activité. L'agro-industrie a connu une baisse progressive de l'ordre de

11.4 % en 2013 et seulement 2% en 2014.

Le taux de croissance des industries fabricant des "matériaux de construction" a ainsi enregistré une hausse, passant de -7.7 pour cent en 2013 à 3,3 pour cent en 2014, croissance induite par l'accélération de la demande aussi bien émanant du secteur public (construction d'infrastructures routières, hôtelières, bâtiments) que du secteur privé (demande des sociétés minières). Par contre, la branche de l'"énergie" s'est ralenti (4,2 %, contre 5,6 % en 2013). L'entrée en fonction de nouvelles centrales thermiques à Antananarivo et la réhabilitation des groupes électrogènes dans les provinces ont permis d'augmenter la production d'énergie électrique. L'existence d'une quantité importante de demande d'électricité non satisfaite constitue un important débouché pour la branche.

Les "industries extractives" ont par ailleurs enregistré une dégradation remarquable car après avoir été élevé de 219.2 pour cent en 2013, la valeur ajoutée de ce secteur a diminué de 25,9 pour cent en 2014, phénomène inverse par rapport aux années précédentes car il y avait surtout la chromite qui a bénéficié d'une amélioration du cours sur le marché international et d'une hausse de la quantité produite.

Les taux de croissance des "industries alimentaires" et des "industries de boissons" ont légèrement fléchi en 2014, passant respectivement de 3 pour cent à 2,7 pour cent et de 3,2 pour cent à 4 pour cent sous l'effet de la flambée des prix des matières premières (produits céréaliers de base) et de l'annonce d'une crise alimentaire mondiale.

### **Le secteur tertiaire**

Le secteur tertiaire a particulièrement bénéficié des externalités positives des grands investissements miniers qui ont élargi les débouchés de plusieurs branches, dont les BTP, les services, le commerce, les transports et les télécommunications. Le taux de croissance de l'ensemble du secteur est ainsi passé de 1,3 pour cent en 2013 à 2,3 pour cent en 2014.

La "branche des BTP" a connu un ralentissement (+3,1 %, contre +3.3 % en 2013), bénéficiant surtout de parts de travaux dans la mise en place des infrastructures

d'appui aux grands projets miniers (nouveau port de Fort-Dauphin, constructions à grande échelle à Ambatovy). L'accélération des investissements publics en matière d'infrastructures (dont construction d'hôtels et de résidences en vue de la réception du Sommet de l'Union Africaine) a par ailleurs contribué à la prospérité de la branche.

La branche des transports aussi bien de voyageurs que de marchandises a également affiché une croissance soutenue, en dépit de la flambée des prix du carburant qui a tiré à la hausse les tarifs. La valeur ajoutée de la branche "transport de marchandises" s'est ainsi diminuée de 3,4 pour cent après 3,7 pour cent tandis que celle de la branche "transport de voyageurs" a diminué également de -2,6 pour cent, après 3,5 pour cent en 2013, sous l'effet de l'insécurité.

La progression de l'activité commerciale, après avoir quelque peu ralenti en 2013, a de nouveau repris en 2014, passant de -3,4 pour cent à 2,9 pour cent sous l'effet de la reprise de la consommation, notamment privée.

Les "services" ont continué à évoluer presque au même rythme qu'en 2013 (+0.8 %, après +1,2 %), à l'instar de l'hôtellerie et des services d'appui aux entreprises (informatique, etc...), toujours soutenus par la demande du secteur minier en phase d'investissement. Enfin, si les activités de banque ont ralenti leur rythme de croissance (passant de 8,1 % à 5,3 %), celles d'assurance se sont dégradées, leur taux de croissance étant passé de 7,8 pour cent à -3,4 pour cent.

La connaissance de la participation de chaque secteur dans le PIB permet de savoir le secteur qui explique le plus la croissance économique de Madagascar.

Les données de l'INSTAT concernant cela sont les suivantes :

**Poids des secteurs dans le PIB**

Année	Part du secteur dans le PIB		
	Primaire	Secondaire	Tertiaire
2014	33	13,1	53,8
2013	33,6	12,4	54
2012	33,6	12	54,4
2011	25,6	14,6	52,7
2010	25,7	14,7	52,8
2009	26,7	14,7	51,5
2008	22,3	14,5	54,6
2007	23,4	14,8	53,9
2006	25,1	14,8	52,4
2005	25,7	14,3	51,4
2004	26,2	14,5	51
2003	26,8	14,1	51,6
2002	29,8	13,6	51,3
2001	25,7	13,5	53,8
2000	31,8	12,9	52,1
1999	27,2	12,2	52,3
1998	28,1	12,5	52,5
1997	29,2	12,4	52

Source : INSTAT / Direction des Synthèses Economiques / 2015

FIGURE 1.4 – Poids des Secteurs dans le PIB

D'après ce tableau, il est constaté que la contribution du secteur tertiaire présente une part importante dans le PIB. Ce qui veut dire que l'essentiel du revenu malgache est produit par le secteur des services.

Par ailleurs, on constate qu'entre la période 1997 à 2014, la part des secteurs a augmenté progressivement allant de 29,2% à 33% pour le secteur primaire, de 12,4% à 13,1% pour le secteur secondaire, pour le secteur tertiaire de 52,0% à 53,8%

En outre, le poids du secteur secondaire dans le PIB est la plus stable avec une variation de 0,98 et le plus instable reste le secteur primaire avec une variation de 7,19. En d'autre terme, il est plus intéressant de faire une analyse à partir du secteur secondaire qu'avec le secteur primaire.

### 1.2.2 Investissement direct étranger

Madagascar est une île et figure parmi les pays en développement. Depuis 2002, le Gouvernement Malgache a opté pour une politique de promotion d'Investissements Di-

rects Etrangers (IDE) comme un des moteurs de développement du pays. En fait, on peut le considérer comme un pays qui a bénéficié de beaucoup d'investissements. Cet investissement est la 2ème composante essentielle de la dépense globale après la consommation. On constate que cet investissement joue un rôle important en macroéconomie, et assure la relance de l'économie Malgache. Il constitue la composante importante et volatile de la dépense, ainsi que des brusques variations d'investissement qui peuvent avoir un impact essentiel sur la demande globale. Ceci influe sur le produit et l'emploi.

Dans la situation actuelle, la stratégie de développement compte beaucoup sur les investissements étrangers. Ils ont leur place dans toutes presque les branches d'activités telles que activités agricole, industrielle et artisanale. Depuis la fin des années 80, toutes les actions avec les bailleurs de fonds visent la transformation complète d'un système économique, les stratégies des IDE sont axées sur la mise en place d'un système économique libéral basé sur une économie de marché ouvert.

Les IDE dans les pays en développement comme Madagascar sont des investissements de la part des pays étrangers, notamment les pays développés ou pays émergents. A cause de leurs faiblesses économiques, les pays pauvres ne peuvent investir ailleurs que sur leur territoire.

Selon le système comptable malgache, les investissements sont considérés comme, l'acquisition des moyens de production par les agents économiques dans le but de maintenir ou de développer le capital. Le niveau d'investissement total dans l'économie est mesuré par la FBCF (Formation Brute de Capital Fixe).

Par contre, selon le FMI<sup>3</sup>, on peut définir les IDE comme des FMN (Firmes Multinationales)<sup>4</sup>. On entend aussi par IDE, les investissements réalisés par une entité résidente d'une économie (investissement direct) dans le but d'avoir un intérêt pour une entreprise résidente d'une autre économie (entreprise d'investissement directe). L'intérêt

---

3. FMI 1996, "Manuel de la Balance des Paiements" ; 5ème édition

4. Une FMN est une entreprise qui a un chiffre d'Affaires supérieur à 500 millions de dollars, effectuant plus de quart de ses activités de production et d'échange dans des filiales présentes dans au moins de six pays ONU

durable induit des caractéristiques spécifiques dans la recherche des déterminants et qui signifie l'existence d'une relation de long terme entre l'investisseur direct et l'entreprise.

Comme nous l'avons énoncé ci-dessus, au cours de ces dernières années, Madagascar s'est lancé dans une politique d'ouverture sans précédent. Depuis 2006, les investissements directs étrangers (IDE) entrants ont connu un essor considérable. Les chiffres ne trompent guère : les flux d'IDE sont passés de 1,7% à 10,5% du PIB entre 2005 et 2007. Ces investissements sont essentiellement concentrés dans le secteur minier. Toutefois, pour pouvoir atteindre un niveau de croissance qui permettrait d'atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement, l'augmentation des IDE vers les autres secteurs de l'économie est primordiale.

A cet effet, les études sur les investissements directs étrangers et les investissements de portefeuille (IDE/IPF), menées conjointement par l'Institut National de la Statistique et la Banque Centrale de Madagascar, sont un outil incontournable pour assurer le suivi et l'évaluation de cette politique d'ouverture. De plus, les rentrées de devises générées par ces IDE méritent une attention particulière pour ne pas affecter à court terme la compétitivité de l'économie via le taux de change réel. L'IDE peut être comptabilisé en flux et en stock. Les IDE sont convenables au contexte international actuel du fait que leur particularité est compatible à la stratégie économique suivie par Madagascar depuis le début de la crise 2002. De plus, ce contexte international actuel facilite leur mobilité et expose diverses opportunités régionales et internationales.

Les IDE confèrent à l'investissement, une influence réelle à une entreprise exploitée en dehors de "sa propre économie". Cette influence réelle s'étend habituellement d'intérêt, 10% au moins dans les titres, avec droit de vote d'une entreprise non résidente. Ils sont considérés aussi comme toutes les transactions ultérieures entre les deux parties locale et étrangère.

### **Stocks des investissements directs étrangers**

Ce paragraphe aborde différents aspects des IDE du point de vue du stock. L'évaluation des stocks des IDE est utile à l'établissement de la position extérieure globale du pays qui est un des éléments clés dans la conduite de la politique économique<sup>5</sup>. En effet, les IDE entrants n'engendrent pas de nouveaux endettements mais font quand même partie des engagements du pays vis-à-vis de l'étranger. De plus, il permet de faire un point sur l'état des IDE reçus par le pays à un instant donné. Il s'agit donc de faire un bilan de la réalisation : quels sont les secteurs qui intéressent le plus les investisseurs étrangers, la nature de leurs investissements, et les pays de provenance ?

### **Evolution du stock des IDE**

Cette section abordera l'analyse des flux d'IDE entrants en 2013, avec une prévision pour le premier semestre 2014. Il sera question de la nature des financements, de leurs origines et des branches d'activités bénéficiaires.

Le flux d'investissements directs étrangers entrants est évalué à 1251,5 milliards d'ariary en 2013 alors qu'il était de 1 964,2 milliards d'ariary en 2012, soit une baisse de -36,3 pour cent en monnaie locale, due essentiellement à la diminution dans le poste « autres transactions ». Il est à noter que ce dernier représente 103,1 pour cent du flux des IDE en 2013, et il a accusé une baisse de -29,6 pour cent par rapport à l'année précédente. Il faut remarquer que ce dernier poste est composé surtout des dettes envers les actionnaires ou le groupe.

En analysant les autres postes d'IDE, les flux du capital social et des bénéfices réinvestis en 2013 ont également diminué respectivement de -72,7 pour cent et -171,1 pour cent par rapport à 2012. Le flux du capital social a été de 56,5 milliards d'ariary en 2012, contre 15,4 milliards d'ariary en 2013 et celui des bénéfices réinvestis est passé de 75,8 milliards d'ariary en 2012 à -53,9 milliards d'ariary en 2013. L'évolution négative du capital social est due principalement aux réductions des apports des entreprises d'investissement

---

5. INSTAT : Etudes sur les IDE à Madagascar : Juillet 2009

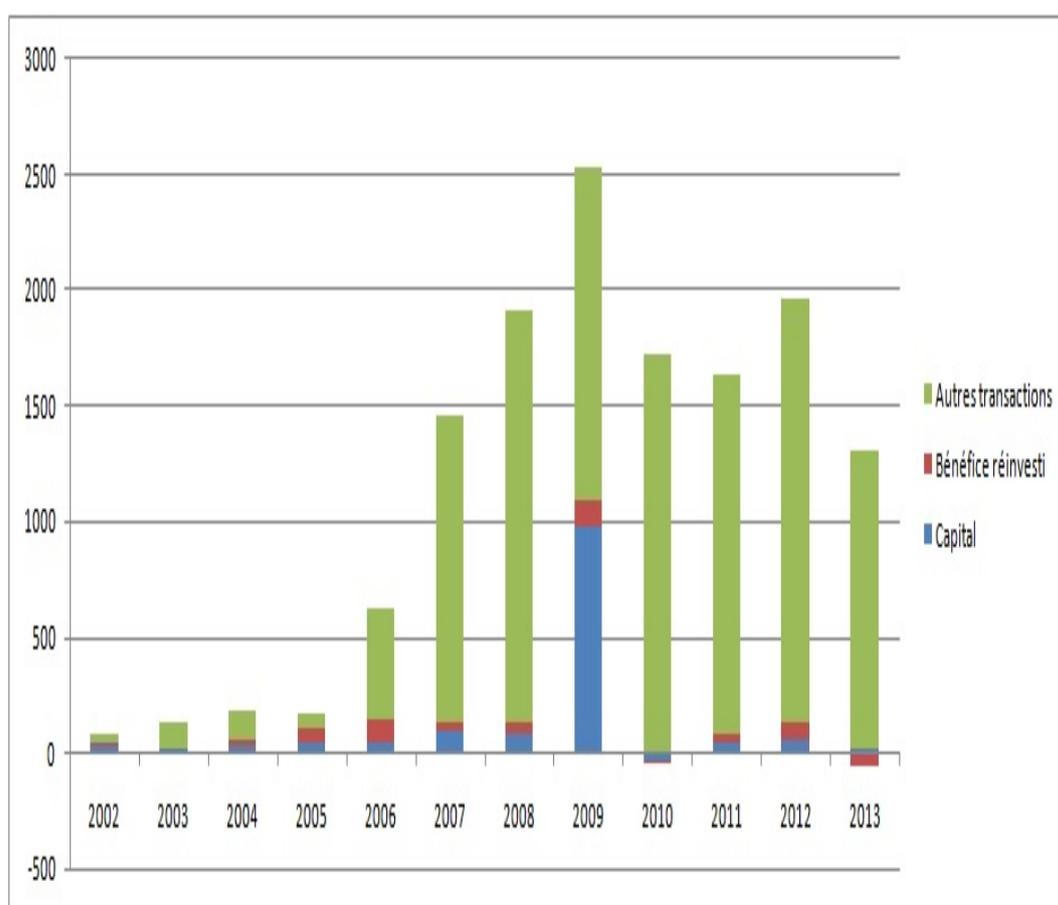


FIGURE 1.5 – Évolution des flux d’IDE entrants de 2002 à 2013 (en milliards d’Ariary) ,  
 Source : Enquête IDE/IPF 2014, BCM/INSTAT

directs étrangers créées au cours de l'année 2013 par rapport à l'année précédente. Au cours de l'année 2013, certains investisseurs étrangers ont encore hésité de réaliser leur programme d'investissement dans le pays.

Il y a lieu de noter que "exprimés en monnaie étrangère" (dollars US), les flux d'IDE ont enregistré une baisse de -36,6 pour cent, soit 894,9 millions de dollars US en 2012, contre 567,1 millions de dollars US en 2013. La différence de cette augmentation en monnaie étrangère par rapport à la monnaie locale est due principalement à la dépréciation de la monnaie malgache sur cette période.

### **Analyse des flux d'IDE par branche d'activité**

En plus de la baisse notable des flux enregistrée dans la branche « activités extractives », l'année 2013 a été marquée quand même par des performances réalisées par les entreprises dans la branche « activités financières », « distribution pétrolière» et celle de la « Agriculture, Chasse, élevage et sylviculture». En effet, par rapport à la situation de 2012, les branches « Agriculture, Chasse, élevage et sylviculture» et distribution pétrolière» ont respectivement vu leurs flux doubler et sextupler en 2013. Ces fortes hausses ont été principalement dues aux augmentations du capital et des dettes contractées par certaines entreprises opérant dans ces branches. A noter que dans la branche « activités financières », le flux reçu a augmenté de 5,6 pour cent.

**Evolution des flux d'IDE par branche (en milliards d'Ariary)**

<b>Branche d'activité</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Agriculture, Chasse, élevage et sylviculture	-3,3	10,1	21,8
Pêche, aquaculture	7,3	41,7	2,12
Activités de fabrication	137	93,6	76,4
Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	3,8	1,1	28,2
Construction et BTP	58,9	0,5	6,8
Commerce	34	48,7	26,6
Hôtels et restaurants	1,80	6	2,86
Transports	3,70	30	30,00
Activités financières	245,40	532,5	560,00
Immobilier, location et services aux entreprises	70,80	31,6	29,70
Distribution pétrolière	7,80	14,3	90,70
Télécommunication	72,00	222,9	145,7
Autres	0,00	-	-0,1
<b>Total hors "extractives"</b>	<b>639,30</b>	<b>1032,9</b>	<b>1020,5</b>
Activités extractives	1 000,60	750,5	231
<b>TOTAL</b>	<b>1 639,90</b>	<b>1 783,40</b>	<b>1 251,50</b>

FIGURE 1.6 – Evolution des flux d'IDE par branche (en milliards d'Ariary), Source : Enquête IDE/IPF 2014, BCM/INSTAT

En termes d'évolution, le flux d'IDE reçu par la branche « activités extractives » a continué de baisser depuis 2010. En 2013, cette baisse a été de -69,2 pour cent par rapport à l'année précédente. Cette situation est en rapport avec la fin des grands investissements dans le secteur minier. Les deux plus grandes industries extractives QMM et SHERITT sont déjà en phase de production. Cette situation reste la même que celle dans la majorité des Pays en développement. Il est donc à remarquer que, si, par le passé, les IDE reçus par certains pays en développement pauvres se regroupaient dans les industries extractives, l'évolution des investissements de création de capacités au cours des dix dernières années vient changer la donne. En effet, la part des industries extractives décroît rapidement.

Par ailleurs, force est de signaler que selon les Responsable d'Ambatovy, « une fois qu'Ambatovy aura atteint sa pleine capacité, le nickel deviendra le premier produit de Madagascar, supplantant ceux plus traditionnels comme la crevette et les épices, et générera entre 700 millions et 1,8 milliards de dollars par an, ce qui contribuera à stabiliser la

monnaie locale. Les exportations d'Ambatovy placeront Madagascar parmi les 10 premiers pays producteurs de nickel au monde, fournissant 3% de la consommation mondiale de nickel et 12 % de la consommation mondiale de cobalt.

### L'origine des flux d'IDE

En 2013, contrairement aux années précédentes, les cinq premiers pays investisseurs sont : Île Maurice, France, Canada, Royaume Uni, Gabon. Ce sont ceux qui opèrent dans les grands projets miniers, les activités financières, la télécommunication et les activités de fabrication.

La France se retrouve au deuxième rang en 2013, tandis qu'elle était au troisième rang en 2011, en enregistrant un flux d'IDE de 278,5 milliards d'ariary au cours de cette année. Le flux d'IDE de la France a donc diminué de -34,5 pour cent par rapport au niveau de 2012.

**Evolution des flux d'IDE par Pays d'origine  
entre 2011 et 2013 (en milliards d'ariary)**

<b>Pays</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Maurice, île	389	398,2	350,8
France	293,3	425	278,5
Canada	502,3	504	140,6
Royaume-Uni	75,7	25	51,1
Chine	129,3	85,6	26,2
Italie	-3,3	40,3	19,6
Japon	2,7	3	0,7
Etats-Unis	154,00	70,8	-4,5
Corée du Sud	2,60	5	-
Gabon	-	-	27,1
Autres	94,30	226,5	364,4
<b>Total</b>	<b>1639,9</b>	<b>1 783,40</b>	<b>1 254,50</b>

FIGURE 1.7 – Evolution des flux d'IDE par Pays d'Origine entre 2011 et 2013 (en milliards d'ariary) , Source : Enquête IDE/IPF 2014, BCM/INSTAT

## 1.3 Situation au niveau externe

### 1.3.1 Balance des paiements

Comme dans tous les pays, la balance de paiement de Madagascar est un document comptable qui retrace l'ensemble des transactions (biens et services, capitaux, monnaie) entre son économie et le reste du monde. Elle sert à enregistrer les flux autonomes qui sont les mouvements liés à la structure économique et les flux compensatoires qui compensent des éventuels déficits des flux autonomes.

La balance de paiement se présente sous la forme d'un état comptable dans lequel les opérations sont regroupées dans quatre grands comptes. Un poste résiduel (les erreurs et omissions nettes) sert à compenser les faiblesses de la collecte statistique. La disposition des quatre comptes et l'ordre d'enregistrement des opérations au sein de chaque compte suivent la même logique : on part des opérations les moins liquides vers les opérations les plus liquides. C'est pourquoi on enregistre successivement les opérations concernant les actifs réels (échanges de biens et services par exemple), les actifs financiers (investissements) et les actifs monétaires. Dans le tableau qui représente la balance des paiements, on a les principaux comptes suivants : le compte des transactions courantes, le compte de capital, le compte d'opérations financières, le compte des réserves et postes apparentés.

— Le compte des transactions courantes

Le compte des transactions courantes regroupe toutes les transactions privées et publiques portant sur les valeurs économiques autres que des actifs financiers entre résidents et non résidents. Les transactions sont classées par ordre de liquidité croissante : échange de biens et services, rémunération des salariés et revenus des investissements, transferts sans contreparties : aides au développement, transferts d'épargne des travailleurs émigrés ou immigrés.

— Le compte de capital

Le compte de capital regroupe les transferts de propriété des actifs fixes. Les transferts de fonds liés à la cession ou l'acquisition de ces actifs, les acquisitions

et cessions d'actifs non financiers non produits (brevets, contrats de locations, actifs incorporels, etc.), les remises de dettes des administrations publiques.

— Le compte des opérations financières

Le compte d'opérations financières (hors avoirs de réserves) regroupe toutes les transactions financières et monétaires des secteurs public et privé. Les différents comptes financiers sont classés par ordre de volatilité croissante des opérations. Le compte des investissements directs enregistre les prises de participation dans le capital d'une entreprise pour des motifs de prise de contrôle totale ou partielle. Le compte des investissements de portefeuille regroupe les opérations de placement à caractère spéculatif sans recherche de prise de contrôle. Le compte des autres investissements recouvre les crédits commerciaux, les prêts à court et moyen termes, les crédits et prêts du FMI, etc.

### **Solde de la balance de paiement**

A partir des comptes de la balance des paiements, quatre soldes significatifs, sont directement calculés : le solde du compte courant, le soldes des opérations financières hors avoirs de réserves, le solde de la balance globale, le solde des avoirs de réserves.

— Le solde du compte courant

Le solde du compte courant, que nous appellerons CC, traduit la capacité ou le besoin de financement de l'économie nationale. Il est obtenu par l'addition des soldes des quatre comptes de la balance de paiement dans sa partie haute :

$$(1.1) \quad CC = X - M() + SR + ST + SCC$$

SR : solde des revenus,

ST : solde des transferts,

SCC : solde du compte de capital.

(X-M) est le solde des biens et services (balance commerciale et des services).

L'importance du solde CC apparaît au travers de la décomposition du revenu national. Appelons par RNB le Revenu National Brut (RNB) du pays. Dans

ce cas :

$$(1.2) \quad RNB = C + I + G + CC$$

C est la consommation des biens et services,

I : Investissements et variation des stocks,

G, les dépenses de l'Etat.

Par conséquent

$$(1.3) \quad CC = RNB - (C + I + G)$$

A est l'absorption, c'est à dire la dépense nationale totale en biens et services d'origine nationale ou étrangère.

Par définition, le solde CC traduit l'excédent du revenu national sur les dépenses.

Si  $CC > 0$ , le pays gagne plus qu'il ne dépense et est prêteur vis à vis du reste du monde.

Si  $CC < 0$ , le pays dépense plus qu'il ne gagne : il est emprunteur.

— Le solde des opérations financières

Le solde des opérations financières (hors avoirs de réserves), que nous appellerons CF, constitue la contrepartie du solde précédent. Il est formé par l'addition des soldes des comptes regroupant tous les flux financiers engendrés par des opérations entre résidents et non résidents. Ce solde montre comment sont financés les échanges de biens et services et les transferts de capital entre le pays et le reste du monde.

$$(1.4) \quad CF = SID + SIP + SAI$$

SID : solde des investissements directs,

SIP : solde des investissements de portefeuille,

SAI : solde des autres investissements

— Le solde de la balance globale

Le solde de la balance globale, BG est formé par l'addition du solde du compte courant, du solde des opérations financières (hors avoirs de réserves) et des erreurs et omissions nettes, EO

$$(1.5) \quad BG = CC + CF + EO$$

Si  $BG > 0$  ( $BG < 0$ ), alors l'économie nationale reçoit davantage (moins) de paiements en provenance du reste du monde qu'elle n'y effectue de dépenses. Ainsi, selon que BG est positif ou négatif, on parlera de contribution positive ou négative de l'extérieur à la croissance de la masse monétaire nationale en circulation.

— Le solde des avoirs de réserves

Les avoirs de réserves (AR) précisent les conséquences nettes de l'intervention des autorités monétaires sur les marchés des changes pour réduire les déséquilibres de la balance des paiements. Il constitue la contrepartie de la balance globale.

— Le solde à financer

Le solde à financer n'est pas un solde de compte. Il permet d'évaluer la position structurelle extérieure d'une économie par rapport à ses principaux partenaires. Le solde à financer correspond à l'addition du solde du compte courant et de celui des investissements directs inclus dans le compte financier. Le solde à financer s'interprète comme une version "élargie" du compte courant, puisqu'il mesure la capacité ou le besoin de financement de l'économie, compte tenu des apports ou des retraits engendrés par les investissements directs.

— La position extérieure

La position extérieure (annuelle) dresse l'inventaire de l'ensemble des créances et des dettes à court et à long terme du pays à l'égard du reste du monde. C'est un bilan du patrimoine financier et monétaire du pays vis-à-vis de l'extérieur, donc une balance en termes de stock d'actifs et non pas de flux. Ainsi, la position extérieure est établie en dehors de la balance des paiements. Le solde

de la position extérieure indique si le pays dispose d'une position créditrice ou débitrice en matière d'actifs vis-à-vis du reste du monde. Ce solde est appelé position extérieure nette.

Les trois premiers trimestres de 2012 ont été caractérisés par une nette détérioration de la situation des paiements extérieurs du pays. Le solde global des règlements internationaux a été négatif de 80,7 millions de DTS sur les neuf premiers mois de 2012, contre une balance positive de 34,9 millions de DTS sur la même période en 2011. Cette dégradation de la balance des paiements est imputable à la forte diminution des flux nets des opérations en "capital et financières", le déficit "courant" ayant progressé favorablement en 2012, par rapport à la situation des trois premiers trimestres de 2011.

Le tableau ci après nous montre un extrait de la balance des paiements<sup>6</sup>

Comme résultat, avec cet excédent du compte en "capital et financier" réalisé en 2012, la couverture du déficit des opérations "courantes" a été de seulement de 84,2 pour cent, contre plus de 100,0 pour cent sur la même période en 2011. En outre, ce gap du compte extérieur s'est répercuté sur le niveau des avoirs du pays.

A cet égard, les réserves officielles de la Banque Centrale de Madagascar se sont contractées de 85,5 millions de DTS sur la période étudiée. A fin septembre 2012, le stock d'avoirs bruts du pays a été réduit à 656,2 millions de DTS (1 012,0 millions de dollars US), soit l'équivalent de 3,2 mois d'importations de Biens et services non facteurs (BSNF). Pour mémoire, à la fin septembre 2011, celui-ci avait été de 741,7 millions de DTS (1 135,0 millions de dollars US), ce qui correspond à 3,7 mois d'importations de BSNF.

L'encours des avoirs bruts des banques territoriales ont suivi la même tendance avec une réduction de 40,7 millions de DTS : de 244,4 millions de DTS (374,0 millions de dollars US) à la fin décembre 2011 à 203,7 millions de DTS (314,0 millions de dollars US) à la fin septembre 2012. A titre de comparaison, sur la même période en 2011, les réserves brutes des banques commerciales avaient baissé de 40,7 millions de DTS.

Les neuf premiers mois de 2012 ont été caractérisés par un léger redressement du

---

6. Statistiques mises à jour pour 2011 et provisoires pour 2012

Rubriques	2011	2012
<b>1- TRANSACTIONS COURANTES</b>	<b>-434,0</b>	<b>-426,6</b>
<b>1.1 BIENS ET SERVICES</b>	<b>-622,5</b>	<b>-565,3</b>
BALANCE COMMERCIALE	-539,9	-594,2
Exports FOB	653,1	700,4
<i>Dont Zone Franche</i>	288,3	302,1
<i>Girofle</i>	39,6	97,0
<i>Produits pétroliers</i>	45,1	52,5
<i>Mineral de titane et de zirconium</i>	41,1	55,3
Imports FOB	-1 193,0	-1 294,7
<i>Dont Imports CAF Energie</i>	307,6	338,9
<i>Biens d'équipement</i>	255,0	235,7
<i>Zone Franche</i>	222,1	220,3
<i>Matières premières</i>	236,2	277,6
<i>Biens de consommation</i>	166,7	186,5
<i>RIZ</i>	41,7	44,3
SERVICES NETS	-82,7	29,0
Exportations de services	508,1	642,8
Imports de services	-590,7	-613,8
<b>1.2 REVENUS DES INVESTISSEMENTS</b>	<b>-86,7</b>	<b>-131,0</b>
RECETTES	47,3	17,3
PAIEMENTS	-134,0	-148,3
<b>1.3 TRANSFERTS COURANTS (NET)</b>	<b>275,2</b>	<b>269,7</b>
ADMINISTRATION PUBLIQUE	20,2	33,6
AUTRES SECTEURS	255,0	236,0
<b>2- OPERATIONS EN CAPITAL ET FINANCIERES</b>	<b>513,0</b>	<b>367,3</b>
<b>2.1 OPERATIONS EN CAPITAL</b>	<b>50,6</b>	<b>53,0</b>
ADMINISTRATION PUBLIQUE	50,6	51,3
AUTRES SECTEURS	0,0	0,0
<b>2.2 OPERATIONS FINANCIERES</b>	<b>462,4</b>	<b>314,3</b>
INVESTISSEMENTS DIRECTS (NET)	443,8	354,4
INVESTISSEMENTS DE PORTEFEUILLE	0,0	0,0
AUTRES INVESTISSEMENTS	18,6	-40,0
<b>3 - ERREURS ET OMISSIONS</b>	<b>-44,1</b>	<b>-21,5</b>
<b>4 - BALANCE GLOBALE</b>	<b>34,9</b>	<b>-80,7</b>
<b>5 - FINANCEMENT</b>	<b>-34,9</b>	<b>80,7</b>
FMI NET	-2,3	-4,8
RESERVES BCM	-32,6	85,5

FIGURE 1.8 – Extrait de la balance des paiements : Neuf premiers mois (en millions de DTS), Source : Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar, N°22

compte des opérations "courante " par rapport à la situation de la même période en 2011. Le déficit "courant" a été réduit à 426,6 millions de DTS (4,3 % du PIB nominal) sur les trois premiers trimestres de 2012, contre 434,0 millions de DTS (4,4 % du PIB nominal) en 2011. Cette réalisation favorable a été tirée par la nette amélioration du solde des opérations sur les "services", les flux nets des transactions sur les "biens", les "transferts courants" et sur les "revenus d'investissement" ayant évolué négativement.

Pour les opérations en "capital et financières", le solde des comptes est, certes, resté excédentaire sur les trois premiers trimestres de 2012, mais largement en deçà des performances réalisées sur la même période en 2011. L'excédent du compte est passé de 513,0 millions de DTS au cours des neuf premiers mois de 2011 à 367,3 millions de DTS en 2012. Ce recul est attribuable à la régression des entrées de capitaux au titre des "autres investissements" et des "Investissements Directs Etrangers" (IDE).

#### **La balance commerciale**

Au cours des neuf premiers mois de 2012, le déficit commercial s'est sensiblement creusé. Celui-ci est passé de 539,9 millions de DTS en 2011 à 594,2 millions de DTS en 2012. En d'autres termes, la balance commerciale du pays a atteint -9,2 pour cent du PIB nominal au cours des trois premiers trimestres 2012, contre -8,7 pour cent sur la même période en 2011, soit une augmentation de 0,5 point de pourcentage.

#### **Les exportations de biens**

Les neuf premiers mois de 2012 ont été marqués par une progression relativement forte de la valeur FOB nominale des exportations de biens. Celle-ci est passée de 653,1 millions de DTS au cours des trois premiers trimestres de 2011 à 700,4 millions de DTS sur la même période en 2012, soit une hausse de 7,2 pour cent. Il y a lieu de noter qu'au cours de la même période, la valeur des exportations s'est chiffrée à 658,3 millions de DTS, à 508,3 millions de DTS et à 491,2 millions DTS respectivement en 2008, 2009 et 2010.

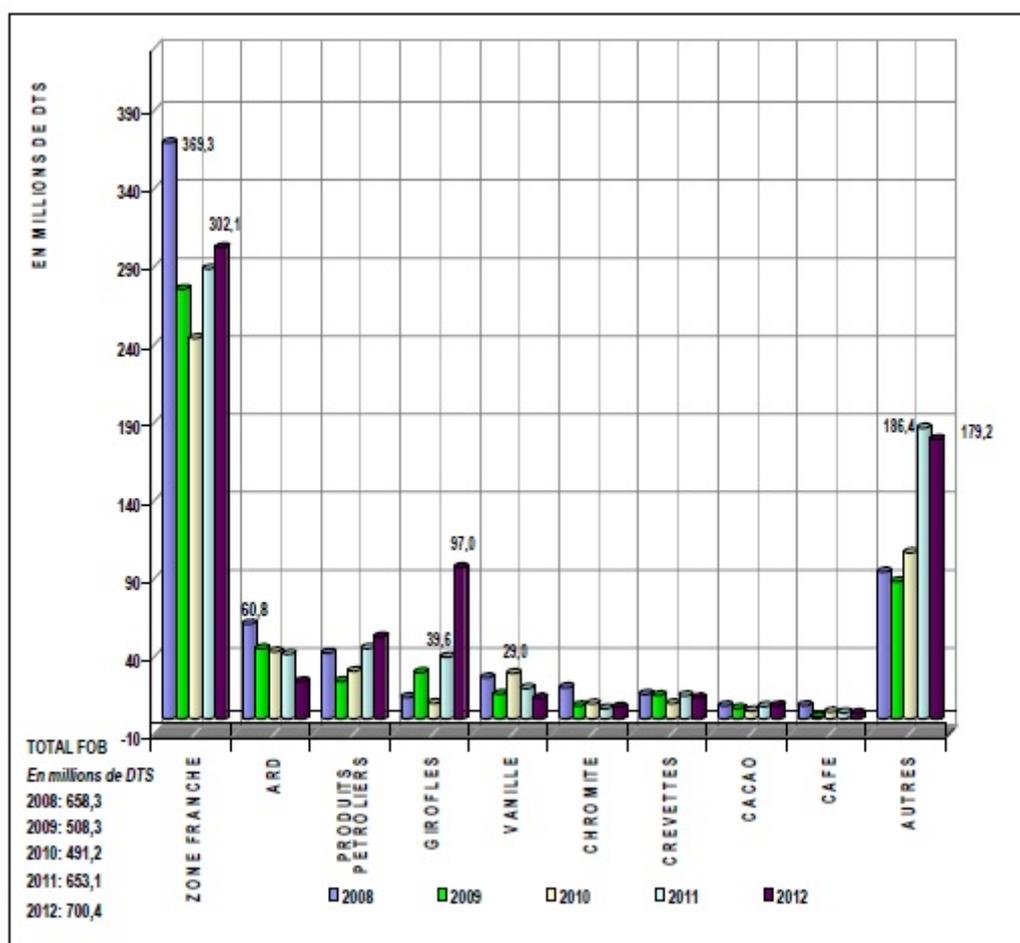


FIGURE 1.9 – Exportations en valeur FOB, neuf premiers mois (en millions de DTS),  
 Source : Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar, N°22

Outre l'augmentation des exportations des produits pétroliers, cette tendance à la hausse en 2012 résulte surtout de la performance réalisée par la filière "girofle", les entreprises de la Zone Franche Industrielle et par le secteur minier. En revanche, la baisse des exportations de produits dits "traditionnels" comme le "café", la "vanille" etc... s'est poursuivie sur la période étudiée. Les exportations de "crevettes" hors zone franche ont suivie cette tendance baissière.

Pour le "girofle", sur les trois premiers trimestres de 2012, la valeur nominale des

exportations s'est chiffrée à 97,0 millions de DTS, contre 39,6 millions de DTS sur la même période en 2011 (+145,2 %). Pour mémoire, sur la même période, la valeur nominale des exportations de "giroffes" avait été de 13,7 millions de DTS en 2008, 29,6 millions en 2009 et 9,9 millions de DTS en 2010. La forte croissance observée au cours de ces deux dernières années a été tirée par l'accroissement du tonnage vendu, mais aussi par l'augmentation des prix sur le marché international. A cet égard, le volume vendu a été de 17 352,5 tonnes au cours des trois premiers trimestres de 2012 et ce, après les 10 892,1 tonnes exportées sur la même période en 2011 (+59,3 %), les 4 092,1 tonnes en 2010 et les 5 372,5 tonnes en 2008. Quant au prix de vente, celui-ci est passé, en moyenne, de 4,1 dollars US par Kg au cours des trois premiers trimestres de 2011 à 8,6 dollars US par Kg sur la même période en 2012, soit une progression de plus de 100,0 pour cent en quatre ans. En d'autres termes, le "girofle" de Madagascar est en plein essor sur le marché mondial et la production a suivi cette dynamique de croissance.

En ce qui concerne les exportations des "entreprises franches", en termes nominaux, les exportations n'ont évolué que très modérément en 2012 : de 288,3 millions de DTS réalisés au cours des neuf premiers mois de 2011 à 302,1 millions de DTS en 2012 (+4,8 %). Historiquement, les exportations par la Zone franche avaient atteint 369,3 millions de DTS sur les trois premiers trimestres de 2008, contre 275,3 millions de DTS en 2009 et 243,9 millions de DTS en 2010. Cette situation légèrement favorable observée en 2010 est attribuable à l'évolution positive des prix sur le marché international (+7,0 %), la quantité exportée ayant diminué (-2,1 %) sur la période sous revue.

Force est de constater que la hausse du prix moyen enregistrée au cours des trois premiers trimestres de 2012 a été expliquée par l'augmentation du prix des matières textiles (+4,3 %) et, dans une moindre mesure, de celui des "autres produits" de diversification (+14,3 %), le prix de vente des "crevettes et autres produits de pêche" ayant légèrement baissé (-2,4 %).

Par ailleurs, en termes de volume, outre la quantité de "textile" exportée qui a légèrement augmenté (+1,7 %) sur les neuf premiers mois de 2012, celle des "autres

produits" et des "crevettes et autres produits de pêche" ont respectivement reculé de 3,5 pour cent et de 7,3 pour cent sur la période considérée.

Quant aux "produits miniers", la valeur nominale des exportations s'est inscrite en nette augmentation au cours des neuf premiers mois de 2012 et comparativement à la situation de la même période en 2011. Cette tendance à la hausse a déjà été constatée depuis 2010, année de début de la forte exportation de "minerais de titane et de zirconium" qui composent actuellement la majeure partie de nos exportations de produits miniers. A ce propos, au cours des trois premiers trimestres, les exportations de "minerais de titane et de zirconium" sont passées de 0,3 million de DTS en 2008, à 24,3 millions de DTS en 2010, à 41,1 millions de DTS en 2011 et à 55,3 millions de DTS sur la même période en 2012. Cette situation favorable résulte de l'effet conjugué de la forte progression de la quantité exportée et de l'évolution positive des prix sur le marché international. En effet, le volume de "minerais de titane et de zirconium" embarqué a atteint 391 341,5 tonnes sur les neuf premiers mois 2012, contre 350 503,5 tonnes en 2011, 257 165,3 tonnes en 2010 et moins de 600,0 tonnes en 2008. Parallèlement, le prix moyen de la tonne à l'exportation sur le marché international est passé de 450,0 dollars US au cours des neuf premiers mois en 2008 à 744,8 dollars US sur la même période en 2012.

Pour ce qui est des "produits pétroliers", les trois premiers trimestres de 2012 ont été marqués par la poursuite de la tendance globale à l'augmentation des exportations : de 42,1 millions de DTS au cours des neuf premiers mois de 2008 à 45,1 millions en 2011 et à 52,5 millions sur la même période en 2012. Cette hausse nominale tient à l'accroissement du tonnage exporté, le prix de vente sur le marché mondial ayant accusé une certaine stabilité, voire une baisse. A cet égard, la quantité de " produits pétroliers " réexportée au cours des trois premiers trimestres de 2012 a été de 61 848,2 TM<sup>7</sup>, contre 52 650,5 TM en 2011 et 52 233,1 TM sur la même période en 2008. Quant aux prix de vente, en moyenne au cours des neuf premiers mois, ceux-ci ont évolué dans la fourchette de 118,1 et 189,9 dollars US par baril de 2008 à 2012. Le prix minimum a été observé au cours des trois

---

7. 1 TM  $\approx$  7,14 barils

premiers trimestres de 2009, tandis que le pic a été atteint sur la même période en 2011. Néanmoins, le prix de vente moyen du baril des "produits pétroliers" a été de 181,9 dollars US au cours des neuf premiers mois de 2012.

### **Les importations de biens**

Au cours des neuf premiers mois de 2012, la valeur nominale CAF des importations de biens s'est accélérée par rapport aux réalisations de la même période en 2012 : de 1 403,5 millions de DTS en 2011 à 1 523,1 millions de DTS en 2012, soit une progression de 8,5 pour cent. En excluant les importations de "biens d'équipement" par les grands investissements miniers en phase de mise en oeuvre des infrastructures effectuées en 2008 et 2009, les réalisations de 2012 ont été les plus importantes jamais observées dans le pays. Pour mémoire, les importations de biens avaient été de 1 772,5 millions de DTS au cours des trois premiers trimestres de 2008, de 1 658,4 millions de DTS en 2009 et de 1 295,3 millions de DTS sur la même période en 2010. Cette forte hausse des importations de biens observée en 2012 est attribuable à la nette augmentation de la facture énergétique, des importations des "matières premières", des "biens de consommation" et, dans une moindre mesure, à l'accroissement de l'achat du "riz". Cependant, comme il a déjà été observé au cours de ces derniers trimestres, les importations de "biens d'équipement" et des "autres biens d'alimentation"<sup>8</sup> et celles des "Entreprises franches" ont accusé un recul en 2012.

Sur les neuf premiers mois de 2012, la facture pétrolière s'est élevée à 338,9 millions de DTS, contre 307,6 millions de DTS sur la même période en 2011, soit une hausse de 10,2 pour cent. A titre de rappel la valeur CAF des importations avait été de 211,5 millions de DTS en 2010, de 136,3 millions de DTS en 2009 et de 295,4 millions de DTS en 2008. En liaison avec l'accroissement de la consommation locale suite à la reprise progressive des activités économiques et celle des îles voisines de Madagascar destinataires des réexportations, la progression observée en 2012 a été tirée par la croissance de la quantité débarquée, combinée avec celle des cours sur le marché mondial. En effet, la quantité im-

---

8. Non compris le riz

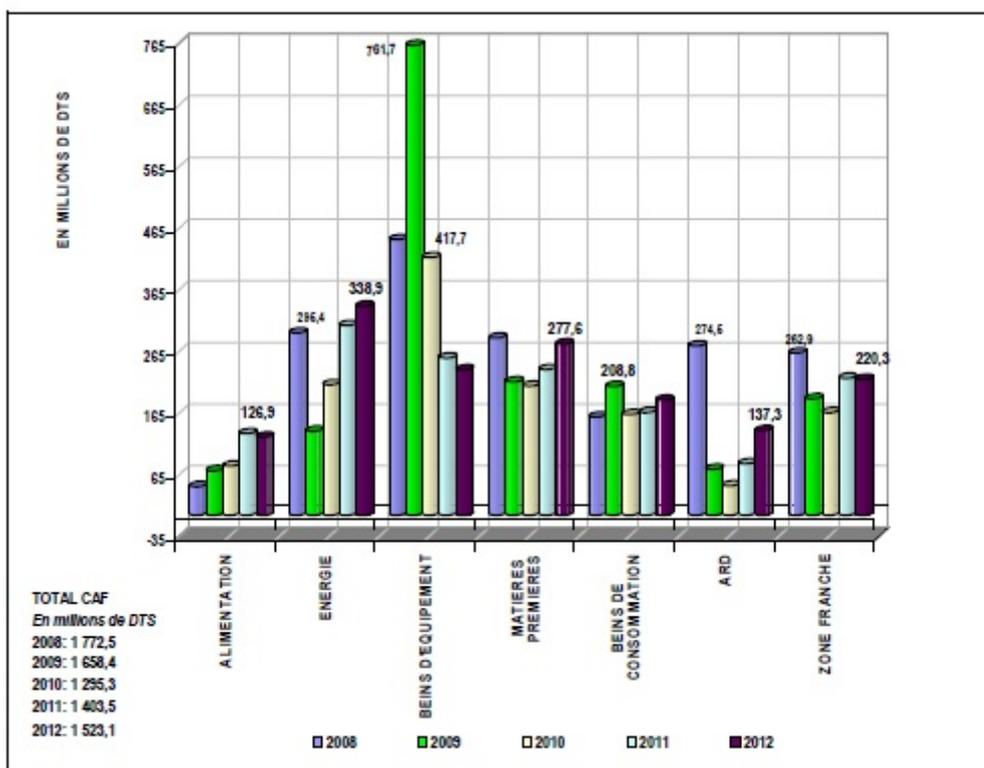


FIGURE 1.10 – Importations en valeur CAF, neuf premiers mois (en millions de DTS),  
Source : Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar, N°22

portée au cours des trois premiers trimestres de 2012 a atteint 3,7 millions de barils US, contre 3,6 millions de barils US sur la même période en 2011, ce qui correspond à une hausse de 4,5 pour cent. Il y a lieu de remarquer qu'au cours des neuf premiers mois, le volume débarqué avait été de 3,3 millions de barils US en 2008, de 2,7 millions en 2009 et de 3,2 millions de barils US en 2010. S'agissant du prix moyen du baril à l'importation, celui-ci est passé de 145,7 dollars US, moyenne des neuf premiers mois de 2008, à 78,2 dollars US en 2009, pour atteindre 136,1 et 138,6 dollars US respectivement en 2011 et 2012.

En ce qui concerne les importations de "matières premières", en valeur nominale CAF, une hausse progressive a été constatée au cours de ces dernières années. Celles-ci se sont chiffrées à 277,6 millions de DTS sur les trois premiers trimestres de 2012, contre 236,2 millions de DTS sur la même période en 2011, soit une hausse de 17,5 pour cent. Reflétant la reprise progressive des activités économiques après la chute de 2009, cette forte hausse nominale a été tirée par l'accélération de la quantité importée qui a atteint 992 870,5 tonnes en 2012, contre 656 745,0 tonnes en 2011 (+51,2 %). Parallèlement, sur les neuf premiers mois de 2012, le prix moyen d'achat de ces " matières premières " a reculé de 24,9 pour cent par rapport à la même période en 2011. Il y a lieu de rappeler que, sur les trois premiers trimestres de l'année, le volume importé de " matières premières " avait été de 778 735,1 tonnes en 2008, 605 935,3 tonnes en 2009 et 608 675,0 tonnes en 2010, correspondant à des valeurs nominales respectives de 287,3 millions, de 216,2 millions et de 209,1 millions de DTS.

Pour les "biens de consommations", en termes nominaux, il a été observé une hausse progressive des importations au cours de ces trois dernières années et ce, après le pic de 2009. La valeur des importations de "biens de consommations" a progressé de 159,1 millions de DTS sur les trois premiers trimestres de 2008 à 208,8 millions de DTS en 2009, à 163,1 millions de DTS en 2010, à 166,7 millions de DTS en 2011 et à 186,5 millions de DTS en 2012, ce qui correspond à un accroissement de 11,9 pour cent en 2012. Cette évolution croissante tient essentiellement à l'augmentation du volume importé en liaison

avec la dynamique de la demande intérieure. En effet, en termes réels, la quantité de "biens de consommations" débarquée s'est inscrite en hausse depuis trois ans. Néanmoins, les réalisations de 2012 sont restées inférieures à celles de 2008 avant crise : de 138 477,9 tonnes en 2008, à 93 831,4 tonnes en 2009, à 101 221,9 tonnes en 2010, à 112 747,4 tonnes en 2011 et à 122 450,3 tonnes en 2012, soit une progression réelle de 8,6 pour cent en 2012. Cependant, le prix moyen à l'importation, enregistré au cours des neuf premiers mois, a été contenu dans l'intervalle de 1,8 à 3,4 dollars US, dont le maximum a été atteint en 2009 et le minimum en 2008.

S'agissant des importations de "biens d'alimentation", la pondération par rapport au total des importations a graduellement augmenté au cours de ces dernières années : de 2,6 pour cent en 2008 à 9,4 pour cent en 2011 et à 8,3 pour cent en 2012. Hormis cette tendance de fond de ces dernières années, la valeur nominale des importations a accusé une baisse en 2012. A ce propos, celle-ci a reculé de 132,4 millions de DTS au cours des trois premiers trimestres en 2011 à 126,9 millions de DTS sur la même période en 2012 (-4,2 %), contre 79,8 millions de DTS en 2010, 71,9 millions de DTS en 2009 et seulement 46,5 millions de DTS en 2008. Cette évolution des importations de "biens d'alimentation" a été déterminée par celle du " riz " dont la facture d'importations a représenté, en moyenne, plus de 33,0 pour cent du total. En effet, la valeur des importations du "riz" est passée de 31,5 millions de DTS en 2011 à 34,9 millions de DTS en 2012 (+6,1 %), contre 27,7 millions en 2010, 28,6 millions en 2009 et 43,7 millions de DTS en 2008. Cette allure haussière observée depuis fin 2008 résulte de l'effet conjugué de la hausse de la demande locale et de la flambée des prix sur le marché international. Sur la période de neuf premiers mois de l'année, Les importations de "riz" par le pays ont progressé de 136 941,4 tonnes en 2011 à 144 838,8 tonnes en 2012 (+5,8 %), contre 79 322,2 tonnes en 2010, 92 713,3 tonnes en 2009 et 71 347,3 tonnes en 2008. S'agissant du prix d'achat moyen aux importations, celui-ci a été de 467,7 dollars US par tonne en 2012 et ce après avoir atteint un pic moyen de 482,8 dollars par tonnes en 2011. Pour rappel, le prix moyen d'importation d'une tonne de "riz" avait été de 421,8 dollars US en 2010, contre 338,1 dollars en 2009 et 457,6 dollars

US en 2008.

Pour les " biens d'équipements ", en corrélation avec la fin de la phase de mise en oeuvre des grandes infrastructures par les grandes entreprises du secteur minier, les importations ont chuté progressivement ces dernières années. En termes nominaux, celles-ci sont passées de 446,8 millions de DTS au cours des trois premiers trimestres de 2008 à 761,7 millions de DTS sur la même période en 2009, à 417,7 millions de DTS en 2010, à 255,0 millions de DTS en 2011 et à 235,7 millions de DTS en 2012. Cette tendance globale à la diminution a notamment été le résultat de la chute de la quantité importée qui est passée de 159 620,6 tonnes en 2008 à 61 745,7 tonnes en 2011 et à 69 189,4 tonnes en 2012.

Pour ce qui est des entreprises de la "Zone Franche", force est de constater que le taux de couverture<sup>9</sup> des importations par les exportations, quoique décroissant au cours de ces derniers trimestres, est resté largement favorable (supérieur à 100,0 %), dénotant une balance commerciale nettement positive de la Zone franche industrielle. A cet égard, le taux de couverture est passé de 165,3 pour cent sur les trois premiers trimestres en 2008 à 172,5 pour cent en 2010, pour redescendre à 161,3 pour cent sur la même période en 2012. Cette tendance à la diminution observée au cours de ces deux dernières années s'explique, en grande partie, par la pression à la hausse de la facture des importations payée par les entreprises de la Zone franche, les exportations n'ayant pas suivi la même évolution. La valeur nominale CAF des importations de la "Zone Franche" a atteint 220,3 millions de DTS sur les trois premiers trimestres de 2012 et 222,1 millions de DTS sur le même intervalle de temps en 2011, contre 166,4 millions de DTS en 2010, 188,8 millions de DTS en 2009 et 262,9 millions de DTS en 2008. Cette situation est attribuable à la forte augmentation des prix sur le marché international, le tonnage des biens importés ayant sensiblement reculé. En effet, la quantité de biens importée par les entreprises de la Zone Franche est passée de 111 042,0 tonnes sur les trois premiers trimestres 2008, à seulement 50 793,5 tonnes en 2011 et 47 466,5 tonnes sur la même période en 2012. Parallèlement, le cours moyen d'achat du kilogramme de ces matières a atteint 7,1 dollars US en 2012,

---

9.  $Taux\_de\_couverture = \frac{Exportation_{FOB}}{Importation_{FOB}} \times 100$

contre 6,9 dollars US en 2011 (+2,5 %), 5,3 dollars US en 2010, 5,5 dollars US en 2009 et 3,8 dollars US en 2008.

### Les autres postes de la Balance des paiements

Au cours des trois premiers trimestres 2012, les transactions sur les "services" ont été marquées par un flux net des échanges nettement excédentaire comparativement aux réalisations de la même période en 2011. Celui-ci a été positif de 29,0 millions de DTS en 2012, contre une balance négative de 82,7 millions de DTS en 2011 et de 56,5 millions de DTS en 2010. Ce redressement observé en 2012 est attribuable à la progression favorable des exportations des "services", les importations ayant légèrement augmenté sur la même période. En effet, les exportations sont passées de 525,0 millions de DTS au cours des neuf premiers mois de 2010 à 508,1 millions de DTS sur la même période en 2011 et à 542,8 millions de DTS sur la même période en 2012 (+26,5 pour cent en 2012). Outre les exportations de "services" au titre des " transports internationaux " qui se sont inscrites en hausse de près de 4,0 pour cent, ce sont les performances dans la filière "tourisme" (+45,9 %) et celles des "autres secteurs privés" (+35,4 %) qui ont été à l'origine de cette situation favorable. Quant aux importations, le flux a enregistré une hausse, passant de 590,7 millions de DTS en 2011 à 613,8 millions de DTS en 2012 (+3,9 %), contre 581,5 millions de DTS sur la même période en 2010. Cette tendance à la hausse été essentiellement tirée par l'accroissement des services importés par le secteur privé résident (+17,2 %) et de ceux liés aux "transports internationaux" (+6,6 %).

Quant aux "revenus des investissements", le flux net des transactions a affiché un gap de 131,0 millions de DTS sur les neuf premiers mois de 2012, contre un solde également négatif de 86,7 millions de DTS en 2011 et de 55,3 millions de DTS sur la même période en 2010. Cette évolution négative observée au cours de ces deux dernières années a été tirée par la nette progression des paiements des "dividendes" des Investisseurs directs étrangers.

S'agissant des échanges sur les "transferts courants", le solde des échanges a été de 269,7 millions de DTS au cours des trois premiers trimestres de 2012, soit légèrement inférieur aux 275,2 millions de DTS reçus sur la même période en 2011, mais largement

supérieur à la réalisation de 2010 de 215,3 millions de DTS. Cette situation de 2012 est due à la diminution des transferts "sans contrepartie" reçus par le secteur privé résident, ceux destinés à l'Administration publique au titre des aides budgétaires étant, pour la plus grande partie, restés suspendus suite à la crise politique.

Pour le compte des opérations en "capital et financières", force est d'observer la poursuite de la dégradation de la balance des transactions. Ce repli constaté en 2012 résulte du ralentissement des flux des IDE reçus et de la régression des rentrées de capitaux au profit du secteur privé au titre des "autres investissements".

### 1.3.2 Marché interbancaire de devises et le taux de change

#### Situation du Marché

##### L'offre de devises

Au cours des neuf premiers mois de 2012, la structure des ordres de vente de gros montants<sup>10</sup> de devises sur le Marché Interbancaire de Devises (MID) n'a quasiment pas évolué. En moyenne sur cette période, l'offre de gros montants sur le marché a été essentiellement constituée d'approvisionnement de compte courant<sup>11</sup> avec 72,7 pour cent du total, d'exportations de biens avec 17,1 pour cent, de recettes sur "prestations de services" rendues par les résidents avec 7,6 pour cent. A titre de rappel, sur la même période en 2011, ces pourcentages avaient été respectivement de 68,8 pour cent, de 14,6 pour cent et de 17,1 pour cent.

Il importe de noter que ces ventes de gros montants de devises sous forme d'approvisionnement de comptes courants qui proviennent essentiellement des entreprises d'investissement direct se sont fortement accélérées au troisième trimestre 2012. Sur cette période, celles-ci ont atteint 300,5 millions de DTS, contre 148,1 millions de DTS sur le même intervalle de temps en 2011. Par ailleurs, ces ventes de gros montants de devises ont été majoritairement libellées en dollars US avec 75,7 pour cent de l'ensemble sur les neuf

---

10. Montant dépassant 100 000 dollars US

11. Essentiellement des entreprises et, dans une moindre mesure, ceux des organismes internationaux établis à Madagascar.

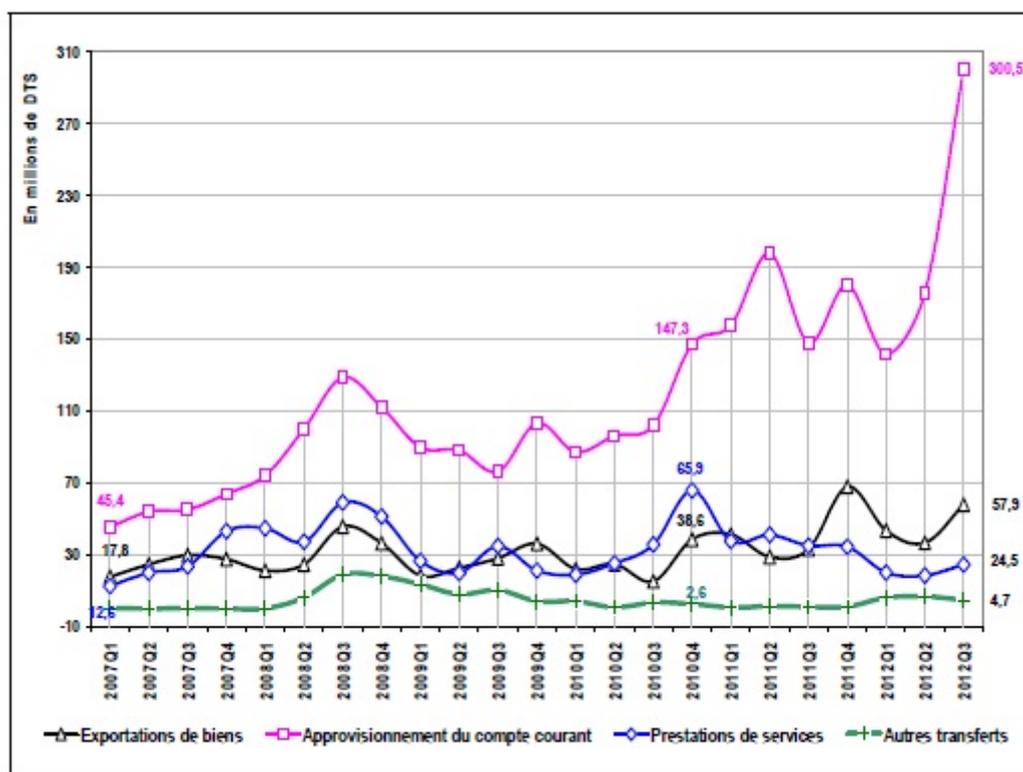


FIGURE 1.11 – Principaux ordres de vente de gros montants sur le MID, Source : Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar, N°22

premiers mois de 2012, contre 74,5 pour cent sur la même période en 2011.

### La demande de devises

Du côté de la demande de gros montants sur le MID, en termes de structure, la situation a également été quasiment stable, comparée à celle de ces dernières années. A cet égard, en moyenne au cours des trois premiers trimestres de 2012, les ordres d'achat de devises ont été, pour la plus grande part, destinés aux :

- "importations de biens" avec 72,9 pour cent (contre 67,7 % sur la même période en 2011) ;
- paiements de "prestations de services" rendus par les non résidents avec 14,3 pour cent (contre 11,8 % en 2011) ;
- "paiements de dividendes" avec 4,6 pour cent (contre 6,1 % en 2011).

En outre, comme pour l'offre, la demande des gros montants des devises a été, pour la plus grande partie, réalisée en monnaie américaine. A ce propos, les opérations exécutées en dollars US ont représenté en moyenne 75,6 pour cent du total des ordres d'achat sur les neuf premiers mois de 2012, contre 75,1 pour cent sur la même période en 2011.

Sur le marché international, contrairement à la tendance générale observée depuis avril 2011, le troisième trimestre 2012 a été caractérisé par une légère perte de valeur nominale de la monnaie américaine. En effet, le cours de l'euro est passé de 1,2973 dollar<sup>12</sup> à la fin décembre 2011 à 1,2668 dollar US à la fin juin 2012 et à 1,2856 dollars US à la fin septembre 2012, soit une dépréciation du dollar US de 1,5 pour cent entre fin juin et fin septembre 2012. En revanche, partant de 1,4821 dollar US à la fin avril 2011, passant par 1,2973 dollar US à la fin décembre 2011, pour atteindre 1,2315 dollars US à la fin juillet 2012, à plus long terme, la tendance globale est plutôt à l'appréciation du dollar des Etats-Unis : à la fin septembre 2012, en glissement annuel, le dollar US s'est apprécié de 4,4 pour cent..

Cette prise de valeur, sur le long terme, du dollar des Etats-Unis a été notamment imputable à l'instabilité ambiante dans la Zone Euro en raison des problèmes d'endettement

---

12. Sources : <http://www.federalreserve.gov>

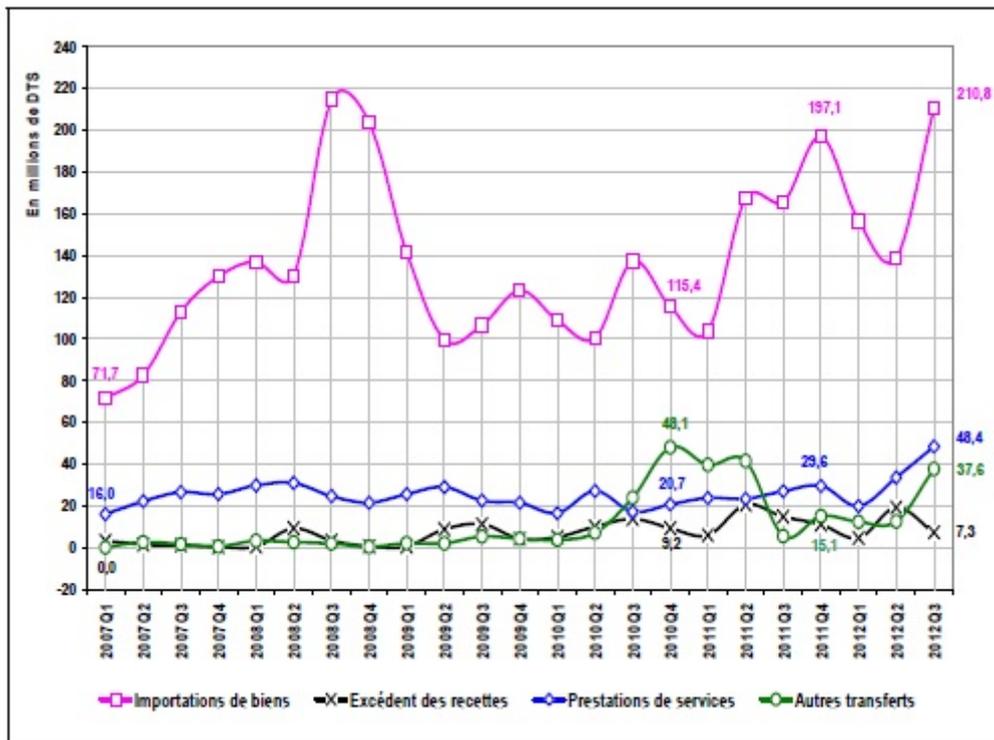


FIGURE 1.12 – Principaux ordres d’achat de gros montants sur le MID, Source : Bulletin de la Banque Centrale de Madagascar, N°22

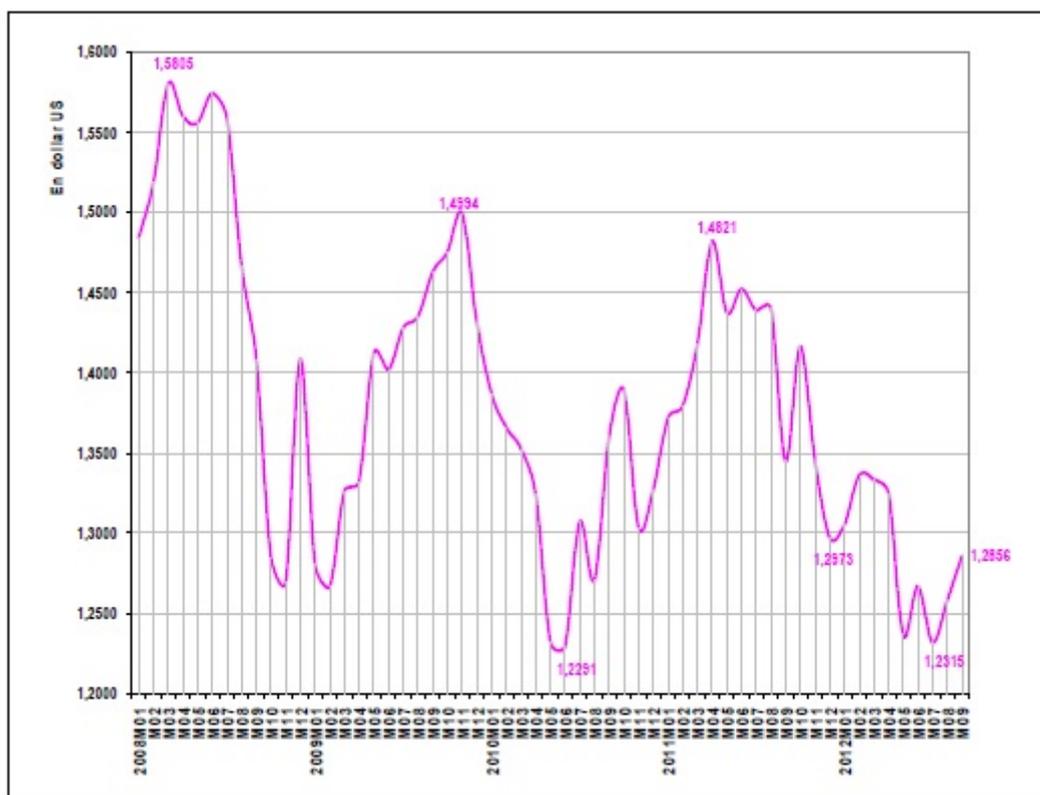


FIGURE 1.13 – Evolution du cours de 1 euro sur le marché international : Taux de fin de période

dans les pays périphériques et ce, combinée avec une politique monétaire à taux d'intérêt extrêmement bas pour favoriser la croissance.

Au niveau du MID, fortement alimenté par les "approvisionnements des comptes courants" des entreprises d'investissements directs, le marché est resté en position de "vendeur net" sur les neuf premiers mois de 2012. Cette situation de marché où l'offre est supérieure à la demande a déjà été observée depuis quelques années.

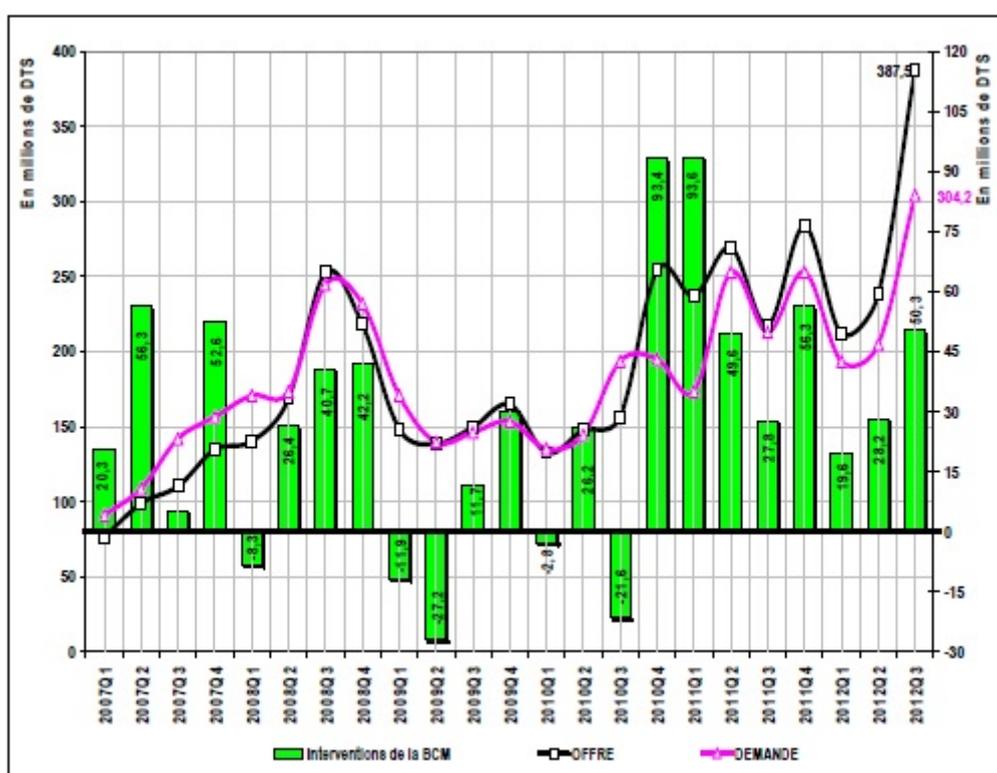


FIGURE 1.14 – Offre et demande de gros montants sur le MID et solde des opérations de la BCM [axe de droite]

Face à cette situation et rentrant dans le cadre de sa politique de change visant à éviter les très fortes fluctuations des cours à très court terme, la Banque Centrale de Madagascar est intervenue sur le marché. Ces interventions se sont soldées par un "achat net" (accumulation de réserves) de 105,2 millions de DTS sur les trois premiers trimestres

de 2012. A titre de rappel, sur la même période en 2010 et 2011, le solde des opérations de la Banque Centrale de Madagascar sur le MID avait été respectivement de 1,8 et de 170,9 millions de DTS.

Rubriques	Solde en millions de DTS			
	2009	2010	2011	2012
Janvier	3,6	-7,6	32,6	-2,4
Février	-12,9	-2,9	31,5	6,3
Mars	-2,6	7,8	29,4	15,6
Avril	-16,8	19,3	13,9	5,8
Mai	-12,1	18,2	22,4	6,4
Juin	1,7	-11,4	13,2	16,0
Juillet	12,8	4,6	9,0	27,9
Août	9,7	7,8	16,1	15,5
Septembre	-10,8	-33,9	2,6	14,0
Octobre	-3,1	11,0	29,3	
Novembre	21,6	26,3	-1,6	
Décembre	11,5	56,1	28,6	
<b>TOTAL</b>	<b>2,6</b>	<b>95,3</b>	<b>227,1</b>	<b>105,2</b>

FIGURE 1.15 – Les opérations sur le MID [+ = position de "vendeur net" du marché]

### Volume des transactions

Au cours des trois premiers trimestres 2012, le volume total des transactions exécutées au niveau du MID a atteint 1 808,5 millions de DTS, contre 1 606,9 millions de DTS sur la même période en 2011, ce qui correspond à un accroissement de 12,5 pour cent. Par ailleurs, la somme des transactions traitées au cours des neuf premiers mois de 2012 a représenté de 79,0 pour cent du volume total réalisé sur l'ensemble de l'année 2011.

Pour mémoire, au cours des neuf premiers mois, le volume total des transactions sur le MID en 2010 et 2011 avait été respectivement de 1 387,6 et de 1 606,9 millions de DTS.

### Taux de change

Au cours des trois premiers trimestres de 2012, la situation du MID a notamment été déterminée par la position de "vendeur net" du marché, par une tendance générale à la

Rubriques	2009	2010	2011	2012	En % du total en 2011
Janvier	119,2	136,8	147,9	193,6	8,5
Février	299,6	275,2	299,8	383,8	16,8
Mars	437,8	407,2	495,6	571,2	24,9
Avril	573,4	557,1	670,6	773,7	33,8
Mai	750,3	706,6	864,2	975,0	42,6
Juin	874,5	864,2	1 053,2	1 175,5	51,3
Juillet	1 018,2	1 031,0	1 234,6	1 409,6	61,6
Août	1 147,5	1 215,2	1 401,4	1 618,7	70,7
Septembre	1 299,0	1 387,6	1 606,9	1 808,5	79,0
Octobre	1 450,8	1 553,4	1 809,0		
Novembre	1 594,4	1 730,1	2 028,0		
Décembre	1 741,5	1 934,5	2 290,0		

FIGURE 1.16 – Volume cumulé des transactions sur le MID (en millions de DTS)

dépréciation de l'euro au niveau international et par une nette abondance des opérations traitées en dollars US. L'évolution du cours nominal de l'Ariary a donc été fortement corrélée à ces différentes variables fondamentales.

En effet, à fin septembre 2012, par rapport aux taux de fin décembre 2011, l'Ariary s'est appréciée de 1,9 pour cent par rapport au dollar US et de 2,1 pour cent vis-à-vis de l'euro. Sur cette période, l'Indice synthétique du cours de l'Ariary pondéré par le volume des transactions en euro et en dollar US sur le MID a montré une appréciation de 1,1 pourcent.

En glissement annuel, la monnaie nationale a accusé une érosion de sa valeur nominale. A cet égard, à la fin septembre 2012 et par rapport aux taux de fin septembre 2011, l'Ariary a perdu 6,4 pour cent de sa valeur nominale contre le dollar US et 1,7 pour cent contre l'euro, ce qui correspond à une perte nominale de 4,7 pour cent mesurée par l'Indice composite.

En revanche, en termes réels, la tendance globale de la monnaie nationale est à l'"appréciation". Par rapport à la situation de fin décembre 2011, l'Ariary a enregistré une

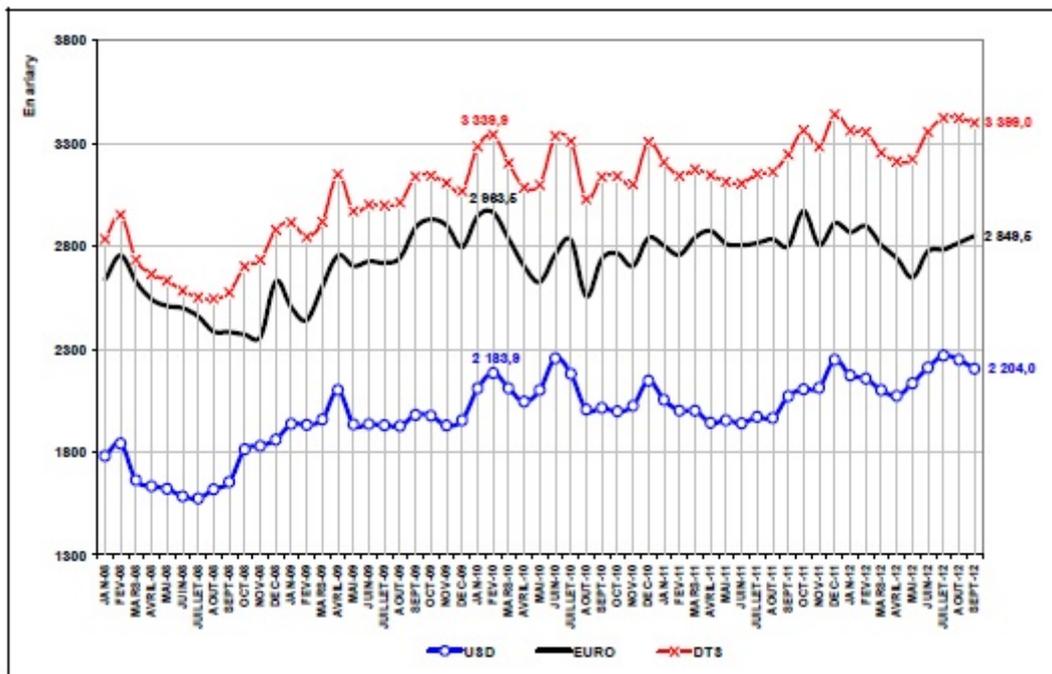


FIGURE 1.17 – Evolution du taux de change de l'Ariary : Taux de fin de période

appréciation de 4,0 pour cent, laquelle a été tirée par une appréciation nominale de 2,0 pour cent (hausse du TCEN) et par une inflation intérieure nettement plus forte (+3,5 % par rapport à fin décembre 2011) que celle des pays partenaires commerciaux (+1,5 % par rapport à fin décembre 2011).

Par rapport aux taux de fin septembre 2011, le cours réel de l'Ariary s'est légèrement apprécié. En effet, en glissement annuel, cette appréciation en termes réels de la monnaie nationale mesurée par l'indice du TCER a été de 1,1 pour cent. Cette variation est imputable à l'inflation intérieure largement supérieure (+6,1 % en glissement annuel) que celle observée dans les pays partenaires de Madagascar (+2,2 % en glissement annuel). Il est à rappeler que la monnaie nationale a accusé une dépréciation relativement forte en glissement annuel : baisse du TCEN de 2,8 pour cent..

TCER : Taux de Change Effectif Réel, TCEN : Taux de Change Effectif Nominal

Une hausse de l'Indice DIFFINFLATION correspond à une inflation intérieure plus élevée que celle observée chez les partenaires commerciaux

### 1.3.3 Crise financière internationale

Après plusieurs années de forte croissance, l'économie mondiale s'est ralentie considérablement sous l'effet de la crise financière et de la persistance des cours élevés de l'énergie et d'autres produits de base. Sur ces bases, la croissance n'a été que de 3,4 pour cent en 2008 contre 5,2 pour cent en 2007. En conséquence, de nombreux pays avancés sont entrés en récession et la croissance s'est également affaiblie dans les pays émergents.

Aux Etats-Unis, la croissance a été évalué à seulement 1,1 pour cent en 2008 contre 2,0 pour cent en 2007. La baisse de la confiance des ménages suite à la dépréciation des actifs réels et financiers associée aux durcissements des conditions de financement en sont l'origine.

Nous avons observé la même situation dans la zone euro où la croissance est tombée à 1,0 pour cent en 2008, contre 2,6 pour cent en 2007.

Dans les pays émergents et en développement, la croissance était à 6,3 pour cent

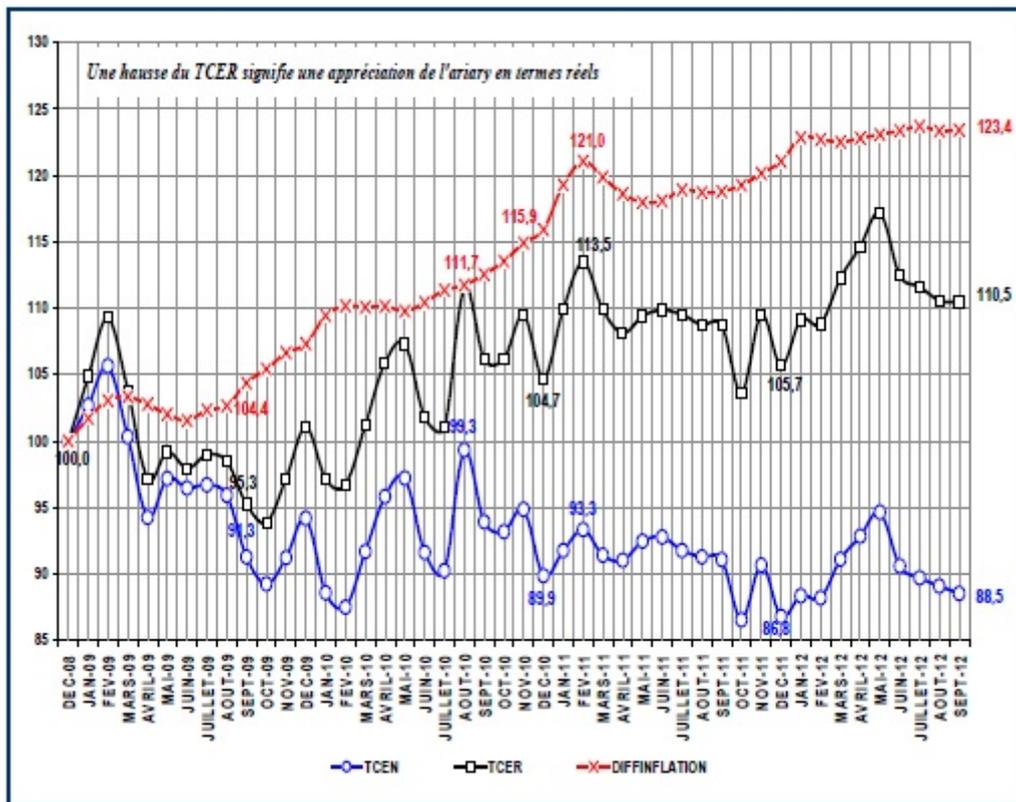


FIGURE 1.18 – Evolution du TCER-TCEN et du Différentiel d'inflation (Fin de période)

en 2008 contre 8,3 pour cent en 2007. Le resserrement des conditions de crédit, la réduction de la demande mondiale d'importations sont les facteurs responsables de ce ralentissement.

Rubriques	2012	2013	Proj 2014	Proj 2015
Production mondiale	3.1	3	3.7	3.9
Pays avancés	1.4	1.3	2.2	2.3
Etats-Unis	2.8	1.9	2.8	3
Zone euro	-0.7	-0.4	1	1.4
Japon	1.4	1.7	1.7	1
Royaume-Uni	0.3	1.7	2.4	2.2
Canada	1.7	1.7	2.2	2.4
Autres pays avancés	1.9	2.2	3	3.2
Pays émergents et en développement	4.9	4.7	5.1	5.4
Europe centrale et orientale	1.4	2.5	2.8	3.1
Communautés des Etats indépendants	3.4	2.1	2.6	3.1
Asie, pays en développement	6.4	6.5	6.7	6.8
Amérique latine et Caraïbes	3	2.6	3	3.5
Afrique subsaharienne	4.8	5.1	6.1	5.8

FIGURE 1.19 – La croissance dans le monde (variations en pourcentage) source : FMI Perspectives de l'économie mondiale, 2014

Entre 2012 et 2013, la zone euro a enregistré une croissance négative. La croissance mondiale devrait s'inscrire en hausse en 2014 après avoir évolué au ralenti en 2013. C'est ce qui ressort de la dernière mise à jour des Perspectives de l'économie mondiale (PEM) du FMI. Selon les prévisions du FMI, la croissance mondiale devrait se situer en moyenne à 3,7 % en 2014, contre 3 % en 2013, puis se hisser à 3,9 % en 2015.

L'activité économique mondiale s'est renforcée au second semestre de 2013, comme le prévoyait l'édition d'octobre 2013 des Perspectives de l'économie mondiale (PEM). Dans les économies avancées, la demande finale a globalement progressé conformément aux pré-

visions. Dans les pays émergents, le rebond des exportations a été le principal moteur du regain d'activité, tandis que la demande intérieure est généralement restée modérée, sauf en Chine.

La mise à jour prévoit que le regain d'activité s'étendra à 2014, et table sur une progression de la croissance mondiale de 3 % en 2013 à 3,7 % en 2014, puis à 3,9 % en 2015.

L'amplification et la persistance de la crise financière en 2008 ont causé un important ralentissement des activités. La production et le commerce mondiaux se sont effondrés pendant les derniers mois de l'année, aussi bien dans les pays avancés que dans les pays émergents. La flambée des prix des produits alimentaires et des carburants, le resserrement international des conditions de crédit et l'affaiblissement de la demande mondiale ont contribué au ralentissement de la consommation et des investissements. Par ailleurs, les incertitudes liées à la crise ont également ébranlé la confiance des consommateurs et ont pesé sur leurs dépenses. Enfin, le niveau très élevé du taux d'inflation causé par la combinaison de la forte hausse des prix des produits de base et de capacités de production de plus en plus insuffisantes a impacté sur le revenu des ménages des pays en développement et freiné la consommation.

L'année 2008 est marquée par une dégradation de la situation économique mondiale. Au premier semestre, certains pays ont interdit leurs exportations agricoles à cause de la menace de crise alimentaire. La flambée des cours des matières premières agricoles qui s'en est suivie a été accentuée par celle des minerais métalliques et des produits pétroliers, occasionnant partout une pression importante sur l'inflation. Toutefois, sur la deuxième moitié de l'année, le boom du prix des matières premières a pris fin, avec un retournement rapide de la tendance, suite aux sombres perspectives sur la demande. En effet, l'aggravation de la crise financière a entraîné le ralentissement des activités dans les économies avancées, dont la plupart sont entrées dans une phase de récession. Diverses mesures de relance ont alors été mises en oeuvre, dont la baisse agressive des taux des grandes banques centrales. Par ailleurs, la parité de l'euro/dollar a enregistré une forte volatilité au gré de

l'anticipation des marchés. Cette agitation sur les marchés financiers mondiaux n'a encore eu que des effets limités en Afrique, où la majorité des pays ont continué d'enregistrer une croissance vigoureuse, poursuivant la tendance des années précédentes (see BCM (2008) <sup>13</sup>).

— Les prix des matières premières

Le cours de chaque matière première n'a cessé de s'accroître depuis cinq ans et a atteint chacun leur niveau pic au milieu de l'année 2008. Depuis, les prix ont chuté brutalement et sont revenus à leurs niveaux de 2006.

— Le prix du pétrole

Le prix du baril de pétrole brut a connu une hausse de 50 pour cent au premier semestre 2008, allant jusqu'à 132 dollars US en juillet 2008 pour chuter ensuite de près de 70 pour cent au second semestre, atteignant jusqu'à 41 dollars US au mois de décembre.

Cette flambée dans le courant de la première moitié de l'année a pour origine d'une part, une forte demande mondiale exprimée surtout par les pays émergents comme la Chine, le Brésil et l'Inde, mais difficilement honorée par une lente réaction de l'offre. Elle s'explique d'autre part par la dépréciation du dollar. Les pays exportateurs de pétrole comme les compagnies exploitantes hors États-Unis ont renchéri le prix du baril pour garder le même pouvoir d'achat du pétrole. Vers la fin de l'année, les cours du pétrole se sont effondrés suite à la menace de récession qui pèse sur les pays à revenu élevé.

— Les prix des produits agricoles et des denrées alimentaires

L'indice des prix des matières premières agricoles a augmenté, passant de 115,3 à 122 au cours du premier semestre 2008 (base 100 = 2005). Son indice est ensuite redescendu à 85,7 à la fin de l'année.

Quant aux denrées alimentaires, le prix de la tonne du riz usiné s'est élevé jusqu'à un peu plus de 1 080 dollars US en avril mai 2008, représentant un quadruplement en quatre ans. Six mois plus tard, son prix s'est stabilisé autour

---

13. Banque Centrale de Madagascar : Direction des études

de 550 dollars US la tonne. La même évolution a été observée pour les huiles alimentaires. L'huile de palme valait en moyenne 862 dollars US la tonne en 2008, avec un dépassement de 1 146 dollars US en mars, pour retomber à 440 dollars US en octobre.

Les prix ont flambé au cours des six premiers mois de 2008 en raison d'une conjugaison de facteurs. Le renchérissement du pétrole a pesé sur les charges de transport et a augmenté la pression sur la demande de certains produits agricoles comme le maïs et le soja qui sont destinés à la fabrication des alternatives au pétrole : les biocarburants. La baisse des récoltes résultant des chocs climatiques ainsi que les politiques commerciales restrictives appliquées par les grands pays exportateurs ont également contribué à cette hausse. A ces explications s'ajoute le fait que la dévalorisation, à l'échelle internationale, des actifs financiers a amené les investisseurs à relocaliser leurs fonds dans les bourses de marchandises.

— Les prix des métaux

Le nickel, un métal utilisé en alliage, a vu son cours chuter de 68,3 pour cent entre avril et décembre 2008, passant de 31 093 dollars US à 9 847 dollars US la tonne s'il remontait légèrement de 11,9 pour cent durant le premier trimestre. Les cours de nombreux métaux ont chuté, suite à une faiblesse de la demande en partie à cause des difficultés dans les secteurs de l'automobile et de la construction. Les métaux précieux ont par contre continué leur hausse tendancielle malgré la récession économique mondiale. Le cours de l'or a poursuivi son ascension entreprise depuis 2000 et culmine en mars 2008, autour de 1 000 dollars US l'once. Il est redescendu à 680 dollars US en octobre mais est repassé au-dessus des 860 dollars US à la fin de l'année 2008.

L'or s'est détaché de l'ensemble du compartiment des matières premières et constitue un actif à part entière : perdant confiance sur les "actifs papiers" (les contrats à termes et les produits dérivés) à cause de la crise financière, les investisseurs se sont afflués vers l'or

physique.

### **Impact de la crise financière dans le monde**

Les perturbations sur les marchés financiers des Etats-Unis en 2007 se sont poursuivies en Grande-Bretagne et en Europe pour devenir une véritable crise financière mondiale en 2008. Les marchés du crédit se sont resserrés, les marchés boursiers ont chuté et une série d'insolvabilité a menacé l'ensemble du système financier international. La confiance au système bancaire a été entamée et même les banques ne voulaient plus s'accorder de prêts entre elles.

Les marchés financiers des pays asiatiques émergents ont été moins touchés par la crise grâce à leur prudence au niveau de la réglementation et du contrôle des marchés financiers. Les banques asiatiques n'ont pas été tellement exposées aux titres de crédits hypothécaires à risques et aux crédits structurés.

En Afrique, l'étroitesse et le faible développement des marchés financiers ont permis d'éviter la propagation de la crise. Cependant, quelques pays comme l'Afrique du Sud, le Nigeria ou le Ghana sont demeurés à risques, compte tenu de leurs marchés financiers relativement développés.

Au niveau de l'économie réelle, la crise financière a causé un important ralentissement de l'activité économique suite à une chute de la demande globale dans les pays développés (Amérique et Europe) et émergents (Chine et Inde).

Dans les pays en développement, ce ralentissement de la demande globale s'est traduit par la baisse de la demande pour leurs exportations, un effondrement des cours des matières premières et une raréfaction des flux financiers compte tenu du faible accès de ces pays aux marchés internationaux des capitaux.

### **Impact de la crise financière à Madagascar**

Pour le cas de Madagascar, les menaces de la crise financière sur la liquidité du système bancaire sont restées très minimes même si les plus grandes banques commerciales du pays sont des filiales de banques étrangères. Les banques commerciales tirent leurs produits des opérations bancaires effectuées sur place. Quant aux craintes de fuite de

capitaux pour aider les maisons mères, les mouvements extérieurs du compte de capital sont règlementés et soumis à l'autorisation préalable du Ministère des Finances et du Budget (MFB), selon le Code de change.

Du côté du secteur réel, la baisse de la demande mondiale aurait un impact sur nos recettes en devises issues des exportations et du tourisme. Les autres postes d'exportations de Madagascar ont été déjà affectés par la perte de compétitivité due à l'appréciation de l'Ariary. La diminution des apports d'IDE est à craindre compte tenu des risques de nationalisme qui pourraient se produire dans les pays partenaires pour faire face à la crise financière.

Le pays avait connu une croissance économique quasi ininterrompue depuis 1995 (exception faite de 2002), avec une accélération jusqu'en 2008 (estimation de +7,2%). Les principaux moteurs étaient les deux grands projets miniers, le BTP et les services. Depuis début 2009, la crise politique malgache et la crise mondiale ont changé la donne : la plupart des secteurs économiques sont touchés, qu'ils soient tournés vers l'exportation ou le marché intérieur. Seuls les projets miniers continuent de fonctionner quasi normalement, soutenus par une demande à long terme. Le premier est le projet Ambatovy qui est le plus grand projet minier jamais lancé à Madagascar. Avec un volume d'investissement qui avoisine les 3 milliards de dollars, il devra engendrer jusqu'à 8000 emplois, dont près de 3000, directs. Près de 60 000 tonnes de nickel et 5600 tonnes de cobalt par an devront être extraites d'une mine d'une superficie totale de 800 hectares, située en pleine forêt dans la région de Moramanga.

Les flux d'IDE reçus en 2008 ont marqué un léger fléchissement et n'ont augmenté que de 31%. Ces flux ont été évalués à 1915 milliards d'Ariary. Les flux d'IDE effectivement reçus en 2008 n'ont représenté au total que 76% des prévisions attendues. Il en ressort une baisse relative des flux d'IDE en 2008 par rapport aux prévisions.

Cette baisse est due à :

- la restriction possible d'investissement dans les entreprises d'IDE. Les pays de provenance des IDE sont touchés gravement par la crise. Les investisseurs,

manquant de capitaux, ont certainement dû diminuer leur financement.

- Un gel des crédits d'investissement par les institutions de crédit internationales et les banques. Si les banques du monde entier ne peuvent plus se prêter d'argent entre elles, si les Etats n'ont plus de liquidités pour eux même en provision des passifs bancaires à couvrir, elles pourraient encore moins le faire pour aider les pays en voie de développement comme Madagascar.
- Le rapatriement de fonds vers les pays investisseurs. En effet, les flux d'IDE dans les pays hôtes sont ventilés en trois catégories : soit par une participation des investisseurs directs au capital social de l'entreprise, soit par les bénéfices réinvestis (réincorporation des bénéfices au capital social, soit par d'autres opérations (emprunt, coût, etc.)
- De ce fait, par mesure de sécurité, ils ont rapatrié les fonds venant des firmes transnationales, c'est-à-dire ils n'ont pas réinvesti les bénéfices (pas de réincorporation de bénéfices) d'une part, d'autre part, compte tenu de l'aggravation de la crise, la demande mondiale a beaucoup diminué, donc il y a diminution des exportations. Par conséquent, les entreprises d'IDE exerçant dans le secteur des exportations voient leur activité ralentir et voire même vouée à l'échec, et c'est une raison de plus pour ne pas augmenter les investissements, essentiellement de la contraction de la demande mondiale et de la baisse de prix des produits de base.

La crise financière n'a provoqué aucune diminution du niveau (valeur) des investissements à Madagascar, mais c'est seulement le flux (variation ou augmentation) qui a diminué car les pays les plus touchés par la crise ont diminué leurs investissements.

#### **Effet de la crise financière sur les exportations malgaches**

Suite à la crise financière, la croissance des pays riches est proche de zéro (ces pays sont les partenaires commerciaux de Madagascar pour l'arène internationale). Les commandes sont réduites, ce qui a dû affecter les entreprises en zone franche, c'est-à-dire que les exportations doivent affronter une baisse de la demande mondiale, ce qui signifie

une baisse des exportations en volume et en valeur.

Ensuite, la plupart des entreprises d'IDE exerçant dans le secteur des exportations, automatiquement très touchées par la crise sont exposées aux méfaits de la crise. Deux grands problèmes sont en face d'elles : d'une part, faute d'investissement, elles doivent ralentir ou diminuer leur activité, d'autre part, elles ont du mal à assurer les débouchés de leurs productions, ce qui conduit encore une fois de plus à la baisse des exportations.

### **La crise financière et le tourisme à Madagascar**

Le secteur du tourisme occupe une place prépondérante dans l'économie malgache du fait qu'il crée des emplois et fait entrer beaucoup de devises étrangères pour le pays.

Il est lié à de multiples réseaux d'activités : il alimente les services aériens (utilisant les vols internationaux et nationaux, les services dans les aéroports, les services douaniers). Il active les bureaux de change et les services bancaires. Il est aussi la raison de construction de bâtiments (hôtels, restaurants, etc.), des routes. Et évidemment, il fait fonctionner les parcs nationaux et les réserves naturelles. Et enfin il développe le métier artisanal.

En fait, la crise financière a induit des impacts négatifs sur le tourisme. La consommation mondiale de voyages a sérieusement souffert de cette crise. Elle n'épargne pas le secteur touristique malgache, mais son ampleur dépend des actions que tout un chacun mène pour attirer les touristes.

En bref, Madagascar, a priori non exposé aux subprimes américains, est également touché par cette crise mais d'une manière indirecte. Le secteur touristique, celui des exportations, les entreprises d'IDE, tels sont les piliers de l'économie malgache subissant les effets néfastes de cette crise. Cela est due à leur dépendance excessive de l'extérieur. Ce sont les changements de comportement des agents économiques des pays les plus touchés qui ont du réduire leur consommation, qui ont contribué le plus à la détérioration de la situation économique dans ces secteurs. Par contre les menaces de la crise sur la liquidité du système bancaire malgache sont restées très minimales même si les plus grandes banques commerciales du pays sont des filiales de banques étrangères.

## 1.4 Politique économique

Madagascar, un pays de l'Afrique Subsaharienne est un pays qui fait partie des pays en voie de développement. Le niveau du développement est très bas où les populations vivent dans la misère totale et la condition de vie est peu disponible pour les habitants. Etant donné cette situation, les autorités compétentes ont essayé à maintes reprises de rompre le sort et de casser le cercle vicieux du sous développement qui constitue un piège depuis de longues années. Mais malgré cela, nous sommes encore là où nous sommes il y a déjà 20 ans auparavant. Contrairement, tous les pays déjà développés ont leur spécificité en termes de politique économique, mais il est certain que la politique économique des pays en développement est tirée à partir de celle des pays développés. C'est le phénomène que nous décrivons par "effet d'imitation". De cela découle la définition de la politique économique qui peut être définie comme un ensemble de décisions des pouvoirs publics en vue d'orienter l'activité économique dans un sens jugé souhaitable aux yeux de tous.

Effet d'imitation : Comportements économiques identiques d'agents ou de populations différents dans les domaines de la consommation et de la production, obéissant aux lois psychologiques mises en évidence par Gabriel Tarde au début du 20ème siècle.

### 1.4.1 Politique monétaire

#### Définitions

Politique économique : Action consciente de la puissance publique se traduisant par la définition d'objectifs économiques et sociaux et la mise en oeuvre des moyens nécessaires pour les atteindre.

Politique économique : Actions délibérées des autorités monétaires sur la masse monétaire et les actifs financiers en vue de la régulation de l'économie à court et à moyen terme. Elle comprend les politiques de crédit et la politique de change. Les instruments de la politique monétaire sont : les variations du taux de l'escompte, l'achat ou la revente d'effets publics sur le marché monétaire, les variations des réserves obligatoires des banques,

l'encadrement du crédit, le contrôle administratif des taux d'intérêt, la discrimination des secteurs et des agents par rapport à l'accès au crédit, la variation de la parité monétaire, contrôle ou liberté des changes.

Concernant le problème de Madagascar, il réside sur la variable "monnaie", plus précisément la gestion de liquidité monétaire auprès des banques primaires. Notre économie est caractérisée par la surliquidité excessive et permanente des banques. La Banque Centrale de Madagascar agit sur ce point mais il est difficile et complexe d'arriver à un fin bien précis vu que la tension inflationniste devient la règle et que la stabilisation l'exception. Comme Jean DENIZET a dit : "les problèmes des pays en développement sont essentiellement monétaires" <sup>14</sup>. Ce qui prouve réellement que la monnaie est une variable très importante dans notre développement. Ce qui nécessite une redéfinition des politiques capables de régler ce mal économique.

Comme tous les pays, la politique économique de Madagascar possède des objectifs bien précis à savoir : la lutte contre l'inflation jugée primordiale, la recherche du plein emploi qui est encore peu probable à Madagascar à cause de notre situation économique, avoir une croissance réelle et soutenu qui est la condition de base nécessaire au développement économique et enfin, avoir un équilibre extérieur. C'est le fameux carré magique de N Kaldor <sup>15</sup>. Etant donné les difficultés et les crises qui se sont passées récemment et la rupture diplomatique avec les bailleurs de fonds internationaux, la Banque Centrale de Madagascar se contente actuellement de focaliser ses actions sur la lutte contre l'inflation. La politique monétaire de la BCM consiste donc à lutter contre l'inflation, c'est à dire de contrôler en permanence l'évolution des prix et de la garder la plus stable que possible. La politique monétaire a pour objectif d'assurer la stabilité de la monnaie nationale, que ce soit la stabilité interne, mesurée par le niveau général des prix, ou la stabilité externe, mesurée par le taux de change de la monnaie nationale en devises étrangères.

Le problème de la BCM se pose sur le domaine économique et plus précisément

---

14. JDENIZET Jean, Monnaies et financement dans les années 80, Scholar Google, pages 34.

15. SILEM Ahmed et ALBERTINI Jean Marie, Lexique d'économie. DALLOZ, 7ème édition, 2002, PARIS, pages 108.

sur le domaine financier. Etant donné que le marché financier n'existe pas encore et que les opérateurs économiques agissent de façon individuelle, par leur propre gré et leur besoin, il est difficile pour la BCM d'arriver à ses fins. C'est là que se pose le problème malgré les différents efforts et volonté des autorités existantes. Une question reste à savoir : quels sont les impacts de cette politique monétaire sur la croissance économique à Madagascar, plus précisément sur les variables macroéconomiques qui peuvent engendrer une bonne augmentation des activités génératrices de revenu pour augmenter le Produit Intérieur Brut ?

En conclusion, plusieurs théories ont fait une discussion concernant la politique monétaire, plus précisément sur le lien entre la masse monétaire et les variables de la croissance économique. Il y a la théorie quantitative de la monnaie, la théorie keynésienne et la théorie monétariste. La politique monétaire se base sur ces différentes théories.

Concernant le cas de Madagascar, la mise en oeuvre de la politique monétaire est complexe et doit tenir compte de plusieurs variables : la situation économique et financière ; perspectives de l'économie futur ; les anticipations des phénomènes conjoncturelles ; crises économiques ; cataclysmes naturelles ; les relations vis-à-vis de l'extérieur ; d'une part et les objectifs de la politique elle-même ; l'objectif intermédiaire ; la cible opérationnelle ; ainsi que les instruments pour la mise en oeuvre. Celle de Madagascar suit la réalité économique du pays. Elle peut être restrictive ou plus préventive, qui consiste à éliminer les surliquidités monétaires que les banques primaires détiennent en période inflationniste ou expansionniste en cas de manque pour le financement des activités économiques. Les moyens d'intervention peuvent être les outils structurels : taux directeur, taux de réserves obligatoires, ou les outils conjoncturels : appel d'offres, pension,

La mise en application de la politique monétaire de la Banque Centrale s'améliore de jour en jour, les risques sur la qualité des prévisions sont de plus en plus maîtrisées. La correction des erreurs prouve que malgré la tendance d'incertitude, les erreurs s'ajoutent et deviennent neutres pour la majorité des cas. L'étude de son évolution a permis de voir que la politique mise en oeuvre par la BCM dépend de la situation économique,

surtout la situation macroéconomique et les objectifs à atteindre. Mais quelle que soit la politique, les instruments d'intervention sont les mêmes, seulement, c'est au niveau de leurs formes et leurs perfectionnements qui les différencient. Quelle que soit la politique mise en oeuvre par la Banque Centrale, il y aura toujours des impacts. Ces impacts peuvent affecter directement le secteur réel par le biais de financement ou affecter d'abord les autres secteurs et qui entraîne également le financement du secteur productif. Sur le secteur réel, l'injection de la monnaie faite par la Banque Centrale favorise la croissance de la production à condition que cela n'étouffe pas l'économie. Sur le secteur monétaire, le réglage de la liquidité et de la masse monétaire permet à l'économie de puiser les ressources nécessaires pour stimuler la croissance. Cependant, la situation de surliquidité entraîne une hausse de l'inflation, ainsi il faut l'éviter.

La politique monétaire a un impact sur la croissance économique si sa mise en oeuvre est à courte durée et qu'il n'y a pas fuite monétaire source de l'inflation, c'est-à-dire que toute création monétaire est maîtrisée et arrive à sa destination (investissement). Il est à noter que la politique monétaire accommodatrice conduit toujours vers l'inflation, donc il faut éviter de faire une politique pareille comme stimulateur de croissance économique. En réalité à Madagascar, cette politique n'est pas un moyen de stimuler la croissance même si le test nous confirme qu'il existe un lien entre la masse monétaire et la croissance du PIB, car ce n'est pas la seule variable qui apporte son apport sur la croissance du PIB. D'autant plus que toute création monétaire dans un pays où la corruption est roi se traduit toujours par la tendance à l'inflation.

Concernant le développement économique, la politique monétaire prend part à l'amélioration des facteurs clés du développement d'autant plus que la politique monétaire accompagne toujours la politique budgétaire et la politique de change. Il est à noter également que si l'une d'entre elles se déraille alors le pays entier va subir la conséquence car ces politiques sont dépendantes. Le résultat attendu n'est pas immédiat mais à long terme.

Du point de vue de l'objectif, la politique mise en oeuvre par la BCM depuis 2004 était efficace car elle a permis de garder stable l'inflation à un taux relativement faible et a

connu davantage une diminution (de deux à un seul chiffre actuellement). Autrement dit, elle était un facteur de stabilisation du point de vue de l'inflation.

Une question d'ouverture tirée à partir des exemples des pays qui ont pu développer leur pays à partir d'une création monétaire se pose pour conclure "la création monétaire par le biais de la politique monétaire est elle un moyen ou un blocage du développement économique à Madagascar si on fait une restructuration du système avant de la réaliser?".

#### **1.4.2 Politique budgétaire**

La politique budgétaire est l'ensemble des mesures prises par les pouvoirs publics, relatives aux dépenses et aux recettes de l'Etat (le budget) en vue d'atteindre certains équilibres et objectifs macroéconomiques. Elle constitue avec la politique monétaire l'un des grands moyens de politique économique conjoncturelle conduite par le gouvernement.

Les politiques fiscales et dépenrières de l'Etat sont qualifiées dans leur ensemble de politique budgétaire. Elles peuvent modifier le revenu d'équilibre du revenu national. Les dépenses de l'Etat sont constituées de la consommation et des investissements privés pour déterminer le revenu national. Elle exerce sur ce revenu un effet multiplicateur identique à celui de l'investissement. Concernant la politique fiscale, les surcharges fiscales, la taxation entraînent une réduction du revenu disponible, c'est-à-dire une compression des dépenses de consommation qui aboutit à une diminution du revenu national et du niveau de l'emploi. Au contraire, un allègement fiscal ou un dégrèvement fiscal va entraîner un accroissement du revenu disponible et donc un accroissement de la consommation.

Depuis 2004, Madagascar s'est orienté vers une réforme du système budgétaire en adoptant le budget de programmes. En effet, l'Etat a fait une refonte totale de sa gestion financière en vue de moderniser les techniques budgétaires et de les adapter aux normes internationales. Ainsi, la politique budgétaire malgache s'achemine vers un budget axé sur le résultat tout en abandonnant le budget de moyens lequel a été mis en vigueur durant quarante cinq ans et ayant ainsi servi de principe de base de gestion des finances publiques. Le budget de programmes est donc une notion moderne du budget qui vient

d'être introduite dans la politique budgétaire malgache, par le biais de l'adoption de la loi organique n° 2004-007 du 26 juillet 2004 sur les lois de finances. Il vise ainsi une meilleure allocation de ressources publiques et une amélioration des services publics aux citoyens.

Depuis novembre 2004, Madagascar a défini une vision : "Madagascar Naturellement". Il a élaboré et mis en oeuvre divers programmes pour promouvoir son développement à travers un document cadre qu'est le DSRP. Celui-ci a été mis à jour en juin 2005. En effet, en vue d'accélérer et de mieux coordonner son processus de développement et de faire un saut qualitatif, il a élaboré le Plan d'Action pour Madagascar ou MAP qui n'en est que le prolongement.

Après deux années de crise politique, l'économie malgache a trouvé un point d'équilibre qui peut difficilement être durable. Les dépenses et l'investissement sont réduits au minimum et dépendent désormais des recettes exceptionnelles non fiscales, qu'il faut obtenir en échange de concessions (mines, infrastructures, entrée au capital d'entreprise stratégiques...). Le gouvernement de Transition semble hésiter à s'engager dans cette voie hasardeuse et souhaite le retour des bailleurs traditionnels. Dans ce contexte tendu, les difficultés intrinsèques du pays (pauvreté, mauvaise gouvernance, insuffisance des infrastructures, tissu industriel peu développé, prix de l'énergie, etc...) obèrent la compétitivité des entreprises qui repose essentiellement sur la qualité de la main d'oeuvre, autant que son coût parmi les plus bas au monde. A Madagascar, la France joue le rôle de pilier économique, premier acheteur, 3ème fournisseur, un des principaux investisseurs, mais sa part s'effrite au profit de l'Asie. Au plan économique, les grands enjeux sont principalement du côté de Madagascar qui a besoin de la France pour se développer. Les entreprises françaises, réunionnaises et mahoraises considèrent Madagascar comme un marché naturel, et veulent être présentes pour profiter de ses ressources et accompagner son développement.

## 1.5 Madagascar face à la crise récente

### Situation générale<sup>16</sup>

---

16. <http://www.tresor.economie.gouv.fr/pays/madagascar>

Madagascar figure parmi les pays les plus pauvres du monde, en 143<sup>ème</sup> position sur 177 pays classés selon l'Indicateur de Développement Humain. En 2011, la population est estimée à environ 19,9 M d'habitants, en croissance de +2,8 %/an.

Le pays avait connu une croissance économique quasi ininterrompue depuis 1995 (exception faite de 2002), avec un pic en 2008 (+7,1 %). Les principaux moteurs étaient les deux grands projets miniers (Sherritt/Ambatovy et QMM/Rio Tinto), le BTP et les services. La crise politique malgache et la crise mondiale ont changé la donne avec un recul de -5 % du PIB en 2009 et une stagnation en 2010 (+0,6 %). La plupart des secteurs économiques sont touchés, qu'ils soient tournés vers l'exportation ou le marché intérieur. A contrario, les projets miniers continuent de fonctionner quasi normalement, soutenus par une demande à long terme. Le tourisme se relance progressivement sans avoir encore retrouvé le niveau de 2008, et le secteur textile, presque exclusivement tourné vers l'Europe, profite de l'arrivée de commandes retirées à certains sous-traitants d'Afrique du Nord après avoir subi la perte des commandes américaines en lien avec la suspension de l'Agoa.

### **Répartition géographique des échanges commerciaux**

L'Union Européenne s'adjuge la place de premier client de Madagascar en absorbant 52,3 % des exportations nationales dont 32,8 % pour la France. Elle est aussi le troisième fournisseur (13,5 %) derrière l'Asie et le Proche et Moyen-Orient (17,3 %) qui assure l'approvisionnement en hydrocarbures (Bahreïn + Koweït).

Au fil des années, le pays a progressivement redistribué ses importations au profit de l'Asie qui en fournit désormais un tiers dont 16,3 % pour le monde chinois (Chine + Hong Kong + Taiwan), 7,7 % pour l'ASEAN, 4,1 % pour l'ensemble Japon-Corée du Sud et 5,6 % pour l'Asie du Sud (Inde+Pakistan) dont la part croît tendanciellement. Le rôle des importantes communautés installées à Madagascar, issues de ces différentes nations, favorise logiquement leurs relations commerciales. Cette région compose le second client de Madagascar avec 14, 2% de parts.

### **Des échanges commerciaux denses et diversifiés avec la France**

La France concentre 14,1% du commerce extérieur malgache, ce qui a représenté

495,8 M d'euros en 2010. Les statistiques montrent une grande stabilité de la relation. Le déficit français se contracte depuis 2002 pour atteindre son plus bas (-28,4 M d'euros) en 2010. La France reste, de loin, le premier client historique en absorbant 32,8% des exportations malgaches, et son troisième fournisseur avec une part de 7,4%. Pendant la crise, la stabilité des importations françaises a été un solide soutien.

Les exportations françaises vers Madagascar concernent presque tous les secteurs sauf énergie. A contrario, les importations françaises sont concentrées sur deux familles de produits à faible valeur ajoutée qui cumulent 93% des montants : produits agricoles/agroalimentaires (crevettes, poissons, café, thé, cacao, vanille, épices, condiments, etc.) et textile.

#### **Une forte présence française, diversifiée, et parfaitement intégrée**

Madagascar a réalisé une mauvaise année 2009 au plan de l'investissement direct étranger, résumée en une chute de -48% du flux entrant d'IDE (543 M\$). Il s'agit d'une performance très en retrait par rapport à la moyenne africaine (-19%), à celle des 49 PMA (-14%), ou à la tendance mondiale (-39%). Ce résultat est essentiellement imputable au ralentissement de l'activité du seul projet de grande envergure en construction : exploitation d'un vaste gisement de nickel-cobalt par Sherritt/Sumitomo/Kores/Snc Lavalin dont la production devrait démarrer en fin 2011 après un investissement de 4,5 Mds\$. Par ailleurs, les investissements non miniers représentent 17,5% du total et ont nettement ralenti.

La France figure au 5ème rang des investisseurs. Hors minier, la France est le premier investisseur avec une forte intégration au tissu local et une répartition géographique et sectorielle complète. Elle joue un rôle moteur en s'appuyant sur 25 000 Français installés de longue date avec des liens familiaux et d'amitié, 143 filiales, 650 entreprises de plus de 50 employés.

En bref, Madagascar vit depuis plus de six ans dans une crise dont la fin n'est pas encore déterminée. En conséquence, la population fait tourner sa vie dans l'insécurité totale, le tourisme s'est ralenti, il n'y pas des nouveaux investissements. Le secteur privé tourne au ralenti, il y a beaucoup d'investisseurs qui ont réduit leurs personnels, donc le

taux de chômage augmente.

Nous avons vu globalement la situation macroéconomique de Madagascar. Maintenant il est préférable de passer en revue les littératures existantes autour de notre sujet avant d'aborder le cas de Madagascar.

## Chapitre 2.

# Revue des littératures économiques sur la variabilité du taux de change et les flux commerciaux

**Problématique** : Relation entre la variabilité (volatilité, mésalignement) du taux de change et les exportations (importations)

### 2.1 Rappels théoriques sur la volatilité, le mésalignement et le commerce

Selon Marston : (see Marston and RC (1988))<sup>1</sup> " There are two types of exchange rate variability, volatility and misalignment. Volatility is the day-to-day, month-to-month variability of exchange rates. Misalignment, in contrast, is the persistent departure of an exchange rate from its long run competitive level." avec la traduction simple : il y a deux types de variabilité des taux de change, la volatilité et le mésalignement. La volatilité est la variabilité des taux de change le jour le jour, de mois en mois. Le mésalignement, en revanche, est le départ persistant des taux de change de son niveau concurrentiel à long terme.

Pour notre cas dans ce travail, nous nous intéresserons sur la volatilité du taux de change, mais nous en parlerons également du mésalignement.

Remarquons que, depuis les années 1970, les pays méditerranéens se sont engagés dans un processus de libéralisation, tant sur le plan financier que sur les secteurs réels de

---

1. Exchange rate policy Reconsidered

leurs économies. Récemment, la Conférence de Barcelone en 27 et 28 Novembre 1995, a établi un nouveau partenariat euro-méditerranéen entre les 15 Etats membres de l'Union européenne (UE) et 12 pays du Moyen Orient et Afrique du Nord (MENA), y compris en particulier Maroc, Tunisie, Algérie, Egypte, Israël, Turquie. Ce partenariat est fondé sur trois aspects : les aspects politiques et de sécurité, un aspect social et humain et un aspect économique et financier qui est le plus important ici. Le Conseil a proposé un plan d'action pour atteindre une zone économique euro-méditerranéen basé sur le libre-échange, avant 2010. Dans cette perspective, **le choix d'un régime de taux de change est très important.**

La littérature théorique fournit des orientations générales sur ce choix. Selon la théorie des zones monétaires optimales, les chocs réels sont mieux logés par le biais des taux de change flexibles, et les chocs nominaux par des taux de change fixes. Mais d'autres considérations sont importantes : la politique commerciale, la flexibilité des marchés du travail, la taille de l'économie, l'ouverture aux flux commerciaux et de capitaux, les politiques macroéconomiques, etc. Ainsi, un critère par lequel on peut juger un régime de taux de change concerne la sensibilité des flux commerciaux à la variabilité du taux d'échange. Si cette sensibilité est élevée, un accord d'échange de bons taux doit permettre de limiter l'impact négatif sur les flux commerciaux d'une variabilité excessive.

La volatilité et les mésalignements peuvent avoir en même temps des effets importants sur les flux commerciaux, les investissements directs, sur la production, sur les exportations, etc.

D'une part, une surévaluation du taux de change devrait conduire à une détérioration de la situation économique. Une monnaie surévaluée entraîne des changements des ressources en faveur des secteurs non-échangeables, ce qui réduit la croissance (voir par exemple, De Grauwe<sup>2</sup>, Marston (1988), pour une analyse détaillée (see Grauwe (1983))). Les principales difficultés concernent la mesure du mésalignement, qui dépend du choix du modèle d'équilibre du taux de change à long terme (see Edwards (1989), Hinkle et Montiel

---

2. Symptoms of an Overvalued Currency : The case of the Belgium Franc, in De Cecco ed

(see Hinkle and Montiel (1999))<sup>3</sup>, Stein (see Stein (2006))<sup>4</sup>.)

D'autre part, les effets d'une plus grande volatilité sont plus contrastés, tant sur le plan théorique que pratique. Théoriquement, on peut s'attendre à des effets négatifs ou positifs de la volatilité du taux de change sur le commerce international. Empiriquement, nous avons à choisir entre une mesure inconditionnelle de la volatilité et une mesure conditionnelle.

Les banques centrales pourraient obtenir à la fois la stabilité et le niveau cible du taux de change. Mais ils peuvent être confrontés à un dilemme.

Les pays qui connaissent des taux d'inflation très élevés peuvent lier leur monnaie à une devise étrangère unique (le dollar par exemple, après l'effondrement du système de Bretton Woods) ou à un panier de devises. Cela permet de réduire à la fois la volatilité du taux de change (nominal et réel) et la volatilité du taux de l'inflation et peut-être aussi à minimiser les fluctuations de la production, la consommation, ou d'autres variables macroéconomiques. Par ailleurs, l'adoption d'un taux de change fixe peut aider à établir la crédibilité d'un programme visant à ramener l'inflation vers le bas. Mais en contrepartie, le risque est que la cheville devient insoutenable, et génère des mésalignements importants.

Serge Rey a choisi d'étudier un taux de change effectif entre les pays du MENA et de l'Union européenne.

Le taux de change flexible offre une plus grande marge de manoeuvre (l'autonomie de la politique monétaire, etc.) Il permet la stabilité du taux de change réel (ancrage réel) et peut éviter des mésalignements. Mais en retour, l'inflation pourrait être plus élevée et plus variable, avec comme principale conséquence une perte de crédibilité. De la même manière, elle conduira à une plus grande volatilité du taux de change. En principe, un taux de change flexible est préférable si les chocs frappant l'économie sont essentiellement réels, ce qui affecte les prix relatifs. En face de ces difficultés, une étude empirique peut aider à choisir le régime de taux de change.

Le taux de change peut être utilisé comme un outil politique, à atteindre des cibles

---

3. Exchange rate misalignment, Concept and measurement for developing countries

4. Stochastic Optimal Control, International Finance and Debt Crisis

réelles. En particulier, le taux de change devrait être dévalué lorsque le compte courant doit s'améliorer. Ainsi, la politique de taux de change peut être importante dans un programme de stabilisation. Généralement pour les pays en développement, le choix est entre ancrage réel et point d'ancrage nominal.

Ainsi, dans la majorité des cas, les pays du MENA ont progressivement adopté plus de régimes de change flexibles. Et, quand ils ont eu les régimes de change fixes, les dévaluations périodiques ont fait que l'efficacité du régime ressemble à un arrangement flexible. Pour ces raisons, on peut supposer que ces changements seront reflétés dans les changements de volatilité des taux de change (nominal ou réel) .

Mais, comme Clark (see Clark and al (2004))<sup>5</sup> note : "Il est important de réaliser que le degré de variabilité du taux de change dont le pays est exposé n'est pas nécessairement étroitement liée au type de régime de change qu'il a adopté. Un pays peut rattacher sa monnaie à une monnaie d'ancrage, mais il va flotter contre toutes les autres devises si l'ancre va aussi bien".

Ainsi, une des questions qui a reçu une attention considérable ces dernières années est l'effet du risque de change sur le volume des échanges commerciaux. La justification théorique de la relation entre la volatilité des taux de change et le volume des échanges est la suivante : si des changements de taux de change (réel ou nominal) sont soit imprévisibles ou ne peuvent pas être couverts, ou peut-être seulement un coût supplémentaire, alors l'aversion au risque d'une entreprise, par le ceteris paribus, négociera une petite quantité de biens à l'étranger. Nous rappelons que le travail de Hooper et Kohlhagen (1978) est la première étude pour analyser systématiquement les effets de l'incertitude des taux de change sur les flux commerciaux dans le contexte de la théorie de la firme sous le risque. Ils modélisent le comportement des exportateurs et des importateurs opérant sous le risque de change et de conclure que si les traders sont généralement averses (réfractaires) au risque, une augmentation du risque de change réduira sans ambiguïté la valeur des échanges, parce que la plupart des contrats commerciaux ne sont pas pour une livraison immédiate des

---

5. Exchange Rate Volatility and Trade Flows-Some New evidence

marchandises, et ils sont libellés dans la monnaie soit de l'importateur, soit de l'exportateur, les fluctuations imprévues des taux de change influent les bénéfices réalisées et donc le volume des échanges.

Selon Dellas et Zilberfarb (1993) et Medhora (1990), l'hypothèse implicite ici est que les marchés de change à terme qui peuvent aider les traders (opérateurs) à éliminer ce type de variations de profits,

- soit ne sont pas disponibles (comme c'est le cas pour la plupart des devises, car ils ne sont pas pleinement convertibles, ce qui nuit les marchés à terme),
- soit pour une raison quelconque, ils ne sont pas utilisés pour couvrir intégralement le risque de change actuel dans les transactions commerciales.

Même en présence de marchés de change à terme, on pourrait s'attendre à ce que le volume des échanges commerciaux soit touché pour un certain nombre de raisons. Tout d'abord, les coûts de transaction de l'achat de couverture de contrats à terme augmentent les coûts du commerce. Ensuite les Entreprises commerciales ne peuvent pas toujours prévoir l'ampleur ou le calendrier de leurs transactions internationales. En outre, les marchés à terme du taux sont incomplets à la fois dans la durée de couverture offerte, et l'emplacement, c'est à dire engendre un problème particulier pour les petits pays moins avancés. Ainsi, la couverture est une méthode à la fois imparfaite et coûteuse pour éviter le risque de change.

## 2.2 Mesure de la volatilité

La difficulté que nous constatons sur n'importe quelle étude concernant l'effet de la volatilité du taux de change, c'est de pouvoir spécifier la mesure de la volatilité appropriée.

Des études antérieures ont utilisé la variance et / ou écarts-types des taux de change comme mesure de la variabilité. Le problème avec ces approches est qu'elles ne tiennent pas compte des informations sur le processus stochastique de taux de change qui

sont générés (Jansen (1989)). Ils constituent une mesure inconditionnelle. Ainsi depuis Engle (1982), la volatilité des taux de change est essentiellement définie par les modèles ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) et des généralisations ultérieures (GARCH, IGARCH, etc.)

Mais, selon Baillie et McMahon (1989) et d'autres auteurs, les effets de type ARCH restent très fortes dans les données à haute fréquence, mais diminuent avec la série mensuelle ou trimestrielle. Siregar et Rajan (2004) soulignent : "the ambiguous results obtained in the empirical literature may also be partly due to the adverse effect of a uniform definition or means of computing volatility.", avec la traduction simple : « l'ambiguïté des résultats obtenus dans la littérature empirique peut aussi être due en partie à l'effet négatif d'une définition uniforme ou un moyen de calcul de volatilité »

Pour ces raisons, Serge Rey retient deux mesures de volatilité du taux de change volatilité : moyenne de l'écart-type mobile et le modèle GARCH. Nous allons voir ces points dans le chapitre suivant pour le cas de Madagascar. Premièrement, l'auteur calcule la moyenne de l'écart-type mobile (Moving Average Standard Deviation, noté MASD, pour faciliter la lecture, nous gardons cette abréviation comme dans les autres littératures),

$$(2.1) \quad h_t = \left[ (1/m) \sum_{i=1}^m (\ln e_{t+i+1} - \ln e_{t+i-2})^2 \right]^{1/2}$$

$m$  : est l'ordre de la moyenne de l'écart-type mobile, et  $e$  le taux de change effectif (nominal ou réel).  $\ln$  : représente le logarithme naturel. Par exemple dans l'étude faite par Serge Rey pour les pays Moyen orient et l'Afrique du Nord (MENA), il a pris  $m$  qui est égal à 8 trimestres, c'est à dire deux ans, ce qui constitue une mesure standard dans la littérature.

La seconde mesure est la variance conditionnelle de la première différence de logarithme du taux de change (noté CSD : Conditional Standard Deviation, comme pour les termes en anglais, nous allons toujours garder les abréviations en anglais). Dans ce travail, nous utilisons le modèle ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) proposé par Engle (1982, 2001), complété par le modèle GARCH (Generalised ARCH)

proposé par Bollerslev (1986), qui est l'extension du modèle ARCH, afin que la variance conditionnelle (notée  $h_t$ ) soit un processus ARMA.

En dérivant les résidus  $\epsilon_t$  d'un processus sous-jacent<sup>6</sup>, pour l'ensemble d'information  $\Psi$ , le processus GARCH(p,q) est donné par  $\epsilon_t/\Psi_{t-1} \sim N(0, h_t)$  avec la variance autoregressive spécifié comme :

$$(2.2) \quad h_t = \delta + \sum_{i=1}^q \alpha_i \cdot \epsilon_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \cdot h_{t-1}$$

$s = \sqrt{h}$  représente l'écart-type, c'est à dire la *volatilité*.  $\delta > 0, \alpha \geq 0, \beta \geq 0$  sont imposé pour s'assurer la variance conditionnelle ( $h_t$ ) est positive. L'espérance de la variance inconditionnelle existe si le processus est une covariance stationnaire, c'est à dire  $\sum \alpha_i + \sum \beta_j$ <sup>7</sup>

### 2.3 La relation entre commerce et volatilité du taux de change : dans les pays émergents et dans les PMA

Depuis l'avènement du système de taux de change flexible en Mars 1973, les taux de change réels et nominaux ont connu des périodes de forte volatilité. Les taux de change pour les pays en développement et les pays développés ont été fortement volatiles depuis l'abandon du taux de change fixe en mars 1973.

A cette période la croissance du commerce international a diminué entre les pays industrialisés. Il était question de savoir l'effet de la forte volatilité du taux de change sur la croissance et sur le commerce extérieur (échanges). Cette situation a conduit de nombreux chercheurs à étudier l'impact de la volatilité des taux de change sur le volume du commerce international. Parmi ces études, il y a Hooper et Kohlhagen, (see Hooper and

---

6. Si  $r_t$  est égal à  $\ln(e_t/e_{t-1})$ , nous avons  $r_t = \mu + \epsilon_t$  avec  $\mu$  la moyenne conditionnelle  $r_t$  sur les informations passées ( $\Psi_{t-1}$ )

7. Pour obtenir plus d'information sur le degré de persistance, il est préférable de calculer the *half-time ou demi-vie* du choc. Il est déterminé par la somme des coefficients de l'ARCH et de GARCH dans l'équation de la variance (Pindick, 2003) : Half-time =  $\log(1/2)/\log(\sum \alpha_i + \sum \beta_j)$

Kohlhagen (1978))<sup>8</sup> ; Cushman, (see Cushman and O. (1983))<sup>9</sup> ; Bailey et al., (see Bailey et al. (1987))<sup>10</sup> ; Poso, (see Poso and S. (1992))<sup>11</sup> ; et Caporale et Doroodian, 1994).

Tandis que Chowdhury (1993), Cushman (1988), Thursby et Thursby (see Thursby and Thursby-J.G (1987))<sup>12</sup>, Kenen et Rodrik (see Kenen-P. and Rodrik (1986))<sup>13</sup> ont fourni une évidence empirique pour les pays développés (principalement : Les Etats-Unis, le Royaume uni, Italie, Allemagne, Canada, etc.). En général, ces études ont conclu que la volatilité du taux de change inhibe la croissance du commerce extérieur. Mais cette conclusion n'est pas sûre d'être confirmée pour les pays moins avancés (PMA).

Les études faites sur les PMA ne sont pas nombreuses à cause de l'indisponibilité des données de série temporelle.

Par conséquent, aucun consensus n'a été trouvé concernant les effets de la variabilité du taux de change sur les flux du commerce international. En général, les études empiriques n'ont pas montré vraiment un lien significatif entre la volatilité des taux de change et le volume du commerce international. En outre, les littératures ainsi que les études ont concentré leur attention sur les pays industrialisés, par conséquent les pays en développement ont reçu moins d'attention. Arize (see Arize and A.C. (1996))<sup>14</sup>, Bahmani-Oskooee (see Bahmani-Oskooee and M. (1991))<sup>15</sup>, et Bahmani-Oskooee et Payesteh (1993) sont parmi ceux qui ont fait des études sur les pays en développement.

Arize (see Arize et al. (2000))<sup>16</sup> examine l'impact de la volatilité du taux de change sur les flux d'exportation des 13 pays moins avancés. Il a conclu que la connaissance du

---

8. The effects of floating exchange rate uncertainty on the prices and volume of international trade

9. The effects of real exchange rate risk on international trade

10. The impact of exchange rate volatility on export growth : some theoretical considerations and empirical results

11. Conditional exchange rate variability and the volume of international trade : evidence from the early 1990s

12. Bilateral trade flows, the linder hypothesis, and exchange risk.

13. Measuring and analyzing the effects of short-term volatility in real exchange rates

14. The impact of exchange rate uncertainty on export growth : evidence from Korean data.

15. Exchange rate uncertainty and the trade flows of the developing countries

16. Exchange-Rate Volatility and Foreign Trade : Evidence from Thirteen LDC's

degré auquel la volatilité du taux de change affecte les exportations est importante pour la conception de la politique à la fois du taux de change et du commerce. Par exemple, si la volatilité du taux de change a un effet négatif sur les exportations, les programmes d'ajustement du commerce dans les PMA (qui ont fortement insisté sur la nécessité pour l'expansion de l'exportation) pourraient être infructueux si les taux de change sont très volatiles. L'effet recherché de la politique de libéralisation des échanges peut être condamné par un taux de change variable et pourrait précipiter une crise de balance de paiement. Concernant les travaux effectués sur le taux de change, nous savons aussi qu'il y a un nombre important de littérature sur l'application de modèles ARIMA ou ARMA sur le taux de change : Mussa (1979), Meese et Singleton (1982) et Diebold et Nerlove (1986) montrent que le taux de change est une marche aléatoire et qui peut être modélisée avec ARIMA ou ARMA. Il a été également reconnu que le prix des actifs et les marchés des changes ont une caractéristique de volatilité variant dans le temps.

Mandelbrot (1963) mentionne que des grands changements ont tendance à être suivis par les grands changements de tels signes et de petits changements ont tendance à être suivis par de petits changements. Engle et Bollerslev (see Engle and Bollerslev (1986))<sup>17</sup> affirment que le succès des modèles variant dans le temps est attribuable à l'utilisation de la moyenne conditionnelle de prévision plutôt que la moyenne inconditionnelle.

Ainsi, il est souvent annoncé que la volatilité des taux de change a des effets néfastes (négatifs) sur le volume du commerce international puisque l'aversion au risque des importateurs et des exportateurs est confrontée à un risque et une incertitude plus élevés sur les bénéfices de leurs activités à l'étranger, par conséquent, réduit leur demande et l'offre des biens échangés. Cependant, en théorie, cet effet direct est ambigu et dépend des facteurs tels que le degré d'aversion au risque, la dénomination de la monnaie du contrat, de la disponibilité d'opportunité de couverture, et ou la présence d'autres types de risques d'entreprise. Cela implique que la direction et l'étendue du lien entre l'incertitude du taux de change et le commerce est en définitive une question empirique.

---

17. Modeling the persistence of conditional variances

Une simple observation suggère que les effets économiques des fluctuations du taux de change diffèrent sensiblement entre les pays et les régions. En ce qui concerne le commerce, Krugman (1989) mentionne que les effets ont été généralement moins prononcés dans les pays industrialisés que dans les pays en développement. Une des raisons de ces différences régionales est que la couverture à terme (forward) pour se couvrir contre le risque de change est généralement disponible pour les monnaies de l'OCDE mais pas pour les monnaies des pays les moins avancés (PMA). Une autre explication possible est que les taux de change réels sont très instables dans de nombreux PMA, souvent en raison des politiques macroéconomiques non durables (non soutenables) et erratiques dans le passé (la Banque interaméricaine de développement, 1995). Cela soulève une question politique importante pour les pays qui cherchent à promouvoir la croissance et le développement par une plus grande orientation vers l'extérieur. Si les effets de la volatilité des taux de change sur le commerce sont négatifs et économiquement significatifs, alors tout ensemble de mesures (politiques) visant à améliorer l'orientation vers l'extérieur et promouvoir le commerce international, devrait inclure des mesures spécifiques qui stabilisent le taux de change réel au cours du temps.

Bien que la littérature empirique sur la relation volatilité-commerce soit très vaste, le consensus clair que nous avons évoqué ci dessus sur la nature et l'importance de ce lien est encore à émerger. La plupart des études se concentre sur les pays de l'OCDE, en utilisant les données des séries chronologiques pour déterminer les effets de l'incertitude des taux de change sur les flux commerciaux bilatéraux ou globales. Dans l'ensemble, la preuve de ces études est mixte et peu concluante. Cependant, plusieurs études récentes, trouvent des effets significatifs et robustes après la prise en compte de la présence des variables intégrées non-stationnaires (Arize, 1995 ; Asseery et de Peel, 1991 ; Chowdhury, 1993). Un certain nombre des chercheurs qui travaillent avec des données transversales pour les pays industrialisés et ou les pays en développement font état de certains éléments de preuve des effets négatifs, mais des petits effets (Bahmani-Oskooee et Ltaifa, 1992 ; Savvides, 1992). De même, en utilisant des séries chronologiques groupées des données transversales, Grobar

(1993) constate des effets négatifs pour certaines catégories d'exportations de produits manufacturés à partir d'un ensemble de 10 pays en développement. Pourtant, il est difficile de comparer et de généraliser les résultats de différentes études, car les données, les périodes d'échantillonnage, les pays, les mesures de la volatilité, les équations de régression, et les techniques d'estimation diffèrent largement.

Sauer et Bohara (see Sauer and Bohara (2001))<sup>18</sup> ont essayé de fournir de nouvelles perspectives sur le lien entre la volatilité des taux de change réel et les exportations réelles globales qui sont fondées sur une approche suffisamment large pour permettre de trier et de généraliser les conclusions de ces différentes études. Leur analyse étend la littérature antérieure dans plusieurs égards importants. Tout d'abord, et avant tout, leur étude est la première à utiliser un ensemble de données vaste et riche comprenant une valeur de 21 années de données annuelles sur cinq variables pour 91 pays. Un avantage de l'approche des données de panel, c'est que le grand nombre de points de données augmente l'efficacité tout en réduisant le problème de multicollinéarité.

En outre, l'utilisation à la fois de la dynamique intertemporelle et l'aspect transversal, peuvent contrôler les effets variables manquants ou inobservables, ce qui peut conduire à des résultats erronés dans une pure série chronologique ou paramètre transversale si elles sont corrélées avec les variables explicatives. Sauer et Bohara considèrent la possibilité de différences régionales en estimant et en comparant en commun Les équations d'exportation pour 22 pays industrialisés et 69 pays en développement, qui sont de plus ventilées par région géographique (Amérique latine, Afrique, Asie). Les équations d'exportation mis en commun sont estimées à l'aide des modèles à effets fixe et aléatoires pour permettre les différences structurelles entre les pays et les politiques qui peuvent affecter la performance à l'exportation. Afin de vérifier la robustesse de leurs résultats, ils estiment trois spécifications différentes de l'équation d'exportation et d'envisager trois mesures alternatives de l'incertitude du taux de change. Enfin, ils ont abordé la question de stationnarité en estimant les modèles avec une tendance temporelle linéaire, en fournissant encore un

---

18. Exchange rate Volatility and Exports Regional Differences between Developing and Industrialized Countries

autre test de robustesse de leurs résultats. Pour toutes ces spécifications, les éléments de preuve indiquent de façon constante que la volatilité a des effets négatifs significatifs sur les exportations des pays en développement, en particulier en Amérique latine et en Afrique, mais pas sur les exportations des PMA d'Asie ou des pays industrialisés.

Comme nous l'avons énoncé, il est largement admis que l'adoption du système de taux de change flottant après l'effondrement du système de Bretton Woods en 1973 augmente l'incertitude du taux de change. Même si elle n'a pas été mentionnée explicitement, La théorie pure du commerce international suppose que tous les agents sont conscients de l'issue de leurs décisions économiques. Par exemple, les consommateurs sont conscients de leurs revenus, leurs fonctions d'utilités, et les prix de tous les biens et services. Ainsi, les producteurs sont supposés savoir avec certitude les prix de toutes les entrées (intrants) et les sorties (extrants), et la fonction de production dans un environnement parfaitement compétitif. Cependant, la certitude est une exception dans les événements économiques du monde réel. Les résultats des événements économiques ne dépendent pas seulement des décisions individuelles mais aussi sur des facteurs qui ne peuvent pas être contrôlés individuellement. Par conséquent, la prise de décision n'est pas simplement la conséquence d'un choix rationnel. Même si les agents économiques décident de choisir rationnellement, l'incertitude peut entraîner le résultat désiré de s'écarter. L'augmentation de la volatilité du taux de change entraîne l'incertitude pour le comportement futur du taux de change. En d'autres termes, l'incertitude dans le taux de change comporte un risque. Par conséquent, il est largement admis que l'augmentation de la volatilité du taux de change a eu un effet opposé (négatif) sur le commerce international (Hitiris, 1988). La plupart des études empiriques ont trouvés une relation négative entre la volatilité du taux de change et le commerce international. Rappelons que ces études incluent Kenen et Rodrik (1986), Thursby et Thursby (1985), Koray et Lastrapes (1989), Pritchett (1991), Savvides (1992), Pozo (1992), Chowdhury (1993), Arize (1997). En revanche, Asseery et Peel (1991) ont trouvé une relation positive entre la volatilité du taux de change et les exports. Gotur (1985), et Bailey et al.(1986) ne pouvaient trouver aucune relation significative entre la

volatilité du taux de change et les commerce extérieur. Bien que la recherche empirique ne fournit pas un résultat défini, en disant que l'augmentation de l'incertitude a réduit le commerce international (extérieur), la majorité de toutes ces études ont trouvé qu'il existe une relation négative entre la volatilité du taux de change et le commerce.

Doganlar (see Murat (2002))<sup>19</sup> en 2002 a apporté également sa contribution au débat empirique sur la relation entre volatilité du taux de change et le commerce international pour les pays asiatiques Turquie, Pakistan, Corée du Sud, Indonésie, et Malaisie.

### 2.3.1 Modèles

Dans cette section, afin d'apporter une meilleure vue globale et pour pouvoir comparer les modèles, nous allons résumer avec dans un tableau quelques types de modèles utilisés pour les études réalisées sur les effets de la volatilité du taux de change sur les flux commerciaux.

Dans ce tableau, nous présentons notre analyse et notre observation pour chaque modèle présenté.

---

19. Estimating the impact of exchange rate volatility on exports : evidence from countries

Auteurs : année	Modèles	Analyses et observations
Doroodian : 1999	<p>(2.3) <math>\ln X_t = \lambda_0 + \lambda_1 \ln X P_t + \lambda_2 \ln W C P I_t + \lambda_3 \ln W Y_t + \lambda_4 h_t + \epsilon_t</math></p> <p>Le modèle de Doroodian est constitué par une fonction de demande d'exportation traditionnelle, avec un ajout d'une mesure de l'incertitude des taux de change, la demande pour les exportations où <math>X_t</math> : le volume des exportations au temps <math>t</math> (total des exportations nominales en monnaie nationale déflaté par la valeur unitaire des exportations); <math>X P_t</math> : prix d'exportation en monnaie nationale à l'instant <math>t</math>, 1990 = 100; <math>W C P I_t</math> : Indice des prix à la consommation du monde au temps <math>t</math>, 1990 = 100; <math>W Y_t</math> : revenu mondial au temps <math>t</math>, 1990 = 100 (mesurée par la production industrielle dans les pays développés); et <math>h_t</math> : la mesure de la volatilité du taux de change réel au temps <math>t</math>.</p>	<p>Quant aux signes, nous prévoyons que le coefficient de la variable prix à l'exportation serait négatif, et les coefficients sur le prix mondial et les variables de revenu à être positifs. Le signe du coefficient de <math>h_t</math> devrait être négatif, car la volatilité du taux de change réel a tendance à baisser le volume des échanges. Il convient de noter que l'équation (2.3) suppose que ces pays sont des preneurs de prix car ils ne sont pas suffisamment important pour affecter les prix internationaux. Enfin, les coefficients estimés sur le prix et les variables de revenu sont leurs élasticités respectives.</p>
Arize et al. : 2000	<p>(2.4) <math>Q_t^d = \tau_0 + \tau_1 \cdot w_t + \tau_2 \cdot p_t + \tau_3 \cdot \sigma_t + \epsilon_t</math></p> <p>où <math>Q_t^d</math> désigne le logarithme du volume désiré du bien d'exportation du pays, <math>w_t</math> est le logarithme d'une variable d'échelle qui capte les conditions de la demande mondiale, <math>p_t</math> est le logarithme des prix relatifs et est mesuré par le ratio de prix d'exportation du pays en \$ dollar par rapport au prix d'exportation mondial en \$ dollar, <math>\sigma_t</math> est le logarithme de l'échantillon d'écart-type mobile (<math>J_{t+m}</math>), et <math>\epsilon_t</math> est un terme de perturbation.</p>	<p>Il est prévu que <math>\tau_1 &gt; 0</math>, <math>\tau_2 &lt; 0</math>, et <math>\tau_3 &gt; 0</math>.</p> <p>Arize (2000) a repris l'idée des initiateurs (Hooper et Kohlhagen (1978)) dont l'argument est comme suit : une forte volatilité du taux de change conduit à une hausse de coût pour l'aversion au risque du trader.</p> <p>C'est ainsi, parce que le taux de change est convenu à la période de contrat des échanges, tandis que le paiement ne sera fait qu'à la livraison future. Si le changement du taux de change devient imprévisible, cela crée une incertitude concernant le profit espéré, en conséquence, diminue les bénéfices du commerce international.</p>

TABLE 2.1 – Modèles entre volatilité de taux de change et exportations

Auteurs : année	Modèles	Analyses et observations
Sauer et Bohara : 2001	<p>(2.5)</p> $\log X_{it} = a_0 + a_1 \log Y_{it}^* + a_2 \log RER_{it} + a_3 \log TOT_{it} + a_4 VOL_{it} + u_{it}$	<p>où <math>a_1 &gt; 0</math>, <math>a_2 &gt; 0</math>, <math>a_3 &lt; 0</math>, et <math>a_4 &lt; 0</math> sont les signes attendus. Trois approches alternatives (de rechange) pour la volatilité des taux de change sont prises en considération. En outre, pour vérifier la robustesse, ils estiment également des spécifications alternatives qui ne comprennent que l'un des deux mesures du prix relatif (<math>RER</math> ou <math>TOT</math>).</p>
Doganlar : 2002	<p>(2.6)</p> $\ln X_t = \alpha + \beta_1 (\ln FY)_t + \beta_2 (\ln RP)_t + \beta_3 (V)_t + e_t$ <p><math>X_t</math> : exportation réelle (exportation nominale / indice de prix à l'exportation)  <math>FY_t</math> : activité économique étrangère (production industrielle dans les pays industrialisés)  <math>RP_t</math> : prix relatifs (indice de prix à l'exportation domestique / indice de prix à l'exportation des pays industrialisés)  <math>V_t</math> : substitut pour l'incertitude du taux de change</p>	<p><math>\beta_1 &gt; 0</math>, <math>\beta_2 &lt; 0</math>, <math>\beta_3 ?</math>,</p>

Auteurs : année	Modèles	Analyses et observations
Rahmatsyah et al : 2002	<p>(2.7)</p> $x_t^{US/JP} = \alpha_{11} + \alpha_{21}y_t^{US/JP} + \alpha_{31}p_t^{US/JP} + \alpha_{41}V_t + \alpha_{51}Dummy_t + \epsilon_{1t}$ <p>(2.8)</p> $m_t^{US/JP} = \alpha_{12} + \alpha_{22}y_t^{TH} + \alpha_{33}p_t^{US/JP} + \alpha_{42}V_t + \alpha_{52}Dummy_t + \epsilon_{1t}$ <p>où <math>x_t^{US/JP}</math> : est le logarithme naturel de volume des exportations de Thaïlande vers les Etats-Unis ou le Japon, <math>m_t^{US/JP}</math> : le logarithme naturel de volume des importations de Thaïlande en provenance des Etats-Unis ou du Japon, <math>y_t^{US/JP}</math> : le logarithme naturel du PIB réel des USA ou du Japon, <math>y_t^{TH}</math> : le logarithme naturel du PIB réel de Thaïlande, <math>p_t^{US/JP}</math> : le logarithme naturel du ratio prix d'exportation domestique et prix d'exportation des USA ou du Japon (terme de l'échange), <math>V_t</math> : la volatilité du taux de change nominal et réel, et <math>Dummy_t</math> est la variable dummy pour obtenir les changements dans le régime de change.</p>	Le volume de l'exportation(importation) vers le pays extérieur (économie domestique) augmenterait si le revenu réel de l'économie extérieur(domestique)augmente et vice versa ( $\alpha_{21}$ et $\alpha_{22} > 0$ ). Une hausse(baisse) en terme de l'échange rendra les biens domestiques moins (plus) compétitifs que les biens étrangers, par conséquent les exportations baisseront (augmenteront) et les importations augmenteront(diminueront). En conséquence, $\alpha_{31}$ et $\alpha_{32} > 0$
Esquivel et Larain : 2002	<p><math>X = f(\text{demande mondiale, taux de change réel bilatéral : dollar, G-3 volatilité de devise})</math></p> <p>(2.9)</p> $\ln(X_t) = a + b.\ln(GDP_w) + c.RER_{US} + d.VOL_{Y_{en/\$}} + e.VOL_{DM/\$} + \epsilon_t$	où $X$ : sont les exportations réelles, $GDP_w$ est le PIB mondial réel, $RER_{US}$ est taux de change réel bilatéral avec le dollar et les variables $VOL$ sont les mesures de volatilité de taux de change.

Auteurs : année	Modèles	Analyses et observations
Bahmani-Osooee : 2002	<p>(2.10) <math>LogM_t = \alpha_0 + \alpha_1 LogR_t + \alpha_2 LogY_t + \alpha_3 T + \alpha_4 Log\sigma_t</math></p> <p>où :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <math>M_t</math> : Volume importation au temps <math>t</math>,</li> <li>— <math>R_t</math> : Taux de change réel au temps <math>t</math>,</li> <li>— <math>Y_t</math> : indice de l'activité économique domestique au temps <math>t</math></li> <li>— <math>T</math> : terme de tendance</li> <li>— <math>\sigma_t</math> = mesure de volatilité du taux de change</li> </ul> <p>(2.11) <math>LogX_t = \beta_0 + \beta_1 LogR_t + \beta_2 LogYW_t + \beta_3 T + \beta_4 Log\sigma_t</math></p> <p>où : <math>X</math> : volume d'exportation iranienne, et <math>YW</math> est la mesure du revenu mondial. L'hypothèse est que : puisque le pétrole est une majeure partie de l'exportation iranienne dont le prix est en \$ dollar (US), la fluctuation du taux rial-dollar pourrait n'avoir aucun impact sur les exportations de pétrole, donc pas d'impact sur les exportations totales. Cependant, ces dernières années, la part des exportations non pétrolières dans le total des exportations a été à la hausse. Ainsi, au fur et à mesure de la pratique, les réponses des exportations non pétrolières désignés par <math>NX</math> par rapport à la volatilité du taux de change sont également étudiés comme suit :</p> <p>(2.12) <math>LogNX_t = \gamma_0 + \gamma_1 LogR_t + \gamma_2 LogYW_t + \gamma_3 T + \gamma_4 Log\sigma_t</math></p>	<p>Dans l'équation (2.11) et (2.12), <math>\beta_1</math> et <math>\gamma_1</math> sont attendues à être positives indiquant qu'une dépréciation du rial ou une hausse de <math>R</math> est attendue pour stimuler les exportations (principalement en raison des exportations non-pétrolières). L'élasticité revenu mondial est aussi attendue à être positive indiquant qu'une hausse de revenu mondial devrait aider l'Iran à exporter plus. Finalement, si l'incertitude du taux de change est de dissuader le volume d'exportation iranien, <math>\beta_4</math> et <math>\gamma_4</math> sont attendues à être négatives.</p>

Auteurs : année	Modèles	Analyses et observations
Arize, Lindretos et Kasibhatla : 2003	Voir étude par Arize en 2000 et 2008	Voir étude par Arize en 2000 et 2008
Poon et al : 2005	Modèle courant	Modèle courant
Serge Rey : 2006	<p data-bbox="272 763 416 1971">DEMANDE</p> $(2.13) \quad x^d = x^d(y^f, p_x + reer, \nu)$ <p data-bbox="416 763 544 1971">où toutes les variables sont exprimées en logarithme, et <math>\partial x^d / \partial y^f &gt; 0</math>, <math>\partial x^d / \partial reer &lt; 0</math> et <math>\partial x^d / \partial \nu &lt; 0</math></p> <p data-bbox="544 763 671 1971">OFFRE</p> $(2.14) \quad x^s = x^s(p_x, \nu)$ <p data-bbox="671 763 799 1971">où toutes les variables sont exprimées en logarithme, et <math>\partial x^s / \partial p_x &gt; 0</math>, <math>\partial x^s / \partial reer</math> peut être négative ou positive</p> <p data-bbox="799 763 927 1971">A l'équilibre</p> $(2.15) \quad x = x^s = x^d$ <p data-bbox="927 763 1054 1971">en résolvant (2.13) - (2.15) pour les rendements <math>p_x</math></p> $(2.16) \quad x = x(y^f, reer, \nu)$ <p data-bbox="1054 763 1283 1971">où <math>\partial x^d / \partial \nu</math> peut être négative ou positive</p>	<p data-bbox="416 763 544 1971">Du côté de la demande, les exportations réelles dépendent d'une mesure de l'activité étrangère réelle (généralement le PIB : <math>Y^f</math>), du prix relatif et un indicateur de la volatilité du taux de change (<math>V</math>)</p> <p data-bbox="544 763 671 1971">. Ici, le prix relatif est <math>\frac{P_x}{P_{eff}/E_{eff,i}}</math>, où <math>E_{eff,i}</math> représente le taux de change effectif nominal de tous les pays <math>i</math> du MENA par rapport aux monnaies de l'Union européenne, et <math>P_{eff}</math> : le prix effectif (moyenne pondérée) des biens produits de l'Union Européenne, <math>P_x</math> est le prix en monnaie domestique des biens produits exportables.</p> <p data-bbox="671 763 799 1971">Du côté de l'offre, le modèle traditionnel inclue seulement le prix des exportations relatives (<math>P_x/P</math> : avec <math>P_x</math> pour les prix exportables et <math>P</math> pour les prix domestiques) et l'indicateur d'incertitude du taux de change</p>

Auteurs : année	Modèles	Analyses et observations
Stepehn Hall : 2010	$(2.17) \log X_{i,t} = \log a_0 + a_1 \log Y_{i,t} + a_2 \log RP_{i,t} + a_3 \log OP_{i,t} + a_4 V_{i,t} + e_{i,t}$	<p>où <math>X_{i,t}</math> est le volume des exportations du pays <math>i</math> considéré ici, <math>Y_{i,t}</math> est PIB réel de l'<math>i</math>ème pays industrialisé des nations des partenaires commerciaux, le <math>RP_{i,t}</math> est une mesure des prix relatifs des exportations du pays <math>i</math> à ceux de ses partenaires commerciaux, <math>OP_{i,t}</math> représente les recettes d'exportation réelle des pays exportateurs de pétrole par rapport aux exportations du pays <math>i</math> considéré ici, <math>V_{i,t}</math> est une estimation de la variabilité du taux de change réels, et <math>e_{i,t}</math> est un nombre aléatoire qui est le terme d'erreur, et <math>t</math> l'indice du temps</p>

Le risque du taux de change des PMA n'est généralement pas couvert parce que le marché à terme n'est pas accessible pour tous les traders. Même si la couverture dans les marchés à terme était possible, il y a des limites et aussi des coûts. Par exemple, la taille du contrat est généralement large, la maturité est relativement courte, et il est difficile de planifier l'ampleur et la période de toutes les transactions internationales du marché à terme. Pour plus de détails sur les difficultés de couverture dans les PMA, voir Medhora (1990).

D'autre part, les développements théoriques récents suggèrent qu'il y a des situations dans lesquelles la volatilité du taux de change pourrait être susceptible d'avoir des résultats négatifs ou des effets positifs sur le volume des échanges. De Grauwe (1988) a souligné que la prédominance des effets revenus sur les effets de substitution peut conduire à une relation positive entre le commerce et la volatilité du taux de change. C'est parce que, si les exportateurs sont suffisamment averses au risque, une augmentation de la volatilité des taux de change augmente l'espérance d'utilité marginale des recettes d'exportation et induit donc à augmenter l'exportation. Rappelons que De Grauwe a suggéré : les effets de l'incertitude du taux de change sur les exportations devraient dépendre du degré de l'aversion au risque. Récemment, les modèles théoriques de l'hystérésis dans le commerce international (voir Baldwin et Krugman 1989, p.635, Dixit , p.206)(Dixit (1989))<sup>20</sup> ont montré que l'accroissement de l'incertitude de la forte volatilité du taux de change peut aussi influencer le commerce extérieur, en particulier si des coûts irrécupérables importants sont impliqués dans des transactions internationales. Il est toutefois difficile d'identifier comment le commerce sera affecté. Par exemple, Froot et Klemperer (1989,p 643), ont montré que l'incertitude du taux de change affecte le prix et la quantité du commerce, soit positivement, soit négativement, lorsque la part de marché importe en vertu de la structure du marché oligopole indépendamment des choix du risque.

En résumé, l'impact de la volatilité du taux de change sur le commerce extérieur est une question empirique car la théorie toute seule ne peut pas déterminer le signe de la

---

20. Exchange rate Volatility and Exports Regional Differences between Developing and Industrialized Countries

relation entre le commerce extérieur et la volatilité du taux de change. Une spécification traditionnelle de la demande d'exportation d'équilibre à long terme dans un environnement du taux de change flexible a été faite par l'Arize (1995) et Chowdhury (1993).

Avant la présentation des résultats empiriques dans la section suivante, nous avons trois remarques techniques concernant l'équation (2.4) et la méthode d'estimation. Premièrement, ils ont fait l'hypothèse suivante : dans le long terme, Arize s'attendrait à ce que toute déviation actuelle (observable) des exportations réelles par rapport au choix (non observable) devrait disparaître, c'est à dire  $Q_t^d = Q_t$ .

Deuxièmement, il est nécessaire de dériver une mesure opérationnelle de l'incertitude du taux de change. Arize utilise une mesure variable dans le temps de la volatilité des taux de change pour tenir compte des périodes de haute et basse d'incertitude du taux de change.

Cette approche est construite par l'échantillon d'écart-type mobile exprimé comme

$$(2.18) \quad J_{t+m} = \left[ \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (R_{t+i-1} - R_{t+i-2})^2 \right]^{1/2}$$

où  $R$  est le logarithme naturel du taux de change effectif réel et  $m$  est l'ordre de la moyenne mobile. Baba, Hendry, et Starr (1992, pp 34-36) donnent les avantages de l'utilisation de cette mesure. Voir aussi Koray et Lastrapes (1989). En outre, cette mesure est similaire à celle qui a été employée dans la volatilité du taux de change et dans la littérature du commerce extérieur (par exemple : Kenen et Rodrik 1986, Koray et Lastrapes 1989, Chowdhury 1993). Enfin, pour établir s'il y a une relation d'équilibre à travers les équations (2.4), Arize a utilisé le concept de cointégration, les tests de cointégration dans la littérature d'Arize sont conduits par les moyennes de méthode de Johansen introduit par Johansen (1988) et étendu par Johansen et Juselius (1990). La méthode utilise deux tests statistiques de ratio de vraisemblance (LR : Likelihood Ratio), à savoir, la trace et le maximum de valeur propre statistiques ( $\lambda - max$ ) pour tester le nombre de vecteur de cointégration dans les séries temporelles non stationnaires. Le nombre de retards appliqués dans chaque test d'intégration est basé sur l'information fournie par le test de Sims LR,

le critère d'information d'Akaike, et le test de Ljung-Box. Les études continuent et un des travaux sur notre sujet est l'étude de Sauer et Bohara qui utilise un large panel de pays industrialisés et pays en développement pour étudier le lien entre la volatilité des taux de change et les exportations. Bien que la littérature empirique sur cette relation soit vaste, un consensus clair sur sa nature et son importance est encore à émerger. Utilisant un modèle fixe et à effets aléatoires pour capturer les différences entre les pays, les équations d'exportation mis en commun sont estimés pour l'ensemble du panel et divers sous-ensembles de pays. Les résultats, qui sont robustes à travers des mesures de volatilité différentes, indiquent que des effets négatifs existent pour les exportations des PMA, en particulier de l'Amérique latine et en Afrique, mais pas pour les exportations des PMA de l'Asie ou des pays industrialisés.

En effet, plusieurs questions techniques doivent être abordées lors de l'étude du lien entre la volatilité des taux de change et le commerce international. La première concerne la mesure du taux de change lui-même, qui peut être nominal ou réel, bilatéral ou effectif. La plupart des études porte sur le taux de change réel puisque c'est le prix relatif des biens échangeables (ou étrangers) pour des biens non échangeables (ou domestique) qui influe sur le volume de commerce. Le choix entre le taux de change bilatéral et effectif dépend du type de flux de commerce analysé. Le travail de Sauer et Bohara consiste à examiner l'ensemble des exportations, de sorte que la mesure pertinente du taux de change est le taux effectif réel. Pour chacun des 91 pays du panel, le taux de change effectif réel (RER) est calculé comme la moyenne pondérée au commerce du taux de change réels bilatéraux (RER) de ses dix principaux partenaires commerciaux. Chaque taux de change réel bilatéral, à son tour, est mesuré par le prix relatif des biens échangeables aux biens non échangeables :  $RER = (ePPI^*)/IPC$ , où  $e$  est le prix en monnaie nationale des devises (converti en un nombre d'indice),  $PPI^*$  est l'indice de prix en gros ou des partenaires commerciaux des producteurs, et l'IPC est l'indice des prix à la consommation du pays.

Le PPI (Indice de prix de producteur) du partenaire commercial, qui se compose

essentiellement de biens échangeables, sert comme un substitut pour le prix mondial des biens échangeables, l'IPC domestique, qui comprend un grand part de produits et services non échangeables, est utilisé comme indicateur de prix des biens non échangeables.

Une autre question importante est le choix d'un moyen approprié pour l'inobservable risque de change ou d'incertitude. La plupart des études empiriques utilise des mesures qui sont basées sur le niveau de l'écart-type ou du changement du taux de change ; les exemples récents sont ceux de Bahmani-Oskooee et de Ltaifa (1992), Chowdhury (1993), et Stokman (1995). D'autres, y compris Hooper et Kohlhagen (1978), tirent l'incertitude des moyens de la propagation entre le taux de change au comptant et à terme. Ces deux mesures ont été critiquées parce qu'ils ignorent les informations potentiellement importantes sur le processus stochastique qui génère les taux de change (Caporale et Doroodian, 1994). Le travail récent repose sur des mesures de volatilité provenant de modèles ARCH ou GARCH, en tenant compte du fait que les taux de change sont caractérisés par des distributions asymétriques et "Groupement de volatilités." Cette liste comprend l'Arize (1995), Pozo (1992), et Qian et Varangis (1994).

$$(2.19) \quad \log RER_{it} = a_0 + a_1 \log RER_{it-1} + u_{it}$$

où  $u_{it} \sim N(0, h_{it})$  et  $h_{it} = b_0 + b_1 u_{it-1}^2$

L'étude de Sauer utilise trois approches alternatives de la volatilité des taux de change réel. La première est la variance conditionnelle  $h_{it}$  d'un modèle ARCH de premier ordre du taux de change effectif réel (loggé).

L'avantage de cette mesure est qu'elle s'appuie sur un modèle paramétrique de la variance variant dans le temps, ce qui signifie que les changements successifs des taux de change ne semblent pas être indépendants. La spécification est à la fois parcimonieuse et appropriée, car les tests de diagnostic révèlent la présence d'effets ARCH importantes pendant au moins 64% des pays dans le panel. Dans l'intérêt de l'uniformité, ils estiment le modèle ARCH (1) pour les 91 pays.

Les deux prochaines approches, à la fois les mesures quadratiques de l'incertitude,

sont conceptuellement cohérentes avec le comportement d'optimisation de l'aversion pour le risque des entreprises (Kenen et Rodrik, 1986), mais il manque un modèle paramétrique de variance variant dans le temps. L'un est l'erreur standard mobile de l'estimation à partir d'un processus de premier ordre de l'AR (loggé) de taux de change effectif réel, c'est à dire  $\log RER_{it} = a_0 + a_1 \log RER_{it-1} + u_{it}$ . L'autre est l'erreur standard mobile de l'estimation à partir d'un modèle de tendance du taux de change effectif réel (loggé) :  $\log RER_{it} = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + u_{it}$  où  $t$  est une tendance temporelle linéaire. Les deux modèles sont estimés à plus de sous-périodes de huit observations chacun.

Les trois modèles de taux de change sont estimés pour chacun des 91 pays, à l'aide des données annuelles pour la période 1966-1993. La liste des pays est constituée de 22 pays industrialisés (DC) et 69 pays en développement (PMA), qui sont en outre regroupés par région géographique (Amérique latine, en Afrique et en Asie). Deux résultats sont remarquables dans l'étude de Sauer et Bohara. Tout d'abord, pour chaque mesure, les pays en développement présentent une incertitude beaucoup plus élevée du taux de change réel que les pays industrialisés. Deuxièmement, parmi les PMA, l'incertitude est la plus élevée en Amérique latine et en Afrique, et le plus bas en Asie.

Les simples t-tests pour la différence de moyennes de l'échantillon (non déclarés) révèlent que l'incertitude du taux de change réel dans les pays industrialisés est nettement inférieure par rapport à celle des pays en développement en tant que groupe et par région (Amérique latine, en Afrique et Asie). Parmi les PMA, la volatilité en Amérique latine et en Afrique est nettement plus élevée qu'en Asie, alors qu'il n'y a pas de différence significative entre l'Amérique latine et Afrique.

En parlant des effets de la volatilité, le lien théorique entre la volatilité des taux de change et les exportations réelles peut être dérivé de la théorie de la firme dans l'incertitude. Hooper et Kohlhagen (1978), par exemple, développent un modèle de l'offre et de la demande du marché pour les biens échangés où l'aversion au risque des importateurs et des exportateurs est supposée maximiser l'utilité, qui dépend positivement sur les bénéfices attendus et négativement sur leur écart-type. En tenant compte le contrat normal

et les retards de paiement, les fluctuations imprévues du taux change au comptant sont présentés pour affecter les flux de bénéfices non couverts des traders internationaux. Si la volatilité des taux de change est la seule source de risque dans l'économie, à la fois la demande d'importation et l'offre à l'exportation vont tomber comme le résultat. En supposant que l'exportateur (représentant) a certain pouvoir de marché, Hooper et Kohlhagen (1978) tirent des formes réduites de prix d'exportation d'équilibre et de la quantité, qui sont déterminées simultanément comme des fonctions non linéaires de revenus de source étrangère, des coûts de production, du prix des concurrents, de l'utilisation des capacités, du coût des devises étrangères, et du risque de taux de change.

Alternativement, si l'exportateur a un petit pouvoir de marché ou non, l'offre d'exportation est très fortement ou parfaitement élastique de sorte que la quantité des exportations d'équilibre est déterminée par la demande, en fonction de facteurs tels que le revenu étranger, la compétitivité prix à l'exportation, et le risque de taux de change. Savvides (1992) tire une forme réduite similaire pour le volume des exportations d'équilibre à partir d'un modèle du commerce standard à deux pays, où la demande d'exportation dépend du revenu réel étranger et des prix relatifs(étranger) alors que l'offre d'exportation est une fonction de (intérieur) prix relatifs, de l'incertitude du taux de change et d'autres facteurs exogènes.

Conformément à l'ensemble considérable des travaux empiriques sur les effets sur le commerce de la volatilité des taux de change, Sauer et Bohara fondent leur analyse sur la spécification de l'équation de l'exportation à long terme (la demande) suivante :

$$(2.20) \quad X = f(Y^*, PX, VOL)$$

où les exportations réelles globales ( $X$ ) dépendent positivement du revenu réel à l'étranger ( $Y^*$ ), négativement du prix relatif des exportations ( $PX$ ), et négativement de la volatilité du taux de change réel ( $VOL$ ). Le revenu réel à l'étranger est représenté par le PIB réel des pays de l'OCDE. Le prix relatif des exportations peut être mesuré par le taux de change effectif réel ( $RER$ ) et / ou les termes de l'échange ( $TOT$ ).

Selon Edwards (1988), une augmentation de RER reflète une diminution du coût interne de la production de biens échangeables, l'amélioration résultant de la compétitivité du pays stimule la demande d'exportation.

Une augmentation de la TOT (calculé comme le rapport de l'exportation aux prix des importations) qui reflète une augmentation des prix à l'exportation, d'autre part, réduit la demande d'exportation.

Ils utilisent les données annuelles pour la période 1973-1993 pour estimer l'équation d'exportation mis en commun pour le panel de  $i = 1, \dots, 91$  pays par la suite de la spécification log-linéaire. Voir tableau 2.1 ci dessus (Auteur : Sauer et Bohara).

L'estimation de l'équation d'exportation à forme réduite (2.5) soulève un certain nombre de questions. L'une est un problème potentiel de variable omise relatif aux possibilités de couverture de change. Théoriquement, la disponibilité de la couverture à terme (forward) réduit l'effet de l'incertitude du taux de change sur les exportations réelles d'un pays. Un test direct de cette hypothèse nécessite des données détaillées sur la proportion de couverture par les importateurs et les exportateurs. Toutefois, ces données ne sont généralement pas disponibles. Par contre, certains pays en développement ont les marchés des changes à terme (forward) alors que la plupart des pays industrialisés le font, cela nous permet de signaler les différences possibles entre les pays sur les effets de la volatilité par l'estimation équations d'exportation distincte (séparée) de ces deux groupes. Une autre préoccupation est la présence potentielle des variables intégrées non-stationnaires dans l'équation d'exportation mis en commun (regroupé), qui peut conduire à inférences imparfaites. Nous abordons aussi la question de la stationnarité par l'estimation du modèle avec une tendance temporelle linéaire. Un troisième problème dans l'estimation de l'équation d'exportation transversale (2.5) est que les données en provenance de très divers pays sont regroupés dans un échantillon. Si les différences entre pays dans la performance à l'exportation existent, alors habituellement, les méthodes moindres carrés (MC) qui ne tiennent pas compte de telles différences engendrent des estimations biaisées. En outre, le sens du biais ne peut être identifié a priori. La littérature propose deux méthodes pour

gérer ces hétérogénéités de paramètres. Le modèle à effets fixes suppose que les effets des variables spécifiques par pays omises sont fixées au fil du temps, et qu'ils sont en corrélation (corrélées) avec les variables explicatives dans le modèle. Le modèle à effets aléatoires, d'autre part, traite des effets spécifiques par pays comme des variables aléatoires, qui sont indépendants des autres variables explicatives. Le choix du modèle n'est pas une question facile. Les résultats peuvent varier sensiblement si la période du temps ( $T$ ) analysé est petite et les unités de section transversale ( $N$ ) sont grandes. Si  $T$  est suffisamment grande par rapport à  $N$ , les coefficients des effets fixes sont conformes et asymptotiquement efficaces, et les deux méthodes donnent des résultats similaires (Hsiao, 1986). Comme la nature des effets spécifiques à chaque pays est inconnue, ils estiment à la fois les modèles à effets fixe et aléatoires.

Les résultats de la régression pour les trois approches de l'incertitude, les techniques d'estimation différentes, et d'autres spécifications de l'équation d'exportation sont résumées dans les tableaux 2-4 de leur article. Une preuve supplémentaire, obtenu à partir de l'estimation des modèles avec une tendance temporelle linéaire ou avec une quatrième mesure de la volatilité des taux de change, est discutée, mais n'a pas été mentionnée dans leur article.

En considérant les éléments de preuve pour l'ensemble du panel de 91 pays, ils constatent que la volatilité des taux de change réel a des effets négatifs sur le total des exportations réelles, quelle que soit la technique d'estimation utilisée. En outre, ce résultat est robuste à travers différentes spécifications de l'équation d'exportation et d'autres approches de l'incertitude. Il est également compatible avec les conclusions de Grobar (1993), qui utilise un ensemble de données de petit panel, et Savvides (1992) et Bahmani-Oskooee et Ltaifa (1992), dont les études sont basées sur des données transversales.

En ce qui concerne les autres déterminants des exportations, du revenu réel étranger, du taux de change réel, et des termes de l'échange, ils sont tous révélés être significatifs avec les signes attendus.

Lorsque l'échantillon est divisé en 22 pays industrialisés et 69 pays en dévelop-

pement, les éléments de preuve indiquent que les exportations des PMA sont touchées par la volatilité des taux de change tandis que les exportations des pays industrialisés (DC) ne le sont pas (sauf marginalement dans trois des 18 cas). Comme précédemment, les résultats sont robustes à travers différentes techniques d'estimation, les spécifications de l'équation, et les mesures de l'incertitude. La constatation d'un effet négligeable pour les pays industrialisés est compatible avec l'étude de Gagnon (1993). Par contre, Savvides (1992) et Bahmani-Oskooee et Ltaifa (1992), constatent que l'incertitude réduit à la fois les exportations des PMA et les pays développés (DC), bien que le dernier rapport révèle que les effets indésirables sont plus faibles pour les pays industrialisés.

Parmi les autres variables explicatives, ils constatent que le revenu réel étranger et les termes de l'échange sont importants et significatifs avec les signes anticipés (a priori) pour les deux pays développés et les PMA alors que le taux de change réel est significatif seulement dans les pays en développement.

Par la désagrégation des pays en développement de nouveau par zone géographique, il est démontré que la volatilité des taux de change réel réduit le total des exportations réelles en Amérique latine et en Afrique, mais pas en Asie. Le revenu réel étranger et les termes de l'échange sont importants avec les signes attendus pour les trois régions, mais le taux de change réel est significatif et positif pour les PMA de l'Amérique latine seulement. Un test de robustesse indique que ces résultats sont cohérents dans toutes les 18 spécifications de l'équation d'exportation.

La participation de Doganlar en 2002 sur l'impact de la volatilité du taux de change sur les exportations de cinq pays asiatiques nous aide encore à confirmer les résultats des études précédentes. Ces pays sont : la Turquie, la Corée du Sud, la Malaisie, l'Indonésie et le Pakistan. L'impact du terme volatilité sur les exportations est étudié en utilisant la technique résiduelle d'Engle-Granger basée sur la cointégration. Les résultats indiquent que la volatilité du taux de change a réduit les exportations réels pour ces pays. En fait, les producteurs dans ces pays sont averses au risque. Les producteurs préféreraient à vendre sur le marché intérieur que sur le marché extérieur si la volatilité du taux de change augmente.

Il est admis que si les traders sont averses au risque, alors la volatilité du taux de change réduira le commerce extérieur puisque l'augmentation de la volatilité peut augmenter les coûts de façon inattendue. Si le paiement n'est pas fait jusqu'à la livraison, alors les changements imprévisibles dans le taux de change entre la période de contrat et la livraison peuvent augmenter l'incertitude pour les bénéfices espérés venant de l'exportation. En conséquence, l'incertitude dans le taux de change peut réduire les profits anticipés, donc réduire les exportations.

Il a également été suggéré que l'augmentation de la volatilité du taux de change réduira le commerce, si la couverture n'est pas possible ou coûteuse (Arize, 1997 ; McKenzie, 1999). En revanche, il est affirmé que le degré d'aversion au risque est important afin de déterminer l'effet de l'incertitude sur les exportations. Si un exportateur est fortement averse au risque, alors une augmentation dans la volatilité du taux de change augmentera l'utilité marginal espéré (anticipé) du revenu d'exportation car les exportateurs préféreront produire plus afin d'éviter une baisse de revenu d'exportation. Cependant, un exportateur qui montre un faible degré d'aversion au risque préférera exporter moins parce qu'une forte volatilité du taux de change réduit l'utilité marginale espérée du revenu d'exportation. Par conséquent, la volatilité du taux de change peut avoir des effets négatifs ou positifs sur les exportations et la théorie ne peut pas déterminer la relation entre le commerce extérieur et la volatilité du taux de change (De Grauwe, 1988 ; Arize, 1997 ; McKenzie, 1999)

Le modèle est une équation de demande d'exportation standard augmentée par un terme de volatilité du taux de change. Le modèle est spécifié comme l'équation (2.6), qui dénote que le terme des activités réelles étrangères ( $FY$ ), les prix relatifs, et la mesure de volatilité du taux de change détermine l'exportation réelle ( $X$ ). Voir tableau 2.1 ci dessus (Auteur : Doganlar)

Les variables utilisées dans cette analyse sont construites comme ci-dessus. Toutes les données ont été collectées du FMI, Statistiques financières internationales. L'analyse a été menée sur une base trimestrielle et surtout commencée à partir du premier trimestre de 1980. Cependant, la date de début pour Pakistan est 1982 depuis le Pakistan a suivi un

régime de change fixe, avant ça. Une relation positive est attendue entre l'exportation réelle et le terme de l'activité économique réelle étrangère ( $\beta_1$ ). Le signe entre les prix relatifs et les exportations réelles devrait être négatif puisque une diminution ou une baisse dans les prix d'exportations d'un pays devrait augmenter la quantité d'exportations demandée. Le terme de prix relatif peut être considéré comme une mesure de prix de compétitivité. Le signe du terme de volatilité est indéterminé comme il est expliqué. Le substitut utilisé pour représenter le terme de volatilité est l'échantillon d'écart-type mobile de la croissance du taux de change réel dans l'équation (2.21), qui est en dans la même optique avec Koray et Lastrapes (1989), Chowdhury (1993), et Arize (1997), L'objectif de la moyenne mobile ( $m$ ) dans l'équation (2.21) est déterminée en utilisant à la fois le critère d'information d'Akaike et le Critère de Schwarz. La valeur de  $m$  est 8 pour l'Indonésie et Malaisie et 4 pour les autres pays. Le taux de change réel ( $rer$ ) est défini en termes de prix consommateur des US

$$(2.21) \quad V_t = \left[ (1/m) \sum_{i=1}^m (\ln rer_t - \ln rer_{t-1})^2 \right]^{1/2}$$

Le modèle estimé (à une exception près) est de la forme suivante :

$$(2.22) \quad \log X_{i,t} = \log a_0 + a_1 \log Y_{i,t} + a_2 \log RP_{i,t} + a_3 \log OP_t + a_4 V_{i,t} + e_{i,t}$$

où  $X_{i,t}$  est le volume des exportations du pays  $i$  considéré ici,  $Y_{i,t}$  est PIB réel de l' $i$ ème pays industrialisé des nations des partenaires commerciaux, le  $RP_{i,t}$  est une mesure des prix relatifs des exportations du pays  $i$  à ceux de ses partenaires commerciaux,  $OP_{i,t}$  représente les recettes d'exportation réelle des pays exportateurs de pétrole par rapport aux exportations du pays  $i$  considéré ici,  $V_{i,t}$  est une estimation de la variabilité du taux de change réels, et  $e_{i,t}$  est un nombre aléatoire qui est le terme d'erreur, et  $t$  l'indice du temps.

Nous émettons l'hypothèse que le volume des exportations d'un pays dépend du revenu des partenaires commerciaux, des prix relatifs, des vraies recettes d'exportation du pétrole des pays exportateurs de pétrole, et de la volatilité à court terme du taux de change réel de la monnaie du pays. Les pays industrialisés et les pays exportateurs de

pétrole, qui sont tous deux partenaires commerciaux des pays étudiés ici, sont à des niveaux différents de développement économique. Pour cette raison, notre hypothèse implique que l'élasticité-revenu de la demande de ces deux groupes de partenaires commerciaux pour les exportations des économies émergentes et d'autres pays en développement peuvent différer, et ils testent la réponse des exportations des pays étudiés ici, à des changements dans les revenus de ces groupes de partenaires commerciaux séparément.

Plus précisément,

$X_i$  : Indice de l'exportation réelle des pays  $i$ .

$Y$  : Revenu des partenaires commerciaux des pays industrialisés.

### 2.3.2 Résultats empiriques

Tout au début de cette section, nous faisons la remarque que quelques données des autres littératures citées vont être reproduites dans ce travail. Commençons par les résultats trouvés par Doroodian (1999), il a d'abord calculé le taux de change réel défini comme le prix de la monnaie nationale au dollar américain ajusté pour le prix domestique et les prix aux États-Unis. Le test de Dickey-Fuller de racine unitaire montre que le log des taux de change réels pour les trois pays sont non stationnaires.

La plupart des séries économiques sont non stationnaires, c'est-à-dire que le processus qui les décrit ne vérifie pas au moins une des conditions de la définition d'un processus stationnaire du second ordre, donnée par :

— .  $E(Y_t) = m$  indépendant du temps

— .  $V(Y_t) = \gamma(0) < \infty, \gamma(0)$  indépendant du temps

— .  $Cov(Y_t, Y_{t-h}) = \gamma(h)$  ne dépend pas de  $t$

Ceci nous conduit à définir deux types de non stationnarité selon que c'est plutôt la condition portant sur le moment d'ordre 1 qui n'est pas vérifiée (non stationnarité déterministe)

ou les conditions portant sur les moments du second ordre qui ne sont pas vérifiées (non stationnarité stochastique).

a) Non stationnarité déterministe

On dit que le processus  $Y_t$  est caractérisé par une non stationnarité déterministe, ou encore que le processus  $Y_t$  est *TS* (Trend stationary) s'il peut s'écrire :

$$Y_t = f(t) + Z_t$$

où  $f(t)$  est une fonction qui dépend du temps et  $Z_t$  est un processus stationnaire. Ainsi, ce processus est rendu stationnaire en lui enlevant sa tendance déterministe :

$$Y_t - f(t) = Z_t \quad \textit{stationnaire}$$

Le processus  $Z_t$  peut être modélisé par un processus ARMA (p,q) stationnaire (le bruit blanc étant un cas particulier, admettant une représentation canonique  $\phi(L)Z_t = \Theta(L)\epsilon_t$

$f(t)$  est une fonction déterministe, par exemple  $f(t) = a + bt$  (cas le plus couramment retenu), mais on pourrait aussi considérer, entre autres, une tendance quadratique  $f(t) = a + bt + ct^2$  ou une tendance segmentée  $f(t) = a_1 + b_1t + a_2\mathbb{1}_{t < t_0} + b_2t\mathbb{1}_{t < t_0}$ , avec  $\mathbb{1}_{t < t_0} = 1$  si  $t < t_0$  et 0 sinon.

Une première conséquence économique (d'avoir un processus TS) est qu'un choc imprévu ( $\epsilon_t$ ) n'a pas d'effet persistant sur le processus puisqu'il ne peut pas modifier sa partie tendancielle (sa croissance), qui est ici exogène. Il n'aura donc d'effet que sur la partie cyclique, supposée être stationnaire, donc son effet sera forcément temporaire. Une deuxième conséquence économique est que la décomposition tendance-cycle est naturelle dans ce cas : la tendance est donnée par  $f(t)$  et le cycle par les écarts de la série à sa tendance, soit  $Z_t$ . Les deux composantes ne sont pas corrélées.

b) Non stationnarité stochastique

On dit que le processus  $Y_t$  est caractérisé par une non stationnarité stochastique, ou encore que le processus  $Y_t$  est DS (Difference stationary) si le processus différencié une fois  $(1 - L)Y_t$  est stationnaire. On parle aussi de processus intégré d'ordre 1, on note

$Y_t \sim I(1)$  :

$$(1 - L)Y_t = Z_t \quad \text{stationnaire} \implies Y_t = Y_{t-1} + Z_t$$

De manière générale, on dit que le processus  $Y_t$  est un processus intégré d'ordre  $d$ , avec  $d$  le degré d'intégration, si le processus différencié  $d$  fois  $(1 - L)^d Y_t$  est stationnaire. On note  $Y_t \sim I(d)$  :

$$(1 - L)^d Y_t = Z_t$$

Si  $Z_t$  suit un modèle  $ARMA(p, q)$  stationnaire,  $\phi_p(L)Z_t = \Theta(L)\epsilon_t$ , avec  $\Phi_p(L)$  un polynôme de degré  $p$  dont les racines sont toutes strictement supérieures à 1 en module,  $\Theta(L)$  un polynôme de degré  $q$  dont les racines sont toutes strictement supérieures à 1 en module, et  $\epsilon_t$  un bruit blanc  $(0, \sigma^2)$  :

$$\Phi_p(1 - L)^d Y_t = \Theta(L)\epsilon_t \iff \Phi_{p+d}(L)Y_t = \phi(L)\epsilon_t$$

avec  $\Phi_{p+d}(L)$  un polynôme de degré  $p+d$  avec  $d$  racines égales à 1 et les  $p$  autres strictement supérieures à 1 en module.

Ainsi, dire qu'un processus est  $I(d)$  signifie que le polynôme en  $L$  définissant sa partie auto-régressive a  $d$  racines unitaires. Les exemples les plus connus de processus  $I(1)$  sont, d'une part, la marche aléatoire pure :

$$Y_t = Y_{t-1} + \epsilon_t$$

et, d'autre part, la marche aléatoire avec dérive :

$$Y_t = c + Y_{t-1} + \epsilon_t$$

Il s'agit d'un AR(1) avec racine unitaire. Ainsi, on parle aussi de présence de racine(s) unitaire(s) pour parler des processus non stationnaires de type stochastique. Une première conséquence importante (d'avoir un processus DS) est qu'un choc imprévu ( $\epsilon_t$ ) à une date donnée influence la tendance et le futur du processus. Le processus est caractérisé par la persistance des chocs ou de l'hystérèse. Autrement dit, un choc temporaire à une date donnée a un effet permanent sur le niveau du processus puisque le processus ne

rejoindra jamais sa valeur initiale suite à ce choc. Une deuxième conséquence est que la décomposition tendance-cycle n'est plus explicite dans cette formulation. On peut l'obtenir par des méthodes de décomposition adaptées (décomposition de Beveridge et Neslon par exemple).

Diverses mesures statistiques de la variabilité ont été utilisées dans les littératures. Plus précisément, elles sont les suivantes : (1) l'écart-type, (2) les écarts de la tendance, (3) la différence entre les taux au comptant et le taux à terme, (4) le coefficient moyen de différence de Gini, (5) le coefficient de variation, (6) l'échelle de mesure de la variabilité, etc. Chacun a ses propres lacunes et ses défauts. Doroodian (see Doroodian (1999))<sup>21</sup> a appliqué la technique GARCH à l'ère du taux de change flexible et utilise données trimestrielles pour la période allant de 1973(Q2) à 1996(Q3). L'utilité de cette technique est qu'elle permet de paramétrer constamment la variance conditionnelle du taux de change. D'autres mesures de la variabilité du taux de change telles que la génération d'un écart type mobile sont inadaptées car elles sont ad hoc, et il y a aussi les estimations non paramétriques. En revanche, la procédure GARCH permet de saisir la variance conditionnelle variant dans le temps comme un paramètre généré à partir d'un modèle de séries chronologiques de la moyenne et de la variance conditionnelle du taux de change. Comme Doroodian a fait, il est important de noter qu'un modèle GARCH capture la volatilité inattendue, tandis que d'autres modèles (voir la liste ci-dessus) traitent la volatilité attendue. En outre, l'utilisation d'un modèle GARCH pour capturer la variance conditionnelle de taux de change réels est particulièrement approprié pour la période du taux de change flexibles depuis l'ère de Bretton Woods qui a généré plus de la volatilité des taux de change réels que le régime de taux de change fixe (voir Caporale & Doroodian, 1995). Bien que certaines études analysent les effets de la volatilité du taux de change nominal (voir, par exemple, Medhora, 1990 et Kumar & Dhawan, 1991), Doroodian se concentre sur le taux de change réel, car il tient compte de la nature compensatoire de mouvements de prix aux variations de taux de change nominal et parce que les flux commerciaux sont touchés par des taux de

---

21. Does exchange rate volatility deter international trade in developing countries?

change réels. Toutes les données ont été obtenues à partir du CD-ROM de la Statistique Financière Internationale (IFS CD-ROM).

Maintenant, reprenons l'étude de Doroodian, depuis, de nombreuses procédures statistiques suppose la stationnarité, il avait besoin de transformer les données avant de commencer son analyse. Il y a un certain nombre de transformations, y compris l'annulation de tendance déterministe (1) (modèles de tendances fixe), (2) de différenciation (racine unitaire avec dérive), et l'annulation de tendance stochastique (3). Dans cette étude, il utilise le filtre Hodrick-Prescott (HP), une procédure stochastique d'annulation de tendance qui a reçu beaucoup d'attention ces dernières années (par exemple, de Hodrick et Prescott, 1980; Watson, 1986; Cogley & Nason, 1995). Le filtre HP sert un compromis raisonnable entre l'extrême annulation de tendance linéaire simple et les premières différenciations. Soit  $Y_t : t = 1, \dots, T$  : un processus stochastique stationnaire d'une tendance  $\tau_t : t = 1, T$ . Le filtre HP définit la trajectoire de croissance tendancielle ( $\tau_t$ ) comme la solution du problème d'optimisation suivant :

$$(2.23) \quad \min \sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2$$

Équivalent à

$$(2.24) \quad \sum_{t=1}^T [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})] \leq \mu$$

$(Y_t - \tau_t)$  est la série filtrée, les résidus qui sont stationnaires. Le terme le plus petit est  $\mu$ , le lisseur est la tendance et quand  $\mu = 0$ , le résultat de la tendance est linéaire (voir Cogley & Nason, 1991; et le roi & Rebelo, 1993 pour l'analyse des propriétés du filtre HP). Les tests de racine unitaire de Dickey-Fuller augmentés sur la série d'annulation de tendance stochastique  $(Y_t - \tau_t)$  montrent que cette procédure entraîne la stationnarité. (Le tableau 2.2 montre ces résultats). Afin de tester la présence d'une variance conditionnelle variant dans le temps pour la série, Doroodian utilise d'abord la méthodologie de Box-Jenkins pour estimer le meilleur modèle ARMA pour chaque série du taux de change. Le tableau 2.3 présente ces résultats.

Taux de change réel	Test stat Dickey Fuller augmenté	ordre de retard
Roupie Indien	-4.0865*	2
Won Coréen	-4.6426*	4
Dollar malaysien	-4.3052*	4

TABLE 2.2 – Résultats de test de racine unitaire de Dickey Fuller augmenté pour le taux de change réel, 1973.T2 - 1996.T3)

\* = rejet de l'hypothèse nulle d'une racine unitaire au seuil de 1%. La valeur critique pour le niveau de 1% est -3,504 respectivement. Le décalage d'ordre 2 a été déterminé en utilisant la valeur minimale du critère d'information d'Akaike.

Nous constatons que les meilleurs modèles ARMA sont (4 0) pour la Roupie indienne, (2 0) pour le Won coréen, et (5 0) pour le Dollar malaisien . Le Ljung-Box Q-statistique pour 12 décalages montrent que il n'y a pas de corrélation en série pour les résidus au seuil de 10% ou moins dans chacune de ces modèles. Ensuite, il teste la présence d'une variance conditionnelle variant dans le temps (ARCH). Un test de multiplicateur de Lagrange (LM) de l'ARCH est effectué en estimant l'équation suivante :

$$(2.25) \quad e_t^2 = \gamma_0 + \gamma_1 e_{t-1}^2 + \dots + \gamma_p e_{t-p}^2 + u_t$$

Le test statistique approprié est distribué comme un Chi-carré avec p degrés de liberté. Les trois dernières colonnes du tableau 2.3 affichent les statistiques du khi-carré pour le premier ordre, du quatrième ordre et l'ARCH huitième ordre. Selon le tableau 2.3, l'hypothèse nulle d'homoscédasticité est rejetée au seuil de 5% ou moins pour ces modèles de taux de change. Les résultats révèlent un effet ARCH dans la série du taux de change des séries chronologiques pour un retard, quatre retards, huit décalages, ou une combinaison de ces trois retards au cours de la période à l'étude. Sur la base des résultats des tests ARCH, il modélise la Roupie indienne comme ARCH (1), le won coréen et le Dollar malaisienne GARCH (1,1). Ensuite, il estime la variance conditionnelle de la série du taux de change réel HP filtré en utilisant l'ARMA mixte - (G) ARCH-M modèle présenté ci-dessous :

$$(2.26) \quad FE_t = \phi_1 FE_{t-1} + \dots + \phi_p FE_{t-p} + \delta + \epsilon_t - \theta_1 \epsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \epsilon_{t-q} + \gamma h_t$$

$$(2.27) \quad h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}$$

Devise	Modèle ARMA	Q-statistique* Ljung-box	TEST ARCH**		
			1 retard	4 retards	8 retards
Roupie Indien	(4 0)	6.256	3.8405**	6.1236	10.4299
Won Coréen	(2 0)	10.016	4.6431**	14.4851	17.1872
Dollar malaysien	(5 0)	5.7127	9.3390*	15.797*	17.6569**

TABLE 2.3 – Modèles ARMA, corrélation de série, et test ARCH, 1973.T2-1996.T3

Doroodian utilise ARMA plutôt que des modèles ARIMA, car il a fait la série stationnaire avec filtre HP.

La statistique de Ljung-Box est distribuée comme  $\chi^2$  avec 12 degrés de liberté. La valeur critique est 18,549 au seuil de 10%.

Si  $\beta_i \geq 0$  et  $FE_i$  est la série de taux de change filtré pour chacun des trois pays et  $\epsilon_t$  est le terme de distribution. L'équation (2.27) illustre la dépendance en fonction du temps de l'erreur de la variance conditionnelle. Le modèle GARCH(p,q) est une extension de la classe de modèles ARCH, permettant à la fois une mémoire plus longue et une structure de retard plus souple sans avoir à imposer, a priori un motif de décalage fixe. Les valeurs prédites des variances conditionnelles sont interprétées comme l'incertitude de la série parce que l'effet de l'équation de la moyenne est pris en compte quand la variance conditionnelle est estimée.

Il estime les équations (2.26) et (2.27) en utilisant conjointement l'algorithme Brendt-Hall-Hausman pour le deuxième trimestre de 1973 jusqu'au troisième trimestre de 1996.

Selon ces résultats, tous les coefficients estimés, sauf pour le coefficient de AR (3) dans l'équation pour la moyenne du dollar malaisien, sont statistiquement significatives à 5% ou moins.

Par conséquent, des effets ARCH et GARCH semblent exister dans les données pour la période de l'étude. L'hypothèse nulle dont la somme des coefficients de ARCH et GARCH des variables dans l'équation de la variance est une égalité, est testée en effectuant le test de Wald. Le tableau 2.4 montre les résultats pour les équations qui comprennent à la fois l'ARCH et GARCH termes. Selon ces résultats, l'hypothèse nulle est rejetée à moins du seuil de 5% . Ensuite, il teste si l'incertitude du taux de change affecte les flux commerciaux. Il utilise d'abord les résultats pour obtenir les valeurs prédites de  $h_t$  ; la variance conditionnelle.

Selon ces résultats, toutes les estimations sont statistiquement significatives au seuil de 5% ou moins, sauf pour l'interception dans les équations pour l'Inde et la Malai-

Pays	Stat Chi-carré	valeur P
Won Coréen	8.126	0.004
Dollar malaysien	5.4723	0.0193

TABLE 2.4 – Le test de Wald de restrictions des coefficients dans l'équation de la variance,  $H_0$  : Somme des coefficients sur ARCH et GARCH = 1

Le test n'a pas été appliqué à la Roupie indienne car il n'y a qu'un seul terme ARCH dans l'équation de la variance.

sie. Comme prévu une augmentation de prix à l'exportation tend à réduire la demande pour les exportations, tandis que l'augmentation des prix mondiaux entraîne la demande d'exportations à la hausse. Une augmentation du revenu mondial, comme prévu, ferait augmenter la demande pour les exportations. L'examen du coefficient de la variable d'incertitude du taux de change soutient l'hypothèse selon laquelle la volatilité des taux de change tend à décourager le volume des échanges. Le coefficient estimé est négatif comme prévu et est statistiquement significatif au seuil de 1% ou moins dans les trois modèles. Il semble que l'incertitude des taux de change a un effet plus important (en termes de taille) sur les exportations de la Malaisie que sur les exportations de l'Inde ou la Corée du Sud.

Nous continuons notre analyse avec l'étude de cointégration faite par Arize en 2000 sur notre sujet.

La première étape de test pour la cointégration dans un ensemble de variables est de tester les tendances stochastiques dans une représentation auto-régressive de chaque série temporelle individuelle en utilisant le test de Dickey Fuller augmenté et de Johansen. Les résultats suggèrent que toutes les variables dans l'équation (2.4) sont intégrées d'ordre 1. Pour plus de détails ainsi que d'autres résultats discutés plus tard, voir Arize, Osang, et Slottje (1997). L'application de la procédure de Johansen nous permet pour une tendance déterministe, car l'hypothèse nulle d'une interception dans les vecteurs de cointégration contre l'alternative d'une tendance linéaire dans les variables a été rejetée.

Les valeurs calculées LR sont 8.93 pour l'Equateur ; 9.74 pour l'Indonésie ; 13.58

pour la Corée ; 27.33 pour la Malaisie ; 13.44 pour Malawi ; 7.92 pour Maurice ; 15.29 pour Mexique ; 7.05 pour Maroc ; 8.59 pour les Philippines ; 9.81 pour Sri Lanka ; 8.99 pour Taiwan ; 8.47 pour Thaïlande ; et 12.98 pour la Tunisie. La valeur critique est 6.25. Le tableau 1 de l'Article d'Arize (2000) présente les résultats des tests de cointégration, où  $r$  désigne le nombre des vecteurs de cointégration. Pour  $\lambda - max$  et les traces statistiques, l'hypothèse nulle est qu'il y a,  $r$  vecteurs de cointégration, alors que les hypothèses alternatives sont  $r + 1$  et au moins  $r + 1$  pour le  $\lambda - max$  et les traces statistiques, respectivement.

Commençant par les résultats des tests  $\lambda - max$ , l'hypothèse nulle  $r = 0$  (non cointégration) est rejeté en faveur de  $r = 1$  dans chaque pays. Les tests statistiques calculés varient entre un minimum de 28.26 en Tunisie jusqu'au maximum de 95.86 en Malawi. La valeur critique au seuil de 5% d'Osterwald-Lenum (1992, p 468) est 27.07. En outre, l'hypothèse nulle de  $r \leq 1$ ,  $r \leq 2$  et  $r \leq 3$  ne peut pas être rejeté en faveur d'une hypothèse alternative de  $r = 2$ ,  $r = 3$  et  $r = 4$ , respectivement. Ces résultats indiquent la présence d'une relation de cointégration pour chaque pays.

Pour le résultat de test de trace, il obtient des conclusions similaires quand l'hypothèse nulle de  $r = 0$  est testée contre l'hypothèse alternative  $r \geq 1$  dans chaque pays. De plus, l'hypothèse nulle  $r \leq 1$ ,  $r \leq 2$ , et  $r \leq 3$  ne peut pas être rejetée dans tous les pays.

En sommant, il suppose la présence d'un vecteur de cointégration pour chaque pays dans notre échantillon. Cette constatation suggère qu'il existe une relation d'équilibre à long terme parmi les exportations réelles, activité économique étrangère, prix relatif, et volatilité du taux de change dans tous les pays dans l'échantillon. Il est à noter que si la volatilité du taux de change est omis de l'équation de cointégration il y a évidence de cointégration parmi les exportations réelles, activité économique étrangère, et prix relatif dans tous les pays (sauf pour Equateur, Indonésie, Corée, Malaisie, Mexico, Thaïlande, et Tunisie).

Le tableau 2 de l'article d'Arize (2000) fourni les estimations des paramètres qui représentent les élasticités de long terme, associés avec les erreurs standards asymptotiques. Ces élasticités sont obtenues en normalisant les estimations des vecteurs de cointégration

sans contrainte sur les exportations réelles. L'élasticité-revenu à long terme est supérieur à l'unité dans tous les pays, supérieur à deux dans 10 des 13 pays et plus de trois dans 6 pays. Il y a plusieurs explications pour les élasticités-revenu relativement élevés. Tout d'abord, et avant tout, notons que les valeurs de l'élasticité-revenu sont conformes aux estimations dans d'autres études. Selon Riedel (1988), la plupart des estimations des élasticités revenus dans les équations de demande d'exportations, " pour les pays développés ou en développement ou pour les agrégats de pays ou dans les pays individuels, se situe généralement dans la plage comprise entre 2,0 et 4,0 ". Parmi les six études effectuées par Marquez et McNeilly (1988, tableau 1, p. 307), ". Quatre ont signalé des élasticités-revenu supérieur à 2 et trois ont signalé élasticités supérieures à 3. Riedel (1988) a estimé l'élasticité-revenu des exportations de Hong Kong de produits manufacturés, soit supérieure à 4.

Riedel (1988, 1989) a conjecturé que les fortes élasticités trouvées dans la littérature reflète le traitement inadéquat à la fois du côté de l'offre des exportations et la question de la normalisation. L'estimation d'un modèle d'équations simultanées avec la demande d'exportation normalisée comme une équation de prix donne une plus faible élasticité-revenu

Une différente explication pour la forte élasticité-revenu a été donnée par Arize (1990). Il a précisé que l'augmentation de pénétration du marché mondial au cours de la période d'échantillonnage, peut en partie être attribuée à l'élasticité-revenu de PMA, étant une fonction de l'élasticité-revenu des exportations des pays importateurs. Cela est admissible si les exportations sont en grande partie composées de produits semi-finis que sont utilisés pour produire des produits finaux dans d'autres pays. Enfin, Adler (1970) a suggéré que les différentes élasticités-revenu reflètent la mesure dans laquelle les exportations ont été adaptées aux goûts locaux du pays importateur, avec une plus grande élasticité fournissant la preuve d'une plus grande adaptation. L'élasticité prix estimé ( $p_t$ ) a le signe négatif attendu dans les 11 sur 13 pays étudiés. Pour l'Indonésie et Sri Lanka, on obtient des élasticités-prix positifs qui sont statistiquement non significatifs dans le cas de l'Indonésie et significatif au seuil de 5% dans le cas du Sri Lanka. Les effets sur les prix non

significatifs sont généralement attribués à au moins trois facteurs. La première est l'utilisation de l'unité de valeur des indices, qui sont calculés à partir des unités d'observation dans laquelle une certaine agrégation a eu lieu (voir Leamer et Stern 1970). Ils sont précisés seulement si la composition de l'unité reste la même ou si l'effet net de ces changements est insignifiant. La seconde est que certains PMA pourraient être capables de différencier leurs exportations (voir Grossman et Helpman 1992) en se concentrant sur les facteurs non prix comme un délai de livraison, amélioration de conception, variétés de produit et marketing agressif. En d'autres termes, certains de PMA pourraient travailler sur des limites de tarification à décourager l'entrée, tout en concurrençant dans d'autres domaines. Enfin, les élasticités-prix qui sont positifs et / ou insignifiantes peuvent certainement être le résultat de mauvaise qualité des données typique pour de nombreux PMA.

Un aspect intéressant des résultats est que la volatilité du taux de change ( $\sigma_t$ ) et les élasticités ont des signes négatifs et sont statistiquement significatives dans les résultats pour chaque pays.

Les élasticités à long terme vont d'un minimum de 0,10 à Taiwan à un maximum de 0,85 au Mexique, ce qui implique qu'une volatilité des taux de change exerce un effet important à long terme sur le volume des exportations.

Il a également essayé d'examiner si une variable dans le système à quatre variables peut être considérée comme faiblement exogènes (voir Ericsson et Irons, 1994).

Les données du tableau 3 de l'article d'Arize (2000) montrent les résultats pour tester individuellement chaque variable et pour tester conjointement le revenus, les prix relatifs et la volatilité de taux de change .

Les résultats des tests montrent que l'hypothèse nulle d'exogénéité faible ne peut pas être rejetée pour le risque de change (à l'exception du Sri Lanka) et l'activité économique étrangère dans n'importe quel pays, alors que l'hypothèse nulle de la variable prix relatif ne peut pas être rejetée dans 11 des 13 pays.

Les résultats confirment également que la variable des exportations devrait être considérée comme endogène. En outre, l'hypothèse nulle conjoint d'exogénéité du revenu,

du prix relatifs et de la volatilité du taux de change est confirmée dans 9 des 13 pays à un seuil de signification de 5%.

Pour examiner la robustesse des résultats de cointégration, la procédure du dynamique des moindres carrés ordinaires (DMCO)(MCO) de Watson (1993) et Stock (dans lequel MCO est appliqué à l'équation (2.4)), a également été utilisé.

Le fait que les estimations des coefficients DMCO sont très semblables à celles rapportées dans le tableau 2, permet de conclure que les estimations de coefficient du tableau 2 ne sont pas poussées par notre choix de la méthode d'estimation.

Arize a aussi utilisé le modèle à correction d'erreur, en fait le théorème de représentation de Granger prouve que si une relation de cointégration existe entre un ensemble de I(1) série alors une dynamique de représentation de correction d'erreur (CE) des données existe également. La méthodologie utilisée pour trouver cette représentation suit le "général au spécifique" paradigme (voir Hendry 1987). Initialement, quatre retards de la première différence de chaque variable dans l'équation (2.4), un terme constant, et un terme de décalage CE ( $CE_{t-1}$ , CE : notation courante  $\epsilon$ , EC : error-correction en anglais) généré à partir de la procédure de Johansen ont été utilisés. Alors, les dimensions de l'espace de paramètre ont été réduites à une spécification finale parcimonieuse de manière séquentielle imposant des restrictions statistiquement non significatifs ou d'éliminer les coefficients non significatifs. Étant donné la présence de la variable de volatilité dans le modèle à correction d'erreur (ECM : Error Correction Model en anglais) et de l'endogénéité de certaines des variables explicatives, ils utilisent la procédure de variables instrumentales suggérés par Pagan et Ullah (1988). La liste des variables instrumentales est constituée du terme constant, d terme retardé CE, et quatre retards dans les différences de toutes les variables incluses dans la solution à long terme. Dans leur article, Pagan et Ullah ont recommandé l'utilisation d'une hétéroscédasticité et d'une corrélation de série, estimateur convergent de la matrice de covariance. Pour veiller à ce que la covariance est semi-définie positive, il ajuste l'estimateur de covariance, comme le propose Newey et West (1987).

Les résultats sont résumés dans le tableau 4 de leur article.

Ces résultats empiriques suggèrent que l'ajustement statistique de chaque modèle pour les données est satisfaisant, comme indiqué par les valeurs de  $R^2$  ajusté, qui vont d'un minimum de 0,43 au Sri Lanka pour un sommet de 0,83 en Malaisie. En outre, la pertinence statistique des équations est soutenue par les tests de diagnostic. En particulier la stabilité de chaque MCE (ECM : Error Correction Model en anglais) estimé est confirmée par les tests de paramètre inconstant commun d'Hansen (1992b) et la variance inconstante pour les données stationnaires. En outre, chaque modèle estimé remplit les conditions de non corrélation de série, d'homoscédasticité, de moyenne des perturbations zéro (c'est-à-dire pas d'erreurs de spécification), et la normalité des résidus. Enfin, ils testent également l'hypothèse d'homogénéité de prix à court terme. Ils trouvent que l'hypothèse ne peut pas être rejetée sauf pour les deux pays (Equateur et Malaisie). Pour ces pays, ils utilisent le prix d'exportation et le prix d'exportation mondial comme variables séparées (distinctes) à la place de la variable prix relatif.

Concernant les estimations obtenues : nous pouvons faire les observations suivantes :

Premièrement, le coefficient du terme CE est statistiquement significatif dans chacun des 13 cas et est toujours négatif. Ces résultats confirment la validité d'une relation d'équilibre parmi les variables dans chaque équation de cointégration. Cela implique que le fait de cointégrer les variables aurait introduit une mauvaise spécification de la structure dynamique du sous-jacent et note également que les puissances supérieures de  $CE_{t-1}$  ont été inclus dans l'équation de chaque pays mais il s'est avéré statistiquement non significatif.

Deuxièmement, le changement dans les exportations réelles par trimestre que l'on attribue au déséquilibre entre les niveaux réels et l'équilibre est mesuré par les valeurs absolues du terme CE de chaque équation. Il y a une variation considérable internationale de la vitesse d'ajustement à un déséquilibre de la dernière période, avec le Malawi ayant la plus grande valeur et Mexique la plus petite.

Cela implique que l'ajustement des volumes des exportations à des changements dans les variables explicatives peut prendre environ un trimestre au Malawi pour un peu

plus de 16 trimestres dans Mexique. Les résultats indiquent l'existence des forces du marché dans le marché d'exportation qui fonctionnent à restaurer à l'équilibre long terme après une perturbation à court terme.

Troisièmement, les dynamiques de l'équation montrent que les changements sur les activités économiques étrangères, le prix relatif, et la volatilité du taux de change ont des effets significatifs à court terme sur les exportations. Ces résultats sont résumés dans Tableau 5 de l'article d'Arize.

La preuve démontre que, pour la majorité des pays dans l'échantillon, le volume des exportations réagit plus rapidement aux changements de l'activité économique étrangères par rapport aux changements des prix relatifs.

Plus important encore, le résultat indique également que la volatilité du taux de change, ignorés dans plusieurs études antérieures de demande d'exportation des PMA, a un substantiel effet à court terme sur la demande d'exportation, en plus un effet à long terme. Donc, la négligence d'une telle variable peut produire des résultats biaisés. On peut en déduire que les études traditionnelles de la demande d'exportation pour d'autres économies qui n'incluent pas une variable représentant l'influence des risques de change sont potentiellement mal spécifiée. Cette preuve suggère en outre que la volatilité du taux de change peut avoir un important (significatif) effet sur l'allocation des ressources dont les participants du marché tentent de minimiser l'exposition aux effets de risques de change.

Pour Sauer et Bohara, les résultats pour les différents sous-ensembles de pays sont remarquablement robustes à travers la notion d'incertitude, des différentes mesures ou approches de l'incertitude, des prix relatifs, et des techniques d'estimation différentes. En plus des 18 spécifications figurant dans les tableaux 2-4 de leur article, ils ont également estimé l'équation d'exportation mis en commun (regroupé) avec un des résultats tendances temporaires linéaires. Les résultats sont pratiquement identiques à ceux présentés ici, confirmant ainsi les conclusions concernant les effets de la volatilité du taux de change. Cela est également vrai quand une quatrième mesure d'incertitude, obtenu à partir d'un ARCH (2) le modèle du taux de change effectif réel, est utilisé.

En résumé, **les résultats montrent que des différences régionales existent dans les effets de la volatilité des taux de change sur le commerce**, confirmant ainsi la simple observation. Ils sont également compatibles avec les résultats rapportés dans la section 2 de leur article (voir tableau 1) que les exportateurs de PMA sont confrontés à une incertitude plus élevée que les exportateurs des Pays développés. En outre, parmi les pays en développement, les exportateurs d'Amérique latine et en Afrique font face à une incertitude plus élevée que les exportateurs en Asie.

Compte tenu du faible risque du taux de change dans les pays industrialisés et les pays en développement d'Asie, les effets potentiellement négatifs sur les totales des exportations sont susceptibles d'être plus petit et moins important. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette dichotomie. Tout d'abord, la plupart des pays industrialisés ont accès aux marchés à terme de leurs monnaies, ce qui permet aux exportateurs de se couvrir contre une partie du risque de change. Ces possibilités de couverture sont rarement disponibles pour les exportateurs des pays en développement. Deuxièmement, les taux de change effectifs réels de nombreux PMA, en particulier en Amérique latine et en Afrique, sont très volatiles et dus à des très instables taux d'inflation nationaux. Dans de nombreux cas, les taux de change effectifs nominaux ont été volatils. Enfin, l'expérience des PMA d'Asie peut différer de celle de leurs homologues latino-américains et africains, parce que leurs exportateurs opèrent dans un environnement financier plus avancé, caractérisée par exemple par la profondeur financière ou des valeurs plus élevées pour d'autres indicateurs de développement financier proposées par King et Levine (1993).

La mise en oeuvre de la procédure d'Engle-Granger (Tableau 2) indique qu'il existe une relation d'équilibre à long terme parmi l'exportation réelle, la demande étrangère réelle, les prix relatifs et la volatilité du taux de change puisque les tests statistiques sont supérieurs à la valeur critique de 5% sauf pour Indonésie. La relation de cointégration est valide pour Indonésie au niveau critique de 10%. Ces résultats suggèrent que toute déviation de cette relation est temporaire. Les signes des termes sont comme prévus. Le terme de l'activité étrangère est positivement lié aux exportations réelles et ce terme a

un effet important sur les exportations de ces pays. Le coefficient du terme de l'activité étrangère varie de (2.06) jusqu'à (3.86). Le terme de prix relatif, en d'autres termes le terme élasticité-prix a un signe négatif comme prévu. Le terme de prix relatif varie de (-0.46) jusqu'à (-1.52). Le signe du terme de volatilité du taux de change pour tous les pays est aussi négatif et varie (0.65) jusqu'à (-2.24). Le signe négatif pour le terme de volatilité indique que si la volatilité (incertitude) dans le taux de change augmente, l'aversion au risque des producteurs favorisera le commerce intérieur au commerce international.

Un résultat intéressant est que le coefficient à long-terme du terme de volatilité du taux de change pour la Turquie, la Corée du Sud, la Malaisie et l'Indonésie est supérieur par rapport au terme de prix relatif, qui signifie que la volatilité du taux de change est plus efficace sur les exportations que le prix relatif. Les résultats indiquent aussi que les exportateurs de Corée du Sud sont les plus sensibles à la volatilité du taux de change.

Comme nous voyons dans les autres articles, l'étape finale est la construction des modèles à correction d'erreur. Les structures du modèle sont déterminés en utilisant le modèle général au spécifique d'Hendry de la stratégie de sélection. Cette procédure exige l'élimination des retards non significatifs de l'estimation. Les tests de diagnostics étaient aussi appliqués afin d'obtenir des spécifications appropriées des équations estimées. Les résultats sont présentés dans le tableau 3 de l'article. Tous les termes de correction d'erreurs [Res(-1)] sont significatif, qui prend en charge la validité de trouver une relation de cointégration. Les tests de diagnostics indiquent que les modèles sont correctement spécifiés.

Les coefficients du terme correction d'erreur indiquent que la vitesse d'ajustement pour Indonésie, la Corée du sud, le Pakistan et la Turquie est faible. Ces résultats indiquent que l'ajustement des exportations réelles dans les variables explicatives peut prendre un certain temps pour revenir à l'équilibre. Cela signifie que les forces du marché dans le marché de d'exportation restaurent l'équilibre lentement. Cependant, la vitesse d'ajustement en Malaisie est supérieure par rapport à celle des autres pays. Un coefficient significatif n'a pu être trouvé pour le terme de demande étrangère pour l'Indonésie, et la Malaisie. Ce-

pendant, pour les autres pays, le terme de demande étrangère de façon significative affecte les exportations réelles. L'effet de terme de demande étrangère est plus grand que celui du terme prix relatif pour ces pays. Le résultat essentiel est que le coefficient du terme volatilité pour chaque pays est sensiblement (significativement) négatif. **Cela suggère que la volatilité du taux de change n'a pas seulement d'effet à long terme sur les exportations réelles mais elle a aussi des effets à court terme.** Par conséquent, il peut être affirmé que si la volatilité (incertitude) dans le taux de change augmente, l'aversion au risque des producteurs favorisera le commerce intérieur par rapport au commerce international et en conséquence les exportations seront affectées négativement par l'incertitude des taux de change.

Dans son travail, Serge Rey (see Rey (2006))<sup>22</sup> examine également l'impact de la volatilité nominale et réelle des taux de change sur les exportations de six pays du Moyen Orient et Afrique du Nord (MENA) aux 15 pays membres de l'Union européenne (UE), pour la période 1970T1-2002Q4. L'écart-type moyen et l'écart-type conditionnel au modèle ARCH sont utilisés pour générer quatre mesures différentes de la volatilité pour chaque pays. Les résultats de cointégration indiquent une relation significative, négative pour quatre pays (Algérie, Egypte, Tunisie et Turquie), positif pour les deux derniers (Israël et le Maroc), entre les exportations des pays du MENA et la volatilité des taux de change. La dynamique à court terme, en utilisant un modèle à correction d'erreur, montre que les effets de causalité de Granger de la volatilité sur les exportations réelles sont importantes, alors que les effets de taux de change réel et le produit intérieur brut de l'UE sont plus contrastées. En effet, des observations sur le régime de taux de change approprié sont tirées de ces résultats.

Il a fourni des estimations de l'impact à court terme et long de la volatilité du taux de change sur les flux d'exportation pour les pays du MENA six (Algérie, Egypte, Israël, Maroc, Tunisie et Turquie) à l'UE, au cours de la période 1970T1 -2002Q4 (données trimestrielles). Comme l'Union européenne constitue une destination importante pour les

---

22. EFFECTIVE EXCHANGE RATE VOLATILITY AND MENA COUNTRIES EXPORTS TO THE EU

pays MENA. Il est intéressant de considérer les exportations réelles des ces pays vers l'UE.

Si de nombreuses études dans la littérature sont concernées par la relation entre les flux commerciaux et taux de change, la majorité explore l'impact de la volatilité dans le cas des pays développés. Un nombre réduit l'intérêt des pays émergents, et en particulier les pays du MENA. Cependant, on peut noter une certaine analyse empirique. Ainsi, Özbay (see Ozbay (1999))<sup>23</sup> observe une relation négative entre la volatilité de livres turques (mesurée par un modèle GARCH sur le taux de change réel) et le total des exportations de la Turquie. Avec une volatilité mesurée par la moyenne de l'écart- type mobile (MASD), Virgile (2002) confirme un effet négatif pour les exportations de ce pays aux États-Unis, Italie, France et Allemagne. Achy et Sekkat (2003) analysent les effets de volatilité pour les exportations des pays MENA cinq (Algérie, Egypte, Maroc, Tunisie et Turquie) à l'Euroland. Leur étude porte sur onze secteurs et conserve deux mesures de la volatilité du taux de change réel (MASD et modèle GARCH). Les estimations d'un modèle de panel permet de conclure que la volatilité affecte positivement les exportations de produits alimentaires / agricoles et, dans certains cas, quatre secteurs de la chimie, et négativement les exportations des autres secteurs.

Selon ces résultats obtenus, si nous retenons un panel plus large de pays émergents, nous pouvons citer le travail de Sekkat et Varoudakis (1998) qui conclut à un effet négatif de la volatilité des taux de change sur les exportations de textile et chimique de cinq pays africains (Ghana, Kenya, Zimbabwe, Tanzanie et Zambia). Arize et al. (see Arize et al. (2005))<sup>24</sup>, et Todani Munyama (2005), Siregar et Rajan (see Siregar and Rajan (2004))<sup>25</sup> trouvent des effets aussi négatifs de la volatilité pour respectivement, les exportations mondiales de huit pays d'Amérique Latine, les exportations mondiales d'Afrique du Sud, et les exportations indonésiennes vers le monde et au Japon. Inversement, McKenzie (see McKenzie and M (1997))<sup>26</sup> constatent que les effets de la volatilité du taux de change nominal sur les exportations australiennes changent en fonction de l'orientation

23. The Effect of Exchange rate Uncertainty on Exports : A Case Study of Turkey

24. Exchange Rate Volatility in Latin America and its Impact on Foreign Trade

25. Impact of Exchange Rate Volatility on Indonesia's Trade Performance in the 1990s

26. The Impact of Exchange Rate Volatility on Australian Trade Flows

du commerce, des effets positifs pour les exportations aux États-Unis, Japon, Singapour et Royaume-Uni, les effets négatifs pour les exportations vers l'Allemagne, Hong Kong et Nouvelle-Zélande. Premièrement, ces études confirment un impact significatif de la volatilité sur les exportations et en particulier les pays du MENA. Deuxièmement, ces résultats montrent que les effets peuvent être différents selon les secteurs.

Les études évoluent, l'apport de Stephen Hall et ses co-auteurs (see Stephen-Hall and al. (2010))<sup>27</sup> a étudié les effets de la volatilité des taux de change réel sur les exportations des dix économies émergentes et onze autres pays en développement qui n'ont pas été classés comme les pays émergents au cours de leur période d'estimation. Ils ont utilisé des données de panel qui couvrent les périodes 1980 : T1-2006 : T4 pour l'EME et 1980 : T1-2005 : T4 pour les autres pays en développement. Ils utilisent deux méthodes d'estimation : la Méthode des moments généralisés (GMM : Generalized Method of Moments) d'estimation et le coefficient variant dans le temps (TVC : Time-Varying-Coefficient) d'estimation. La procédure TVC en anglais supprime la spécification des préjugés des coefficients, révélant les paramètres des sous-jacents d'intérêts stables. Ils obtiennent des résultats similaires à ceux des auteurs précédents pour seulement onze pays en développement qui ne sont pas des EME. En revanche, leurs résultats pour l'EME ne montrent pas un effet négatif et significatif de la volatilité des taux de change sur les exportations des pays considérés. Leurs résultats suggèrent que l'ouverture des marchés de capitaux des économies émergentes pourrait réduire les effets de fluctuations de change sur les exportations par rapport à ces effets dans le cas des autres pays en développement.

Une littérature empirique considérable a vu le jour pour essayer de savoir si la volatilité du taux de change diminue les échanges ou le commerce. La motivation pour la recherche sur cette question est l'hypothèse que la volatilité des taux de change introduit un élément d'incertitude dans la conduite des affaires à travers les frontières, et cette incertitude diminue le commerce, diminuant ainsi le bien être économique. Jusqu'à la fin des années 1990, la littérature empirique était concentrée principalement sur les pays in-

---

27. Exchange-rate volatility and export performance : Do emerging market economies

dustrialisés ; reflétant un manque de données de séries chronologiques qui les concernent, en particulier à une haute fréquence des données, les pays en développement ont reçu beaucoup moins d'attention que leurs homologues des pays industriels.

En bref, l'enseignement qui se dégage de la littérature empirique traitant le commerce des pays industrialisés est que : la relation entre la volatilité des taux de change et le commerce est ambiguë (avec de nombreuses études ne trouvant pas d'effet significatif ou, lorsque l'effet est significatif, il n'est ni positif, ni surtout négatif). Avec la disponibilité croissante de données, notamment à haute fréquence (par exemple, trimestrielle), pour les pays en développement, un certain nombre d'études récentes ont examiné les effets de volatilité à court terme des taux de change sur les exportations (ou commerce) des différents groupes de pays en développement.

L'orientation générale des résultats des études entre 1999 et 2008 tend à dire que la volatilité des taux de change a eu un effet négatif et significatif sur les exportations des pays considérés, indépendamment de la période d'échantillonnage, la fréquence des données, la méthode de spécification du modèle, la couverture des pays, et l'estimation. Sur les 14 études effectuées sur la relation entre la volatilité du taux de change et le commerce, les auteurs de 13 études ont constaté un effet négatif et significatif de taux de change volatilité sur le commerce.

Les auteurs qui étudient les effets de la volatilité du taux de change sur les exportations des groupes de pays en développement intègrent souvent des économies de marché émergentes (EME) dans leur échantillon de pays en développement. Stephen Hall a émis l'hypothèse que les effets de la volatilité des taux de change sur les exportations des économies émergentes peuvent être différents des effets d'une telle volatilité sur les exportations dans d'autres pays en développement.

Par conséquent, il n'est pas vraiment approprié de considérer les EME et d'autres pays en développement ensemble. Les EME sont considérés comme étant des pays en statut de transition des pays en développement en pays développés. Ils sont définis pour être un pays en développement à haut revenu avec les marchés des capitaux relativement

ouvert (FMI, 2007, p. 206 - 08). Contrairement à plusieurs pays en développement, y compris certains à haut revenu, les pays en développement exportateurs de pétrole, les pays émergents sont "fortement impliqués avec le secteur privé sur les marchés internationaux" (Goldstein, 2002, p. 1).

Stephen Hall et ses co-auteurs étudient la relation entre la volatilité des taux de change et des exportations des (1) économies émergentes et (2) des autres pays en développement en utilisant un ensemble des données panel construits par les auteurs couvrant les périodes 1980 : T1-2006 : Q4 et 1980 : T1-2005 : Q4 , respectivement. Leur panel d'économies émergentes se compose de l'Argentine, Brésil, Hongrie, Israël, la Corée, Philippines, Singapour, Afrique du Sud, Thaïlande et Turquie. Leur panel de pays en développement se compose de la Bolivie, Colombie, Costa Rica, République dominicaine, l'Equateur, Guyana, Malawi, Maroc, Pakistan, Paraguay et Venezuela. Ils utilisent deux méthodes d'estimation : méthode des moments généralisés (GMM) estimation et la méthode d'estimation des coefficients variant dans le temps (TVC).

Comme l'estimation GMM prend en compte l'endogénéité des variables explicatives, la procédure d'estimation ne supprime pas les préjugés de spécification à partir des coefficients. Contrairement à l'estimation GMM, l'approche TVC part de l'hypothèse que tout modèle économétrique est presque certainement une version mal spécifiée. Cette mauvaise spécification peut prendre la forme de variables omises, des problèmes d'endogénéité, des erreurs de mesure, et des formes fonctionnelles incorrectes. Ces problèmes sont attendus pour produire des coefficients estimés qui sont instables et variables dans le temps. La technique TVC tente d'identifier les causes de la variation du coefficient en utilisant un ensemble des variables "conduits" ou les conducteurs de coefficients. La technique implique deux étapes (réalisées simultanément) : (a) l'estimation d'un modèle avec des coefficients qui sont autorisés à fluctuer en raison des erreurs de spécification du fondamental dans le modèle, et (b) l'identification des préjugés qui affectent les spécifications des coefficients du sous-jacent et la suppression de ces préjugés. Si la procédure est suivie avec succès, on obtient un ensemble de coefficients biaisés contenant d'une erreur de mesure et d'une va-

riable omise biaisé et un ensemble de biais corrigées des coefficients, ces derniers montrent les coefficients sans biais du sous-jacent comme des paramètres stables d'intérêt.

La littérature théorique sur les effets de la volatilité du taux de change sur le commerce révèle généralement qu'il n'y a pas de réponse univoque au niveau des échanges commerciaux à un changement de la volatilité des taux de change (McKenzie, 1999 ; Clark, Tamirisa and Wei, 2004). Une conclusion qui se dégage de la littérature est que la diversité des résultats analytiques peut résulter de différences des hypothèses à l'égard de facteurs tels que le degré d'aversion au risque, et la disponibilité des possibilités de couverture et / ou la présence d'autres types de risques d'entreprise à des agents économiques concernés (ou potentiellement impliqués) dans le commerce international (Sauer et Bohara, 2001 ; Hondroyiannis et al, 2008). En conséquence, la direction et l'étendue de toute relation entre la volatilité des taux de change et le commerce est une question empirique (par exemple, Sauer et Bohara, 2001, p. 133).

Une caractéristique commune qui caractérise déjà des évaluations analytiques de la relation entre la volatilité des taux de change et du commerce est que les pays considérés étaient presque souvent des pays industrialisés. Il y a plusieurs raisons possible, toutefois, qu'il peut y avoir des différences entre la relation de la volatilité à court terme des taux de change et le commerce entre les pays industrialisés et les pays en développement, y compris l'EME. Dans ce qui suit, nous comparons tout d'abord les facteurs qui peuvent aider à distinguer les effets de la volatilité de taux de change sur les exportations des pays industrialisés par rapport aux effets d'une telle volatilité sur les exportations des économies émergentes. Ensuite, ils considèrent les facteurs qui peuvent aider les économies émergentes à se distinguer des autres pays en développement, à partir du chapitre 3 de ce travail, nous allons essayer d'étudier le cas de Madagascar.

Sur la période examinée dans cette étude, les taux de change réel de l'EME ont tendance à fluctuer davantage dans le court terme que ceux des pays industrialisés. Par ailleurs, les pays émergents ont tendance à être plus ouvert en matière de commerce que leurs homologues des pays industrialisés, de sorte qu'une telle magnitude de volatilité du

taux de change est susceptible d'avoir un effet plus important sur le commerce des pays émergents que sur celle de ces derniers pays. Alors qu'une partie importante des exportations des économies émergentes est au prix en devises étrangères, souvent le dollar américain, les fluctuations de change à court terme peuvent affecter la volonté des entreprises dans les économies émergentes à produire pour le marché de l'exportation car une grande partie de leurs intrants, y compris le travail, est fixé en monnaie locale. La sensibilité des coûts au taux de change peut conduire à une relation négative entre fluctuations à court terme des taux de change et les volumes d'exportation. Le renoncement concerne l'analyse porte à temps "normal", mais, pour la plupart des économies émergentes, les exportations qui sont à l'étude ici, une grande partie de la période couverte par cette analyse était rien mais "normale". Beaucoup de pays considérés ici a connu des épisodes de graves perturbations financières et économiques nationales et internationales lors de l'échantillon des périodes couvertes dans cette étude. Ces épisodes sont la crise du peso mexicain de 1994-1995, la crise asiatique de 1997-98, la crise brésilienne de 1999, la crise de 2001 liras turques, et la crise du peso argentin de 2001-02. Beaucoup de ces crises s'étend sur certaines économies émergentes dans les autres zones géographiques (ce qu'on appelle la "contagion") et a affecté les économies réelles ainsi que les situations financières nationales et internationales de ces pays. Certains de ces pays ont connu des récessions sévères et des réductions dans les ventes à l'exportation. Un autre effet de la crise était l'augmentation de la volatilité à court terme et un changement plus rapide de la volatilité des taux de change effectif réel de la monnaie de ces pays. **La volatilité de taux de change réel est mesurée par l'écart type mobile de huit trimestres du taux de change effectif réel.**

Concernant le mésalignement, plusieurs auteurs ont travaillé sur ce sujet : Marston, Dornbusch, Branson, Obstfeld, Bean, etc. Dans les années 1980, les fortes fluctuations du taux de change entre le dollar américain et le yen ont beaucoup attiré l'attention. Selon Branson, ces fluctuations sont principalement causées par la grande diversité des politiques budgétaires dans les deux pays.

A court terme, le déficit budgétaire des Etats-Unis a poussé les taux d'intérêt américains

(et donc du dollar) à la hausse, les épargnes extérieures ont aussi fluctué pour financer les dépenses. À long terme, l'accroissement la dette extérieure devait être financé, l'augmentation de la demande pour les devises étrangères déprécie le dollar.

Ainsi, Branson a bien mis l'accent sur le calendrier des changements financiers, par exemple, la plus forte appréciation du dollar est venue pendant 1981, bien avant l'apparition du déficit structurel

Selon Obstfeld, la politique monétaire des Etats-Unis accentue les fluctuations du taux de change, par contre, il est du même point de vue que Branson sur le fait que la politique monétaire n'est pas la seule responsable de la baisse du déficit commercial américain.

L'expérience britannique est interprétée par Bean. Dans la première partie de son article, il s'appuie sur des simulations à partir d'un petit modèle économétrique d'anticipations rationnelles. Selon lui, l'appréciation du livre entre 1978 et 1981 est expliquée, d'une part par le pétrole de la mer du Nord, et d'autre part par les chocs de l'offre défavorable. Bean a conclu que la plupart des mouvements de taux de change sont des changements au niveau des fondamentaux, et seulement une petite partie dû au mésalignement temporaire,

Johnson et Loopesco ont étudié le comportement japonais pendant l'appréciation spectaculaire du yen en 1985-1987. La structure industrielle était en train de changer considérablement. Une enquête a indiqué que 45 pour cent des entreprises avaient augmenté ou était sur le point d'étendre leurs activités en dehors du Japon, et 40 pour cent avaient arrêté la production intérieure. Mais le commerce japonais s'adapte plus lentement à cette hausse du yen.

Il existe une intéressante caractéristique institutionnelle c'est-à-dire que ce sont généralement les mêmes sociétés commerciales qui gèrent les exportations et les importations au Japon. Les entreprises peuvent se permettre de prendre des petites marges bénéficiaires sur les exportations japonaises en augmentant leur part de profit sur les importations. Selon eux, il y a beaucoup de preuves de cette pratique.

Beaucoup d'autres auteurs ont publié leurs articles, avec entre autre :

- Aizenman, qui a établi un modèle avec chevauchement des contrats de prix et de concu-

rence monopolistique

- Katseli, en se servant de la notion d'extraction de signal de Lucas et des preuves de l'économie grecque, fait valoir que la courbe de Phillips à court terme est plus forte lorsque de grands changements discrets dans les taux de change sont impliqués.
- Richardson utilise des données uniques pour évaluer la compétitivité des industries automobile des États Unis.
- Branson et Love évaluent les pertes d'emplois aux États-Unis par catégories industrielles au cours de la période 1980-1985.
- De Grauwe et Verfaillie établissent que la formation du système monétaire européen (SME) a stimulé les échanges au sein de ce groupe en réduisant la variabilité des taux de change.

Dornbusch suggère de poursuivre les recherches :

- a) d'abord, il recommande des analyses macroéconomiques qui impliquent directement une approche industrielle-organisation pour la spécification de prix du modèle.
- b) ensuite, Dornbusch souligne que les augmentations de la demande peuvent être nécessaires pour inciter les entreprises à faire de nouveaux investissements.

John Roemer soutient l'idée que le capitalisme est à la fois inefficace et inéquitable. Fondamentalement, il écrit que " ce qui est en cause est la légitimité morale de la propriété privée des moyens en cas de production ", et il estime aussi, comme d'autres marxistes que le capitalisme est condamné.

Un travail d'Edwards a attiré notre attention : "Real Exchange Rates, Devaluation, and Adjustment : Exchange Rate Policy in Developing" Cet article est constitué d'une analyse minutieuse et détaillée de trente neuf dévaluations dans les pays en développement entre 1956 et 1982. Dix d'entre elles étaient suivies par l'adoption d'une parité ajustable. Ces dévaluations ont été précédées d'inévitable mésalignement substantiel du taux de change. Ainsi, les autorités devaient choisir entre la dévaluation et un nouveau resserrement de l'importation et des contrôles des changes. Edwards conclut, en termes

de perte de rendement, que la dévaluation était moins coûteuse que le commerce et la restriction de change. La première partie commence par un modèle d'optimisation inter temporelle de deux périodes avec trois biens non échangeables, mais importables et exportables. En utilisant la théorie de la dualité, Edwards trace les courbes de l'offre en fonction des revenus et les courbes de demande de maximisation d'utilité inter temporelle soumise à une contrainte de richesse. Après avoir élaboré un modèle à neuf équations, Edwards isole les déterminants du taux de change réel d'équilibre dans les deux premières périodes.

Ensuite, il a examiné les effets des changements de tarif, les termes de l'échange, la libéralisation du compte de capital, la consommation et la productivité sur le taux de change d'équilibre dans les deux périodes. Les extensions sont constituées par les changements prévus dans la deuxième période contre les changements temporaires. Les résultats théoriques de ce modèle général s'accordent avec le style néoclassique. Le troisième chapitre introduit les variables monétaires pour analyser le mésalignement du taux de change. L'auteur se passe soudainement du modèle d'optimisation inter temporelle pour plaider pour une seule période de deux bons modèles. Il introduit un taux de change fixe pour les transactions courantes et un taux flottant pour les transactions du compte capital. Il y a un équilibre lorsque les deux marchés des biens non échangeables et le secteur extérieur sont en équilibre.

Ce chapitre est marqué par la distinction entre l'ajustement avec et sans suffisamment de devises de réserves. L'auteur souligne que pour éviter les crises de balance des paiements, les politiques monétaires et budgétaires doivent être compatibles. La grande partie restante du livre présente une enquête empirique exhaustive concernant le comportement des taux de change.

Dans le quatrième chapitre, l'auteur examine les propriétés statistiques des taux de change réels et les primes de taux de change du marché noir dans un échantillon de 33 pays en développement durant la période de 1965-1985.

Dans le cinquième chapitre, Edwards essaie de dériver une contrepartie empirique au taux de change réel d'équilibre. Curieusement, il se trouve que deux des déterminants

de ce taux de change d'équilibre sont l'étendue de contrôles sur les flux des capitaux et la gravité des restrictions et des contrôles des échanges commerciaux.

L'excès de l'expansion du crédit interne, le ratio du déficit budgétaire par rapport à la monnaie de réserve et les dévaluations nominales sont utilisés comme des variables explicatives supplémentaires du taux de change réel effectif, qui est estimé à partir des données groupées pour douze pays en développement. Edwards est alors en mesure de construire des taux de change d'équilibre à long terme qui sont influencés par la tendance des contrôles du commerce à varier avec le mésalignement du taux de change. Il conclut que le mésalignement persistant du taux de change est associé à des taux plus faibles de la croissance économique.

La troisième partie analyse les causes et les conséquences de la dévaluation dans les pays en développement. Avant une dévaluation, Edwards détecte l'appréciation du taux de change réel, une dégradation du compte courant, une perte des réserves internationales et un écart croissant entre le taux de change officiel et celui du marché noir. Il avance que les principales causes de ce mésalignement du taux de change réel sont les politiques monétaires et budgétaires expansionnistes. Edwards montre alors que les dévaluations ont un effet significatif sur le taux de change réel, et il détecte une courbe en J. En comparant les différentes dévaluations, réussies ou non, il identifie la cause fondamentale d'échec de dévaluation comme étant la poursuite de politiques macroéconomiques incohérentes. Enfin, il examine les effets des dévaluations sur la distribution de la production et du revenu. Et il conclut que les deux dévaluations et les restrictions commerciales réduisent la production et les salaires réels. L'alternative à la dévaluation, dont l'accroissement du commerce et du contrôle des changes, solution à une fluctuation du taux de change, est en fait plus coûteuse que la dévaluation elle-même, en termes de perte de production. La dévaluation doit être un passage vers la cohérence des politiques macroéconomiques, mais pas une solution du mésalignement des taux de change.

Goldberg constate que l'importance de la variabilité des taux de change pour les flux des investissements nationaux et internationaux a été affirmée dans de nombreux

contextes. Dans les pays industrialisés, les effets présumés de la variabilité des taux de change ont influencé le choix des régimes monétaires internationaux. Cette question a été soulevée au début des années 1970 lorsque l'accord de Smith a été rediscuté au moment de l'accord de Plaza au milieu de l'année 1980. Au début de l'année 1990, les conséquences négatives des taux de change variables étaient un thème de motivation dans la conception du mécanisme de change sur les devises au sein du système monétaire européen.

La crise de devise au sein du Mécanisme du taux de change européen en Septembre 1992 attire l'attention des observateurs, ils avaient pour objectif de limiter à court terme les mouvements des taux de change. En effet, la variabilité des taux de change est coûteuse et amortit l'activité économique réelle.

À ce jour, une grande partie de l'analyse des effets réels de taux de change variables demande si les taux de change variables abaissent les exportations nationales, détériorant ainsi la compétitivité internationale. Les tests empiriques plus développées et les données d'exportation des pays en développement ont abouti à des conclusions ambiguës. D'autres discussions récentes sur les coûts supplémentaires des taux de change variables focalisent sur la charge des décisions d'investissement irréversibles. Comme dans la littérature sur l'hystérésis dans le commerce (Dixit 1989, Baldwin et Krugman 1989), l'important est de savoir si des mouvements transitoires du taux de change peuvent conduire à la restructuration persistante en cas d'absence de désindustrialisation, et si cette restructuration est stimulée ou réduite lorsque les futurs taux de change sont incertains.

Dans cet article, l'auteur souligne et explore les implications de la variabilité à court terme des taux de change pour les investissements directs étrangers. Les mouvements à court terme des taux de change sur certaines tendances, correspondent à la notion de volatilité de taux de change.

De leur côté, Obstfeld, Cooper et Krugman ont travaillé ensemble. Avec l'abandon des taux de change fixes du dollar en Mars 1973, les pays industrialisés du monde ont adopté temporairement un système de taux de change flottant que beaucoup d'économistes avaient préconisé pour permettre différentes nations de réconcilier les conditions souvent

contradictoires du solde extérieur et intérieur. En dépit d'une volatilité à court terme surprenante sur les marchés de change dans le cadre du système provisoire, le consensus des décideurs politiques à la fin de 1975 était le suivant : les taux flottants travaillaient raisonnablement bien. Ce consensus trouve son expression dans la déclaration commune durant le sommet économique de Rambouillet en Novembre 1975, auquel participaient les autorités monétaires pour "contrer les conditions du marché, ou les fluctuations erratiques des taux de change ". Ce sommet ne prévoyait aucune disposition pour un retour à des parités fixes. Les accords de Rambouillet conduisent directement à la formalisation du système de taux flottant dans la modification des statuts du Fonds monétaire international (FMI) à Kingston, en Jamaïque, en Janvier 1976.

La dépréciation réelle marquée du dollar entre 1976 et 1979 et la plus grande appréciation réelle entre 1979 et 1985 ont conduit certains à modifier tous les points de vue optimistes du système de change flottant.

Certains soutiennent que les fluctuations drastiques des taux de change réels de ces dernières années ont créé des pressions spéculatives. Les propositions de réforme du système actuel des paiements internationaux ont reçu un regain d'attention dans les milieux gouvernementaux et universitaires.

## 2.4 Synthèses

Après avoir revu les justifications théoriques portant sur les effets de la volatilité du taux de change sur les flux commerciaux, ainsi que les modèles utilisés, et sans avoir oublié bien évidemment les résultats empiriques, nous allons synthétiser dans un tableau les constatations et les remarques concernant ce sujet. Les auteurs ont chacun leur méthode d'estimation de la volatilité, leur période d'étude, leur choix de pays à étudier, leur modèle, par conséquent, les résultats diffèrent selon ces paramètres, autrement dit, nous remarquons l'existence d'une relation négative ou positive entre la volatilité du taux de change et les exportations. Ainsi, par la suite nous essayerons d'apporter des explications quant à cette différence.

Auteur : année	Période d'analyse	Relation commerciale	Pays étudiés	Mesure de la volatilité	Méthode d'estimation	Impact de la volatilité
Doroodian : 1999	Trimestrielle : 1973 - 1996	Exportations totales	Inde, Malaisie, Corée du Sud	GARCH	Estimations des séries temporelles pour chaque pays	< 0 : (significatif)
Arize et al. : 2000	Trimestrielle : 1973 - 1996	Exportations totales	13 PMA : Equateur, Indonésie, Corée, Malaisie, Malawi, Maurice, Maroc, Mexique, Philippines, Sri Lanka, Taïwan, Thaïlande, Tunisie	Ecart type mobile sur 8 Trimestres	Estimation de Cointégration pour chaque pays	< 0 : (significatif)
Sauer et Bohara : 2001	Annuelle : 1973 - 1993	Exportations totales	91 pays, 22 Pays développés, 25 PMA en Amérique Latine, 25 PMA Africains, 12 PMA Asiatiques, 7 autres PMA	ARCH, Ecart type mobile sur 8 Trimestres	Estimation Panel à effets fixes et aléatoires	< 0 pour les pays en Amérique Latine et en Afrique
Doganlar : 2002	Trimestrielle : 1980 - 1996	Exportations totales	Turquie, la Corée, la Malaisie, l'Indonésie, le Pakistan	Ecart type mobile sur 4 et 8 Trimestres	Causalité de Granger pour chaque pays	< 0 : (significatif)

Auteur : année	Période d'analyse	Relation commerciale	Pays étudiés	Mesure de la volatilité	Méthode d'estimation	Impact de la volatilité
Rahmatsyah et al : 2002	Trimestrielle : 1970 - 1997	Exportations bilatérales et importations avec les USA et Japon	Thaïlande	ARCH, GARCH, Ecart type mobile sur 4 Trimestres	Cointégration	- < 0 : pour les exportations vers le Japon - concluants pour les exportations vers les USA
Esquivel et Larrain : 2002	Annuelle : 1973 - 1998	Exportations totales	G3 : Allemagne, Japon, Etats-Unis, 40 PMA d'Asie, Afrique, Europe et Amérique latine	Ecart type mobile sur 12 mois, coefficient de variation sur 12 mois	Estimation Panel	La volatilité des taux de change G3 à impact négatif (< 0) sur le pays en développement
Bahmani - Oskooee : 2002	Trimestrielle : 1974 - 1996	Exportations totales	Iran	Ecart type mobile sur 4 Trimestres	Cointégration	< 0 : (significatif)
Arize, Lindretos, et Kasibhatla : 2003	Trimestrielle : 1973 - 1996	Exportations totales	Burkina Faso, la Colombie, le Costa Rica, la Jordanie, Kenya, Corée, Myanmar, Pakistan, Afrique du Sud, Vénézuéla	Ecart type mobile sur 8 Trimestres	Estimation de Cointégration pour chaque pays	< 0 : (significatif) pour tous les pays

Auteur : année	Période d'analyse	Relation commerciale	Pays étudiés	Mesure de la volatilité	Méthode d'estimation	Impact de la volatilité
Poon et al : 2005	Trimestrielle : 1973 - 1997	Exportations totales	Indonésie, Japon, Corée du Sud, Singapour, Thaïlande	Ecart type mobile sur 12 Trimestres	Cointégration pour chaque pays	- < 0 : (significatif) pour tous les pays sauf Thaïlande, - impact > 0 pour Thaïlande
Serge REY : 2006	Trimestrielle : 1970 - 2002	Exportations totales vers les pays de l'Union Européenne	Algérie, Egypte, Tunisie, Turquie, Israël, Maroc, exportations vers les pays de l'Union européenne	ARCH, GARCH, Ecart type mobile sur 8 Trimestres	Estimation de Cointégration pour chaque pays	- < 0 : pour Algérie, Egypte, Tunisie, Turquie, - > 0 pour Israël, Maroc
Wang et Barrett : 2007	Mensuelle : 1989 - 1998	Exportations bilatérales vers les USA	Taiwan	GARCH-M	Cointégration	La volatilité affecte seulement le commerce de l'agriculture, mais pas les autres secteurs
Baak et al. : 2007	Trimestrielle : 1981 - 2004	Exportations bilatérales vers les USA et le Japon	Hong Kong, la Corée du Sud, Singapour et la Thaïlande	Ecart type du taux change mensuel	Cointégration pour chaque pays	< 0 : à long terme et à court terme, sauf pour Hong Kong vers le Japon

Auteur : année	Période d'analyse	Relation commerciale	Pays étudiés	Mesure de la volatilité	Méthode d'estimation	Impact de la volatilité
Tenreiro : 2007	Annuelle : 1970 - 1997	Exportations bilatérales	Echantillon de 87 pays, données annuelles sur les exportations bilatérales	Ecart type de la première différence du log du taux de change mensuel	Estimation de variables instrumentales	La volatilité n'a pas d'impact significatif sur le commerce
Arize et al. : 2008	Trimestrielle : 1973 - 2004	Exportations totales	Bolivie, Colombie, Costa Rica, République dominicaine, Équateur, Honduras, Pérou, Vénézuéla	ARCH	Cointégration pour chaque pays	$< 0$ : (significatif) à long terme et à court terme dans tous les pays
Egert et Morales-Zumaquero : 2008	Annuelle et mensuelle : 1993 - 2004	Exportations totales et bilatérales	Bulgarie, Croatie, République tchèque, Hongrie, Pologne, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Russie, Ukraine	Ecart-type mobile sur 12 mois, variables dummy pour capturer les régimes de change	Estimation de Panel à effets fixes, différences premières et méthodes des séries temporelles	- Slovénie, la Russie : peu d'effet, - Roumanie : faible impact, - pour les autres : impact négatif ( $< 0$ ) significatif
Stephen Hall et al : 2010	Trimestrielle : 1980 - 2006	Exportations bilatérales	10 pays émergents, 11 PMA, données trimestrielles sur les exportations bilatérales	Méthode des moments généralisés et le coefficient variant dans le temps	Estimation de Panel	- Pour les PMA : impact négatif $< 0$ , - Pays émergents : impact $< 0$ non confirmé

Nous remarquons que Doroodian a utilisé le modèle (G) ARCH pour obtenir une mesure de la variance conditionnelle des taux de change pour trois pays en développement, pour tester si l'incertitude du taux de change réel a eu un effet négatif sur le volume des échanges. Nous avons constaté que l'incertitude des taux de change a un effet négatif et significatif sur les flux commerciaux. En d'autres termes Doroodian a conclu l'existence d'un impact négatif significatif entre les deux variables autrement dit la volatilité du taux de change et les exportations, la méthode d'estimation utilisée est l'estimation par des séries temporelles pour chaque pays, la volatilité a été mesurée par la méthode mentionnée ci-dessus, concernant le pays étudié, il a pris trois pays : Inde, Malaisie, Corée du Sud, la fréquence de donnée est trimestrielle en utilisant la globalisation des variables (1973-1996).

En 2000, Les résultats de l'étude d'Arize et al sur les effets de la volatilité du taux de change sur les flux d'exportation suggèrent qu'il existe une corrélation négative et statistiquement significative, autrement dit une relation de long terme entre les flux d'exportation et la volatilité du taux de change dans chacun des 13 PMA (Pays moins avancés) : l'Equateur, Indonésie, Corée, Malaisie, Malawi, Maurice, Mexico, Maroc, Philippines, Sri Lanka, Taiwan, Thaïlande, Tunisie, mais à la différence de la méthode d'estimation utilisée par Doroodian, ils ont utilisé la co-intégration pour chaque pays pour faire l'estimation, par contre ils ont mesuré la volatilité par un écart-type de huit trimestres. Dans la plupart des pays, la volatilité des taux de change a un effet à court terme sur les flux d'exportation et il y a un lien important de causalité dans laquelle les variations de la volatilité des taux de change Granger engendre des changements dans les exportations réelles.

Dans la plupart des pays, la volatilité du taux de change a un effet à court terme sur les flux d'exportation et il y a un lien de fond de causalité dans laquelle les variations de la volatilité du taux change, du fait de la cause de Granger des changements aussi dans les exportations réelles. En outre, la preuve pour la contribution de la volatilité du taux de change est que son inclusion apparaît nécessaire dans la plupart des pays pour l'équation de demande d'exportation estimée à exposer la propriété désirée de cointégration. Ces résultats sont dans l'ensemble compatibles, du moins en esprit, avec ceux qui ont été

obtenus par les études antérieures qui ont examiné le comportement des exportations des PMA. Coes (1981) a utilisé une spécification niveau-log pour examiner les exportations brésiliennes (données annuelles pour 1965-1974) et a conclu qu'une réduction significative de l'incertitude des taux de change dans l'économie du pays au cours du "crawling peg" a eu un effet positif sur les exportations du pays après que le "crawling peg" a été adopté en 1968. L'étude faite par Brada et Mendez (1988) inclut 14 pays en développement et a conclu que l'incertitude du taux de change inhibe (empêche) les exportations bilatérales. Ils n'ont pas utilisé une mesure de la volatilité des taux de change mais reposait plutôt sur une variable muette qui a été attribuée aux pays qui ont fixé ou flotté leur taux de change. Caballero et Corbo (1989) ont utilisé un modèle type Koyck et une mesure de volatilité du taux de change réel bilatéral pour estimer l'équation de demande d'exportation pour la Chili, Colombie, Pérou, Philippines, Thaïlande, et Turquie. Ils ont conclu qu'il y a un effet négatif fort de l'incertitude du taux de change réel sur les exportations de tous ces pays.

L'approche qu'Arize a utilisé pour étudier la relation entre les flux d'exportation et la volatilité du taux de change pour les 13 PMA se caractérise par deux éléments importants. Tout d'abord, les données pour chaque pays couvre l'époque de flottement courant du taux de change et permet l'analyse d'aborder la stabilité dans le temps des modèles dynamiques estimés au cours de la période. Cela est essentiel pour tirer des conclusions politiques appropriées à être déduites des résultats estimés. Deuxièmement, en considérant le MCE (ECM), cette étude fournit des estimations de vitesse d'ajustement ou le décalage dans le temps moyen pour l'ajustement des exportations aux changements des variables explicatives ainsi que les effets de la volatilité de taux de change à court terme sur les exportations.

Il faut également mentionner que chaque modèle estimé satisfait plusieurs tests économétriques développés récemment dans l'analyse des données de séries chronologiques pour les questions telles que la cointégration, stationnarité, des erreurs de spécification, autocorrélation des résidus, hétéroscédasticité, normalité des résidus, et la stabilité structurelle.

Ces résultats empiriques, obtenus avec des données des PMA, sont compatibles avec les considérations théoriques discutés dans la section "analyse théorique" et confirment également les précédentes recherches récentes effectuées pour les pays développés [par exemple, Chowdhury 1993; Arize 1995, ce qui suggère que la volatilité du taux de change a un impact négatif significatif sur les flux d'exportation à la fois dans le court terme et à long terme.

Enfin, dans la mesure où l'on peut généraliser à partir d'un échantillon de 13 PMA, les résultats présentés sont importants. Ils suggèrent que les considérations de volatilité des taux de change sont importants pour la modélisation du comportement de l'exportation dans les PMA.

En conséquence, la conception et la mise en oeuvre des échanges et les politiques de change dans les PMA devraient bénéficier de la connaissance de l'existence et le degré de volatilité du taux de change étranger. Il est clair que les actions politiques visant à stabiliser le marché d'exportation sont susceptibles de générer des résultats qui sont, au mieux, incertain si les décideurs ignorent la stabilité ainsi que le niveau du taux de change effectif réel. D'autre part, étant donné le taux élevé de l'inflation dans la plupart des PMA, une politique du taux de change par lui-même ne suffirait pas à éliminer toutes les volatilités des taux de change et, par conséquent l'action des pouvoirs. Les décideurs devraient aussi prêter attention à la politique budgétaire.

Sauer et Bohara sont venus en 2001 avec leurs études qui utilisent un large panel de pays industrialisés et en développement pour étudier le lien entre la volatilité des taux de change et les exportations. Bien que la littérature empirique sur cette relation soit vaste, un consensus clair sur sa nature et son importance est encore à émerger. L'utilisation des modèles fixes et aléatoires pour capturer les différences entre pays, des équations des exportations mis en commun sont estimés pour l'ensemble du panneau et de divers sous-ensembles de pays. Les résultats, qui sont robustes dans les mesures de volatilité différents, indiquent que les effets négatifs existent pour les exportations des PMA, en particulier d'Amérique latine et en Afrique, mais pas pour les exportations des PMA d'Asie ou des

pays industrialisés. Sauer et Bohara ont donc confirmé aussi le lien négatif pour l'Amérique Latine entre la volatilité du taux de change et les exportations. Ils ont utilisé un panel fixe et des effets aléatoires comme méthode d'estimation, et ils ont pris l'ARCH et l'écart type mobile sur huit trimestres pour la mesure de la volatilité. Ils ont 91 pays. En utilisant des données de panel pour 22 pays industrialisés et 69 pays en développement au cours de la période 1973-1993, cette étude fournit des preuves à l'appui de l'opinion que les effets de la volatilité des taux de change réel sur le commerce sont plus nuisibles dans le monde en développement, en particulier en Amérique latine et en Afrique, que dans l'OCDE ou les PMA asiatiques. Les résultats sont remarquablement robustes aux différentes mesures de l'incertitude, aux différentes spécifications de l'équation d'exportation, aux différentes méthodes d'estimation. Ils sont également compatibles avec les différences régionales observées dans la volatilité des taux de change. Parmi les PMA, les exportateurs latino-américains et africains font face au plus haut niveau d'incertitude et, par conséquent, sont les plus susceptibles d'être affectés négativement. Dans la mesure où la volatilité observée du taux de change réel est largement due à des facteurs internes, les responsables politiques qui cherchent à promouvoir leurs industries d'exportation seraient bien avisés d'adopter des mesures spécifiques pour promouvoir la stabilité du taux de change.

Bien que l'analyse des données de panel émet une nouvelle lumière sur l'étude des effets de la volatilité des taux de change sur le commerce, il suggère également quelques pistes utiles pour de futures recherches. Une solution consisterait à permettre les liens inter-pays et la transmission des chocs en spécifiant un modèle à vecteur auto-régressif (VAR) ou à vecteur de correction d'erreur VCE (VEC en anglais). Ce dernier pourrait aussi distinguer entre les ajustements à court terme et à long terme. Ces techniques multivariées, qui sont bien établies dans un contexte de séries chronologiques, font l'objet d'une littérature émergente qui se concentre sur des données de panel. Un autre domaine possible de la recherche future serait de rendre compte de la présence de relations non linéaires entre les variables dans le panel.

Pour Doganlar, l'étude a examiné l'impact de la volatilité du taux de change sur

les exportations de cinq pays asiatiques : Turquie, Corée du Sud, Malaisie, Indonésie, et Pakistan. L'impact de la volatilité du taux de change sur les exportations est examiné en utilisant la technique de cointégration d'Engel-Granger basée sur le résidu. Le terme volatilité est défini comme l'écart-type mobile de la croissance du taux de change réel. Les résultats indiquent qu'il existe une relation d'équilibre à long terme entre les exportations réelles, l'activité étrangère, les prix relatifs et la volatilité du taux de change. Il est constaté que la volatilité du taux de change a réduit les exportations réelles pour ces pays. Cela signifie que les producteurs dans ces pays sont généralement averses au risque, c'est à dire, l'augmentation de la volatilité du taux de change augmentera l'incertitude concernant le comportement futur du taux de change. Par conséquent, les exportateurs préféreront vendre sur le marché intérieur plutôt que de vendre sur le marché étranger et les exportations seront défavorablement affectées. Selon Serge Rey, comme le choix de régime de change détermine le comportement du taux de change, effectivement il devient un sujet de débat pour les Pays du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (MENA). La principale préoccupation est de savoir si la volatilité des taux de change a affecté les flux commerciaux, en particulier les exportations des pays MENA vers l'Union Européenne, qui constitue leur principale destination. Afin d'analyser cela, il a utilisé quatre mesures de la volatilité : écart-type mobile, et l'écart-type variant dans le temps, avec le taux de change effectif nominal et le taux de change effectif réel. Il a été constaté que la mesure avec l'écart-type mobile fournit les meilleurs résultats statistiques par rapport aux variances conditionnelles.

Ainsi, les résultats basés sur la cointégration montrent que les exportations réelles sont cointégrées avec le prix relatif (taux de change effectif réel : REER en anglais), le PIB (Produit Intérieur Brut, GDP en anglais) européen, et la volatilité du taux de change. La relation indique aussi que les volumes d'exportation sont à long terme, liées négativement avec les volatilités pour l'Algérie, l'Égypte, la Tunisie, la Turquie, tandis que la relation est positive pour le Maroc et l'Israël. Le test de ratio de vraisemblance indique que les variables de volatilité sont significatives. Les dynamiques à court terme de cette relation sont basées sur le modèle à correction d'erreur. Les variables du taux de change effectif réel

(REER) et du PIB sont significatives avec les signes appropriées. La volatilité du taux de change est significative dans la plupart des cas, mais les signes des coefficients sont positifs ou négatifs, dépendent de la définition de la volatilité (taux de change réel ou nominal) et du pays. Par conséquent, les analyses montrent que la volatilité du taux de change affecte les exportations réelles des pays du Moyen-Orient de l'Afrique du Nord (MENA) dans le long et le court terme. Par ailleurs, la sensibilité des exportations par rapport à la volatilité et la composition de l'exportation c'est à dire la spécialisation des pays du MENA ont pu être identifiée.

Ce qui ressort comme enseignement de cette étude réalisée par Serge Rey est que le choix de régime de change est très important. Si l'activité d'exportation est enfoncée par la volatilité/incertitude du taux de change, nous pouvons considérer que le régime du taux de change n'est pas approprié. C'est vrai pour la Tunisie, la Turquie, l'Égypte, et l'Algérie. Dans ce cas, la politique appropriée serait celle qui évite le mouvement aléatoire du taux de change réel. Par exemple : le *"peg arrangement"* basé sur un panier de devises utilisant l'euro, adopté par l'Israël et le Maroc pourrait être considéré comme une référence. Dans cette perspective, le *"crawling basket peg"* pourrait être favorable pour ces pays, c'est à dire pourrait améliorer la performance de leur exportation. D'une part, choisir un panier avec l'euro comme monnaie principale permettrait de stabiliser les taux de change effectifs des monnaies des pays MENA, en d'autres termes permettrait de réduire la volatilité des taux de change vis-à-vis des principaux partenaires. D'autre part, le crawl pourrait être ajustée afin de faciliter les ajustements nécessaires du taux de change réel pour limiter les mésalignements (distorsions).

Cependant, pour obtenir une vue complète des effets de la variabilité du taux de change, il serait donc nécessaire de compléter cette étude dans quatre directions. Tout d'abord, une étude des exportations par secteur permettrait de préciser les différences dans les réactions des flux commerciaux selon le type de produits. Deuxièmement, il pourrait être utile de comparer l'influence des mésalignements et de la volatilité sur les exportations. Troisièmement, il pourrait être bénéfique d'analyser les déterminants de la volatilité qui

diffèrent selon les pays : la rigidité des prix, l'ouverture, politique macroéconomique et politique du taux de change. Enfin, le modèle économétrique qui analyse les effets de la volatilité sur les exportations pourrait être réexaminé. En effet, il est possible qu'un effet positif soit associé à une faible volatilité, alors que cet effet serait négatif pour les niveaux élevés de volatilité. Dans ce cas, la relation entre la volatilité des taux de change et des exportations serait non-monotone, et donc non-linéaire.

Comme nous avons vu dans le papier de Stephen Hall, durant la période 1980 : T1-2006 : T4 , la moyenne trimestrielle de la volatilité des taux de change réel des dix économies émergentes a été de 5,3%, contre 4,1% pour les membres du Groupe des Sept grands pays industrialisés.

Les écarts-types des taux de change réels des monnaies de certains des pays étudiés par Stephen Hall, et la rapidité de l'évolution de ces variables de volatilité qui sont toutes les deux supérieures à celles exposées par les monnaies des pays industrialisés peuvent avoir induit une baisse des volumes d'exportation des pays touchés. Cependant, les économies des pays industrialisés n'ont pas été épargnées par ces crises. Les pays industrialisés détenteurs de la dette des gouvernements des pays directement touchés par les crises ont subi des pertes sur leur situation des actifs financiers, et leurs exportateurs ont perdu des ventes. Néanmoins, les crises étaient loin et moins perturbatrices à la macroéconomie et à l'économie internationale, aux relations financières des pays industrialisés qu'ils ne l'étaient pour ceux des économies émergentes qui ont été directement touchées. La discussion ci-dessus a examiné les différences entre les économies émergentes et les économies développées, à l'égard des effets de la volatilité de change sur les exportations. Cependant, il y a aussi des différences dans les effets de la volatilité des taux de change sur les exportations entre les économies émergentes et d'autres pays en développement. À l'exception de la crise des taux de change de 1992-1993, parmi les monnaies participantes dans le mécanisme de change du Système monétaire européen, toutes les grandes crises de change des années 1990 et 2000 ont concernées les monnaies des EME.

Comme nous avons lu dans le travail de Stephen Hall (tableau 2), la volatilité

moyenne des taux de change effectif réel des onze pays en développement considérés a été de 10,9% dans la période étudiée, contre 5,3% pour les EME. La baisse de volatilité des taux de change réelle des économies émergentes pourrait refléter la tendance des économies émergentes à suivre le régime de change fixe, par rapport à la situation dans certains pays en développement (Goldstein, 2002). Les pays en développement qui ne sont pas des pays émergents sont plus aptes que les économies émergentes d'avoir le contrôle des capitaux mis en place. Les facteurs pourraient réduire les effets des fluctuations de change sur le commerce extérieur pour les raisons suivantes :

- Tout d'abord, la suppression des restrictions sur les marchés financiers a tendance à être accompagné par l'élargissement et l'approfondissement de ces marchés et l'introduction d'une plus grande variété d'instruments financiers, y compris l'instrument de couverture de change. En effet, un facteur qui peut aider à rendre compte de la volatilité élevée des taux de change du groupe des pays en développement par rapport aux économies émergentes est la finesse des marchés de change dans ces pays comparativement à ceux dans les économies émergentes
- Deuxièmement, si une entreprise détient un portefeuille de devises étrangères et que le mouvement du taux de change d'une de ces devises contre la monnaie locale est négativement corrélé avec les mouvements du taux de change des autres monnaies étrangères contre la monnaie d'origine, l'ancien mouvement du taux de change réduit le risque de portefeuille.
- Troisièmement, en augmentant le rendement des bonnes politiques et les sanctions pour les mauvaises politiques, les marchés de capitaux ouverts peuvent encourager les politiques macroéconomiques plus disciplinées que prévaudrait autrement (Agenor et Montiel, 2008, p. 488). Dans la mesure où les politiques macroéconomiques indisciplinés entraînent une hausse de volatilité des taux de change réels, la plus grande discipline de la politique pourrait favoriser la croissance économique plus forte dans les économies émergentes par rapport

aux autres pays en développement.

- Quatrièmement, les importateurs et les exportateurs ne peuvent pas être frieux, en effet, les traders pourraient spéculer sur le marché des changes pour tenter d'accroître leurs profits, et les mouvements du taux de change fournissent les ressources nécessaires pour s'engager dans une telle spéculation. Alors que "l'hypothèse de marché efficient " considère que les possibilités de tirer profit de la spéculation sera éliminé par la concurrence, cette hypothèse est démentie par la présence continue des spéculateurs dans le marché des changes.

Les progrès tirés ont conduit à dire que les marchés de capitaux ouverts peuvent contribuer à l'absence de relations négatives entre la volatilité des taux de change à court terme et les volumes d'exportation pour ces pays.

En résumé, pour l'échantillon des onze pays en développement (sans les pays émergents), les résultats ont confirmé le fait que la volatilité du taux de change affecte négativement les exportations. Par contre, dans le cas des dix économies émergentes étudiés, les résultats ne confirment plus l'hypothèse selon laquelle la volatilité des taux de change a eu un effet négatif et significatif sur les exportations au cours de la période considérée, malgré les turbulences des taux de change vécue par la plupart des économies émergentes dans l'échantillon. Grace à leur ouverture du marché de capital, les pays émergents sont capables de gérer les fluctuations du taux de change. C'est le même comportement aussi pour les pays développés envers les autres pays en développement. Un travail qui inclue les pays émergents serait capable de confirmer ou d'expliquer que ces pays se distinguent des autres pays en développement en terme d'effet de la volatilité des taux de change sur le commerce.

# Chapitre 3.

## L'Ariary

### 3.1 Notion sur le taux de change à Madagascar

Plus généralement, le taux de change est le prix relatif d'une monnaie par rapport à une autre. Dans la vie courante, l'expression "cours de change" n'est qu'un synonyme de "taux de change". Par contre, le taux de change a un sens bien particulier par rapport à la parité : en ce sens la parité d'une monnaie par rapport à une autre est le rapport des pairs des deux monnaies, le pair d'une monnaie (see Christian (2013))<sup>1</sup> étant la définition de la valeur externe de cette monnaie par un certain poids d'or ou par une certaine quantité d'une devise-clé. De ce fait, nous ne pouvons parler de pair et de parité que dans le cadre d'un système de changes fixes : ce fut le cas du SMI mis en place lors des accords de Bretton Woods. Nous rappelons que dans ce système, la valeur de référence du dollar était fixée par son poids d'or le 1<sup>er</sup> juillet 1944 ; soit 888.671 mg, soit 35 dollars pour une once (35,1035g) de métal fin et que la valeur du franc français était définie par un certain poids d'or fin. La parité dollar-franc était égale par définition au rapport entre 888.671g et ce poids, lequel poids variait au gré des dévaluations du franc.

Avant tout nous allons revoir quelques définitions importantes concernant le taux de change

#### **Taux de change au certain et taux de change à l'incertain**

##### **Définition 3.1.**

*Le taux de change que constate le marché des changes, dit aussi **taux de change courant**, peut être de deux façons, au certain et à l'incertain :*

---

1. [www.chrisitan-biales.fr](http://www.chrisitan-biales.fr)

- *Taux de change au certain* = nombre d'unités de monnaie étrangère que l'on peut obtenir avec une unité de monnaie nationale.

*Exemple : 1 AR (Ariary) = 0.0003574 EUR (Euro). C'est le prix de l'ariary en euro. L'ariary est la monnaie malgache actuellement ; avant Madagascar a utilisé le FMG ou Franc malgache.*

- *Taux de change à l'incertain* = nombre d'unités de monnaie nationale qu'il faut fournir pour avoir une unité de monnaie étrangère

*Exemple : 1 EUR(Euro) = 2800 AR(Ariary). C'est le prix de l'ariary en euro.*

La cotation à l'incertain est cohérente avec le fait que la hausse de tout prix déprécie la valeur réelle de la monnaie : la hausse du taux de change coté à l'incertain correspond bien à une dépréciation de la monnaie nationale (et à une appréciation des devises).

La cotation au certain est cohérente avec le fait que lorsque le taux de change évolue dans un sens, la valeur externe de la monnaie évolue dans le même sens : par exemple, quand le taux de change au certain augmente, la valeur externe de la monnaie augmente, autrement la monnaie s'apprécie.

### **Taux de change bilatéral et taux de change effectif**

#### **Définition 3.2.**

*Le **taux de change bilatéral** est le taux de change entre deux monnaies et le **taux de change effectif** d'une monnaie est une moyenne des taux bilatéraux de cette monnaie pondérée par les poids relatifs de chaque pays étranger dans le commerce extérieur du pays considéré.*

### **Taux de change au comptant et taux de change à terme**

#### **Définition 3.3.**

- *Taux de change au comptant* = taux de change utilisé dans les opérations de change au comptant ; c'est celui qui a été défini ci dessus, appelé aussi **taux nominal** ou **taux courant**

*Les cotations sur le marché au comptant se traduisent concrètement par deux prix : un cours acheteur et un cours vendeur, la différence entre les deux*

*représentant la marge de la banque.*

- *Taux de change à terme = taux de change défini pour les opérations de change à terme entre deux devises.*

*Le taux de change à terme ( $T$ ) est défini à partir du taux au comptant ( $E$ ) en fonction de la relation suivante :*

*$T = E * (1 + r' / 1 + r)$ , où  $r$  et  $r'$  sont respectivement les taux d'intérêt pour le terme convenu dans chacun des deux pays.*

- *Quand  $r = r'$ ,  $T = E$  : il y a parité des deux taux*

- *Quand  $r > r'$ ,  $T > E$  : le taux à terme cote un "report".*

### **Taux de change PPA ou Parité de Pouvoir d'Achat et Taux de change nominal**

A Madagascar, un panier de biens vaut 140 000 Ariary. En France, il faut 50 euros pour acheter ce même panier.

#### **Définition 3.4.**

*Le taux de change PPA (ou taux de change théorique, en ce sens que théoriquement le taux de change d'équilibre de long terme doit tendre vers ce taux de change PPA) d'Ariary / Euro = 50 (Eur) / 100 000 (Ar) = 0.0005 (pour qu'"on puisse acheter" en France le panier qui coûte 50 Euros, en changeant les 140 000 Ariary qu'on doit avoir pour "pouvoir acheter" à Madagascar ce panier, il faut que le taux de change soit de 0.0005 puisque  $0.0005 \times 100\,000 = 50$ ).*

*Le taux de change PPA (ou théorique) est celui qui ne donne aux différents pays aucun avantage d'origine monétaire en ce sens que chaque monnaie censée fournir le même pouvoir d'achat dans tous les pays (la théorie de la PPA repose sur la loi du prix unique selon laquelle des biens identiques sont censés se vendre au seul et même prix partout).*

Ce taux de change PPA (0.0005) est différent du **taux de change nominal** qui est le taux de change courant (0.0003574) donc de court terme par définition.

La différence s'explique par l'écart d'inflation entre les deux pays : les prix sont plus élevés à Madagascar qu'en France ; et au taux nominal de 0.0003574 Euro pour 1 Ariary, l'Ariary donne un pouvoir d'achat moins élevé qu'en France (On peut dire qu'il y

a alors un dévaluation réelle de l'ariary). **Taux de change nominal et taux de change réel**

Pour tenir compte des écarts entre taux de change nominal et taux de change PPA, on calcule le taux de change réel.

Alors que le taux de change nominal mesure le prix relatif de deux monnaies, le taux de change réel mesure le prix relatif de deux paniers de biens, des produits nationaux par rapport aux produits étrangers en monnaie nationale ; il correspond au rapport de deux achats ; c'est donc un indicateur de la compétitivité-prix du pays.

Le taux de change réel mesure en définitive le pouvoir d'achat externe de la monnaie, c'est à dire son pouvoir d'achat sur les biens étrangers.

***Taux de change réel (au certain)***

$$\begin{aligned} \text{taux\_de\_change\_reel\_}(aucertain) &= \frac{\text{taux\_de\_change\_nominal\_}(aucertain)}{\text{taux\_de\_change\_PPA\_}(aucertain)} \\ &= 0.0003574/0.0005 \\ &= 0.7148(71.48\%) \end{aligned}$$

Le calcul du taux de change réel "au certain" permet un parallélisme entre évolution du taux réel et évolution de la monnaie :

- Quand le taux réel est supérieur à 1, la monnaie nationale est surévaluée (son taux nominal est surévalué) et la devise étrangère est sous-évaluée
- Quand le taux réel s'élève, la monnaie s'apprécie et la compétitivité-prix se détériore

Autre définition du taux de change réel au certain = niveau des prix nationaux / niveau des prix étrangers, tous ces prix étant évalués en une même unité monétaire, ici la monnaie étrangère pour l'évaluation au certain :

- **taux de change réel** = prix nationaux (P) \* taux de change nominal (au certain) / [prix étrangers(P')]
- = [prix nationaux (P) / prix étrangers (P')] \* taux de change nominal (au certain) : (100000 / 50 ) x 0.0003574 = 0.7148

parce que  $[P^* \text{ taux de change nominal au certain}] = \text{niveau des prix nationaux exprimés en monnaie étrangère}$ .

La compétitivité-prix des produits d'un pays est liée positivement au niveau des prix étrangers ; et négativement au niveau des prix nationaux et au taux de change nominal.

— Le taux de change réel est stable si les variations du taux de change nominal compensent exactement l'écart d'inflation  $\Rightarrow$  théorie de la PPA

Si  $P$  et  $P^*$  sont constants ou évoluent au même rythme, taux de change réel et taux de change nominal de concert.

Si  $P$  et  $P^*$  évoluent à des rythmes différents, les deux taux évoluent différemment : ainsi, si  $P$  augmente davantage que  $P'$ , on peut avoir une appréciation du change réel si le change nominal reste constant mais aussi une dépréciation du change nominal pour un change réel constant.

— Pour les "petits pays", qui sont "preneurs de prix" (price takers),  $P'$  peut être considéré comme donné.

Alors, pour atteindre le taux de change réel d'équilibre (ou de long terme),

a) et si on veut défendre le taux nominal, il faut ajuster par  $P$  (donc agir sur le taux d'inflation) ;

b) si on ne peut pas agir sur  $P$ , il faut modifier le taux nominal (par une politique de change qui, en change fixe signifie une décision de dévaluation ou réévaluation)

— En fonction de la théorie de la PPA, dans sa version absolue, le taux de change réel est en principe égal à 1. Selon la version relative de la théorie de la PPA, le taux de change réel doit être stable dans le temps.

### 3.1.1 Bref historique de la banque centrale de Madagascar et de la monnaie malgache

L'historique de la Banque Centrale de Madagascar (BCM) se divise en deux périodes : avant et après l'indépendance.

### **Avant l'indépendance**

La loi du 22 décembre 1925 a créé la première banque d'émission dénommée « Banque de Madagascar ». Cette dernière est dotée d'un statut particulier, lui dotant le pouvoir d'émettre des billets et monnaies à l'instar de celui de la banque de France ; les billets et monnaies étaient jusque là émis par le trésor français. A cette époque elle avait comme missions :

- développer l'économie nationale
- réguler la circulation monétaire afin d'attirer les capitaux de la métropole vers le pays
- favoriser enfin le crédit agricole

Le 29 mars 1950, il y avait une loi qui modifiait le régime de l'émission des billets, et par conséquent , le statut de la Banque de Madagascar

Ce statut a pris le nom de «Banque de Madagascar et des Comores (BMC)», après avoir été transformé en «banque d'économie mixte», et après que l'archipel des Comores ait acquis son autonomie administrative. Pendant cette période, l'Etat et les territoires intéressés détenaient 56% du capital et occupaient la majorité des sièges au sein du conseil d'administration, à savoir, 4 membres pour l'Etat français, 3 membres pour Madagascar, 1 pour le territoire des Comores, soit, 8 membres sur 14 . Et conformément à ce nouveau statut, la BMC assurait un véritable service public dont les agences ne tardaient pas à se multiplier dans l'île et jusqu'à Moroni (Grande Comore).

### **Après l'indépendance**

Après la création de la Banque de Madagascar en 1925 et changement de son nom en 1950 devenue Banque de Madagascar et des Comores, l'Institut d'Emission Malgache ou IEM a été créé en 1962 suite à l'accord de coopération signé le 27 juin 1960 entre la France et Madagascar désormais politiquement indépendant.

Ainsi le nouveau gouvernement malgache a décidé de confier l'émission des monnaies à un établissement public national dont le fonctionnement et les particularités peuvent être décrits comme suit :

- la répartition à part égale du capital entre la France et Madagascar ; même chose pour la répartition du nombre des administrateurs entre les deux pays (quatre administrateurs pour la France, quatre administrateurs également pour Madagascar) ;
- cet établissement public national contrôle la distribution du crédit et veille au respect de la législation en matière de la réglementation bancaire par l'intermédiaire du conseil national de crédit ;
- il accorde des crédits à l'Etat dans la limite de 10% des recettes fiscales, et assure la gestion des avoirs extérieurs dans un compte d'opérations tenu et contrôlé par le trésor français
- liberté d'entrée et de sortie des capitaux entre les deux pays, c'est-à-dire que les capitaux pourraient être transférés librement entre la France et Madagascar

Le 31 décembre 1963, la Banque de Madagascar et des Comores cessait ses activités de banque d'émission au terme d'un accord passé entre BMC et l'IEM le 10 mars 1962. Toutefois, à partir du 1 janvier 1964, la BMC est devenue banque privée commerciale , et elle continuait de représenter l'Institut d'Emission Malgache dans ses agences (conservation et mouvement des espèces).

Le 2 juillet 1973, par l'ordonnance n° 73-025, la Banque Centrale de la République de Madagascar ou BCRM fut créée ; et dès lors, elle a pris la relève de l'IEM dans l'émission des billets et pièces de monnaie ayant cours légal dans le territoire national, cette ordonnance a défini les statuts et fonctionnement de cette banque qui :

1. devient établissement public dirigé par un conseil d'administration composé de 6 membres nationaux aux pouvoirs étendus dans l'orientation de la politique monétaire de la BCRM (crédit , taux d'intérêt, régime de change, avance à l'Etat ) ;
2. est dotée d'un pouvoir de gestion souveraine des avoirs extérieurs ;
3. monopolise le contrôle des changes et l'émission des billets de banque.

Le gouvernement de transition de l'année 1992 qui a marqué la fin de la deuxième répu-

blique et l'avènement de la troisième va tout basculer jusqu'à reconsidérer les statuts de la BCRM . Et le 10 juin 1994 une loi n° 94-004 portant nouveaux statuts fut promulguée, et l'institution porte désormais le nom de « Banque Centrale de Madagascar ou BCM »

### **Monnaie malgache**

L'historique de la monnaie malgache débute avant l'ère coloniale ; et elle a évolué progressivement pour être ce qu'elle est actuellement. L'on peut noter trois périodes dans l'histoire monétaire malgache : la période avant la colonisation, celle dite coloniale et enfin la période post coloniale. Ce qui nous intéresse, pour notre travail, c'est la période post coloniale. Pendant cette période, la grande île se rattachait encore à la zone franc, et après, elle s'est retirée de la zone franc en 1973 pour créer le franc malgache.

A la suite de l'accession de Madagascar à l'indépendance le 26 juin 1960, un accord de coopération signé entre la France et Madagascar le 27 juin 1960 a reconnu à la république malgache le droit de créer une monnaie nationale et un institut d'émission.

Le 30 juin 1963, il y a eu un décret qui a changé la dénomination de la monnaie ayant cours légal sur le territoire de la république malgache, c'est-à-dire, le franc Malgache ou FMG. Et c'est à partir de ce moment que le FMG est créé, mais, ce changement de nom de l'unité monétaire malgache ne signifiait pas la sortie de la grande île de la zone franc. En dépit du changement de la dénomination, le franc malgache se rattachait encore au franc.

De 1973 à nos jours : du fait de la crise politique en avril 1972 à Madagascar, ce dernier a voulu quitté la zone franc. Au mois de juin 1973, la signature des nouveaux accords de coopération avec la France a marqué la sortie de la grande île de la zone franc ; et depuis sa sortie, plusieurs faits et événements se sont succédés en matière d'émission monétaire. Mais le FMG restait l'unité monétaire des billets et pièces des monnaies selon une parité fixe : 1 Franc Français ou FF équivalait à 50 FMG, autrement dit, 1 FMG équivalait à 0,02 FF ; et cela a été conservé jusqu'en 1982.

Depuis le 31 juillet 2003, l'unité monétaire est devenue l'ariary (ariary : 5 Francs malgaches) ayant le sigle MGA ( Malagasy Garanti en Ariary ) à l'occasion du lancement

de l'ariary fiduciaire. A partir de cette date, ont été émis de nouveaux billets de banque libellés en ariary, mais comportant la contre-valeur en franc Malgache écrite en petits caractères sur chacune de deux faces.

### 3.2 Rappel sur les régimes de change

Afin de parvenir à la croissance rapide et la plus stable possible ou à la stabilisation de la production avec une inflation faible et stable, le choix d'un régime de change est très important. Effectivement, le régime de change affecte la stabilité et la compétitivité de l'économie.

L'objectif c'est de savoir si le taux de change doit être fixé ou laissé flotter face au choc que l'économie l'expose. Pour le taux de change fixe, si les perturbations sont liées principalement aux chocs intérieurs d'origine monétaire, c'est-à-dire demande de monnaie sur le marché monétaire domestique, alors, il est préférable d'adopter le taux de change fixe pour stabiliser la production<sup>2</sup>.

Et, en outre, il peut être suggéré que plus l'économie est ouverte, plus approprié sera le choix pour la fixation du taux de change à cause des coûts potentiels sur les transactions internationales des ajustements fréquents du taux de change. Des pays qui ont connu un taux d'inflation bas ont eu la tendance à choisir aussi un taux de change fixe<sup>3</sup>

Quand les perturbations sont dues aux chocs extérieurs, c'est-à-dire, mouvements des prix extérieurs ou augmentation des taux d'intérêt internationaux, alors face à ces chocs, le taux de change flottant est nécessaire. Et en outre quand les chocs domestiques sont réels, c'est-à-dire, provenant du marché des biens, alors le taux de change flottant est aussi utile pour stabiliser la production en augmentant ou en diminuant la demande extérieure. Par exemple, une appréciation du taux de change devrait amortir l'effet d'un choc positif sur la demande interne de la production en orientant la demande additionnelle

---

2. Thakur SUBBASH et al : « Panorama des politiques et des régimes de change », Fonds Monétaire International, Washington, 2001

3. Peter WICKAM : « Le choix d'un système des changes pour les pays en développement », FMI, Volume 32 (juin 1985 )

vers l'extérieur<sup>4</sup>.

Nous allons étudier sur cette section le cas malgache, celui de la BCM en mettant en exergue les effets de tel ou tel régime ou politique de change choisie sur l'état de la balance commerciale. Pour ce faire, il s'avère nécessaire de procéder à une analyse par période afin de mieux apprécier et comprendre le cas malgache.

Nous pouvons définir une politique de change comme une mesure permettant à la banque centrale d'agir indirectement sur la demande de devises dans l'objectif de défense de la valeur de la monnaie nationale. S'inscrivant dans des conditions définies par le pouvoir public, toute politique de change s'applique différemment selon le régime de change en place.

### **3.2.1 Evolution du taux de change et le commerce extérieur entre 1982 à 1985**

Dès le début de l'année 1982, la BCM abandonne le régime de change fixe et se lance dans une expérience nouvelle : la mise en oeuvre du régime de change flottant. Il s'agissait d'un choix dicté par la ferme volonté d'en finir avec la surévaluation de la monnaie nationale et les taux d'inflation élevés des années 1980 et 1981.

#### **Régime de change à partir de 1982**

Le régime de change a évolué en fonction des contextes économiques à Madagascar. A partir de juin 1973 date de la signature des nouveaux accords de coopération avec la France pour la sortie effective de notre pays de la zone franc jusqu'à la fin mars 1982, le régime de change utilisé a été celui dit de fixe avec  $1 \text{ FF} = 50 \text{ FMG}$ , équivalent de 10 ariary.

A partir du mois d'avril 1982 jusqu'en mai 1994, la parité de l'ariary était définie par rapport à un panier de monnaies, dont les coefficients de pondération étaient basés sur la structure du commerce extérieur malgache. Et ceci est calculé en fonction de la

---

4. Thakur SUBBASH et al; Op cit.

répartition du commerce extérieur de la période allant de 1973 à 1980 de la grande île .

Le panier des monnaies auquel le FMG s'est référé, est composé des devises suivantes : dollar américain (USD), deutsche mark (DEM), livre sterling (GB), le franc français (FF), le yen japonais (YJP) .

Les variations inégales proviennent du mode de définition de l'ariary par rapport au panier de devises. En effet, une devise particulière est prise comme unité de mesure, et toutes les autres devises du panier sont cotées par rapport à cette unité. Ainsi, la valeur de l'ariary par rapport à une devise particulière dépend des valeurs des devises entre elles .

C'est la banque centrale qui définissait la politique de change dans le but de faire varier le taux de la monnaie nationale, pour faciliter les objectifs d'équilibre macroéconomique. Le système de change adopté à partir du mois d'avril 1982 était celui de parité fixe mais ajustable.

Au cours de la période de 1982 à 1987, l'ariary a fait l'objet de réajustement pour renforcer la position extérieure à court terme et améliorer la balance commerciale. La valeur de la monnaie malgache en monnaies étrangères avait été réduite à plusieurs reprises par référence à un panier de devises. L'autorité monétaire était obligée de procéder à une dévaluation chaque fois que la parité officielle retenue par la banque centrale était très différente du taux de change d'équilibre ; les cours de change étaient donc des cours administrés par les autorités monétaires.

### **Taux de change entre 1981 et 1985**

Pour améliorer la compétitivité des produits à l'exportation, et éviter un afflux excessif des produits d'importation, le pays a procédé à une série de dévaluations ; c'est ainsi qu'en avril 1982, Madagascar opta pour un système de parité fixe mais ajustable dans la mesure où des taux d'inflation intérieurs ont été supérieurs à ceux de ses principaux partenaires commerciaux depuis 1980.

Cette année là, le taux d'inflation était de 18,2% et, avait atteint le seuil de 30,5%

en 1981. En effet, la valeur de l'ariary en monnaies étrangères avait été réduite à plusieurs reprises par référence à un panier de devises à cause de la surévaluation de la monnaie malgache avant 1980 . Alors, une première dévaluation de 13,04% a été décidée le 15 mai 1982, et cela a été ensuite suivi d'une autre série, à savoir celles du 1er octobre 1983 avec un taux de 9,5% , et le 17 mars 1984 avec un taux de dévaluation de 13,04%. La banque centrale ajustait quotidiennement le taux de change du franc malgache par rapport aux monnaies composant le panier suivant leur monnaie.

Année	1981	1982	1983	1984	1985
1 DTS (fin de période)	70.38	81.02	120.57	161.2	155.76
1 Dollar \$ (fin de période)	57.46	73.54	98.43	131.6	127.16
1 Dollar \$ (moyenne)	54.34	69.88	86.48	115.31	132.50

FIGURE 3.1 – Source : Rapport Economique et Financier, avril 1986 ; banque centrale de Madagascar

Comme la majorité des transactions se faisaient en dollar et en franc français, toute modification apportée à la valeur de ces monnaies avait une incidence sur la parité vis-à-vis de la monnaie nationale, désormais l'ariary.

Par rapport aux principales monnaies entrant dans la composition du panier, la monnaie nationale a fluctué suivant le niveau des transactions avec l'une quelconque d'entre elles. Si par rapport au dollar, il suffisait de 54,34 Ar (271,70 Fmg) pour l'acquisition d'un dollar américain en 1981, le dollar coûtait cinq années plus tard en 1985 132,50 Ar soit 662,50 Fmg. La même tendance s'observait pour le cours en DTS de la monnaie malgache ; en effet pour obtenir 1 DTS il fallait avoir vers la fin de l'année 1981 70,38 Ar (351,90 Fmg) ; la même unité de DTS s'échangeait en décembre 1985 à 155,76 Ar (778,90 Fmg).

En d'autres termes, la monnaie nationale s'est dépréciée de l'ordre de 121,31% par rapport au DTS en décembre 1985 par référence à l'année 1981 . Le taux de dépréciation de l'ariary en terme du dollar de 1985 par rapport en 1983 était de l'ordre 53,20% ; ce taux se chiffrait à 14,92% par rapport en 1984 signifiant ainsi une amélioration de l'ariary.

### **Contrôles des changes**

Les contrôles de change ont été établis à Madagascar depuis 1980, c'est-à-dire, la fin de la parité fixe absolue. Ces deux systèmes, parité fixe et parité fixe mais ajustable ont été assortis de contrôle de change ; cela signifie que l'Etat a pu contrôler étroitement toutes les transactions entre les résidents et le reste du monde. Plus précisément, il a pu limiter les volumes d'importations jugés par les responsables monétaires comme sources d'un déséquilibre de la balance commerciale. Le système de quotas d'importations a été appliqué afin de maîtriser tout risque au niveau du marché de change. Il s'agissait de quotas d'importations sur les biens d'équipement industriel, des biens de consommation et des matières premières.

Les opérations de change, les mouvements des capitaux et les règlements de toute nature entre Madagascar et l'étranger, entre résidents et non résidents sont soumis à une autorisation préalable du ministère de l'économie et de finances à cette époque. Pour le marché de change, les achats et les ventes de devises étaient exécutés exclusivement par les banques commerciales et la banque centrale. Cette dernière fixait le cours un jour donné en se référant aux cours des monnaies étrangères, déterminés sur la place de Paris.

### **Les résultats sur le commerce extérieur entre 1981 et 1985**

Les exportations effectuées par Madagascar avec l'extérieur sont composées des produits, dits traditionnels durant ces années : café, girofle, vanille, chrome, poivre, etc. Tandis que les importations en provenance de l'extérieur sont classées en quelques groupes tels que : matières premières, moyens d'équipement industriel, énergie, moyens d'équipement agricole, les consommations et les alimentations.

Entre les années 1981 et 1983, les échanges commerciaux effectués par la grande île avec l'extérieur pendant l'année 1983 se sont soldés en une amélioration de la balance commerciale par rapport à ceux enregistrés au cours des deux années précédentes. En dépit de la dévaluation de la monnaie nationale en mai 1982, la balance commerciale restait encore déficitaire en 1983.

Cependant le déficit de la balance commerciale s'est amélioré en sens qu'il a été réduit et s'est chiffré à 6,16 milliards d'ariary en 1983.

### Exportations

En 1982, les exportations de marchandises réalisées par Madagascar ont augmenté en valeur de 26,9% par rapport à celles enregistrées de l'année précédente. Cette situation a permis de constater une certaine hausse des prix moyens à la tonne appliquée à l'exportation de certains produits tels que : vanille, café vert, chrome.

En 1983, malgré la hausse générale du prix moyen unitaire des produits à l'exportation, certains de ces produits ont diminué en volume par rapport à celui enregistré en 1982. Tel était le cas du café vert, du sisal, haricot, poissons et crustacés, du chrome, du mica. Mais le fait le plus marquant des exportations malgaches en 1983, était la diminution du tonnage exporté de girofle, une des principales sources de devises.

Entre 1984 et 1985, Madagascar a connu une amélioration au niveau de la balance commerciale, le déficit a diminué : 6.16 milliards d'ariary en 1983, et 2.8 milliards d'ariary en 1984, cela est la conséquence de la hausse des exportations, ainsi qu'à la hausse des prix moyens pratiqués à l'exportation. Soit une augmentation de 51.33% par rapport à 1983.

En 1985, les exportations restent stables à cause de la chute des prix de certains produits et à la baisse du volume global exporté de certain nombre de produits, notamment agricoles.

### **3.2.2 Evolution du taux de change et le commerce extérieur entre 1986 à 1989**

Depuis 1982, l'autorité monétaire malgache a fait une série de dévaluations de l'ariary. Ces ajustements se sont poursuivis jusqu'en 1989, en vue d'assurer la compétitivité-prix de nos produits d'exportation. En outre, le contrôle des changes a été allégé pour favoriser les importations.

### **L'allègement du contrôle de change**

Les contrôles de change ont été de moins en moins contraignants sur le plan administratif, avec l'adoption des nouveaux régimes tels que RIL ou régime d'importation libéralisé, puis le SILI ou système d'importation libéralisé, sans toutefois aller jusqu'à libéraliser totalement l'accès des opérateurs économiques résidents au marché des devises.

### **Evolution des taux de change entre 1986 et 1989**

Du fait du taux d'inflation relativement élevé par rapport à celui de ses principaux partenaires commerciaux, Madagascar a connu avant 1982, une surévaluation de sa monnaie, et ses produits sont devenus non compétitifs sur le marché international. A partir de 1982, l'adoption d'une politique de change de parité fixe mais ajustable a permis de faire des ajustements de la monnaie nationale par rapport à un panier de devises .

C'est ainsi qu'une série de dévaluation a eu lieu en 1982, 1983 et en 1984 ; le phénomène s'est poursuivi jusque vers la fin des années 1980 et cela dans des proportions inquiétantes, à l'exception de la dévaluation décidée en février 1987 où le taux enregistré a été le plus faible de la période c'est-à-dire de la deuxième moitié de la décennie . En effet un taux de 20% a été enregistré pour la dévaluation décidée le 1er août 1986 ; le chiffre a été presque le double (37,7%) pour le réajustement décidé une année après c'est-à-dire le 25 juin 1987 .

La variation moyenne de l'ariary par rapport aux trois principales monnaies de référence (dollar, franc français et deutsche mark) a été plus faible en 1989, avec un taux de 5,7% en 1988 où le chiffre était de 29,4%. La variation de l'ariary par rapport au franc français était de 6,6% en 1989 contre 28,0% en 1988 ; par rapport au dollar, la variation a été de 14,0% en 1989 contre 31,5% en 1988 ; et enfin par rapport au deutsche mark, elle était de 6,4% en 1989 contre 29,7% en 1988 .

Les variations du cours de l'ariary par rapport à chacune de ces devises n'ont pas les mêmes valeurs ; autrement dit les variations sont inégales en raison du mode de définition de notre monnaie par rapport au panier de devises considéré.

En 1989 la monnaie nationale malgache a perdu 137% de sa valeur en dollars par rapport à l'année 1986 ; comparé au franc français, elle s'est dépréciée de 156,5% car si avec 19,6 Ar on pouvait acheter en 1986 un franc français, en 1989 il fallait en avoir 50,27 Ar pour l'acquisition d'un franc ; même scénario pour ce qui est du rapport de l'ariary avec la monnaie allemande, le deutsche mark où la perte de valeur par rapport à cette dernière a atteint les 170,5% en 1989 comparée à l'année 1986.

Tout cela est dû aux différentes séries de dévaluations successives effectuées dès 1982 . Les dévaluations successives étaient incontournables face à une demande de devises au demeurant largement excédentaire, situation qui a conduit notre pays à envisager la mise en place d'un programme d'importation dans le cadre du RIL avec une plus grande transparence.

L'ampleur du déficit commercial de l'année 1985 s'est répercutée l'année suivante en 1986 par une pénurie de devises malgré l'intervention de la BCM en faveur d'une offre de devises à l'endroit des opérateurs pour de multiples raisons notamment l'existence d'un délai ou retard de quelques jours entre le moment où la BCM décide et celui où ces devises offertes arrivent jusqu'aux opérateurs.

La demande de devises non couverte ou non satisfaite s'explique surtout par l'insuffisance quantitative des réserves de change de notre banque centrale due à la baisse chronique de nos recettes d'exportation. Pour faire face à cette crise, le gouvernement a appliqué des programmes de stabilisation parmi lesquels l'ajustement du taux de change qui a été fait depuis 1986.

### **Les effets de l'évolution de cours de la monnaie entre 1986 et 1989**

A la suite des effets simultanés du processus de la libéralisation entamé sur importations et de la dépréciation de l'ariary entraînée par l'ajustement du mois d'août 1986 et de l'année 1987, un mouvement de hausse a été constaté pour les prix intérieurs .

### Le taux d'inflation

Le taux d'inflation est mesuré à partir de l'indice de prix à la consommation. L'année 1986 a enregistré un taux de loin supérieur à celui de l'année 1985; le processus s'est poursuivi jusqu'en 1988 où le chiffre de 26,6% a été atteint avant de se stabiliser en 1989 au niveau à peu près le même que celui de l'année 1985

Année	1986	1987	1988	1989
Inflation	13.6%	17.7%	26.6%	9.3%

FIGURE 3.2 – Source : banque centrale de Madagascar

### Le taux de change effectif réel

Le TCER permet de déterminer la compétitivité-prix de nos produits d'exportation. En 1989, la poursuite d'une politique de taux de change, de parité fixe mais ajustable avec la décélération de l'inflation a permis de maintenir le TCER à des niveaux qui ont préservé les gains de compétitivité de l'économie acquis à la suite de réajustement de 1987.

Période	1986	1987	1988	1989
Taux	165.2	104.1	92.7	91.5

FIGURE 3.3 – Source : banque centrale de Madagascar

## 3.3 Evolution du taux de change nominal et réel de l'ariary

L'analyse de la balance des paiements présente l'existence pour chaque nation d'une contrainte budgétaire inter-temporelle : à long terme, le compte courant primaire d'équilibre doit juste suffire à rembourser les dettes accumulées ou à dépenser les actifs accumulés. Comme les prix des biens et services échangés au plan mondial, évalués dans

une monnaie commune, assurent dans la longue période l'équilibre sur tous les marchés internationaux, l'économie mondiale est en état d'équilibre général. Dans ce cas, les préoccupations inter-temporelles s'estompent et le compte courant primaire satisfait toujours la contrainte budgétaire ; production et dépense doivent s'ajuster. Cet ajustement passe par des modifications des quantités relatives dans lesquelles les divers biens sont produits et consommés. (see Delgay) <sup>5</sup>

Le taux de change nominal entre deux monnaies est l'instrument de conversion des prix d'une unité monétaire en une autre. Dans la longue période, sa valeur doit garantir l'existence de l'équilibre général de l'économie mondiale. Les déterminants à long terme du taux de change (les fondamentaux) sont donc de nature réelle.

On appelle taux de change réel (TCR) le taux de change nominal entre deux monnaies déflaté des prix. Plusieurs calculs du TCR sont possibles. On peut calculer le TCR sur la base des prix relatifs à la consommation, ou à partir des termes de l'échange internationaux, ou encore sur la base des termes de l'échange internes. Si  $E$  est le taux de change nominal (TCN) côté à l'incertain (une unité de monnaie étrangère/monnaie nationale), alors :

$$— \lambda_I = E \cdot \frac{P_E^*}{P_{NE}}$$

$P_E^*$  : est l'indice des prix des biens échangés en monnaie étrangère et  $P_{NE}$ , celui des biens non échangés.

Ce TCR, est appelé termes de l'échange internes. Il est le meilleur indicateur de l'allocation des ressources nationales entre secteurs exposés à la concurrence étrangère et secteurs protégés. Comme cette allocation évolue lentement au cours du temps, il évolue lui aussi graduellement.

$$— \lambda_T = E \cdot \frac{P_M^*}{P_X}$$

$P_M^*$  est l'indice des prix des importations en monnaie étrangère et  $P_X$ , celui des biens exportables.

Ce TCR est l'expression inverse des termes de l'échange internationaux. Il se

---

5. <http://perso.univ-rennes1.fr/denis.delgay-troise/RMI>

révèle plus volatile que les termes de l'échange internes et reflète davantage les variations du change nominal à court terme (exemples des deux chocs pétroliers de 1973 et de 1979)

$$— \lambda_P = E \cdot \frac{P^*}{P}$$

$P^*$  est l'indice des prix étrangers en monnaie étrangère et  $P$ , celui des prix locaux. C'est la définition la plus générale et la plus utilisée en pratique. L'indice général des prix inclut à la fois les prix des biens échangés (exportables et importables) et les prix des biens non échangés. C'est à partir de lui qu'est énoncé la règle de la parité des pouvoirs d'achat.

## 3.4 Taux de change nominaux et réels de l'ariary

### 3.4.1 Taux de change nominal : TCN

Nous allons maintenant analyser les différents taux de change de l'ariary par rapport aux principales devises suivantes : le dollar, la zone euro, le livre sterling, et le yen.

Nous avons choisi d'utiliser la fréquence des données annuelles, et basé la période sur l'année 2005,

Nous proposons de présenter seulement les graphiques pour la partie bilatérale, et nous allons faire les interprétations sur la partie du taux de change effectif.

Maintenant, nous allons présenter les graphiques du taux de change nominal,

Selon la figure (3.4), nous constatons qu'après une stabilité pendant quelques années à partir de l'année 70, la monnaie malgache a commencé à se déprécier par rapport à l'euro à partir de l'année 1980, et cette situation persiste jusqu'en 1995, année où le taux de change reste stable.

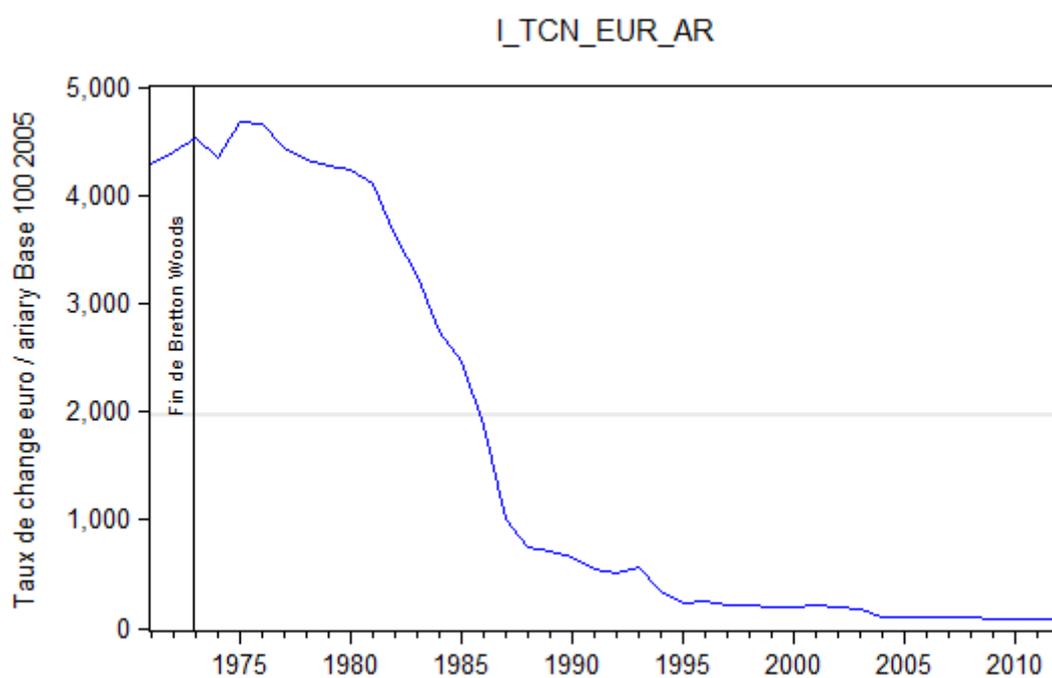


FIGURE 3.4 – TCN EURO/ AR, Source : CD FMI

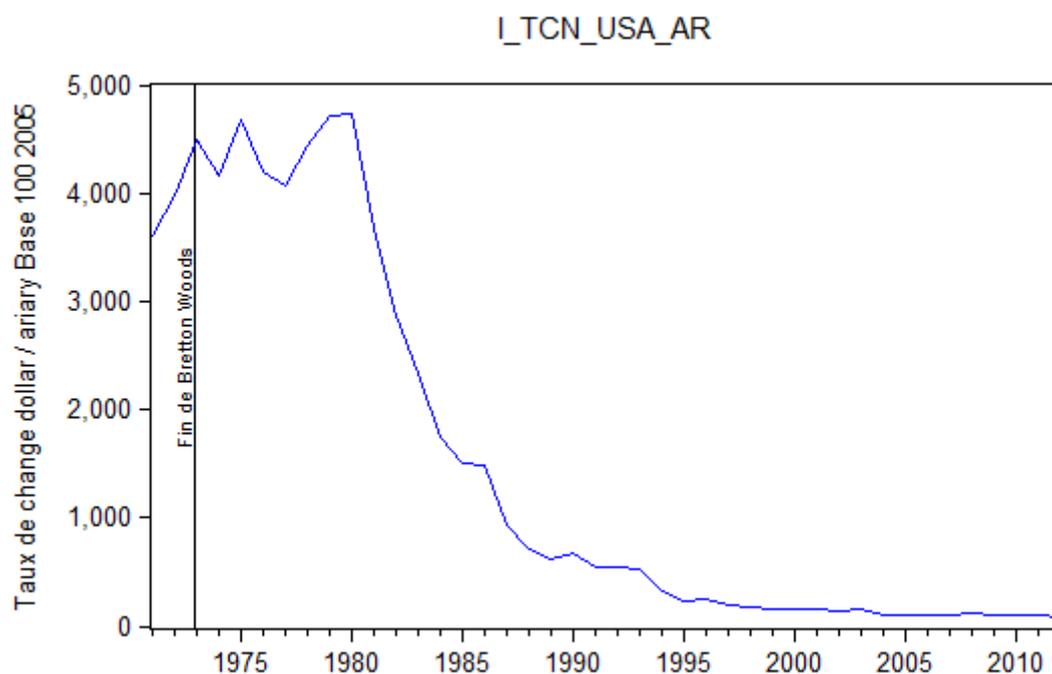


FIGURE 3.5 – TCN \$USA/ AR, Source : CD FMI

Nous avons vu presque la même situation avec l'euro c'est à dire que pendant les années 70, l'ariary s'est appréciée par rapport au dollar américain, mais à partir de l'année 1980, cette situation s'est inversée et nous avons pu constater que la dépréciation est beaucoup plus importante.

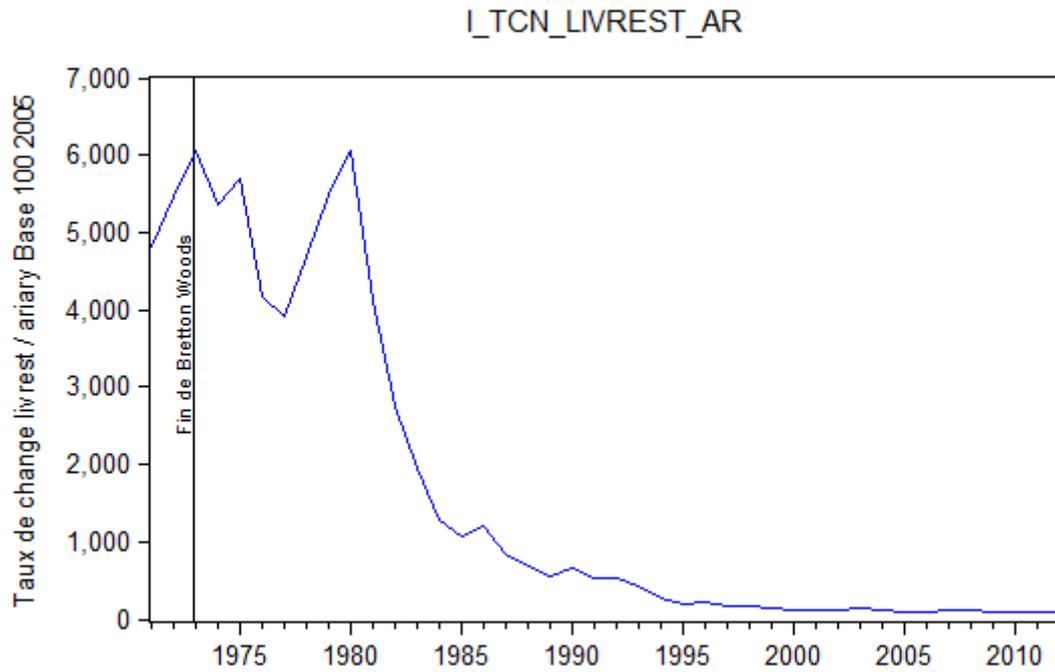


FIGURE 3.6 – TCN LIVREST/ AR, Source : CD FMI

La monnaie malgache présente toujours le même comportement par rapport aux devises étrangères, dans les années 70, nous avons aperçu qu'après une appréciation, la monnaie s'est déprécié légèrement, par contre, comme nous avons vu avec l'euro et le dollar, l'ariary s'est dépréciée brusquement à partir de 1980 jusqu'en 1985, et ça continue légèrement jusqu'en 1995. Après le taux de change reste apparemment stable.

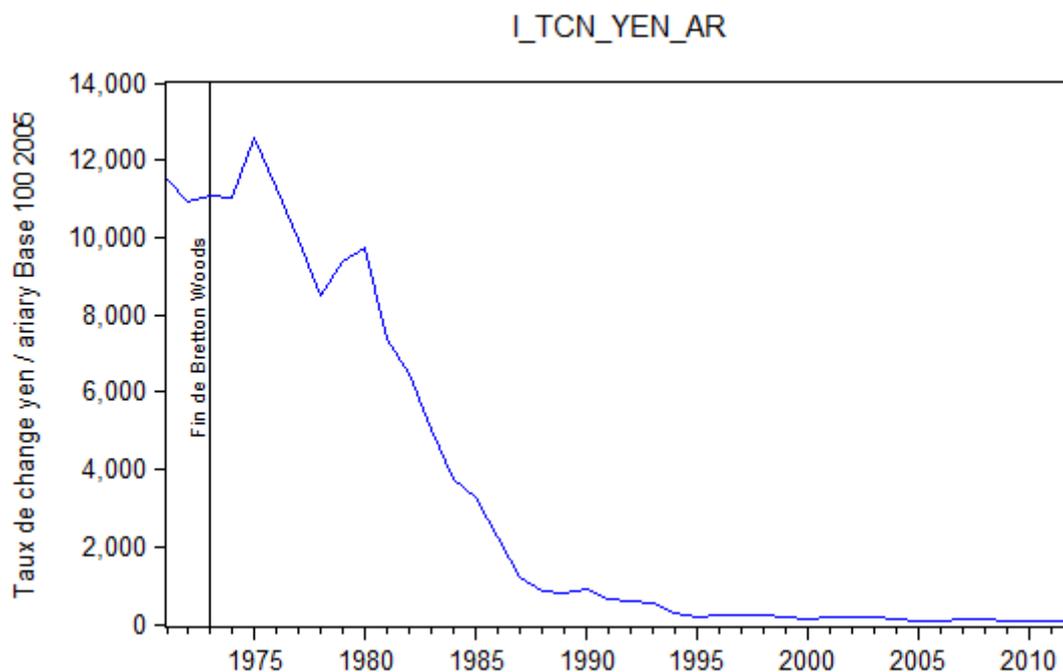


FIGURE 3.7 – TCN YEN/ AR, Source : CD FMI

Face à cette dernière devise, qui est le yen japonaise, la monnaie malgache ne cesse pas de se déprécier depuis les années 70 jusqu'en 1987.

En bref, comme nous avons vu sur les graphiques des taux de change nominaux de l'ariary ci-dessus, nous constatons toujours les différences relatives par rapport à chaque devise étrangère. Par contre, un phénomène de forte dépréciation de la monnaie malgache par aux quatre devises : Euro, dollar, livre sterling, yen, a été bien vu à partir de 1980.

### 3.4.2 Taux de change réel : TCR

Il serait préférable d'analyser le taux de change réel pour savoir le comportement réel de l'ariary vis à vis de l'euro, du dollar, du livre sterling, du yen.

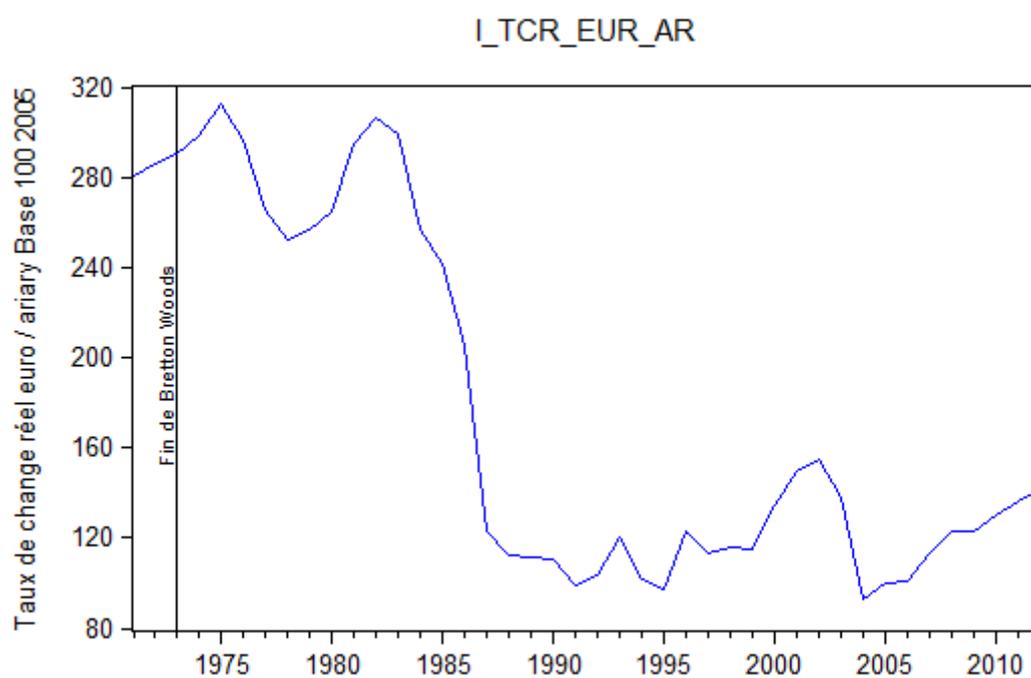
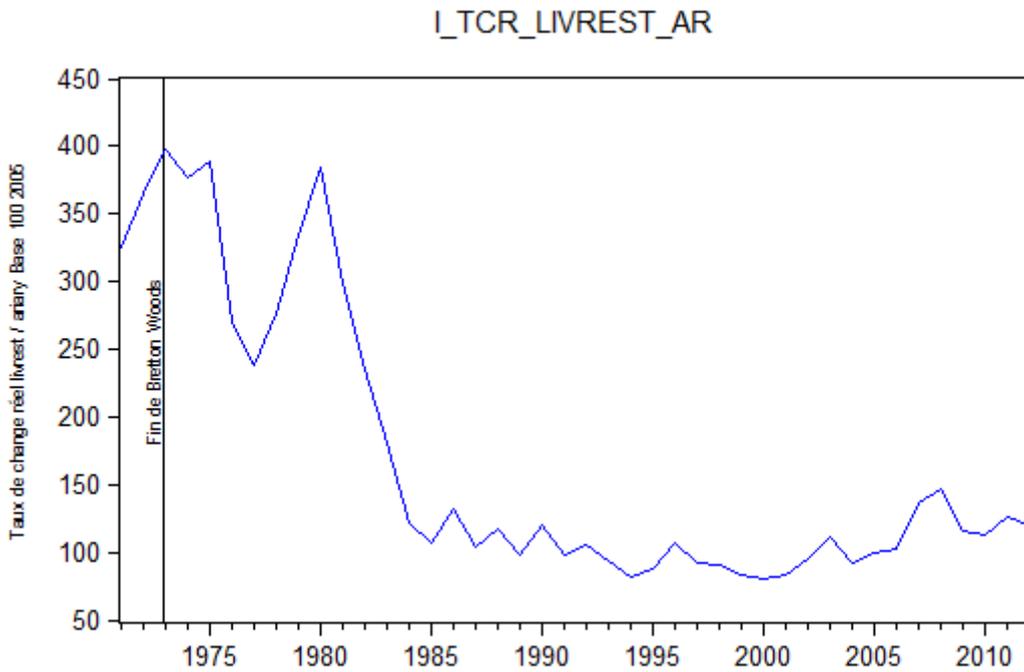
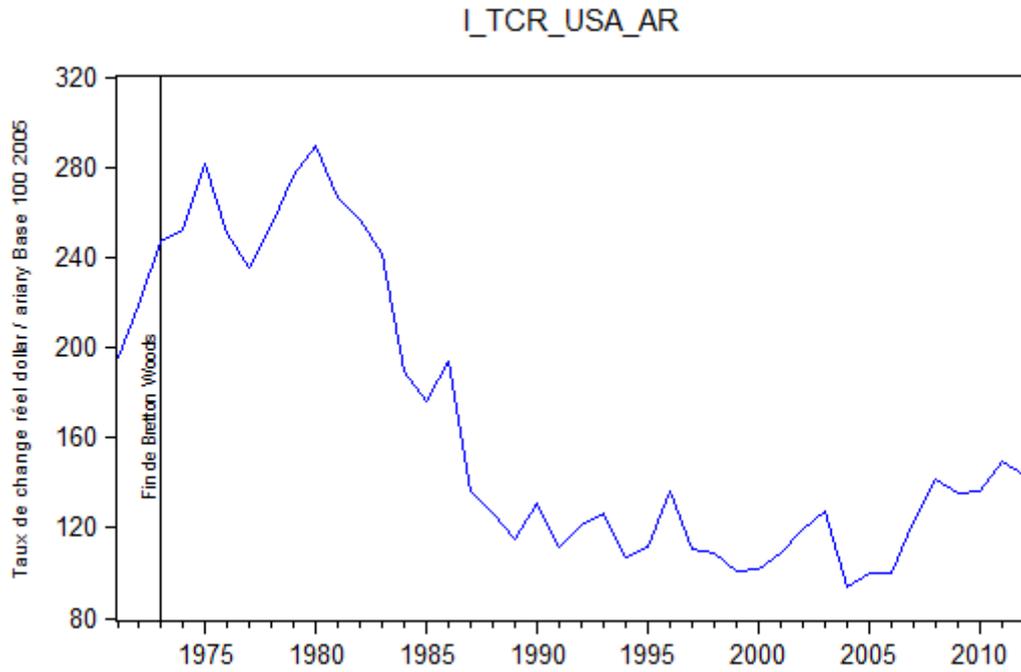
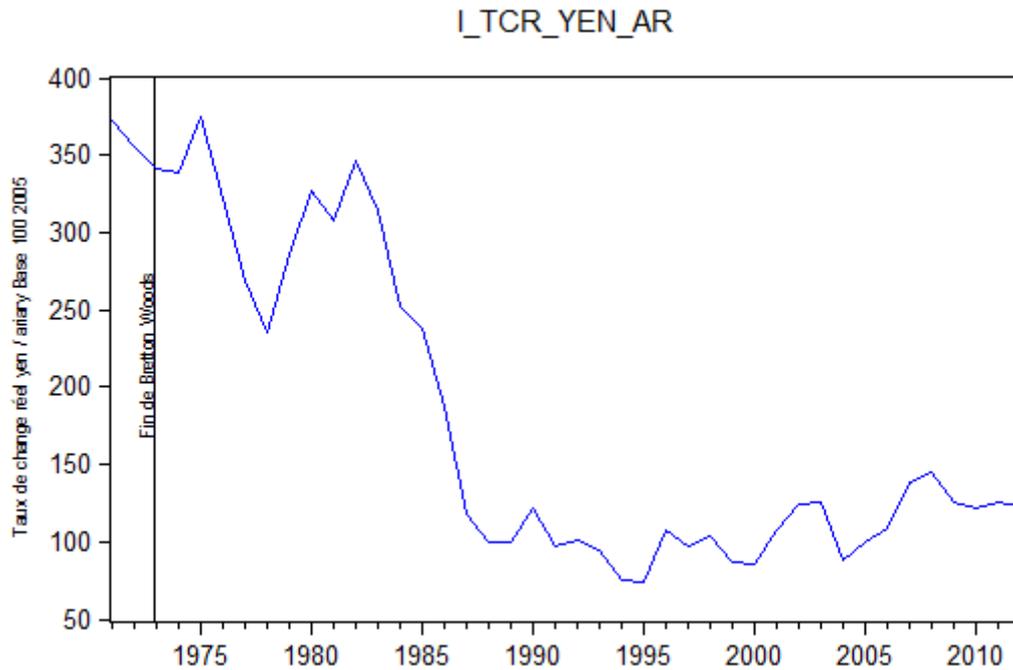


FIGURE 3.8 – TCR EUR/ AR, Source : CD FMI





### 3.5 Taux de change effectif

Un pays ne peut pas rester tout seul sans faire des échanges avec les autres pays, en effet, les pays réalisent des transactions commerciales avec de nombreux pays.

Pour avoir une bonne estimation de l'évolution de compétitivité par rapport au reste du monde et non plus seulement par rapport à chaque pays partenaire, le calcul des taux de change réels bilatéraux ne suffit plus. Comme nous avons montré ci dessous, par cette méthode, nous aurions seulement autant de parités réelles que de pays partenaires, mais aucune mesure synthétique. Maintenant, nous avons besoin de calculer le taux de change effectif.

Dans le taux de change effectif réel TCER cohabitent toujours un indice du taux de change nominal et deux indices des prix :

$$(3.1) \quad TCER = E \cdot \frac{P^*}{P}$$

$E$  est maintenant une moyenne pondérée des taux de change bilatéraux; c'est le taux de change effectif nominal;  $P$  et  $P^*$  sont les indices des prix de l'économie locale et de l'étranger.  $P^*$  est une moyenne pondérée des prix en vigueur dans un nombre aussi élevé que possible de pays partenaires commerciaux de l'économie locale.

### 3.5.1 Méthode de calcul

Supposons que l'économie nationale échange avec  $n$  pays. Ces  $n$  pays constituent la zone géographique de référence. Chacun de ces  $n$  pays a un "poids" dans les échanges internationaux de l'économie locale. Ce poids peut être mesuré par sa part dans les exportations ou dans les importations nationales; on peut aussi utiliser une moyenne des deux critères. Nous allons appeler  $\theta_i$  cette pondération pour le pays  $i$ . Le pays  $i$  constitue donc  $\theta_i$  % du commerce du pays étudié (Madagascar). On a toujours  $\sum_{i=1}^n \theta_i = 1$ . On appelle  $E_i$  le taux de change bilatéral nominal de la monnaie locale avec celle du pays  $i$ . Le taux de change effectif nominal est donné par la moyenne géométrique pondérée suivante :

$$(3.2) \quad E = (E_1)^{\theta_1} \cdot (E_2)^{\theta_2} \dots (E_n)^{\theta_n} = \prod_{i=1}^n (E_i)^{\theta_i}$$

L'indice des prix  $P^*$  se calcule de la même manière. Si  $P_i$  est l'indice des prix du pays  $i$ , alors :

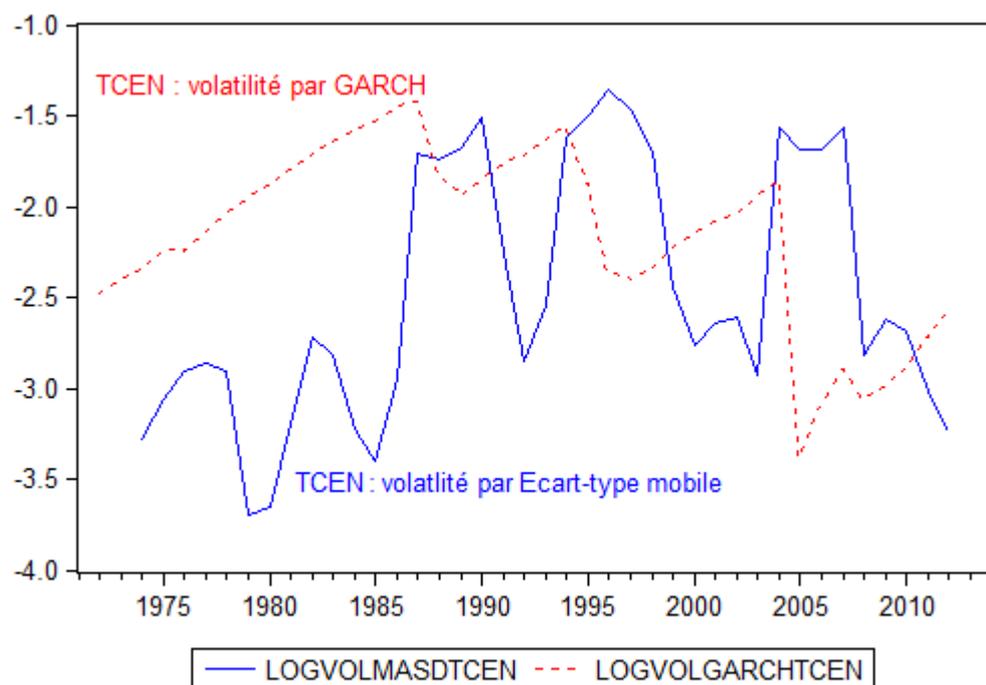
$$(3.3) \quad P^* = (P_1)^{\theta_1} \cdot (P_2)^{\theta_2} \dots (P_n)^{\theta_n} = \prod_{i=1}^n (P_i)^{\theta_i}$$

L'expression du taux de change effectif réel TCER est obtenu en substituant ((3.2)) et ((3.3)) dans ((3.1))

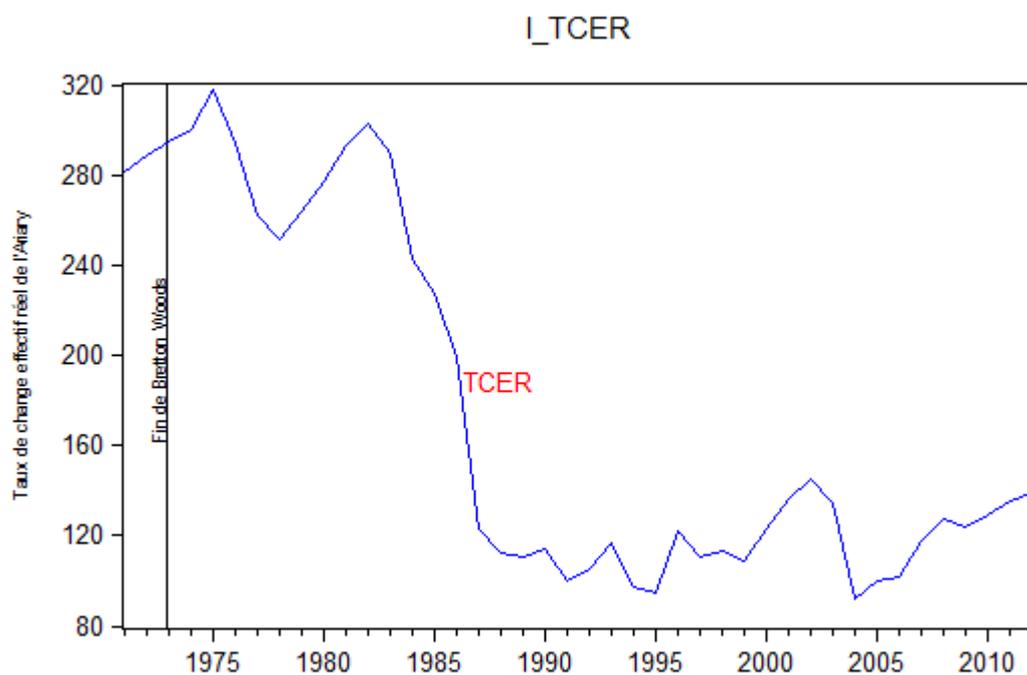
$$(3.4) \quad TCER = \frac{(E_1 \cdot P_1)^{\theta_1} \cdot (E_2 \cdot P_2)^{\theta_2} \dots (E_n \cdot P_n)^{\theta_n}}{P} = \frac{\prod_{i=1}^n (E_i \cdot P_i)^{\theta_i}}{P}$$

Nous allons maintenant présenter les graphiques des taux de changes effectifs de l'Ariary

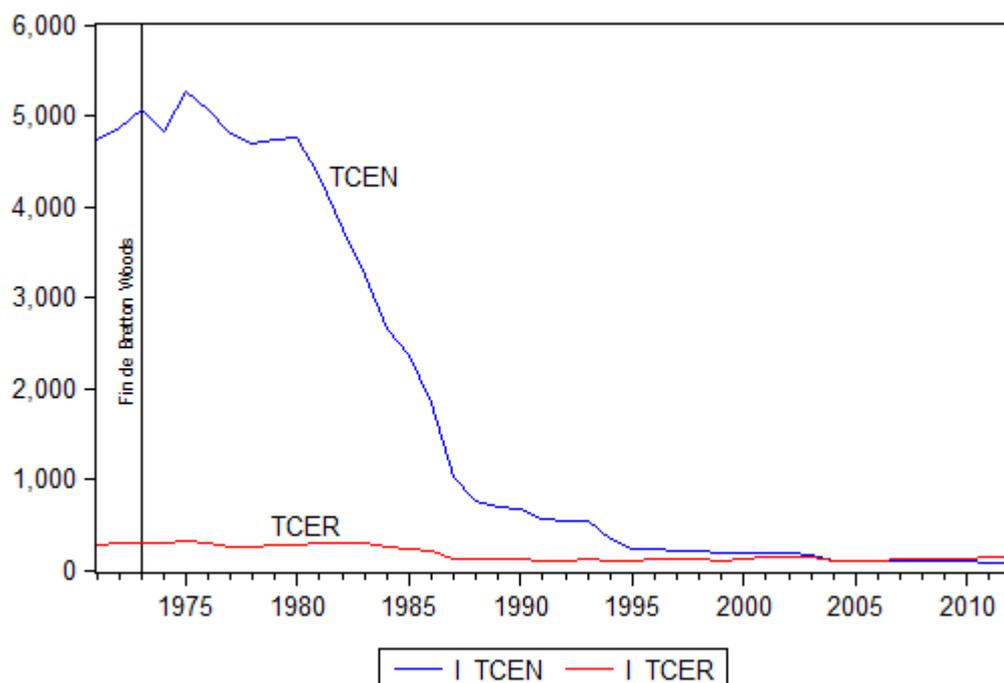
3.5.2 Taux de change effectif nominal : TCEN de l'Ariary



3.5.3 Taux de change effectif réel : TCER de l'Ariary



### 3.5.4 étude du taux de change effectif nominal et réel de l'Ariary



L'évolution du TCER dépend à la fois de celle du TCEN et des prix locaux et étrangers. Il n'y a priori aucune raison pour qu'une variation du TCER corresponde exactement à celle du TCEN.

**Remarque.**

*Visiblement, nous pouvons remarquer que le TCEN et le TCER de l'Ariary sont basés sur l'Euro, autrement dit, même si nous avons calculé les taux de change effectifs avec les quatre pays partenaires (pays de la zone euro, le dollar, l'yen, le livre sterling), les graphiques obtenus en calculant le TCEN et le TCER ressemblent aux graphiques obtenus en calculant le TCN et TCR de l'Ariary par rapport à l'Euro.*

### 3.5.5 Méthode de calcul du Taux de Change Effectif Réel (TCER) utilisée par la Banque centrale malgache

Les pays partenaires commerciaux de Madagascar, choisis selon leur importance respective par rapport à l'ensemble des transactions commerciales que fait Madagascar avec le reste du monde, sont répartis en quatre grands groupes. Il s'agit des Etats-Unis, de la zone Euro, du Japon et du Royaume-Uni. Le tableau suivant donne cette répartition selon le poids et l'unité monétaire respectifs de chaque pays.

Pays partenaire commercial	Union monétaire du pays	Poids commercial du pays
Etats-Unis	US\$	0.093
Pays de la Zone Euro	EURO	0.760
Japon	YEN	0.110
Royaume-Uni	GBP	0.037
Total		1.000

TABLE 3.1 – Les partenaires commerciaux de Madagascar selon leur poids

Disposant des taux de change cotés à l'incertain de ces principales devises et après les avoir toutes transformées à la cotation au certain par rapport au dollar des Etats-Unis, l'on calcule l'indice du Taux de Change de Madagascar  $ITC_{MAD}$  et l'Indice du Taux de Change des pays Partenaires commerciaux de Madagascar  $ITC_{PART}$ , base 100 année 1993 selon les formules (3.5) et (3.6) suivantes.

$$(3.5) \quad ITC_{MADt/o} = \frac{TCN(t)}{TCN(0)} \times 100$$

Le  $ITC_{MADt/0}$  est en effet le rapport entre le Taux de Change National de l'unité de US\$ par rapport à l'ariary, à la période courante t (soit  $TCN(t)$ ) et le Taux de Change Nominal de l'unité de US\$ par rapport à l'ariary à la période de base 0 (soit  $TCN(0)$ )(La

période de base est la moyenne de l'année 1993).

$$(3.6) \quad ITC_{PART}t/0 = \sum_i W_{PART(i)} \times ITC_{PART(i)}t/0$$

Avec :  $-W_{PART(i)}$  est le poids commercial du partenaire  $i$  (établi à la période de base) dans l'ensemble des relations commerciales que Madagascar entretient avec le reste du monde.

$$ITC_{PART}t/o = \frac{TCN_{PART(i)}(t)}{TCN_{PART(i)}(0)} \times 100$$

Il s'agit du rapport entre le Taux de Change Nominal de l'unité de US\$ par rapport à la monnaie du pays partenaire  $i$  (soit  $TCN_{PART(i)}(t)$ ), à la période courante  $t$  et le Taux de Change Nominal de l'unité de US\$ par rapport à la monnaie du pays partenaire  $i$ , à la période de base 0 (soit  $TCN_{PART(i)}(0)$ ).

L'étape suivante consiste à calculer le Taux de Change Effectif Nominal en utilisant la formule (3.7) ci-après.

$$(3.7) \quad TCEN(t) = \frac{ITC_{PART}t/o}{ITC_{MAD}t/o} \times 100$$

L'indice du Taux de Change Effectif Réel (ITCER) s'obtient par la formule (3.8) :

$$(3.8) \quad ITCEN(t) = \frac{\frac{1}{\sum_i W_{PART(i)}t/0 \times \frac{1}{\frac{ITC_{PART(i)}t/0}{CPI_{PART(i)}(t)}}}}{\frac{ITC_{MAD}t/0}{CPI_{MAD}(t)}} \times 100$$

Cette équation (3.8) s'écrit encore de la façon suivante :

$$ITCEN(t) = \frac{\frac{1}{\sum_i W_{PART(i)}t/0 \times \frac{CPI_{PART(i)}(t)}{ITC_{PART(i)}t/0}}}{\frac{ITC_{MAD}t/0}{CPI_{MAD}(t)}} \times 100$$

Et finalement, on a :

$$ITCEN(t) = \frac{CPI_{MAD}(t)}{ITC_{MADt/0}} \times \frac{1}{\sum_i W_{PART(i)t/0} \times \frac{CPI_{PART(i)(t)}}{ITC_{PART(i)t/0}}} \times 100$$

Où  $CPI_{MAD}(t)$  est l'indice des prix à la consommation pour Madagascar à la période courante  $t$  et  $CPI_{PART(i)(t)}$  est celui du pays partenaire  $i$ , à la période courante  $t$ .

En simplifiant, la formule (3.8) peut également s'écrire " globalement " comme la formule (3.9) suivante :

$$(3.9) \quad ITCEN(t) = 100 \times TCEN(t) \times \frac{CPI_{MAD}(t)}{CPI_{PART(i)(t)}}$$

Le  $CPI_{MAD}(t)$  (base 100 :1993) est obtenu à partir des IPC (base 100 : moyenne janvier en décembre 2000) fournis par l'INSTAT, mais ramenés à la base 100 1993 en utilisant des raccords d'indices pour être cohérent à la période de référence de nos calculs.

Par ailleurs, le  $CPI_{PART(t)}$  est la moyenne pondérée des indices des prix à la consommation des pays partenaires commerciaux de Madagascar. Le  $CPI$  de la zone Euro est obtenu par la moyenne pondérée des indices des prix à la consommation des pays membres de la Zone Euro.

De la formule (3.9), on en déduit clairement qu'une hausse de l'ITCER qui signifie une appréciation en termes réels de la monnaie nationale peut résulter de :

-la hausse du  $CPI_{MAD}$  plus forte que celle du  $PCI_{PART}$  (inflation intérieure plus élevée que celle des partenaires commerciaux) ; -l'augmentation du TCEN (appréciation nominale de la monnaie nationale).

### 3.6 Calcul de la volatilité : ARIARY

Avec les différentes littératures, la difficulté se fait sentir au niveau de la méthode de calcul de volatilité pour pouvoir définir la mesure de la volatilité appropriée.

Comme nous avons énoncé dans le chapitre précédent, des études antérieures ont utilisé la variance et / ou écarts-types des taux de change comme mesure de la variabilité. Nous rappelons que le problème avec ces approches est qu'elles ne tiennent pas compte des informations sur le processus stochastique de taux de change qui sont générés (Janzen (1989)). Ainsi depuis Engle (1982), la volatilité des taux de change est essentiellement définie par les modèles ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) et des généralisations ultérieures (GARCH, IGARCH, etc.)

En prenant en compte les idées de Baillie et McMahon (1989) et d'autres auteurs, qui évoquent que les effets de type ARCH restent très fortes dans les données à haute fréquence, mais diminuent avec la série mensuelle ou trimestrielle. Siregar et Rajan (2004) ont dit aussi que : "l'ambiguïté des résultats obtenus dans la littérature empirique peut aussi être due en partie à l'effet négatif d'une définition uniforme ou un moyen de calcul de volatilité".

En conséquence, nous allons retenir deux mesures de volatilité du taux de change volatilité : moyenne de l'écart-type mobile et le modèle GARCH. Nous adoptons les mêmes calculs que Serge Rey a utilisé en 2006 dans son article concernant les pays Moyen orient et l'Afrique du Nord (MENA).

Premièrement, nous calculons la moyenne de l'écart-type mobile (Moving Average Standard Deviation, noté MASD, pour faciliter la lecture, nous gardons cette abréviation comme dans les autres littératures),

$$(3.10) \quad h_t = \left[ (1/m) \sum_{i=1}^m (\ln e_{t+i+1} - \ln e_{t+i-2})^2 \right]^{1/2}$$

$m$  : est l'ordre de la moyenne mobile, et  $e$  le taux de change effectif (nominal ou réel),  $\ln$  : représente le logarithme naturel, nous prenons  $m$  qui est égal à 4 c'est à dire 4 périodes.

La seconde mesure est la variance conditionnelle de la première différence de logarithme du taux de change (noté CSD : Conditional Standard Deviation, comme pour les termes en anglais, nous allons toujours garder les abréviations en anglais). Dans ce

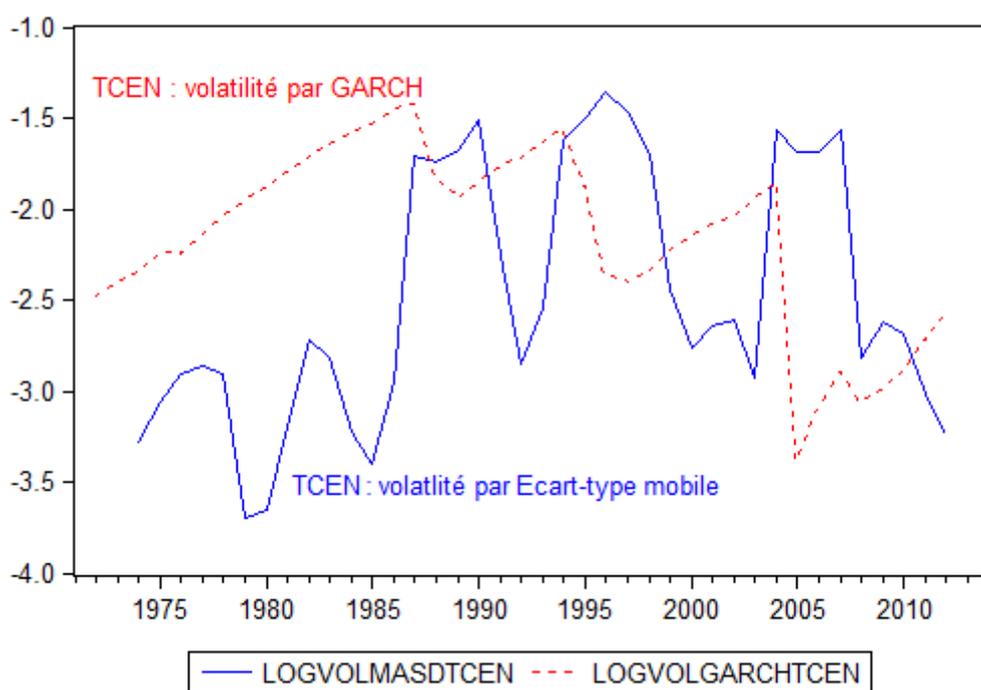


FIGURE 3.9 – LNVOLITCN, Source : Calcul de l'auteur

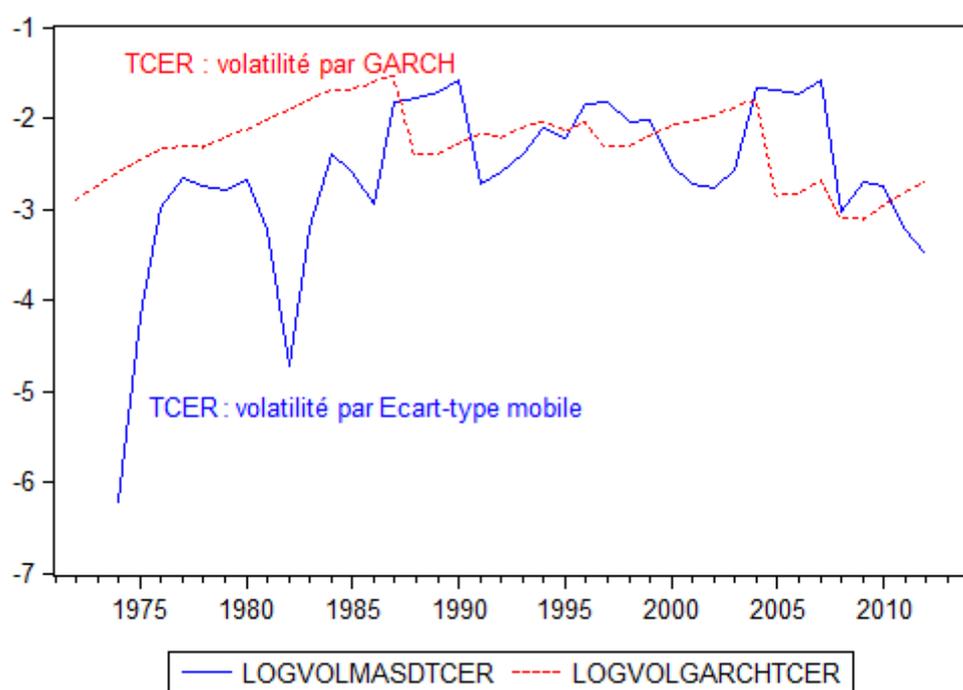


FIGURE 3.10 – LNVOLITCR, Source : Calcul de l'auteur

travail, nous utilisons le modèle ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) proposé par Engle (1982, 2001), complété par le modèle GARCH (Generalised ARCH) proposé par Bollerslev (1986), qui est l'extension du modèle ARCH, afin que la variance conditionnelle (notée  $h_t$ ) soit un processus ARMA.

En dérivant les résidus  $\epsilon_t$  d'un processus sous-jacent<sup>6</sup>, pour l'ensemble d'information  $\Psi$ , le processus GARCH(p,q) est donné par  $\epsilon_t/\Psi_{t-1} \sim N(0, h_t)$  avec la variance autoregressive spécifié comme :

$$(3.11) \quad h_t = \delta + \sum_{i=1}^q \alpha_i \cdot \epsilon_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \cdot h_{t-1}$$

$s = \sqrt{h}$  représente l'écart-type, c'est à dire la *volatilité*.  $\delta > 0, \alpha \geq 0, \beta \geq 0$  sont imposés pour s'assurer la variance conditionnelle ( $h_t$ ) est positive. L'espérance de la variance inconditionnelle existe si le processus est une covariance stationnaire, c'est à dire  $\sum \alpha_i + \sum \beta_j$ <sup>7</sup>

---

6. Si  $r_t$  est égal à  $\ln(e_t/e_{t-1})$ , nous avons  $r_t = \mu + \epsilon_t$  avec  $\mu$  la moyenne conditionnelle  $r_t$  sur les informations passées( $\Psi_{t-1}$ )

7. Pour obtenir plus d'information sur le degré de persistance, il est préférable de calculer the *half-time ou demi-vie* du choc. Il est déterminé par la somme des coefficients de l'ARCH et de GARCH dans l'équation de la variance (Pindick, 2003) : Half-time =  $\log(1/2)/\log(\sum \alpha_i + \sum \beta_j)$

## Chapitre 4.

# Taux de change, commerce extérieur et croissance

### 4.1 La Volatilité

#### 4.1.1 Résultats empiriques

Maintenant, comme nous utilisons la technique de cointégration Nous commençons par la détermination de l'ordre d'intégration de chaque variable, pour ce faire nous allons utiliser le test de Dickey Fuller Augmenté (ADF) où nous allons chercher l'existence d'une racine unitaire.

Nous allons présenter le modèle à utiliser pour notre étude :

$$(4.1) \quad LnX_t = \alpha_1 LnREER_t + \alpha_2 LnGDP_t + \alpha_3 LnVOL_t + \epsilon_t$$

Comme nous pouvons voir,  $LnX_t$  représente le logarithme de l'exportation réelle de Madagascar,  $LnREER_t$  est le logarithme du TCER ou taux de change effectif réel,  $LnGDP_t$  n'est autre que le logarithme du PIB (Gross Domestic Product),  $LnVOL_t$  : c'est le logarithme de la volatilité qui représente alternativement les quatre définitions de la volatilité (CSDR, MASDR, CSDN, MASDN).

Nous utilisons des données annuelles entre l'année 1971 et l'année 2012. Nous remarquons que toutes les variables ont été transformées en logarithme.

#### EXPORTATION

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 2.67$ ),

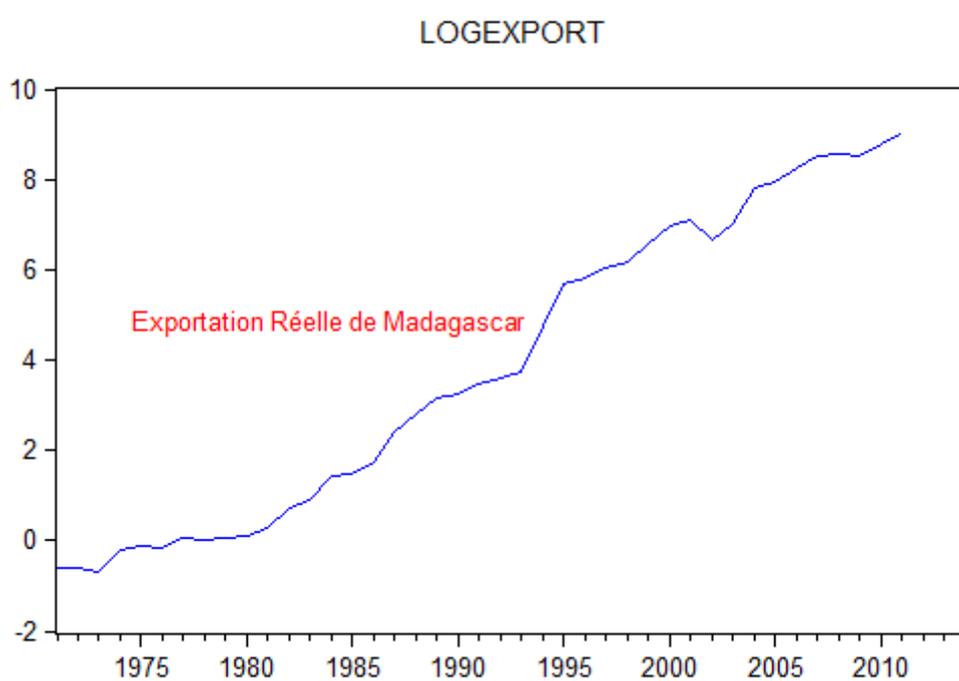


FIGURE 4.1 – Exportation de Madagascar , Source : CD FMI

on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -2.638 > t_{tabul} = -3.53$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant est significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 3.305$ ), on accepte l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = 0.386 > t_{tabul} = -2.937$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Les probabilités critiques sont toutes supérieures à 0.05, nous acceptons l'hypothèse nulle  $H_o$ ; nous pouvons donc conclure que le processus EXPORT possède une racine unitaire et n'est donc pas stationnaire.

En passant par la première différence : D(EXPORT)

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 0.31$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -5.23 < t_{tabul} = -3.53$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus devient stationnaire .

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant est significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 4.15$ ), on accepte l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant (comme la série initiale) et  $t_{\hat{\phi}_1} = -5.31 < t_{tabul} = -2.94$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus conserve sa stationnarité.

TCER : Taux de change effectif réel

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.328$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -1.061 > t_{tabul} = -3.524$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 1.28$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -1.36 > t_{tabul} = -2.936$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

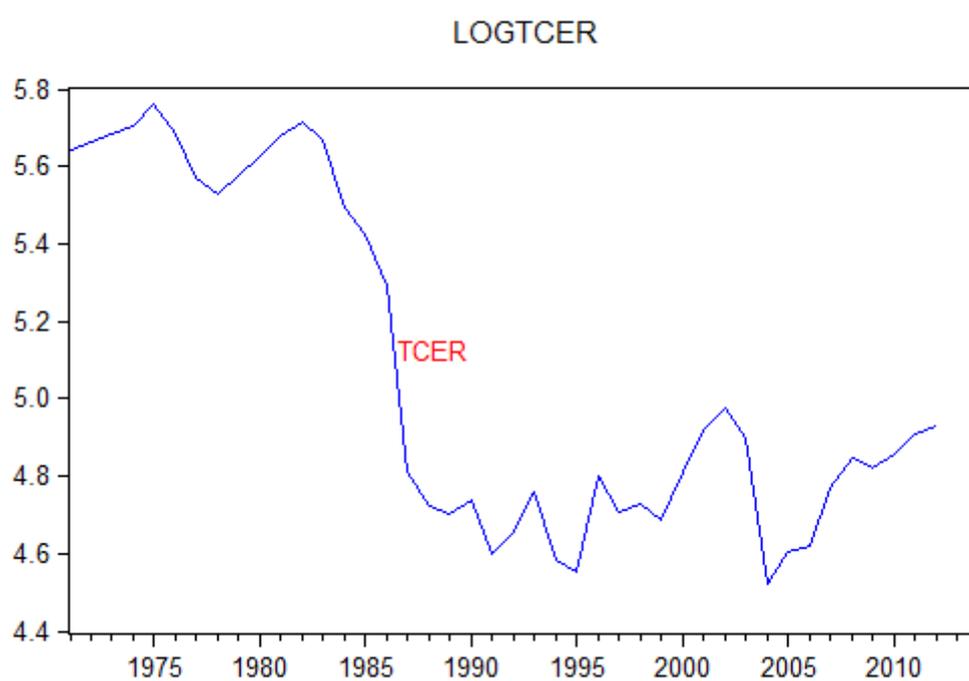


FIGURE 4.2 – Taux de change effectif réel , Source : Calcul de l'auteur

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -0.97 > t_{tabul} = -1.95$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Les probabilités critiques sont toutes supérieures à 0.05, nous acceptons l'hypothèse nulle  $H_0$ ; nous pouvons donc conclure que le processus TCER possède une racine unitaire et n'est donc pas stationnaire.

En passant par la première différence : D(TCER)

Nous constatons que le processus TCER devient de stationnaire

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 0.876$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -5.33 < t_{tabul} = -3.527$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.738$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -5.27 < t_{tabul} = -2.937$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -5.25 < t_{tabul} = -1.95$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

#### PIB : Produit Intérieur Brut

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 1.93$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -1.98 > t_{tabul} = -3.53$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 2.49$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -0.71 > t_{tabul} = -2.939$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

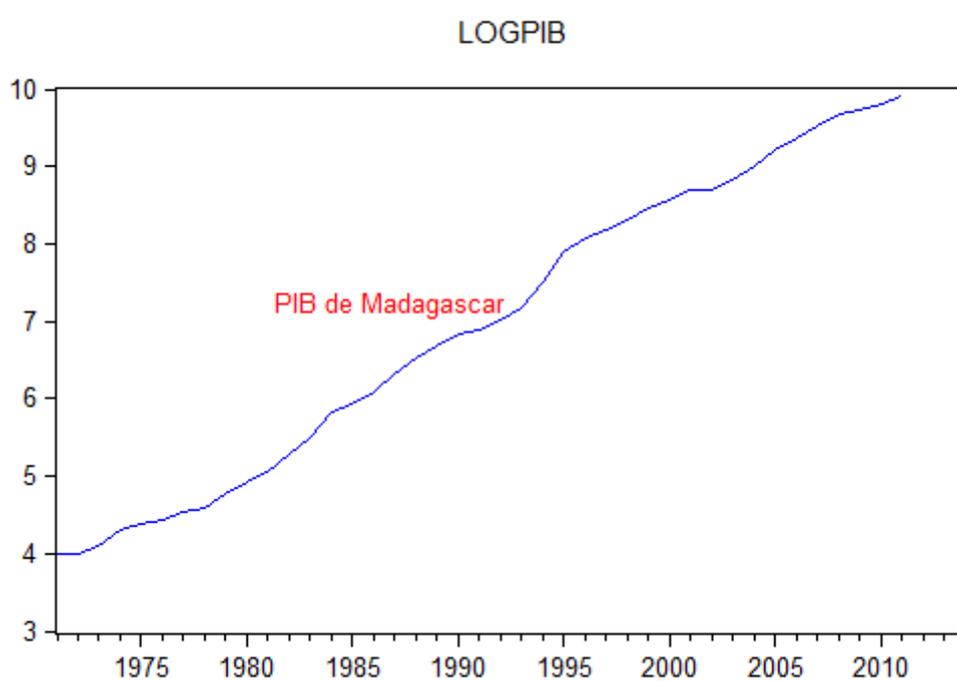


FIGURE 4.3 – Produit Intérieur Brut de Madagascar , Source : CD FMI

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = 2.78 > t_{tabul} = -1.95$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Les probabilités critiques sont toutes supérieures à 0.05, nous acceptons l'hypothèse nulle  $H_0$ ; nous pouvons donc conclure que le processus PIB possède une racine unitaire et n'est donc pas stationnaire.

En passant par la première différence : D(PIB)

Nous constatons après l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.56$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -4.23 < t_{tabul} = -3.53$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus D(PIB) est donc stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant est significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 3.84$ ), on accepte l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -4.3 < t_{tabul} = -2.939$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus conserve sa stationnarité.

### VOLATILITE

#### Volatilité TCER par l'écart-type mobile : LOGVOLMASDTCER

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.13$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -4.44 < t_{tabul} = -3.53$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus semble stationnaire, mais comme le coefficient de la tendance est non significatif, cette stationnarité n'a pas de sens.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant est significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -4.56$ ), on accepte l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -5.10 < t_{tabul} = -2.94$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :

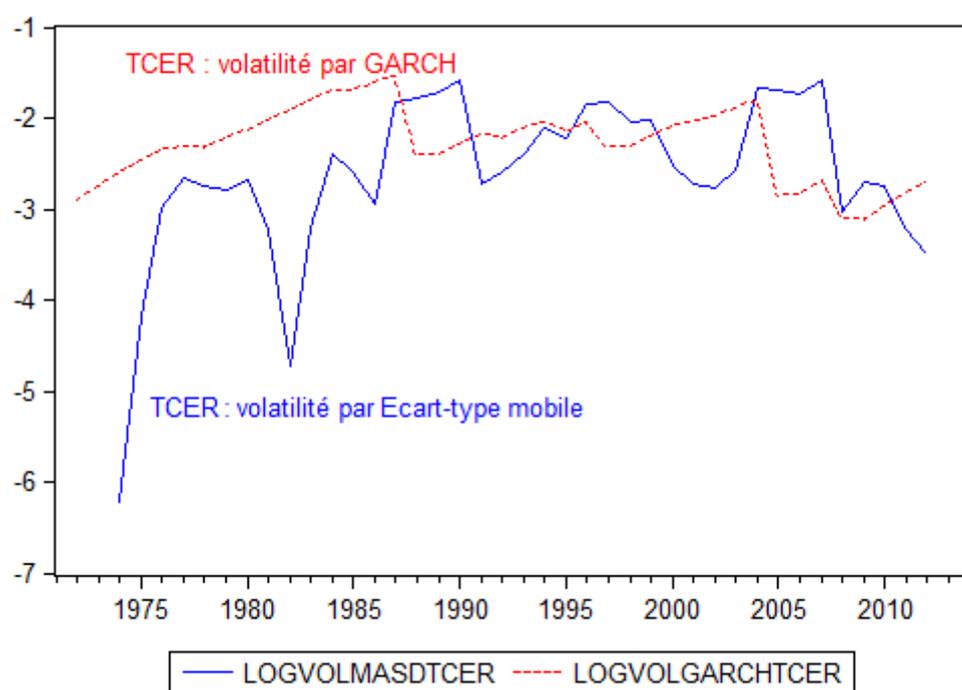


FIGURE 4.4 – Volatilité du TCER , Source : Calcul de l'auteur

$t_{\hat{\phi}_1} = -1.97 < t_{tabul} = -1.95$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

Les probabilités critiques sont toutes inférieures à 0.05, nous rejetons l'hypothèse nulle  $H_0$ ; nous pouvons donc conclure que le processus VOLMASDTCER n'a pas de racine unitaire et est donc stationnaire.

#### Volatilité TCER par GARCH : LOGVOLGARCHTCER

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -1.88$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -2.67 > t_{tabul} = -3.53$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -2.13$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -2.19 > t_{tabul} = -2.94$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -0.49 > t_{tabul} = -1.95$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Les probabilités critiques sont toutes supérieures à 0.05, nous acceptons l'hypothèse nulle  $H_0$ ; nous pouvons donc conclure que le processus VOLGARCHTCER possède une racine unitaire et n'est donc pas stationnaire.

En passant par la première différence : D(LOGVOLGARCHTCER)

Nous constatons après l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -1.05$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -6.4 < t_{tabul} = -3.53$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus D(LOGVOLGARCHTCER) est donc stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant est significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 0.02$ ), on accepte l'hypothèse d'un

processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -6.3 < t_{tabul} = -2.939$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus conserve sa stationnarité.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -6.39 < t_{tabul} = -1.95$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

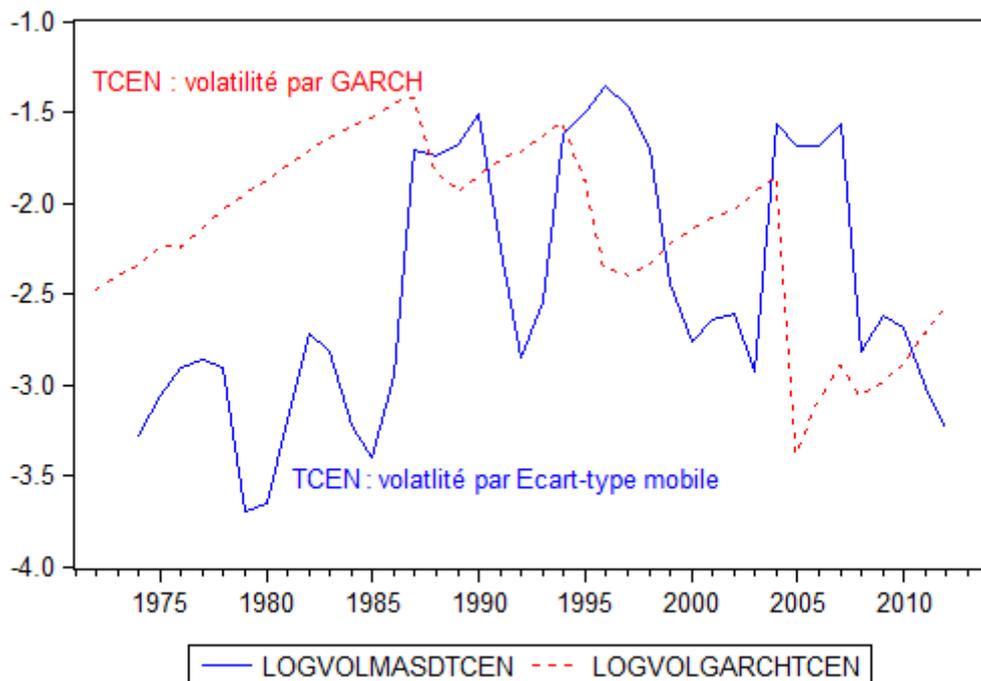


FIGURE 4.5 – Volatilité du TCEN , Source : Calcul de l'auteur

#### Volatilité TCEN par l'écart-type mobile : LOGVOLMASDTCEN

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 0.098$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -2.15 > t_{tabul} = -3.53$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant est significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -2.28$ ), on accepte l'hypothèse d'un

processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -2.37 > t_{tabul} = -2.94$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -0.61 > t_{tabul} = -1.95$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Le probabilité critique est supérieure à 0.05, nous acceptons l'hypothèse nulle  $H_0$ ; nous pouvons donc conclure que le processus VOLMASDTCEN possède une racine unitaire et n'est donc pas stationnaire.

En passant par la première différence : D(VOLMASDTCEN)

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.71$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -5.45 < t_{tabul} = -3.53$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus devient stationnaire .

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.06$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -5.44 < t_{tabul} = -2.94$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus conserve sa stationnarité.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -5.51 < t_{tabul} = -1.95$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

#### Volatilité TCEN par GARCH : LOGVOLGARCHTCEN

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -1.94$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -2.58 > t_{tabul} = -3.53$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -1.78$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -1.81 > t_{tabul} = -2.94$ , on accepte

l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -0.33 > t_{tabul} = -1.95$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Les probabilités critiques sont toutes supérieures à 0.05, nous acceptons l'hypothèse nulle  $H_0$ ; nous pouvons donc conclure que le processus VOLGARCHTCER possède une racine unitaire et n'est donc pas stationnaire.

En passant par la première différence : D(LOGVOLGARCHTCEN)

Nous constatons après l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.76$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -6.51 < t_{tabul} = -3.53$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus D(LOGVOLGARCHTCEN) est donc stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant est significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.11$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -6.5 < t_{tabul} = -2.939$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus conserve sa stationnarité.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -6.59 < t_{tabul} = -1.95$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

#### 4.1.2 Analyse de Cointégration

Si les variables sont intégrées de même ordre, nous pouvons appliquer la méthode développée par Johansen et Juselius (1990) et Johansen(1998) pour obtenir le nombre de vecteur de cointégration.

Nous commençons avec un modèle de vecteur autorégressif à dimension  $p$  avec des erreurs Gaussiennes.

$$(4.2) \quad \Delta Z_t = C + \sum_{i=1}^k \Gamma_i \Delta Z_{t-i} + \Pi Z_{t-i} + \eta_t \quad \eta \sim niid(0, \Sigma)$$

où  $Z$  est un vecteur des variables stochastiques  $px1$ ,  $\Delta$  est un symbole de l'opérateur de différence (différence première),  $\eta$  est un vecteur des résidus,  $C$  est le terme constant. Les paramètres  $(\Gamma_1, \dots, \Gamma_k)$  définissent l'ajustement à court terme aux changements du processus, alors que  $\Pi = \alpha\beta$  définit l'ajustement à court terme  $\alpha$ , par rapport à la relation de cointégration,  $\beta$ .

En considérant les quatre définitions de la volatilité, nous constatons qu'une relation de cointégration existe entre l'exportation (LOGEXPORT), le PIB (LOGPIB), le TCER (LOGTCER), la volatilité du TCER calculée à partir de l'écart-type mobile (LOGVOLMASDTCER).

Par contre, pour la volatilité du TCER calculée par le GARCH (LOGVOLGARCHTCER), la relation de cointégration avec les autres variables ci-dessus n'existe qu'à partir d'un retard égal à 2

En prenant en compte la volatilité du TCEN calculée à partir de l'écart-type mobile (LOGMASDTCEN), nous constatons qu'une relation de cointégration existe, et il existe une équation de relation de cointégration avec le test de Trace. De l'autre côté, le test de Max-eigenvalue rejette l'hypothèse de l'existence de relation de cointégration

Concernant la volatilité du TCEN calculée à partir de la modèle GARCH, l'hypothèse nulle de l'existence d'une relation de cointégration est toujours rejetée, et ne sera acceptée qu'à partir d'un retard égal à trois, et il existe au moins une relation de cointégration.

Date: 07/19/15 Time: 21:00  
 Sample (adjusted): 1976:2011  
 Included observations: 36 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: LOGEXPORT LOGPIB LOGTCER LOGVOLMASDTCER  
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.637067	63.01970	47.85613	0.0010
At most 1	0.344502	26.53236	29.79707	0.1136
At most 2	0.245104	11.32738	15.49471	0.1922
At most 3	0.032920	1.205070	3.841466	0.2723

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level  
 \* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
 \*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.637067	36.48734	27.58434	0.0028
At most 1	0.344502	15.20498	21.13162	0.2748
At most 2	0.245104	10.12231	14.26460	0.2040
At most 3	0.032920	1.205070	3.841466	0.2723

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level  
 \* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
 \*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

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

	LOGEXPORT	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLMASDTCER
	-2.296039	4.249193	3.807134	2.229886
	-3.126985	5.442233	0.187163	-0.890737
	1.318154	-2.384361	3.058472	0.746178
	0.053580	-1.130497	-3.814938	-0.011047

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

	D(LOGEXPORT)	D(LOGPIB)	D(LOGTCER)	D(LOGVOLMASDTCER)
	0.063966	0.105364	-0.080403	0.012560
	0.009250	0.026358	-0.004824	0.009070
	-0.023544	-0.064459	0.003053	0.010359
	-0.385463	0.202327	-0.009728	-0.023698

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 78.17928

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

	LOGEXPORT	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLMASDTCER
	1.000000	-1.850662 (0.06335)	-1.658131 (0.36327)	-0.971188 (0.14961)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.146869 (0.10747)
D(LOGPIB)	-0.021239 (0.02957)
D(LOGTCER)	0.054059 (0.05248)
D(LOGVOLMASDTCER)	0.885037 (0.19703)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 85.78176

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

	LOGEXPORT	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLMASDTCER
	1.000000	0.000000	25.16974 (7.24854)	20.11212 (4.05505)
	0.000000	1.000000	14.49636 (4.00015)	11.39230 (2.23780)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.476340 (0.16553)	0.845220 (0.29462)
D(LOGPIB)	-0.109914 (0.04575)	0.193637 (0.08143)
D(LOGTCER)	0.255620 (0.07602)	-0.450844 (0.13530)
D(LOGVOLMASDTCER)	0.252363 (0.30048)	-0.536793 (0.53480)

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 90.84292

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

	LOGEXPORT	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLMASDTCER
	1.000000	0.000000	0.000000	12.19295 (3.82112)
	0.000000	1.000000	0.000000	6.831303 (2.15437)
	0.000000	0.000000	1.000000	0.314631 (0.11245)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.582324 (0.16416)	1.036930 (0.29267)	0.017338 (0.19580)
D(LOGPIB)	-0.116273 (0.04819)	0.205139 (0.08591)	0.025770 (0.05748)
D(LOGTCER)	0.259644 (0.08025)	-0.458123 (0.14308)	-0.092364 (0.09573)
D(LOGVOLMASDTCER)	0.239540 (0.31727)	-0.513598 (0.56564)	-1.459392 (0.37843)

Date: 12/04/14 Time: 06:53  
 Sample (adjusted): 1974 2011  
 Included observations: 38 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: LOGEXPORT LOGPIB LOGTCER LOGVOLGARCHTCER  
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.464709	41.38947	47.85613	0.1766
At most 1	0.226701	17.64157	29.79707	0.5926
At most 2	0.158994	7.872165	15.49471	0.4792
At most 3	0.033434	1.292199	3.841466	0.2556

Trace test indicates no cointegration at the 0.05 level  
 \* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
 \*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.464709	23.74791	27.58434	0.1438
At most 1	0.226701	9.769402	21.13162	0.7660
At most 2	0.158994	6.579966	14.26460	0.5400
At most 3	0.033434	1.292199	3.841466	0.2556

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 0.05 level  
 \* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
 \*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

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

	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLGARCH TCER
LOGEXPORT	3.732952	2.327734	1.132424
	2.887163	-0.519765	-3.182602
	4.926064	-1.260732	-0.655389
	2.792925	4.040097	-1.274447

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LOGEXPORT)	0.048646	0.008231	0.097296	-0.012045
D(LOGPIB)	0.017792	0.000415	0.015626	-0.010237
D(LOGTCER)	-0.062386	0.022473	-0.023204	-0.007204
D(LOGVOLGARCHTCER)	0.058547	0.085247	0.004946	0.009325

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 113.0637

	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLGARCH TCER
LOGEXPORT	-1.745793	-1.088613	-0.529602
	(0.09445)	(0.41928)	(0.28895)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.104018		
	(0.09777)		
D(LOGPIB)	-0.038045		
	(0.02682)		
D(LOGTCER)	0.133396		
	(0.04080)		
D(LOGVOLGARCHTCER)	-0.125188		
	(0.07442)		

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 117.9484

	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLGARCH TCER
LOGEXPORT	0.000000	7.121545	12.45743
		(3.09827)	(3.52626)
0.000000	1.000000	4.702825	7.439045
		(1.83811)	(2.09203)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.120312	0.205358	
	(0.13317)	(0.21567)	
D(LOGPIB)	-0.038867	0.067618	
	(0.03655)	(0.05920)	
D(LOGTCER)	0.088909	-0.167999	
	(0.05438)	(0.08807)	
D(LOGVOLGARCHTCER)	-0.293939	0.464672	
	(0.09141)	(0.14804)	

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 121.2384

	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLGARCH TCER
LOGEXPORT	0.000000	0.000000	9.181745
			(3.97861)
0.000000	1.000000	0.000000	5.275896
			(2.39990)
0.000000	0.000000	1.000000	0.459968
			(0.36102)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.396513	0.684645	-0.013707
	(0.17225)	(0.28885)	(0.11423)
D(LOGPIB)	-0.083226	0.144592	0.021500
	(0.04978)	(0.08348)	(0.03301)
D(LOGTCER)	0.154781	-0.282305	-0.127643
	(0.07406)	(0.12419)	(0.04911)
D(LOGVOLGARCHTCER)	-0.307978	0.489034	0.085738
	(0.12757)	(0.21392)	(0.08460)

Date: 07/19/15 Time: 21:14  
 Sample (adjusted): 1976 2011  
 Included observations: 36 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: LOGEXPORT LOGPIB LOGTCEN LOGVOLMASDTCEN  
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.513094	51.27738	47.85613	0.0230
At most 1	0.343951	25.36875	29.79707	0.1487
At most 2	0.226937	10.19403	15.49471	0.2661
At most 3	0.025444	0.927832	3.841466	0.3354

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level  
 \* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
 \*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.513094	25.90863	27.58434	0.0806
At most 1	0.343951	15.17472	21.13162	0.2768
At most 2	0.226937	9.266201	14.26460	0.2647
At most 3	0.025444	0.927832	3.841466	0.3354

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 0.05 level  
 \* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
 \*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

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

	LOGPIB	LOGTCEN	LOGVOLMASDTCEN
LOGEXPORT	2.412585	4.079989	2.441875
	-1.195488	-3.400082	-1.691856
	-7.595248	-5.178403	-0.979452
	-0.960062	3.683400	-0.272028
	1.445542		

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

	LOGPIB	LOGTCEN	LOGVOLMASDTCEN
D(LOGEXPORT)	-0.097911	-0.078941	0.068064
D(LOGPIB)	-0.023465	-0.013383	0.002306
D(LOGTCEN)	0.071806	0.064052	-0.001261
D(LOGVOLMASDTCEN)	-0.344079	0.030109	0.030935
			0.022830

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 85.24603

	LOGPIB	LOGTCEN	LOGVOLMASDTCEN
LOGEXPORT	1.000000	1.691128	1.012141
	-0.495522	1.691128	1.012141
	(0.43795)	(0.57384)	(0.22850)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.236219		
	(0.10426)		
D(LOGPIB)	-0.056612		
	(0.02728)		
D(LOGTCEN)	0.173238		
	(0.05786)		
D(LOGVOLMASDTCEN)	-0.830120		
	(0.16463)		

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 92.83339

	LOGPIB	LOGTCEN	LOGVOLMASDTCEN
LOGEXPORT	1.000000	2.363246	1.386751
	0.000000	(0.08928)	(0.20366)
	0.000000	1.356387	0.755993
		(0.05160)	(0.11771)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.466771	0.716630	
	(0.15433)	(0.31324)	
D(LOGPIB)	-0.095697	0.129698	
	(0.04182)	(0.08489)	
D(LOGTCEN)	0.360307	-0.572336	
	(0.07931)	(0.16098)	
D(LOGVOLMASDTCEN)	-0.742186	0.182661	
	(0.25765)	(0.52295)	

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 97.46649

	LOGPIB	LOGTCEN	LOGVOLMASDTCEN
LOGEXPORT	1.000000	0.000000	16.36851
	0.000000	0.000000	(5.21738)
	0.000000	1.000000	9.354784
			(2.99072)
	0.000000	0.000000	-6.339483
			(2.17598)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.570007	0.651284	-0.483532
	(0.15832)	(0.30063)	(0.28780)
D(LOGPIB)	-0.099194	0.127485	-0.062175
	(0.04502)	(0.08549)	(0.08184)
D(LOGTCEN)	0.362219	-0.571126	0.081713
	(0.08543)	(0.16222)	(0.15530)
D(LOGVOLMASDTCEN)	-0.789107	0.152961	-1.666407
	(0.27658)	(0.52519)	(0.50277)

Date: 12/04/14 Time: 07:43  
 Sample (adjusted): 1974 2011  
 Included observations: 38 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: LOGEXPORT LOGPIB LOGTCER LOGVOLGARCHTCEN  
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.437113	42.98206	47.85613	0.1330
At most 1	0.314911	21.14437	29.79707	0.3487
At most 2	0.124691	6.772538	15.49471	0.6042
At most 3	0.044046	1.711742	3.841466	0.1908

Trace test indicates no cointegration at the 0.05 level  
 \* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
 \*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.437113	21.83769	27.58434	0.2288
At most 1	0.314911	14.37183	21.13162	0.3353
At most 2	0.124691	5.060796	14.26460	0.7341
At most 3	0.044046	1.711742	3.841466	0.1908

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 0.05 level  
 \* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
 \*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

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

LOGEXPORT	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLGARCH TCEN
-3.022251	5.323238	2.409740	0.350981
-3.636751	5.235580	-2.333947	-3.994788
1.593024	-2.969563	1.246182	-0.339205
-1.057361	2.622596	3.595449	-1.101554

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LOGEXPORT)	D(LOGPIB)	D(LOGTCER)	D(LOGVOLGARCHTCEN)
0.076854	0.021256	0.019539	0.068326
-0.077306	-0.002456	0.020044	0.099592
-0.011088	0.016615	0.006503	0.011342
-0.008609			

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 111.9110

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LOGEXPORT	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLGARCH TCEN
1.000000	-1.761349 (0.08350)	-0.797333 (0.33662)	-0.116132 (0.20755)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.232273 (0.13485)
D(LOGPIB)	-0.064241 (0.03761)
D(LOGTCER)	0.205850 (0.05641)
D(LOGVOLGARCHTCEN)	-0.206497 (0.10787)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 119.0969

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LOGEXPORT	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLGARCH TCEN
1.000000	0.000000	7.081492 (1.36880)	6.533494 (1.28528)
0.000000	1.000000	4.473177 (0.84451)	3.775304 (0.79298)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.303332 (0.21036)	0.511412 (0.33215)
D(LOGPIB)	-0.055308 (0.05881)	0.100290 (0.09286)
D(LOGTCER)	0.132954 (0.08665)	-0.257630 (0.13681)
D(LOGVOLGARCHTCEN)	-0.568690 (0.14682)	0.885138 (0.23183)

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 121.6273

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LOGEXPORT	LOGPIB	LOGTCER	LOGVOLGARCH TCEN
1.000000	0.000000	0.000000	5.52499 (2.75147)
0.000000	1.000000	0.000000	3.136687 (1.72054)
0.000000	0.000000	1.000000	0.142766 (0.38868)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGEXPORT)	-0.426482 (0.21124)	0.740977 (0.34018)	0.043258 (0.15150)
D(LOGPIB)	-0.072971 (0.06128)	0.133217 (0.09868)	0.043136 (0.04395)
D(LOGTCER)	0.159422 (0.09025)	-0.306969 (0.14533)	-0.190208 (0.06473)
D(LOGVOLGARCHTCEN)	-0.558331 (0.15482)	0.865827 (0.24932)	-0.059693 (0.11104)

## 4.2 Le mésalignement

### 4.2.1 Résultats empiriques

Nous allons adopter les mêmes étapes utilisées dans l'étude de la volatilité dans la section précédente, comme nous préférons la technique de cointégration. Nous commençons par la détermination de l'ordre d'intégration de chaque variable, pour ce faire nous allons utiliser le test de Dickey Fuller Augmenté (ADF) où nous allons chercher l'existence d'une racine unitaire.

Nous allons présenter le modèle à utiliser pour notre étude :

$$(4.3) \quad LnR_t = \gamma_1 LnTOT_t + \gamma_2 LnPROD_t + \gamma_3 Ln\left(\frac{CS}{GDP}\right)_t + \epsilon_t$$

Comme nous pouvons voir,  $LnR_t$  représente le logarithme du TCER ou taux de change effectif réel de l'aryary,  $LnTOT_t$  est le logarithme du TOT ou terme de l'échange (Term Of Trade),  $LnPROD_t$  n'est autre que le logarithme du PIB par tête (Gross Domestic Product per capita) ou en d'autre terme la productivité,  $Ln\frac{CS}{GDP}$  : c'est le logarithme des Dépenses par rapport au PIB qui représente la somme des consommations privées et publiques par rapport au PIB.

#### **Remarque.**

*Comme il nous manque des données sur quelques années concernant les IDE (Investissement Direct Etranger) et les Transferts (Remittances), nous sommes tenus à rester sur le modèle ci dessus.*

Nous utilisons des données annuelles entre l'année 1971 et l'année 2012. Nous remarquons que toutes les variables ont été transformées en logarithme. Comme nous avons vu dans la section qui traite la Volatilité, le TCER de l'aryary est intégré d'ordre 1 (I(1)).

Nous allons étudier directement les autres variables.

Terme de l'échange : TERMECH ou TOT (term of trade)

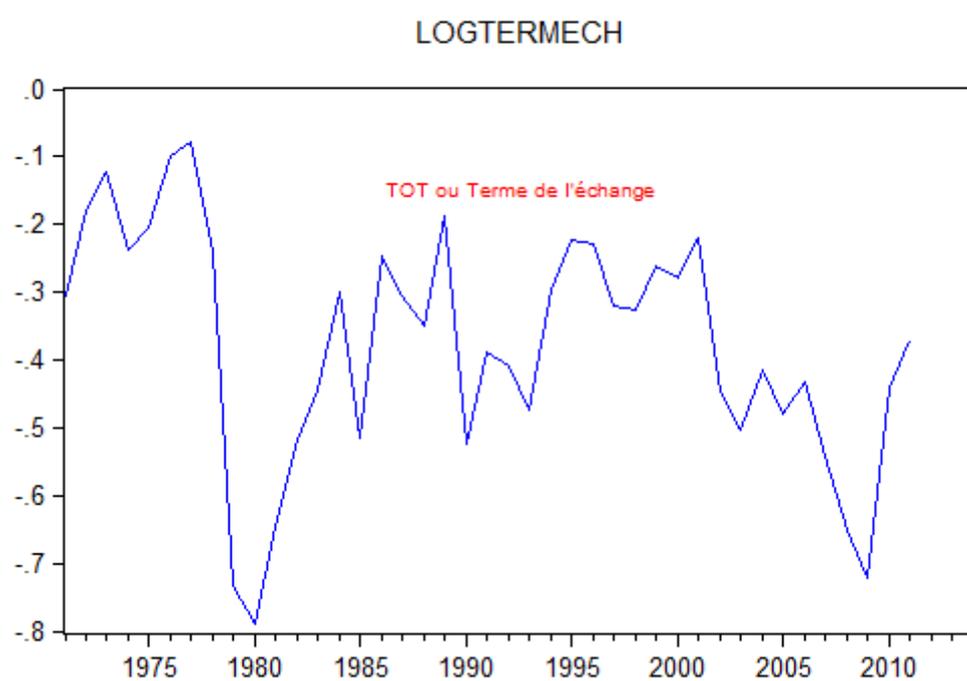


FIGURE 4.6 – Terme de l'échange ou TOT , Source : CD FMI

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.88$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -3.07 > t_{tabul} = -3.53$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -2.71$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -2.957 < t_{tabul} = -2.937$ , cela n'a pas d'importance.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -1.09 > t_{tabul} = -1.95$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

En passant par la première différence : D(TERMECH)

Les probabilités critiques sont toutes inférieures à 0.05(modèles 3,2,1), nous rejetons l'hypothèse nulle  $H_0$ ; nous pouvons donc conclure que le processus TERMECH ne possède plus une racine unitaire et donc stationnaire.

PROD : Productivité ou PIB/tête

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 1.15$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -2.47 > t_{tabul} = -3.524$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 2.27$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -2.21 > t_{tabul} = -2.935$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = 1.25 > t_{tabul} = -1.95$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

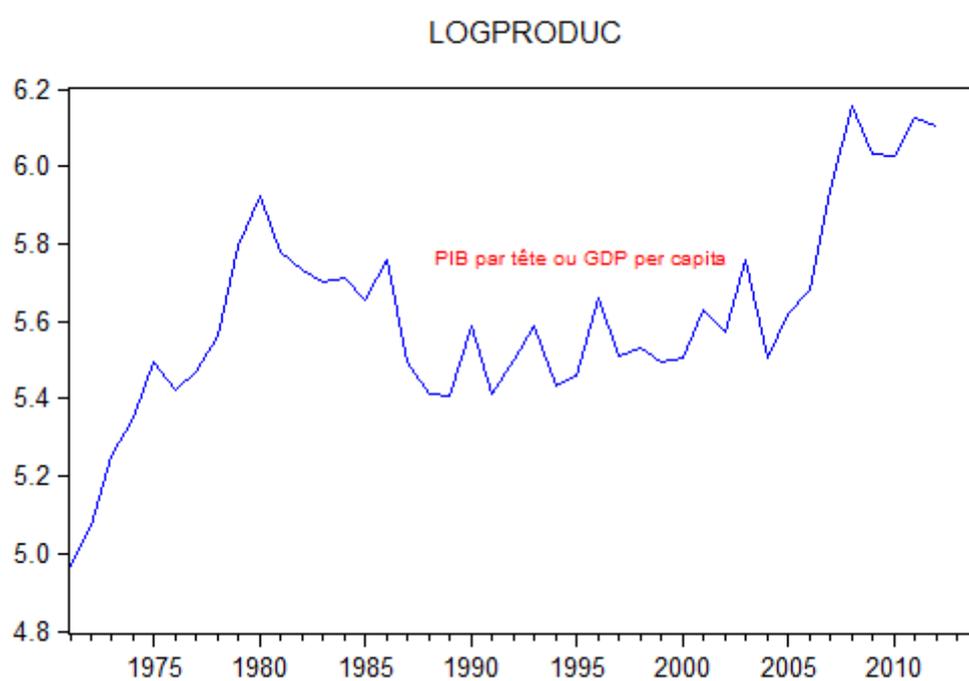


FIGURE 4.7 – Productivité ou PIB par tête , Source : CD FMI

Les probabilités critiques sont toutes supérieures à 0.05, nous acceptons l'hypothèse nulle  $H_0$ ; nous pouvons donc conclure que le processus PROD possède une racine unitaire et n'est donc pas stationnaire.

En passant par la première différence :  $D(\text{PROD})$

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.21$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -6.99 < t_{tabul} = -3.527$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 1.38$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -7.08 < t_{tabul} = -2.937$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -6.86 < t_{tabul} = -1.95$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

$\frac{CS}{GDP}$  : Dépense/ PIB

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 0.81$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -3.589 < t_{tabul} = -3.527$ , cela n'a pas d'importance.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -2.88$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -3.514 < t_{tabul} = -2.937$ , cela n'a pas d'importance.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -1.89 > t_{tabul} = -1.95$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus n'est pas stationnaire.

Nous pouvons donc conclure que le processus  $\frac{CS}{GDP}$  possède une racine unitaire et

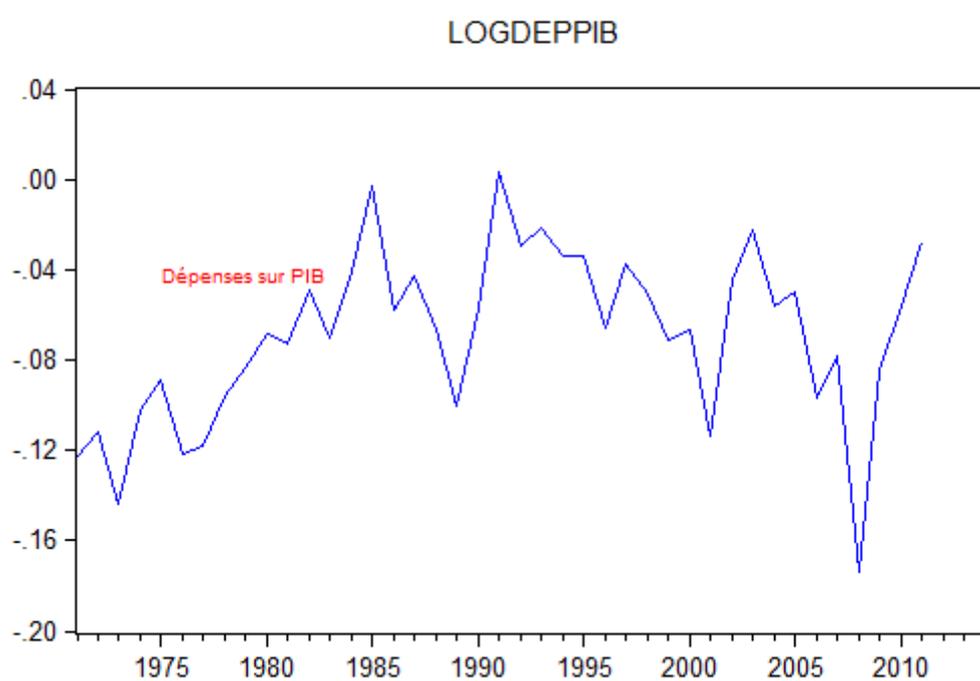


FIGURE 4.8 – Dépenses sur PIB , Source : Calcul de l'auteur

n'est donc pas stationnaire.

En passant par la première différence :  $D(\frac{CS}{GDP})$

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[3] nous montre que le coefficient de la droite de tendance n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = -0.13$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus TS et  $t_{\hat{\phi}_1} = -8.44 < t_{tabul} = -3.53$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

L'estimation par les MCO des paramètres du modèle[2] nous dit que le terme constant n'est pas significativement différent de 0 ( $t_{calc} = 0.48$ ), on rejette l'hypothèse d'un processus DS avec dérive ou constant et  $t_{\hat{\phi}_1} = -8.58 < t_{tabul} = -2.938$ , on accepte l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

Enfin l'estimation par les MCO des paramètres du modèle[1] nous montre que :  $t_{\hat{\phi}_1} = -8.63 < t_{tabul} = -1.95$ , on rejette l'hypothèse nulle  $H_o$  (valeurs critiques au seuil de 5%), le processus est stationnaire.

#### 4.2.2 Analyse de Cointégration : Mesalignement

Comme nous avons vu sur la section Volatilité, si les variables sont intégrées de même ordre, nous pouvons appliquer la méthode développée par Johansen et Juselius (1990) et Johansen(1998) pour obtenir le nombre de vecteur de cointégration.

Nous utilisons un modèle de vecteur autorégressive à dimension p avec des erreurs Gaussiennes.

$$(4.4) \quad \Delta R_t = C + \sum_{i=1}^k \Gamma_i \Delta R_{t-i} + \Pi R_{t-i} + \eta_t \quad \eta \sim niid(0, \Sigma)$$

où R est un vecteur des variables stochastiques  $px1$ ,  $\Delta$  est un symbole de l'opérateur de différence (différence première),  $\eta$  est un vecteur des résidus, C est le terme constant. Les paramètres  $(\Gamma_1, \dots, \Gamma_k)$  définissent l'ajustement à court terme aux changements du processus, alors que  $\Pi = \alpha\beta$  définit l'ajustement à court terme  $\alpha$ , par rapport à la relation de cointegration,  $\beta$ .

Nous constatons qu'au moins une relation de cointégration existe entre le taux de change effectif réel (LOGREER), le terme de l'échange (LOGTOT), la productivité

(LOGPRODUC), le rapport dépenses/PIB (LOGDEPPIB) avec un nombre de retard égal à 5.

Date: 12/31/14 Time: 16:56  
 Sample (adjusted): 1977 2011  
 Included observations: 35 after adjustments  
 Trend assumption: Linear deterministic trend  
 Series: LOGTCER LOGTERMECH LOGPRODUC LOGDEPPIB  
 Lags interval (in first differences): 1 to 5

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.716182	84.52422	47.85613	0.0000
At most 1 *	0.596417	40.44439	29.79707	0.0021
At most 2	0.215308	8.686316	15.49471	0.3952
At most 3	0.005700	0.200059	3.841466	0.6547

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level  
 \* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
 \*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.716182	44.07983	27.58434	0.0002
At most 1 *	0.596417	31.75807	21.13162	0.0011
At most 2	0.215308	8.486257	14.26460	0.3314
At most 3	0.005700	0.200059	3.841466	0.6547

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level  
 \* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level  
 \*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

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

LOGTCER	LOGTERMECH	LOGPRODUC	LOGDEPPIB
0.428220	-30.19343	-18.64833	-10.74723
-3.498106	-8.566499	-3.807642	-116.9164
-2.494436	-3.693592	-5.642486	10.22751
-3.925866	22.47516	27.58630	-30.37340

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LOGTCER)	D(LOGTERMECH)	D(LOGPRODUC)	D(LOGDEPPIB)
-0.016390	0.029053	0.030698	-0.003948
0.087099	-0.025396	0.003816	0.000919
-0.024340	0.045804	0.023984	0.001306
0.003506	0.009489	-0.009375	-0.000912

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 213.0675

LOGTCER	LOGTERMECH	LOGPRODUC	LOGDEPPIB
1.000000	-70.50912 (15.2065)	-43.54845 (12.3876)	-25.09744 (35.3719)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGTCER)	-0.007019 (0.01104)
D(LOGTERMECH)	0.037298 (0.00779)
D(LOGPRODUC)	-0.010423 (0.00974)
D(LOGDEPPIB)	0.001501 (0.00316)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 228.9466

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LOGTCER	LOGTERMECH	LOGPRODUC	LOGDEPPIB
1.000000	0.000000	-0.409789 (0.62099)	31.45848 (4.94685)
0.000000	1.000000	0.611817 (0.05449)	0.802108 (0.43406)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGTCER)	-0.108649 (0.08626)	0.245992 (0.76823)
D(LOGTERMECH)	0.126136 (0.05912)	-2.412273 (0.52651)
D(LOGPRODUC)	-0.170650 (0.06648)	0.342524 (0.59201)
D(LOGDEPPIB)	-0.031693 (0.02434)	-0.187134 (0.21674)

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 233.1897

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LOGTCER	LOGTERMECH	LOGPRODUC	LOGDEPPIB
1.000000	0.000000	0.000000	22.93116 (5.29623)
0.000000	1.000000	0.000000	13.53343 (5.84454)
0.000000	0.000000	1.000000	-20.80905 (9.51185)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LOGTCER)	-0.185223 (0.09909)	0.132607 (0.72522)	0.021812 (0.45558)
D(LOGTERMECH)	0.116616 (0.07229)	-2.426368 (0.52909)	-1.549091 (0.33237)
D(LOGPRODUC)	-0.230476 (0.07621)	0.253938 (0.55780)	0.144165 (0.35040)
D(LOGDEPPIB)	-0.008307 (0.02762)	-0.152506 (0.20217)	-0.048605 (0.12700)

### 4.3 Calcul du mésalignement

Nous allons présenter le modèle d'équilibre pour pouvoir calculer le mésalignement dans notre étude :

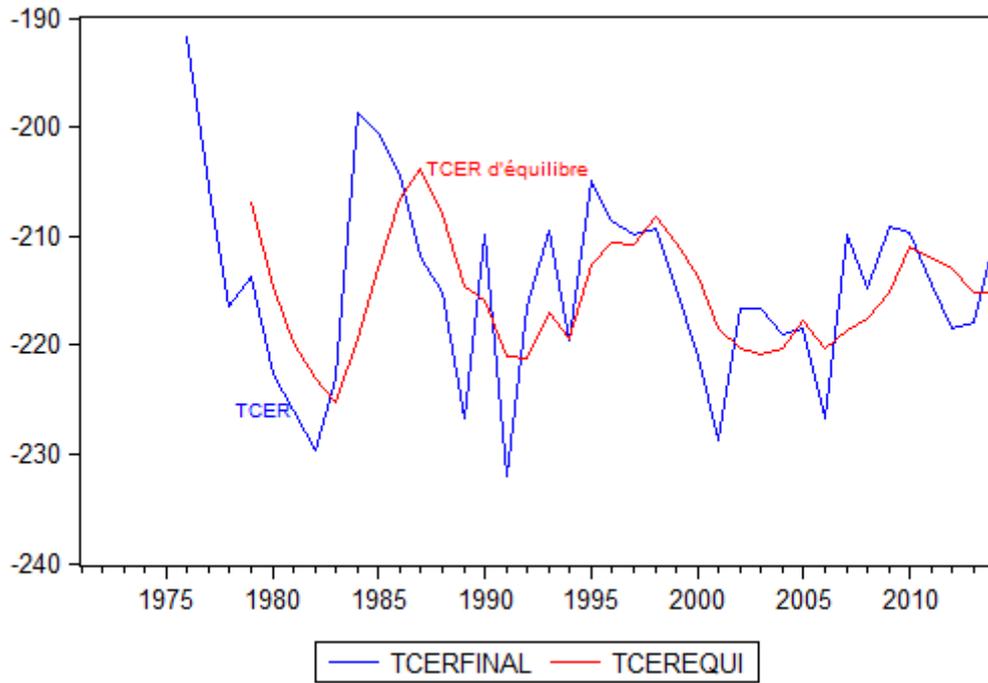
$$(4.5) \quad LnR_{equi_t} = \gamma_1 LnTOT_{equi_t} + \gamma_2 LnPROD_{equi_t} + \gamma_3 Ln\left(\frac{CS}{GDP}\right)_{equi_t} + \epsilon_t$$

Nous obtenons le mésalignement par la formule suivante :

$$(4.6) \quad MESAL = LnR - LnR_{equi}$$

Nous calculons les variables d'équilibre par la méthode de moyenne mobile à 4 périodes.

Voici les résultats obtenus après les étapes de calcul :



MESAL

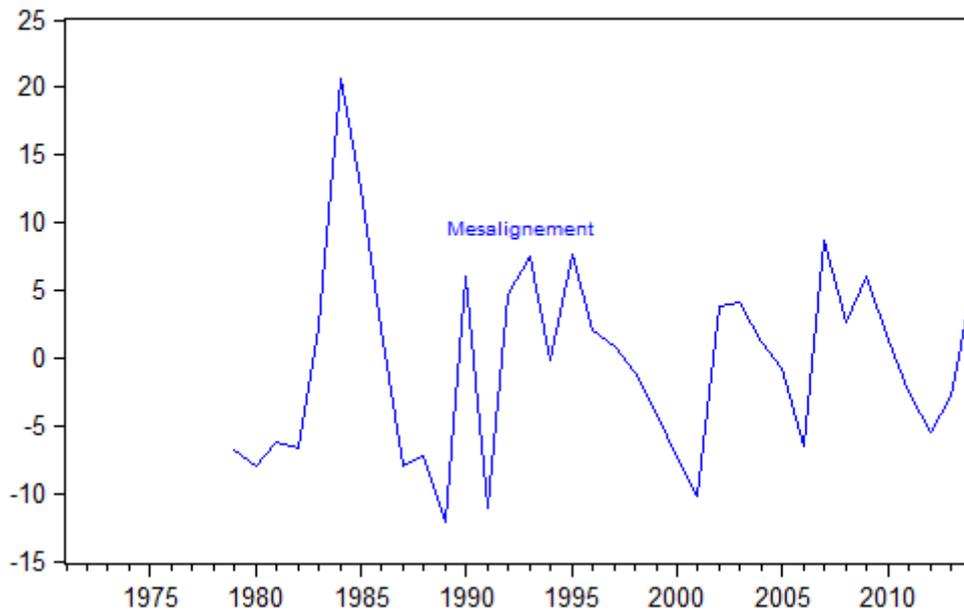


FIGURE 4.9 – Mesalignement, Source : Calcul de l'auteur

#### 4.4 Estimation : flux commerciaux, croissance économique, volatilité, mésalignement

Nous sommes proche de la fin de notre travail, en effet nous allons essayer de répondre à la problématique que nous avons posé au début de ce travail.

Comme nous pouvons voir dans les annexes, le processus MESAL (mésalignement), et le processus TX\_XCE\_PIB (taux de croissance du PIB) sont stationnaires, et nous avons déjà vu précédemment que le processus VOLMASDTCER (volatilité) est stationnaire.

La recherche d'une relation de cointégration n'est pas pertinente.

Pour analyser l'impact de la variabilité du taux de change sur les flux commerciaux, et la croissance économique, nous choisissons une représentation dynamique.<sup>1</sup>  $X$  : représente les exportations globales de Madagascar (respectivement  $M$  :représente les importations globales),  $g$  : n'est autre que le taux de croissance de PIB autrement dit  $g = \frac{d(PIB)}{PIB}$ ,  $VOL$  est la volatilité(nous rappelons que nous disposons 4 définitions de volatilité dans ce travail).

Pour les exportations :

$$(4.7) \quad X = X[X(t-i), g(t-i), VOL(t-i), MESAL(t-i)]$$

$$(4.8) \quad g = g[X(t-i), g(t-i), VOL(t-i), MESAL(t-i)]$$

Pour les importations :

$$(4.9) \quad M = M[M(t-i), g(t-i), VOL(t-i), MESAL(t-i)]$$

$$(4.10) \quad g = g[M(t-i), g(t-i), VOL(t-i), MESAL(t-i)]$$

Ainsi, nous choisissons l'estimation de modèle d'équations simultanées par la méthode SUR ( Seemingly Unrelated Regression)

---

1. Exchange Rate Regime, Real Exchange, Trade Flows and Foreign Direct Investments : The Case of Morocco, J Bouoiyour, Serge Rey

Explicitement, nous estimons un modèle dynamique bivariée :

$$(4.11) \quad \Delta \text{Log} X_t = \sum_1^n \alpha_{1i} \cdot \Delta \text{Log} X_{t-i} + \sum_1^n \beta_{1i} \cdot g_{t-i} + \sum_1^n \gamma_{1i} \cdot \text{Log} VOL_{t-i} + \sum_1^n \kappa_{1i} \cdot \text{MESAL}_{t-i} + C1 + \epsilon_{1t}$$

$$(4.12) \quad g_t = \sum_1^n \alpha_{2i} \cdot \Delta \text{Log} X_{t-i} + \sum_1^n \beta_{2i} \cdot g_{t-i} + \sum_1^n \gamma_{2i} \cdot \text{Log} VOL_{t-i} + \sum_1^n \kappa_{2i} \cdot \text{MESAL}_{t-i} + C2 + \epsilon_{2t}$$

Avec  $X_t$  : pour les exportations (respectivement  $M_t$  pour le cas des importations),  $g_t$  : taux de croissance de PIB,  $VOL$  pour la volatilité du taux effectif réel, et  $MESAL$  pour le mésalignement. Les  $\epsilon$  représentent les bruits blancs

Les tableaux 4.1(EXPO, VOLMASDTCER), 4.2(EXPO, VOLGARCHTCER), 4.3(EXPO, VOLMASDTCEN), 4.4(EXPO, VOLGARCHTCEN), 4.5(IMPO, VOLMASDTCER), 4.6(IMPO, VOLGARCHTCER), 4.7(IMPO, VOLMASDTCEN), 4.8(IMPO, VOLGARCHTCEN) ci dessous nous montrent les résultats d'estimation concernant l'effet de la variabilité du taux de change sur les exportations, sur les importations et sur la croissance pour le cas de Madagascar.

En effet, nous allons analyser successivement les effets de la volatilité et du mésalignement du taux de change sur les exportations globales, et la croissance, dans ce cas nous prenons une par une les définitions de volatilité que nous avons calculé précédemment à savoir la volatilité du TCER et TCEN calculée à partir de l'écart-type mobile, et par le modèle GARCH.

Équation	Ratio d'exportation		Taux de croissance	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$		du PIB : $g_t = \frac{d(PIB)}{PIB}$	
	Coeff.	T-stat.	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.expo</i> <sub>t-1</sub>	0.952959	25.85769**	-0.004236	-2.526956**
<i>t</i> - 2	0.881374	18.05068**	-0.006114	-3.886287**
<i>t</i> - 3	0.861990	17.73238**	-0.008029	-4.781429**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-3.725496	-1.076471	0.293334	1.863539*
<i>t</i> - 2	-11.49792	-2.564001**	-0.094383	-0.653213
<i>t</i> - 3	-14.25687	-3.169437**	-0.321779	-2.070747**
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	0.033313	0.534402	-0.001821	-0.642114
<i>t</i> - 2	0.009885	0.120023	-0.006289	-2.370040**
<i>t</i> - 3	-0.045383	-0.547909	-0.002384	-0.833321
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	0.006977	1.369396	-5.12E-5	-0.220900
<i>t</i> - 2	0.017781	2.696351**	0.000215	1.012749
<i>t</i> - 3	0.020675	3.128942**	0.000155	0.680268
<i>Constant</i>	0.155249	1.039067	-0.000781	-0.114912
<i>DW</i>	1.79		1.95	
$\bar{R}^2$	0.97		0.39	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation : } \text{RATIO\_EXPO} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_EXPO}(t - i) + C(3)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \text{LOGVOLMASDTCER}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i)$$

$$\text{Equation : } \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_EXPO}(t - i) + C(8)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLMASDTCER}(t - i) + C(10) * \text{MESAL}(t - i)$$

TABLE 4.1 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations et la croissance : 1971-2012(VOLMASDTCER)

Équation	Ratio d'exportation		Taux de croissance	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$		du PIB : $g_t = \frac{d(PIB)}{PIB}$	
	Coeff.	T-stat.	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.expo</i> <sub>t-1</sub>	0.975468	24.78336**	-0.003602	-2.031385**
<i>t - 2</i>	0.903012	17.82765**	-0.007328	-4.098555**
<i>t - 3</i>	0.878106	17.56645 **	-0.008752	-4.937743**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-3.739170	-1.087737	0.270070	1.744086*
<i>t - 2</i>	-11.64830	-2.627615**	-0.125705	-0.803369
<i>t - 3</i>	-14.19749	-3.204614**	-0.327448	-2.084560**
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	0.085947	0.766615	0.005872	1.162795
<i>t - 2</i>	0.116722	0.785375	0.001706	0.325213
<i>t - 3</i>	0.174959	1.105263	-0.000859	-0.153064
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	0.006632	1.299493	-9.04E-5	-0.393349
<i>t - 2</i>	0.017143	2.605634**	0.000178	0.766521
<i>t - 3</i>	0.018770	2.828627**	0.000145	0.618060
<i>Constant</i>	0.328421	1.020692	0.018891	1.303375
<i>DW</i>	1.84		1.84	
$\bar{R}^2$	0.97		0.40	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation : } \text{RATIO\_EXPO} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_EXPO}(t - i) + C(3)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i)$$

$$\text{Equation : } \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_EXPO}(t - i) + C(8)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t - i) + C(10) * \text{MESAL}(t - i)$$

TABLE 4.2 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations et la croissance : 1971-2012(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation		Taux de croissance	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$		du PIB : $g_t = \frac{d(PIB)}{PIB}$	
	Coeff.	T-stat.	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.expo</i> <sub>t-1</sub>	0.940568	23.42410**	-0.005148	-2.788566 **
<i>t - 2</i>	0.853356	16.08333**	-0.006453	-3.484614**
<i>t - 3</i>	0.840225	15.61273**	-0.006609	-3.753313**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-4.528039	-1.265039	0.257956	1.567509
<i>t - 2</i>	-12.81644	-2.790320**	-0.070929	-0.442448
<i>t - 3</i>	-14.76451	-3.164673**	-0.248029	-1.624943
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	0.056830	0.917409	0.001470	0.516125
<i>t - 2</i>	0.083243	1.024259	-0.003171	-1.117782
<i>t - 3</i>	0.028467	0.345063	-0.005409	-2.003984*
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	0.007934	1.547674	-3.67E-5	-0.155514
<i>t - 2</i>	0.018997	2.887848 **	0.000143	0.624157
<i>t - 3</i>	0.020677	3.099608**	7.38E-5	0.337929
<i>Constant</i>	0.193323	1.357716	0.005337	0.815266
<i>DW</i>	1.84		1.82	
$\bar{R}^2$	0.97		0.38	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation : } \text{RATIO\_EXPO} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_EXPO}(t - i) + C(3)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \text{LOGVOLMASDTCEN}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i)$$

$$\text{Equation : } \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_EXPO}(t - i) + C(8)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLMASDTCEN}(t - i) + C(10) * \text{MESAL}(t - i)$$

TABLE 4.3 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations et la croissance : 1971-2012(VOLMASDTCEN)

Équation	Ratio d'exportation		Taux de croissance	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$		du PIB : $g_t = \frac{d(PIB)}{PIB}$	
	Coeff.	T-stat.	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.expo</i> <sub>t-1</sub>	0.998084	21.78449**	-0.002858	-1.371204
<i>t</i> - 2	0.941428	16.13676**	-0.007054	-3.347045**
<i>t</i> - 3	0.936125	16.91172**	-0.008887	-4.263246**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-3.800055	-1.121197	0.271349	1.759565*
<i>t</i> - 2	-11.78078	-2.722755**	-0.126005	-0.806115
<i>t</i> - 3	-14.33312	-3.438551**	-0.326752	-2.081602**
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	0.128933	1.212004	0.006072	1.254373
<i>t</i> - 2	0.201562	1.473744	0.001939	0.392511
<i>t</i> - 3	0.304489	2.288008**	-0.000961	-0.191750
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	0.006581	1.311579	-8.28E-5	-0.362642
<i>t</i> - 2	0.016965	2.653338**	0.000180	0.777940
<i>t</i> - 3	0.018410	2.988931**	0.000144	0.619932
<i>Constant</i>	0.472962	1.446786	0.020667	1.389434
<i>DW</i>	1.97		1.86	
$\bar{R}^2$	0.97		0.41	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation : } \text{RATIO\_EXPO} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_EXPO}(t - i) + C(3)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCEN}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i)$$

$$\text{Equation : } \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_EXPO}(t - i) + C(8)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCEN}(t - i) + C(10) * \text{MESAL}(t - i)$$

TABLE 4.4 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations et la croissance : 1971-2012(VOLGARCHTCEN)

Équation	Ratio d'importation		Taux de croissance	
	$\Delta \text{Log}(M/PIB)$		du PIB : $g_t = \frac{d(PIB)}{PIB}$	
	Coeff.	T-stat.	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.impo</i> <sub>t-1</sub>	0.972820	28.78263**	-0.004210	-2.471686**
<i>t - 2</i>	0.905820	19.71695**	-0.005946	-3.670886**
<i>t - 3</i>	0.910502	17.53417**	-0.007772	-4.379622**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-1.204331	-0.377628	0.285850	1.778415*
<i>t - 2</i>	-9.565081	-2.253493**	-0.099357	-0.663957
<i>t - 3</i>	-10.64907	-2.233397**	-0.319108	-1.958407*
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	0.073833	1.331582	-0.002228	-0.797350
<i>t - 2</i>	0.090562	1.205671	-0.006967	-2.631065**
<i>t - 3</i>	0.040495	0.474599	-0.003226	-1.106298
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	0.002888	0.624146	-4.10E-5	-0.175985
<i>t - 2</i>	0.010579	1.719567*	0.000228	1.051593
<i>t - 3</i>	0.012710	1.833461*	0.000164	0.690531
<i>Constant</i>	0.249526	1.841204*	0.000277	0.040483
<i>DW</i>	2.15		1.96	
$\bar{R}^2$	0.97		0.38	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation : } \text{RATIO\_IMPO} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_IMPO}(t - i) + C(3)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \text{LOGVOLMASDTCER}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i)$$

$$\text{Equation : } \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_IMPO}(t - i) + C(8)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLMASDTCER}(t - i) + C(10) * \text{MESAL}(t - i)$$

TABLE 4.5 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations et la croissance : 1971-2012(VOLMASDTCER)

Équation	Ratio d'importation		Taux de croissance	
	$\Delta \text{Log}(M/PIB)$		du PIB : $g_t = \frac{d(PIB)}{PIB}$	
	Coeff.	T-stat.	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.impo</i> <sub>t-1</sub>	1.020087	26.51686**	-0.003527	-1.818554*
<i>t - 2</i>	0.966894	18.99868**	-0.00734	-3.659096**
<i>t - 3</i>	0.981179	18.23633**	-0.008895	-4.459349**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-0.920268	-0.291382	0.274053	1.721249*
<i>t - 2</i>	-9.186387	-2.192884**	-0.125025	-0.757143
<i>t - 3</i>	-9.847008	-2.193849**	-0.328194	-1.972349*
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	0.158656	1.492835	0.005512	1.028731
<i>t - 2</i>	0.213518	1.475115	0.000625	0.109459
<i>t - 3</i>	0.340926	2.074991**	-0.002052	-0.336886
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	0.002149	0.462866	-8.56E-5	-0.365873
<i>t - 2</i>	0.009529	1.548353	0.000193	0.796422
<i>t - 3</i>	0.009775	1.466660	0.000159	0.642763
<i>Constant</i>	0.528218	1.779360*	0.019714	1.317282
<i>DW</i>	2.13		1.83	
$\bar{R}^2$	0.97		0.39	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation : } \text{RATIO\_IMPO} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_IMPO}(t-i) + C(3)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(5) * \text{MESAL}(t-i)$$

$$\text{Equation : } \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_IMPO}(t-i) + C(8)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(10) * \text{MESAL}(t-i)$$

TABLE 4.6 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations et la croissance : 1971-2012(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'importation		Taux de croissance	
	$\Delta \text{Log}(M/PIB)$		du PIB : $g_t = \frac{d(PIB)}{PIB}$	
	Coeff.	T-stat.	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.impo</i> <sub>t-1</sub>	0.963994	26.61596**	-0.004869	-2.639669**
<i>t - 2</i>	0.877725	18.43800**	-0.006044	-3.248409**
<i>t - 3</i>	0.880786	16.20217**	-0.006306	-3.537421**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-2.060068	-0.626069	0.265016	1.581316
<i>t - 2</i>	-11.39565	-2.704954**	-0.060939	-0.370068
<i>t - 3</i>	-12.09548	-2.542241**	-0.238471	-1.528581
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	0.074352	1.371968	0.000673	0.243741
<i>t - 2</i>	0.142707	2.019000**	-0.004231	-1.531439
<i>t - 3</i>	0.112607	1.401278	-0.006381	-2.421718**
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	0.004255	0.909012	-4.01E-5	-0.168230
<i>t - 2</i>	0.012976	2.165824**	0.000138	0.589995
<i>t - 3</i>	0.014311	2.112098**	6.59E-5	0.296530
<i>Constant</i>	0.246519	1.883287*	0.006144	0.921565
<i>DW</i>	2.20		1.83	
$\bar{R}^2$	0.97		0.37	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation : } \text{RATIO\_IMPO} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_IMPO}(t - i) + C(3)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \text{LOGVOLMASDTCEN}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i)$$

$$\text{Equation : } \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_IMPO}(t - i) + C(8)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLMASDTCEN}(t - i) + C(10) * \text{MESAL}(t - i)$$

TABLE 4.7 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations et la croissance : 1971-2012(VOLMASDTCEN)

Équation	Ratio d'importation		Taux de croissance	
	$\Delta \text{Log}(M/PIB)$		du PIB : $g_t = \frac{d(PIB)}{PIB}$	
	Coeff.	T-stat.	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.impo</i> <sub>t-1</sub>	1.040491	22.38477**	-0.002616	-1.119343
<i>t - 2</i>	1.006889	16.63779**	-0.006960	-2.866894**
<i>t - 3</i>	1.046956	17.01270**	-0.009056	-3.760736**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-0.810341	-0.257260	0.278103	1.756164*
<i>t - 2</i>	-9.060069	-2.203023**	-0.124106	-0.752248
<i>t - 3</i>	-9.860450	-2.321169**	-0.326761	-1.965811*
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	0.162599	1.553322	0.006270	1.191456
<i>t - 2</i>	0.255033	1.854458*	0.001571	0.284785
<i>t - 3</i>	0.408355	2.862122**	-0.001703	-0.305004
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	0.002309	0.500664	-8.34E-5	-0.359534
<i>t - 2</i>	0.009571	1.592168	0.000189	0.782836
<i>t - 3</i>	0.010132	1.628276	0.000151	0.621499
<i>Constant</i>	0.563649	1.829601*	0.022720	1.466907
<i>DW</i>	2.29		1.86	
$\bar{R}^2$	0.97		0.40	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation : } \text{RATIO\_IMPO} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_IMPO}(t - i) + C(3)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCEN}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i)$$

$$\text{Equation : } \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_IMPO}(t - i) + C(8)$$

$$* \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCEN}(t - i) + C(10) * \text{MESAL}(t - i)$$

TABLE 4.8 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations et la croissance : 1971-2012(VOLGARCHTCEN)

### Exportation

*Prise en compte la volatilité du taux de change effectif réel par l'écart-type mobile : VOLMASDTCER*

Effectivement pour le cas de Madagascar, d'une part, nous constatons que l'exportation est affectée positivement par leurs valeurs précédentes quelque soit le nombre de retards, les coefficients d'estimation sont statistiquement significatifs. L'exportation est aussi associée positivement avec la volatilité (VOLMASDTCER) pour la première et la deuxième année et négativement pour la troisième année, sur tous ces cas, les coefficients ne sont pas significatifs. L'exportation est affectée positivement par le mésalignement (MESAL) pour les trois premières années, en outre les coefficients deviennent significatifs à partir de la deuxième année. Ainsi, nous remarquons que l'exportation est en relation négative avec le taux de croissance des années précédentes, les coefficients d'estimation sont significatifs à partir de la deuxième année.

D'autre part, le taux de croissance du PIB est affecté positivement par leurs valeurs précédentes pour le premier retard et négativement pour le deuxième et troisième retard, les coefficients d'estimation sont statistiquement significatifs à 10% pour la première année, à 5% pour la troisième année. Le taux de croissance du PIB est affecté négativement par la volatilité (VOLMASDTCER) quelque soit le nombre de retard, mais le coefficient est uniquement significatif au deuxième année. Le taux de croissance du PIB est affecté négativement par le mésalignement (MESAL) pour la première année et positivement pour la deuxième et la troisième année. Les coefficients ne sont pas statistiquement significatifs.

#### **Remarque.**

*Apparemment, d'après les résultats, il y a des similarités constatées au niveau des effets de la variabilité du taux de change sur les exportations et la croissance malgré les différentes définitions de la volatilité. En conséquence, à partir d'ici, nous allons évoquer uniquement les particularités des résultats par rapport à ceux obtenus en prenant en compte la volatilité du taux de change effectif réel par l'écart-type mobile : VOLMASDTCER.*

*Prise en compte la volatilité du taux de change effectif réel par le modèle GARCH : VOLGARCHTCER*

Ici, nous observons le même résultat qu'avec le VOLMASDTCER concernant les exportations et leurs valeurs précédentes ainsi que les exportations et les valeurs précédentes du taux de croissance. Par contre, quelque soit le nombre de retard, la volatilité (VOLGARCHTCER) et le mésalignement (MESAL) ont un impact positif sur l'exportation. La significativité des coefficients est toujours gardée pour le mésalignement à partir de la deuxième année.

Maintenant, si nous analysons la partie du résultat concernant le taux de croissance, nous pouvons voir les mêmes relations qu'avec le VOLMASDTCER ci dessus à propos du taux de croissance et leurs valeurs précédentes, ainsi que les valeurs précédentes de l'exportation et le mésalignement. Par contre, la volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour les deux premières années mais cette relation devient négative à la troisième année, les coefficients d'estimation ne sont pas statistiquement significatifs.

*Prise en compte la volatilité du taux de change effectif nominal par l'écart-type mobile : VOLMASDTCEN*

Dans l'ensemble, nous trouvons toujours les mêmes résultats sauf pour la volatilité, en d'autres termes quelque soit le nombre de retard, la volatilité (VOLMASDTCEN) affecte positivement l'exportation, même si les coefficients ne sont pas significatifs. Ainsi, la volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour seulement la première année mais cette relation change de signe à partir de deuxième année et devient négative, les coefficients d'estimation sont statistiquement significatifs à 10% à la troisième année.

*Prise en compte la volatilité du taux de change effectif réel par le modèle GARCH : VOLGARCHTCEN*

Visiblement, d'une manière globale, presque les mêmes résultats ont pu être obtenus avec cette définition de volatilité malgré quelques points. Quelque soit le nombre de retard, la volatilité (VOLGARCHTCEN) et le mésalignement (MESAL) ont un impact positif sur l'exportation. La significativité des coefficients est toujours gardée pour le

mésalignement à partir de la deuxième année et seulement à la troisième année pour la volatilité. La volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour les deux premières années mais cette relation devient négative à la troisième année, les coefficients d'estimation ne sont pas statistiquement significatifs.

Après avoir étudié le cas de l'exportation, nous passons maintenant à l'analyse des effets de la variabilité du taux de change sur les importations et sur la croissance pour chaque définition de volatilité.

### **Importation**

*Prise en compte la volatilité du taux de change effectif réel par l'écart-type mobile : VOLMASDTCER*

Pour le cas de Madagascar, d'une part, comme l'exportation, nous constatons que l'importation est aussi affectée positivement par leurs valeurs précédentes quelque soit le nombre de retards, les coefficients d'estimation sont statistiquement significatifs. L'importation est aussi associée positivement avec la volatilité (VOLMASDTCER) quelque soit le nombre de retard, sur tous ces cas, les coefficients ne sont pas significatifs. L'importation est affectée positivement par le mésalignement (MESAL) pour les trois premières années, mais les coefficients sont significatifs à 10% à partir de la deuxième année. Ainsi, nous remarquons que l'importation est en relation négative avec le taux de croissance des années précédentes, les coefficients d'estimation sont significatifs à partir de la deuxième année.

D'autre part, le taux de croissance du PIB est affecté positivement par leurs valeurs précédentes pour le premier retard et négativement pour le deuxième et troisième retard, les coefficients d'estimation sont statistiquement significatifs à 10% pour le premier et troisième retard. Le taux de croissance du PIB est affecté négativement par la volatilité (VOLMASDTCER) quelque soit le nombre de retard, mais le coefficient est uniquement significatif au deuxième année. Le taux de croissance du PIB est affecté négativement par le mésalignement (MESAL) pour la première année et positivement pour la deuxième et la troisième année. Les coefficients ne sont pas statistiquement significatifs.

*Prise en compte la volatilité du taux de change effectif réel par le modèle*

*GARCH : VOLGARCHTCER*

Nous pouvons observer le même résultat qu'avec le VOLMASDTCER des importations et leurs valeurs précédentes ainsi que les importations et les valeurs précédentes du taux de croissance. Ainsi, un petit changement au niveau de la significativité a été constaté sur les effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations, c'est à dire quelque soit le nombre de retard, la volatilité (VOLGARCHTCER) et le mésalignement (MESAL) ont un impact positif sur l'exportation, les coefficients sont significatifs à la troisième année pour la volatilité.

Ensuite, si nous analysons la partie du résultat concernant le taux de croissance, nous pouvons voir les mêmes relations qu'avec le VOLMASDTCER ci dessus à propos du taux de croissance et leurs valeurs précédentes, ainsi que les valeurs précédentes de l'importation et le mésalignement, une petite différence de non-significativité se manifeste juste au niveau de la première année entre l'effet de l'importation sur le taux de croissance. Par contre, la volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour les deux premières années mais cette relation devient négative à la troisième année, les coefficients d'estimation ne sont pas statistiquement significatifs.

*Prise en compte la volatilité du taux de change effectif nominal par l'écart-type mobile : VOLMASDTCEN*

Généralement, nous trouvons toujours les mêmes résultats sauf pour la volatilité, en d'autres termes quelque soit le nombre de retard, la volatilité (VOLMASDTCEN) affecte positivement l'importation, et les coefficients sont significatifs à la deuxième année. Ainsi, la volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour seulement la première année mais cette relation change de signe à partir de deuxième année et devient négative, les coefficients d'estimation sont seulement significatifs à la troisième année.

*Prise en compte la volatilité du taux de change effectif réel par le modèle GARCH : VOLGARCHTCEN*

D'une manière générale, les mêmes résultats ont pu être obtenus avec cette définition de volatilité malgré quelques points particuliers. Par exemple quelque soit le nombre

de retard, la volatilité (VOLGARCHTCEN) et le mésalignement (MESAL) ont un impact positif sur l'importation mais une significativité des coefficients a été vue pour la volatilité à partir de la deuxième année à 10% et à 5% pour la troisième année.

La volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour les deux premières années mais cette relation devient négative à la troisième année, les coefficients d'estimation ne sont pas statistiquement significatifs.

Nous venons de voir les effets de la volatilité, et du mésalignement sur le cas des exportations globales, des importations globales, et du taux de croissance, avec la prise en compte des quatre définitions de la volatilité . Maintenant, nous aimerions voir ces effets sur chaque secteur d'exportation et d'importation de Madagascar. Nous allons procéder de la même façon que sur les exportations et les importations globales avec la prise en compte de la volatilité du taux de change réel calculée à partir de l'écart-type mobile (VOLMASDTCER), par contre pour une raison de disponibilité de données, nous choisissons la période de 1990 à 2011, en conséquence, nous allons retenir un seul retard.

Pour les exportations, nous disposons les données concernant les secteurs suivants : le cacao, le café, la chromite, les crustacés, l'essence de girofle (abréviation : ess\_gir), le girofle, le graphite, le poivre, le sisal, le sucre, la vanille, la zone franche industrielle.

Tandis que pour les importations, nous avons les secteurs suivants : le riz, les autres alimentations (abréviation : autre\_alim), les biens de consommation (bien\_conso), les biens d'équipement(bien\_eqpm), les matières premières et pièces de rechange(matp\_prchg).

#### **Exportation par secteur**

Équation	Ratio d'exportation de Cacao	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.expo_cacao</i> <sub>t-1</sub>	0.730809	5.595501**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	6.564075	0.600133
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	-0.192574	-0.711142
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	-0.013755	-0.687465
<i>Constant</i>	-2.598645	-1.880092*
<i>DW</i>	2.21	
$\bar{R}^2$	0.57	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

*Equation :  $RATIO\_EXPO\_CACAO = C(1) + C(2) * RATIO\_EXPO\_CACAO(t - i) + C(3) * TX\_XCE\_PIB(t - i) + C(4) * LOGVOLGARCHTCER(t - i) + C(5) * MESAL(t - i)$*

*Equation :  $TX\_XCE\_PIB = C(6) + C(7) * RATIO\_EXPO\_CACAO(t - i) + C(8) * TX\_XCE\_PIB(t - i) + C(9) * LOGVOLGARCHTCER(t - i) + C(10) * MESAL(t - i)$*

TABLE 4.9 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de cacao : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation de Café	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.expo_cafe</i> <sub>t-1</sub>	0.964168	13.09902**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-8.692698	-0.698809
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	0.108003	0.392035
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	0.013034	0.612019
<i>Constant</i>	-0.077829	-0.090459
<i>DW</i>	2.65	
$\bar{R}^2$	0.88	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

*Equation* :  $RATIO\_EXPO\_CAFE = C(1) + C(2) * RATIO\_EXPO\_CAFE(t - i) + C(3) * TX\_XCE\_PIB(t - i) + C(4) * LOGVOLGARCHTCER(t - i) + C(5) * MESAL(t - i)$

*Equation* :  $TX\_XCE\_PIB = C(6) + C(7) * RATIO\_EXPO\_CAFE(t - i) + C(8) * TX\_XCE\_PIB(t - i) + C(9) * LOGVOLGARCHTCER(t - i) + C(10) * MESAL(t - i)$

TABLE 4.10 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations du café : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation de Chromite	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.expo_chromite</i> <sub><i>t</i>-1</sub>	0.908928	11.40253**
<i>g</i> <sub><i>t</i>-1</sub>	4.836407	0.618295
<i>LogVOL</i> <sub><i>t</i>-1</sub>	0.093568	0.524538
<i>MESAL</i> <sub><i>t</i>-1</sub>	0.008364	0.602776
<i>Constant</i>	-0.405759	-0.688477
<i>DW</i>	2.51	
$\bar{R}^2$	0.85	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation} : \text{RATIO\_EXPO\_CHROMITE} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_EXPO\_CHROMITE}(t - i) + C(3) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i)$$

$$\text{Equation} : \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_EXPO\_CHROMITE}(t - i) + C(8) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t - i) + C(10) * \text{MESAL}(t - i)$$

TABLE 4.11 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations du chromite : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation des Crustacés	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$Ratio.expo\_crustaces_{t-1}$	1.010265	22.00031**
$g_{t-1}$	-0.405076	-0.080546
$LogVOL_{t-1}$	-0.032914	-0.286983
$MESAL_{t-1}$	-0.002847	-0.313548
<i>Constant</i>	-0.156393	-0.349133
<i>DW</i>	1.80	
$\bar{R}^2$	0.95	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\begin{aligned} \text{Equation} \quad : \quad & \text{RATIO\_EXPO\_CRUSTACES} = C(1) + C(2) * \\ & \text{RATIO\_EXPO\_CRUSTACES}(t - i) + C(3) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \\ & \text{LOGVOLGARCHTCER}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Equation} : \quad & \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_EXPO\_CRUSTACES}(t - \\ & i) + C(8) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t - i) + C(10) * \\ & \text{MESAL}(t - i) \end{aligned}$$

TABLE 4.12 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations des crustacés : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation d'essence de girofle $\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$Ratio.expo\_ess\_gir_{t-1}$	0.943930	10.11874**
$g_{t-1}$	-3.506398	-0.469202
$LogVOL_{t-1}$	0.066382	0.398078
$MESAL_{t-1}$	0.005394	0.417440
<i>Constant</i>	-0.347100	-0.366319
<i>DW</i>	2.62	
$\bar{R}^2$	0.81	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$Equation : \quad \text{RATIO\_EXPO\_ESS\_GIR} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_EXPO\_ESS\_GIR}(t-i) + C(3) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(5) * \text{MESAL}(t-i)$$

$$Equation : \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_EXPO\_ESS\_GIR}(t-i) + C(8) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(10) * \text{MESAL}(t-i)$$

TABLE 4.13 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations d'essence de girofle : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation de girofle	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.expo_girofle</i> <sub>t-1</sub>	0.839274	7.185782**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-5.925654	-0.509068
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	-0.100827	-0.385862
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	-0.006933	-0.344305
<i>Constant</i>	-1.188290	-1.093245
<i>DW</i>	2.69	
$\bar{R}^2$	0.67	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation} : \text{RATIO\_EXPO\_GIROFLE} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_EXPO\_GIROFLE}(t - i) + C(3) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i)$$

$$\text{Equation} : \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_EXPO\_GIROFLE}(t - i) + C(8) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t - i) + C(10) * \text{MESAL}(t - i)$$

TABLE 4.14 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de girofle : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation de graphite	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$Ratio.expo\_graphite_{t-1}$	0.989157	31.84664**
$g_{t-1}$	-3.273250	-0.804908
$LogVOL_{t-1}$	-0.026018	-0.287107
$MESAL_{t-1}$	0.004819	0.682345
<i>Constant</i>	-0.291043	-0.903720
<i>DW</i>	2.87	
$\bar{R}^2$	0.97	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$Equation : \quad \text{RATIO\_EXPO\_GRAPHITE} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_EXPO\_GRAPHITE}(t - i) + C(3) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t - i) + C(5) * \text{MESAL}(t - i)$$

$$Equation : \quad \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_EXPO\_GRAPHITE}(t - i) + C(8) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t - i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t - i) + C(10) * \text{MESAL}(t - i)$$

TABLE 4.15 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de graphite : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation de poivre $\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.expo_poivre</i> <sub>t-1</sub>	0.918003	11.84966**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-1.889246	-0.228411
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	-0.246356	-1.342695
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	0.007194	0.509389
<i>Constant</i>	-1.334853	-1.520475
<i>DW</i>	1.88	
$\bar{R}^2$	0.86	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

*Equation :  $RATIO\_EXPO\_POIVRE = C(1) + C(2) * RATIO\_EXPO\_POIVRE(t-i) + C(3) * TX\_XCE\_PIB(t-i) + C(4) * LOGVOLGARCHTCER(t-i) + C(5) * MESAL(t-i)$*

*Equation :  $TX\_XCE\_PIB = C(6) + C(7) * RATIO\_EXPO\_POIVRE(t-i) + C(8) * TX\_XCE\_PIB(t-i) + C(9) * LOGVOLGARCHTCER(t-i) + C(10) * MESAL(t-i)$*

TABLE 4.16 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de poivre : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation de Sisal	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.expo_sisal</i> <sub>t-1</sub>	0.735319	5.512011**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	5.516594	0.337484
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	-0.290872	-0.806344
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	-0.005586	-0.197694
<i>Constant</i>	-2.558690	-1.857257*
<i>DW</i>	1.45	
$\bar{R}^2$	0.56	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

*Equation* :  $RATIO\_EXPO\_SISAL = C(1) + C(2) * RATIO\_EXPO\_SISAL(t - i) + C(3) * TX\_XCE\_PIB(t - i) + C(4) * LOGVOLGARCHTCER(t - i) + C(5) * MESAL(t - i)$

*Equation* :  $TX\_XCE\_PIB = C(6) + C(7) * RATIO\_EXPO\_SISAL(t - i) + C(8) * TX\_XCE\_PIB(t - i) + C(9) * LOGVOLGARCHTCER(t - i) + C(10) * MESAL(t - i)$

TABLE 4.17 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de sisal : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation de sucre $\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$Ratio.expo\_sucre_{t-1}$	0.71868	5.366521**
$g_{t-1}$	2.094409	0.112544
$LogVOL_{t-1}$	-0.355296	-0.864633
$MESAL_{t-1}$	0.076362	2.357106**
<i>Constant</i>	-2.714010	-1.932506*
<i>DW</i>	2.75	
$\bar{R}^2$	0.55	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

*Equation :  $RATIO\_EXPO\_SUCRE = C(1) + C(2) * RATIO\_EXPO\_SUCRE(t - i) + C(3) * TX\_XCE\_PIB(t - i) + C(4) * LOGVOLGARCHTCER(t - i) + C(5) * MESAL(t - i)$*

*Equation :  $TX\_XCE\_PIB = C(6) + C(7) * RATIO\_EXPO\_SUCRE(t - i) + C(8) * TX\_XCE\_PIB(t - i) + C(9) * LOGVOLGARCHTCER(t - i) + C(10) * MESAL(t - i)$*

TABLE 4.18 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de sucre : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation de Vanille	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$Ratio.expo\_vanille_{t-1}$	0.671385	4.645534**
$g_{t-1}$	0.347228	0.040506
$LogVOL_{t-1}$	0.099393	0.516428
$MESAL_{t-1}$	-0.003912	-0.261610
<i>Constant</i>	-2.619405	-1.913532*
<i>DW</i>	3.09	
$\bar{R}^2$	0.45	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$Equation : \quad \begin{aligned} &RATIO\_EXPO\_VANILLE = C(1) + C(2) * \\ &RATIO\_EXPO\_VANILLE(t - i) + C(3) * TX\_XCE\_PIB(t - i) + C(4) * \\ &LOGVOLGARCHTCER(t - i) + C(5) * MESAL(t - i) \end{aligned}$$

$$Equation : \begin{aligned} &TX\_XCE\_PIB = C(6) + C(7) * RATIO\_EXPO\_VANILLE(t - i) + C(8) * \\ &TX\_XCE\_PIB(t - i) + C(9) * LOGVOLGARCHTCER(t - i) + C(10) * MESAL(t - i) \end{aligned}$$

TABLE 4.19 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de vanille : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'exportation de ZFI	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$Ratio.expo\_zfi_{t-1}$	0.246222	1.633905
$g_{t-1}$	-7.953549	-1.287833
$LogVOL_{t-1}$	-0.030091	-0.200234
$MESAL_{t-1}$	0.017793	1.491342
<i>Constant</i>	-6.039758	-4.590171**
<i>DW</i>	2.12	
$\bar{R}^2$	0.01	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

*Equation :  $RATIO\_EXPO\_ZFI = C(1) + C(2) * RATIO\_EXPO\_ZFI(t-i) + C(3) * TX\_XCE\_PIB(t-i) + C(4) * LOGVOLGARCHTCER(t-i) + C(5) * MESAL(t-i)$*

*Equation :  $TX\_XCE\_PIB = C(6) + C(7) * RATIO\_EXPO\_ZFI(t-i) + C(8) * TX\_XCE\_PIB(t-i) + C(9) * LOGVOLGARCHTCER(t-i) + C(10) * MESAL(t-i)$*

TABLE 4.20 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les exportations de ZFI : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Importation par secteur

Équation	Ratio d'importation de Riz $\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
<i>Ratio.impo_riz</i> <sub>t-1</sub>	0.534535	3.696816**
<i>g</i> <sub>t-1</sub>	-18.30409	-1.567295
<i>LogVOL</i> <sub>t-1</sub>	0.158182	0.583519
<i>MESAL</i> <sub>t-1</sub>	-0.020434	-0.973748
<i>Constant</i>	-1.232059	-1.302906
<i>DW</i>	2.49	
$\bar{R}^2$	0.28	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

*Equation :  $RATIO\_IMPO\_RIZ = C(1) + C(2) * RATIO\_IMPO\_RIZ(t-i) + C(3) * TX\_XCE\_PIB(t-i) + C(4) * LOGVOLGARCHTCER(t-i) + C(5) * MESAL(t-i)$*

*Equation :  $TX\_XCE\_PIB = C(6) + C(7) * RATIO\_IMPO\_RIZ(t-i) + C(8) * TX\_XCE\_PIB(t-i) + C(9) * LOGVOLGARCHTCER(t-i) + C(10) * MESAL(t-i)$*

TABLE 4.21 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations de riz : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'importation des autres alimentations	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$Ratio.impo\_autre\_alim_{t-1}$	0.777101	5.703149**
$g_{t-1}$	-9.282526	-1.128320
$LogVOL_{t-1}$	-0.214153	-1.108420
$MESAL_{t-1}$	0.007496	0.512286
<i>Constant</i>	-1.394983	-1.452572
<i>DW</i>	2.39	
$\bar{R}^2$	0.59	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation} \quad : \quad \text{RATIO\_IMPO\_AUTRE\_ALIM} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_IMPO\_AUTRE\_ALIM}(t-i) + C(3) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(5) * \text{MESAL}(t-i)$$

$$\text{Equation} : \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_IMPO\_AUTRE\_ALIM}(t-i) + C(8) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(10) * \text{MESAL}(t-i)$$

TABLE 4.22 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations des autres alimentations : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'importation de bien de consommation	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$Ratio.impo\_bien\_conso_{t-1}$	0.824524	10.70000**
$g_{t-1}$	-8.467081	-2.230138**
$LogVOL_{t-1}$	-0.080276	-0.908453
$MESAL_{t-1}$	0.007749	1.136489
<i>Constant</i>	-0.894449	-2.059723**
<i>DW</i>	2.51	
$\bar{R}^2$	0.81	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation} \quad : \quad \text{RATIO\_IMPO\_BIEN\_CONSO} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_IMPO\_BIEN\_CONSO}(t-i) + C(3) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(5) * \text{MESAL}(t-i)$$

$$\text{Equation} : \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_IMPO\_BIEN\_CONSO}(t-i) + C(8) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(10) * \text{MESAL}(t-i)$$

TABLE 4.23 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations de bien de consommation : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'importation de bien d'équipement $\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$\text{Ratio.impo\_bien\_eqpm}_{t-1}$	0.734603	8.083928**
$g_{t-1}$	-7.266304	-1.286440
$\text{LogVOL}_{t-1}$	-0.009697	-0.071948
$\text{MESAL}_{t-1}$	0.027501	2.664700**
<i>Constant</i>	-1.331993	-2.112924**
<i>DW</i>	1.82	
$\bar{R}^2$	0.73	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation} : \text{RATIO\_IMPO\_BIEN\_EQPM} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_IMPO\_BIEN\_EQPM}(t-i) + C(3) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(5) * \text{MESAL}(t-i)$$

$$\text{Equation} : \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_IMPO\_BIEN\_EQPM}(t-i) + C(8) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(10) * \text{MESAL}(t-i)$$

TABLE 4.24 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations de bien d'équipement : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'importation de matière première et pièce de rechange $\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$Ratio.impo\_matp\_prchg_{t-1}$	0.704938	8.113983**
$g_{t-1}$	-7.204477	-1.731145*
$LogVOL_{t-1}$	-0.069036	-0.692624
$MESAL_{t-1}$	0.011207	1.450685
<i>Constant</i>	-1.686780	-2.894641**
<i>DW</i>	2.36	
$\bar{R}^2$	0.73	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation} : \text{RATIO\_IMPO\_MATP\_PRCHG} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_IMPO\_MATP\_PRCHG}(t-i) + C(3) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(5) * \text{MESAL}(t-i)$$

$$\text{Equation} : \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_IMPO\_MATP\_PRCHG}(t-i) + C(8) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(10) * \text{MESAL}(t-i)$$

TABLE 4.25 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations de matière première et pièce de rechange : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Équation	Ratio d'importation de Pétrole	
	$\Delta \text{Log}(X/PIB)$	
	Coeff.	T-stat.
$\text{Ratio.impo\_petrole}_{t-1}$	0.945359	24.32042**
$g_{t-1}$	-1.592747	-0.396696
$\text{LogVOL}_{t-1}$	0.012351	0.133340
$\text{MESAL}_{t-1}$	0.004825	0.675177
<i>Constant</i>	-0.211140	-0.772105
<i>DW</i>	1.60	
$\bar{R}^2$	0.96	

\* significatif à 10%, \*\* significatif à 5%

$$\text{Equation} : \text{RATIO\_IMPO\_PETROLE} = C(1) + C(2) * \text{RATIO\_IMPO\_PETROLE}(t-i) + C(3) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(4) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(5) * \text{MESAL}(t-i)$$

$$\text{Equation} : \text{TX\_XCE\_PIB} = C(6) + C(7) * \text{RATIO\_IMPO\_PETROLE}(t-i) + C(8) * \text{TX\_XCE\_PIB}(t-i) + C(9) * \text{LOGVOLGARCHTCER}(t-i) + C(10) * \text{MESAL}(t-i)$$

TABLE 4.26 – Effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations de pétrole : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

En analysant les résultats des exportations par secteur ci dessus, nous pouvons distinguer clairement trois cas sur les effets de la variabilité du taux de change <sup>2</sup>, le premier cas regroupe les secteurs d'exportation qui ont été impactés négativement <sup>3</sup> par la variabilité du taux de change, parmi lesquels nous trouvons : le cacao, les crustacés, le girofle, le sisal. Le deuxième cas représente les secteurs qui ont été affectés positivement <sup>4</sup> par la variabilité du taux de change, nous pouvons citer : le café, la chromite, l'essence de girofle. Enfin, le dernier cas illustre les secteurs dont la volatilité et le mésalignement vont en sens inverse <sup>5</sup>, tels que : le graphite, le poivre, le sucre, la vanille, la ZFI (zone franche industrielle). A propos des importations, généralement, les signes de l'impact de la volatilité et du mésalignement sont toujours différentes sauf pour le pétrole dont la variabilité a un impact positif sur l'importation de pétrole, en d'autres termes pour le riz, les autres alimentations, les biens de consommations, les biens d'équipement, les matières premières et pièces de rechange, la volatilité et le mésalignement causent des effets contradictoires. Nous pouvons voir ci après quelques tableaux récapitulatifs des effets de la variabilité du taux de change sur les exportations et les importations par secteur.

Effets sur l'exportation				
Variabilité	Cacao	Crustacés	Girofle	Sisal
VOL	< 0 mais NS			
MESAL	< 0 mais NS			

NS : Non significatif

TABLE 4.27 – Récapitulatif des effets négatifs de la volatilité et du mésalignement sur les exportations : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

2. VOL+ MESAL : du taux de change réel avec la prise en compte de la volatilité par l'écart-type mobile

3. impact négatif à la fois de la volatilité et du mésalignement

4. impact positif à la fois de la volatilité et du mésalignement

5. impact négatif de la volatilité et impact positif du mésalignement et inversement

Effets sur l'exportation			
Variabilité	Café	Chromite	Essence de girofle
VOL	> 0 mais NS	> 0 mais NS	> 0 mais NS
MESAL	> 0 mais NS	> 0 mais NS	> 0 mais NS

NS : Non significatif

TABLE 4.28 – Récapitulatif des effets positifs de la volatilité et du mésalignement sur les exportations : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Effets sur l'exportation					
Variabilité	Graphite	Poivre	Sucre	Vanille	ZFI
VOL	< 0 mais NS	< 0 mais NS	< 0 mais NS	> 0 mais NS	< 0 mais NS
MESAL	> 0 mais NS	> 0 mais NS	> 0	< 0 mais NS	> 0 mais NS

NS : Non significatif

TABLE 4.29 – Récapitulatif des effets mixte de la volatilité et du mésalignement sur les exportations : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

Effets sur l'importation						
Varia- bilité	Riz	Autres alimentations	Bien de consommation	Bien d' équipement	Mat. prem. pièce de re- change	Pétrole
VOL	> 0 mais NS	< 0 mais NS	< 0 mais NS	< 0 mais NS	< 0 mais NS	> 0 mais NS
MESAL	< 0 mais NS	> 0 mais NS	> 0 mais NS	> 0	> 0 mais NS	> 0 mais NS

NS : Non significatif

TABLE 4.30 – Récapitulatif des effets de la volatilité et du mésalignement sur les importa-  
tions : 1990-2011(VOLGARCHTCER)

# Conclusion générale

Dans ce travail, nous avons essayé de connaître l'inter-relation entre la variabilité du taux de change, les flux commerciaux ou commerces et la croissance économique de Madagascar. En d'autres termes nous avons étudié les effets de la volatilité et le mésalignement du taux de change sur les exportations, les importations, et la croissance économique. Pour pouvoir réaliser cette étude, nous avons utilisé des données annuelles entre la période 1971-2012 pour les exportations et importations globales, et la période 1990-2011 pour les exportations et importations par secteur. Nous avons mesuré la volatilité à l'aide de deux méthodes, et nous avons obtenu la volatilité par l'écart-type mobile et la volatilité calculée par le GARCH. La méthode de cointégration a été utilisée pour l'étude des variables. Avec le modèle NATREX, le mésalignement a été calculé comme la différence du TCER à l'instant  $t$  et TCER d'équilibre. Sur la dernière partie du travail et afin de répondre à notre problématique, nous faisons appel à la méthode SUR (Seemingly Unrelated Regression). Cette méthode nous a permis d'estimer notre modèle à deux équations pour les exportations en volume et les importations en volume.

Comme nous avons vu, ce travail est divisé en quatre chapitres.

Effectivement dans le premier chapitre, nous avons présenté la situation macroéconomique de Madagascar, ce chapitre nous a parlé des points forts et points faibles de l'économie malgache. Madagascar dispose de plusieurs ressources naturelles qui peuvent être exploitées pour assurer le développement du pays. Les terres sont très fertiles, 70% des terres malgaches restent encore à exploiter. Le pays possède également des ressources minières multivariées : Madagascar possède encore une grande quantité d'or à exploiter, de nombreuses variétés de pierres précieuses : rubis, diamant, saphir, etc. Si le pays arrivait seulement à bien gérer ses ressources minières, la population malgache ne connaîtrait pas la pauvreté. Le développement de ce secteur est très marqué par la présence des étrangers dans les zones minières. Actuellement, plusieurs investisseurs et sociétés étrangères

sont venus à Madagascar pour explorer le pétrole. Depuis quelques années, les canadiens exploitent sur le sol malgache le Cobalt et le Nickel. Cette exploitation a créé des emplois, parallèlement avec le transfert de connaissance pour les techniciens malgaches. Cet investissement est inscrit parmi les grands investissements dans le pays depuis son indépendance. La grande île possède également une faune et une flore très variée, d'ailleurs, plusieurs plantes n'existent qu'à Madagascar, à savoir pour le Baobab, les 80% des espèces n'existent que sur le sol malgache. Madagascar dispose aussi de richesses aquatiques, et cela fait partie de ses exportations (crevettes, langoustes). Nous citons aussi les produits de renommée internationale, la Vanille de Madagascar, litchi de Madagascar. De nombreux produits existent à Madagascar et doivent être exploités d'une manière rationnelle pour faire face au développement durable. Malheureusement, le pays est toujours frappé par des crises politiques qui se transforment en crises économiques ; nous ne citerons que l'augmentation du taux de chômage, l'inflation, le recul de l'investissement face à l'insécurité et l'instabilité politique. Le taux de croissance devient toujours négatif à chaque année de crise. La corruption est une des raisons qui nuisent au développement du pays. L'administration est plongée dans cette pratique, et en effet, le secteur informel se multiplie de plus en plus. La mauvaise gestion sur tous les plans est un facteur qui ralentit le développement du pays. L'insuffisance de l'infrastructure frappe aussi le pays et favorise l'inflation. Plusieurs régions très productives restent encore inaccessibles. Les collecteurs profitent de la situation et les producteurs sont parfois obligés de faire de l'auto-consommation.

Au niveau interne, la croissance économique de Madagascar est faible et se traduit visiblement par l'appauvrissement de sa population, par contre, le pays a tout le potentiel pour se développer. Comme nous le savons, plusieurs facteurs pourraient expliquer la croissance économique d'un pays. En matière d'investissement, le Gouvernement Malgache a opté pour une politique de promotion d'Investissements Directs Étrangers comme un des moteurs de développement du pays. En fait, nous pouvons le considérer comme un pays qui a bénéficié de beaucoup d'investissements. Cet investissement est la 2<sup>ème</sup> composante essentielle de la dépense globale après la consommation. Nous constatons que cet inves-

tissement joue un rôle important en macroéconomie, et assure la relance de l'économie Malgache. Il constitue la composante importante et volatile de la dépense, ainsi que des brusques variations d'investissement qui peuvent avoir un impact essentiel sur la demande globale. Ceci influe sur le produit et l'emploi.

Du point de vue externe, Madagascar s'ouvre avec plusieurs pays, il exporte et importe beaucoup de biens pour faire tourner son économie. Il existe le Marché interbancaire de devises pour la définition du taux de change. Les perturbations sur les marchés financiers des Etats-Unis en 2007 se sont poursuivies en Grande-Bretagne et en Europe pour devenir une véritable crise financière mondiale. En Afrique, l'étroitesse et le faible développement des marchés financiers ont permis d'éviter la propagation de la crise en 2008. Au niveau de l'économie réelle, la crise financière a causé un important ralentissement de l'activité économique suite à une chute de la demande globale dans les pays développés (Amérique et Europe) et émergents (Chine et Inde). Pour le cas de Madagascar, les menaces de la crise financière sur la liquidité du système bancaire sont restées très minimes même si les plus grandes banques commerciales du pays sont des filiales de banques étrangères. Les banques commerciales tirent leurs produits des opérations bancaires effectuées sur place. Du côté du secteur réel, la baisse de la demande mondiale aurait un impact sur nos recettes en devises issues des exportations et du tourisme. Les autres postes d'exportations de Madagascar ont été déjà affectés par la perte de compétitivité due à l'appréciation de l'Ariary. La diminution des apports d'IDE est à craindre compte tenu des risques de nationalisme qui pourraient se produire dans les pays partenaires pour faire face à la crise financière. Le pays avait connu une croissance économique quasi ininterrompue depuis 1995, à l'exception de 2002, avec une accélération jusqu'en 2008. Suite à la crise financière, la croissance des pays riches est proche de zéro, comme ces pays sont les partenaires commerciaux de Madagascar, les exportations ont diminué en volume et en valeur. Madagascar figure parmi les pays les plus pauvres du monde, en 143<sup>ème</sup> position sur 177 pays classés selon l'Indicateur de Développement Humain.

Le second chapitre nous a permis de faire une revue sur les littératures. Selon

ces littératures, avec la traduction simple : il y a deux types de variabilité des taux de change, la volatilité et le mésalignement. La volatilité est la variabilité des taux de change le jour le jour, de mois en mois. Le mésalignement, en revanche, est le départ persistant des taux de change de son niveau concurrentiel à long terme. Le choix d'un régime de taux de change est très important. La volatilité et les mésalignements peuvent avoir en même temps des effets importants sur les flux commerciaux, les investissements directs, sur la production, sur les exportations(importations). Une surévaluation du taux de change devrait conduire à une détérioration de la situation économique. Une monnaie surévaluée entraîne des changements des ressources en faveur des secteurs non-échangeables, ce qui réduit la croissance. Théoriquement, on peut s'attendre à des effets négatifs ou positifs de la volatilité du taux de change sur le commerce international. Empiriquement, nous avons à choisir entre une mesure inconditionnelle de la volatilité et une mesure conditionnelle. La difficulté que nous constatons sur n'importe quelle étude concernant l'effet de la volatilité du taux de change, c'est de pouvoir spécifier la mesure de la volatilité appropriée. Des études antérieures ont utilisé la variance et / ou écarts-types des taux de change comme mesure de la variabilité. Selon Jansen, le problème avec ces approches est qu'elles ne tiennent pas compte des informations sur le processus stochastique de taux de change qui sont générés. La littérature empirique sur la relation volatilité-commerce est très vaste. Les auteurs ont chacun leur méthode d'estimation de la volatilité, leur période d'étude, leur pays choisi à l'étude, leur modèle, par conséquent, les résultats diffèrent selon ces paramètres, autrement dit, nous remarquons l'existence d'une relation négative ou positive entre la volatilité du taux de change et les exportations. Dans notre revue de littérature, nous avons vu que la période d'analyse peut être mensuelle, trimestrielle, annuelle. Il y a des littératures qui utilisent des données d'exportations totales, d'autres prennent en compte les exportations bilatérales. Le nombre de pays à étudier peut être un seul ou plusieurs pays. La volatilité a été mesurée généralement par l'écart-type mobile, le GARCH, l'ARCH, la méthode des moments généralisés. Concernant la méthode d'estimation, nous avons vu la cointégration, l'estimation de panel, la causalité de Granger pour chaque pays. Au niveau de l'effet ou

impact de la volatilité, nous avons pu remarquer les impacts sur les exportations une diversification des résultats, impact positif pour certains, impact négatifs pour d'autres. Il existe aussi le cas où la volatilité affecte seulement l'agriculture mais pas les autres secteurs.

Dans le troisième chapitre, nous avons parlé la monnaie malgache actuelle qui est l'ariary, un bref historique de la banque centrale a été vu, nous avons également fait un rappel sur les régimes de change. Nous avons présenté l'évolution du taux de change nominal et réel de l'ariary. La monnaie malgache présente toujours le même comportement par rapport aux devises étrangères, dans les années 70, nous avons aperçu qu'après une appréciation, la monnaie s'est déprécié légèrement, par contre, comme nous avons vu avec l'euro et le dollar, l'ariary s'est dépréciée brusquement à partir de 1980 jusqu'en 1985, et ça continue légèrement jusqu'en 1995. Après le taux de change reste apparemment stable. Nous constatons toujours les différences relatives par rapport à chaque devise étrangère. Par contre, un phénomène de forte dépréciation de la monnaie malgache par rapport aux quatre devises : Euro, dollar, livre sterling, yen, a été bien vu à partir de 1980. Un pays ne peut pas rester tout seul sans faire des échanges avec les autres pays, en effet, les pays réalisent des transactions commerciales avec de nombreux pays. Pour bien avoir une bonne estimation de l'évolution de compétitivité par rapport au reste du monde et non plus seulement par rapport à chaque pays partenaire, le calcul des taux de change réels bilatéraux ne suffit plus. En effet, nous avons calculé le taux de change effectif nominal et réel. Visiblement, nous pouvons remarquer que le TCEN et le TCER de l'Ariary sont basés sur l'Euro, autrement dit, même si nous avons calculé les taux de change effectifs avec les quatre pays partenaires (pays de la zone euro, le dollar, le yen, le livre sterling), les graphique obtenus en calculant le TCEN et le TCER ressemblent aux graphiques obtenus en calculant le TCN et TCR de l'Ariary par rapport à l'Euro. Nous avons présenté le mode de calcul appliqué par la banque centrale malgache pour déterminer le taux de change effectif réel. Nous avons calculé la volatilité du taux de change nominal et réel en utilisant l'écart-type mobile d'ordre quatre, et la méthode GARCH.

Enfin, dans le dernier chapitre nous avons essayé d'apporter la réponse à notre

problématique qui n'est autre que l'inter-relation entre la variabilité du taux de change, les flux commerciaux et la croissance économique pour le cas de Madagascar. En considérant les quatre définitions de la volatilité, nous avons commencé par la détermination de l'ordre d'intégration de chaque variable en utilisant le test de Dickey Fuller Augmenté, les variables sont intégrées de même d'ordre, nous avons pu appliquer la méthode développée par Johansen et Juselius et nous avons constaté qu'une relation de cointégration existe entre l'exportation, le PIB, le TCER, la volatilité du TCER calculée à partir de l'écart-type mobile. En effet ces variables ont une relation à long terme. Par contre, pour la volatilité du TCER calculée par la méthode GARCH, la relation de cointégration avec les autres variables citées n'existe qu'à partir d'un retard égal à deux. En prenant en compte la volatilité du TCEN calculée à partir de l'écart-type mobile, nous constatons qu'une relation de cointégration existe, et il existe une équation de relation de cointégration avec le test de Trace. De l'autre côté, le test de Max-eigenvalue rejette l'hypothèse de l'existence de relation de cointégration. Concernant la volatilité du TCEN calculée à partir de la modèle GARCH, l'hypothèse nulle de l'existence d'une relation de cointégration est toujours rejetée, et ne sera acceptée qu'à partir d'un retard égal à trois, et il existe au moins une relation de cointégration. Nous avons adopté la même démarche pour le mésalignement concernant la cointégration des variables. Nous avons observé une relation de cointégration entre le taux de change effectif réel (TCER), le terme de l'échange (TOT), la productivité (PRODUC), le rapport dépenses/PIB (DEPPIB) avec un nombre de retard égal à cinq. Nous rappelons que le mésalignement ici n'est autre que la différence entre le TCER actuel et le TCER d'équilibre. Nous avons calculé les variables d'équilibre par la méthode de moyenne mobile à quatre périodes.

Le processus du mésalignement (MESAL), et le processus du taux de croissance du PIB (TX\_XCE\_PIB) sont stationnaires, le processus de volatilité (VOLMASDTCER) est aussi stationnaire, la recherche d'une relation de cointégration n'est pas pertinente. Pour analyser l'impact de la variabilité du taux de change sur les flux commerciaux, et la croissance économique, nous avons choisi une représentation dynamique. Nous avons fait

l'estimation de modèle d'équations simultanées à l'aide de la méthode SUR, explicitement, nous avons estimé un modèle dynamique bivariée.

En effet, pour le cas de Madagascar, nous avons pu constater d'une part que l'exportation totale est affectée positivement par leurs valeurs précédentes quel que soit le nombre de retards, les coefficients d'estimation sont statistiquement significatifs. L'exportation est aussi associée positivement avec la volatilité (VOLMASDTCER) pour la première et la deuxième année et négativement pour la troisième année, sur tous ces cas, les coefficients ne sont pas significatifs. L'exportation est affectée positivement par le mésalignement (MESAL) pour les trois premières années, en outre les coefficients deviennent significatifs à partir de la deuxième année. Ainsi, nous remarquons que l'exportation est en relation négative avec le taux de croissance des années précédentes, les coefficients d'estimation sont significatifs à partir de la deuxième année.

D'autre part, le taux de croissance du PIB est affecté positivement par leurs valeurs précédentes pour le premier retard et négativement pour le deuxième et troisième retard, les coefficients d'estimation sont statistiquement significatifs à 10% pour la première année, à 5% pour la troisième année. Le taux de croissance du PIB est affecté négativement par la volatilité (VOLMASDTCER) quel que soit le nombre de retard, mais le coefficient est uniquement significatif au deuxième année. Le taux de croissance du PIB est affecté négativement par le mésalignement (MESAL) pour la première année et positivement pour la deuxième et la troisième année. Les coefficients ne sont pas statistiquement significatifs.

Par ailleurs, en prenant en compte la volatilité du taux de change effectif réel par le modèle GARCH : VOLGARCHTCER, quel que soit le nombre de retard, la volatilité (VOLGARCHTCER) et le mésalignement (MESAL) ont un impact positif sur l'exportation. La significativité des coefficients est toujours gardée pour le mésalignement à partir de la deuxième année. Ainsi, la volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour les deux premières années mais cette relation devient négative à la troisième année, les coefficients d'estimation ne sont pas statistiquement significatifs.

En ce qui concerne la volatilité du taux de change effectif nominal par l'écart-type

mobile : VOLMASDTCEN, en général, nous avons trouvé les mêmes résultats sauf pour la volatilité, quel que soit le nombre de retard, la volatilité affecte positivement l'exportation, même si les coefficients ne sont pas significatifs. Ainsi, la volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour seulement la première année mais cette relation change de signe à partir de deuxième année et devient négative, les coefficients d'estimation sont statistiquement significatifs à 10% à la troisième année.

Avec la volatilité du taux de change effectif réel par le modèle GARCH : VOLGARCHTCEN, visiblement, d'une manière globale, presque les mêmes résultats ont pu être obtenus avec cette définition de volatilité malgré quelques points particuliers. Quel que soit le nombre de retard, la volatilité (VOLGARCHTCEN) et le mésalignement (MESAL) ont un impact positif sur l'exportation. La significativité des coefficients est toujours gardée pour le mésalignement à partir de la deuxième année et seulement à la troisième année pour la volatilité. La volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour les deux premières années mais cette relation devient négative à la troisième année, les coefficients d'estimation ne sont pas statistiquement significatifs.

A propos de l'importation, similaire aux résultats trouvés pour l'exportation, nous avons remarqué que l'importation est aussi affectée positivement par leurs valeurs précédentes quel que soit le nombre de retards, les coefficients d'estimation sont statistiquement significatifs. L'importation est aussi associée positivement avec la volatilité (VOLMASDTCER) quel que soit le nombre de retard, sur tous ces cas, les coefficients ne sont pas significatifs. L'importation est affectée positivement par le mésalignement (MESAL) pour les trois premières années, mais les coefficients sont significatifs à 10% à partir de la deuxième année. Ainsi, nous remarquons que l'importation est en relation négative avec le taux de croissance des années précédentes, les coefficients d'estimation sont significatifs à partir de la deuxième année.

Parallèlement, le taux de croissance du PIB est affecté positivement par leurs valeurs précédentes pour le premier retard et négativement pour le deuxième et troisième retard, les coefficients d'estimation sont statistiquement significatifs à 10% pour le premier

et troisième retard. Le taux de croissance du PIB est affecté négativement par la volatilité (VOLMASDTCER) quel que soit le nombre de retard, mais le coefficient est uniquement significatif au deuxième année. Le taux de croissance du PIB est affecté négativement par le mésalignement (MESAL) pour la première année et positivement pour la deuxième et la troisième année. Les coefficients ne sont pas statistiquement significatifs.

En parlant du VOLGARCHTCER, un petit changement au niveau de la significativité a été constaté sur les effets de la volatilité et du mésalignement sur les importations, quel que soit le nombre de retard, la volatilité (VOLGARCHTCER) et le mésalignement (MESAL) ont un impact positif sur l'exportation, les coefficients sont significatifs à la troisième année pour la volatilité. Par contre, la volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour les deux premières années mais cette relation devient négative à la troisième année, les coefficients d'estimation ne sont pas statistiquement significatifs.

Pour la VOLMASDTCEN, cette dernière affecte positivement l'importation, et les coefficients sont significatifs à la deuxième année. Ainsi, la volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour seulement la première année mais cette relation change de signe à partir de deuxième année et devient négative, les coefficients d'estimation sont seulement significatifs à la troisième année.

Pour le cas de VOLGARCHTCEN, cette volatilité (VOLGARCHTCEN) et le mésalignement (MESAL) ont un impact positif sur l'importation mais une significativité des coefficients a été vue pour la volatilité à partir de la deuxième année à 10% et à 5% pour la troisième année. La volatilité est associée positivement avec le taux de croissance pour les deux premières années mais cette relation devient négative à la troisième année, les coefficients d'estimation ne sont pas statistiquement significatifs.

Enfin, nous pouvons distinguer clairement trois cas sur les effets de la variabilité du taux de change, le premier cas regroupe les secteurs d'exportation qui ont été impactés négativement par la variabilité du taux de change, parmi lesquels nous trouvons : le cacao, les crustacés, le girofle, le sisal. Le deuxième cas représente les secteurs qui ont été affectés positivement par la variabilité du taux de change, nous pouvons citer : le café, la

chromite, l'essence de girofle. Enfin, le dernier cas illustre les secteurs dont la volatilité et le mésalignement vont en sens inverse, tels que : le graphite, le poivre, le sucre, la vanille, la ZFI (zone franche industrielle). A propos des importations, généralement, les signes de l'impact de la volatilité et du mésalignement sont toujours différentes sauf pour le pétrole dont la variabilité a un impact positif sur l'importation de pétrole, en d'autres termes pour le riz, les autres alimentations, les biens de consommations, les biens d'équipement, les matières premières et pièces de rechange, la volatilité et le mésalignement causent des effets contradictoires.

En bref, pour le cas Madagascar, d'une part en considérant l'exportation, le mésalignement a un impact positif significatif sur l'exportation globale quelle que soit la définition de la volatilité, en effet la sur-évaluation de l'Ariary augmente l'exportation. Par ailleurs, la volatilité a un impact positif significatif sur l'exportation globale uniquement avec la prise en compte du VOLGARCHTCEN.

D'autre part en considérant l'importation, le mésalignement a un impact positif significatif sur l'importation globale avec la prise en compte du VOLMASDTCER, et du VOLMASDTCEN, la sur-évaluation de l'Ariary augmente l'importation. La volatilité a un impact positif significatif sur l'importation pour les trois cas suivants : VOLMASDTCEN, VOLGARCHTCER, VOLGARCHTCEN.

Avec l'exportation globale ou l'importation globale, le mésalignement n'a pas d'impact significatif sur le taux de croissance, par contre la volatilité a un impact négatif significatif sur le taux de croissance en considérant le VOLMASDTCER, et le VOLMASDTCEN.



# Annexes

Null Hypothesis: LOGEXPORT has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-2.638389</b>	<b>0.2665</b>
Test critical values:		
1% level	-4.211868	
5% level	-3.529758	
10% level	-3.196411	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGEXPORT)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/09/14 Time: 12:20  
 Sample (adjusted): 1973 2011  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGEXPORT(-1)	-0.232316	0.088052	-2.638389	0.0123
D(LOGEXPORT(-1))	0.250788	0.152896	1.640253	0.1099
C	-0.334851	0.211675	-1.581911	0.1227
@TREND(1971)	0.066967	0.025061	2.672163	0.0114
R-squared	0.200822	Mean dependent var		0.246328
Adjusted R-squared	0.132321	S.D. dependent var		0.276390
S.E. of regression	0.257455	Akaike info criterion		0.220971
Sum squared resid	2.319909	Schwarz criterion		0.391593
Log likelihood	-0.308943	Hannan-Quinn criter.		0.282189
F-statistic	2.931667	Durbin-Watson stat		1.869293
Prob(F-statistic)	0.046958			

Null Hypothesis: LOGEXPORT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.385859	0.9799
Test critical values:		
1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGEXPORT)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/09/14 Time: 17:57  
 Sample (adjusted): 1972 2011  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGEXPORT(-1)	0.005236	0.013569	0.385859	0.7018
C	0.220803	0.066801	3.305373	0.0021
R-squared	0.003903	Mean dependent var		0.240178
Adjusted R-squared	-0.022310	S.D. dependent var		0.275582
S.E. of regression	0.278639	Akaike info criterion		0.330907
Sum squared resid	2.950307	Schwarz criterion		0.415351
Log likelihood	-4.618138	Hannan-Quinn criter.		0.361439
F-statistic	0.148887	Durbin-Watson stat		1.610442
Prob(F-statistic)	0.701753			

Null Hypothesis: D(LOGEXPORT) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.227773	0.0007
Test critical values:		
1% level	-4.219126	
5% level	-3.533083	
10% level	-3.198312	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGEXPORT,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/10/14 Time: 19:27  
 Sample (adjusted): 1974 2011  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGEXPORT(-1))	-1.072543	0.205162	-5.227773	0.0000
D(LOGEXPORT(-1),2)	0.291072	0.160208	1.816840	0.0781
C	0.244726	0.102996	2.376081	0.0233
@TREND(1971)	0.001259	0.004018	0.313447	0.7559
R-squared	0.479301	Mean dependent var		0.009345
Adjusted R-squared	0.433357	S.D. dependent var		0.356827
S.E. of regression	0.268604	Akaike info criterion		0.308141
Sum squared resid	2.453029	Schwarz criterion		0.480518
Log likelihood	-1.854677	Hannan-Quinn criter.		0.369472
F-statistic	10.43229	Durbin-Watson stat		1.836364
Prob(F-statistic)	0.000052			

Null Hypothesis: D(LOGEXPORT) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.306466	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.615588	
5% level	-2.941145	
10% level	-2.609066	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGEXPORT,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/11/14 Time: 07:47  
 Sample (adjusted): 1974 2011  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGEXPORT(-1))	-1.063220	0.200363	-5.306466	0.0000
D(LOGEXPORT(-1),2)	0.285196	0.157044	1.816024	0.0779
C	0.269544	0.065018	4.145670	0.0002
R-squared	0.477796	Mean dependent var		0.009345
Adjusted R-squared	0.447956	S.D. dependent var		0.356827
S.E. of regression	0.265121	Akaike info criterion		0.258395
Sum squared resid	2.460118	Schwarz criterion		0.387678
Log likelihood	-1.909502	Hannan-Quinn criter.		0.304393
F-statistic	16.01184	Durbin-Watson stat		1.838535
Prob(F-statistic)	0.000012			

Null Hypothesis: LOGTCER has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.061068	0.9234
Test critical values:		
1% level	-4.198503	
5% level	-3.523623	
10% level	-3.192902	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTCER)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/09/14 Time: 18:59  
 Sample (adjusted): 1972 2012  
 Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGTCER(-1)	-0.083210	0.078421	-1.061068	0.2954
C	0.425407	0.449368	0.946678	0.3498
@TREND(1971)	-0.000950	0.002899	-0.327701	0.7449
R-squared	0.047951	Mean dependent var		-0.017314
Adjusted R-squared	-0.002157	S.D. dependent var		0.130140
S.E. of regression	0.130281	Akaike info criterion		-1.167897
Sum squared resid	0.644975	Schwarz criterion		-1.042514
Log likelihood	26.94189	Hannan-Quinn criter.		-1.122239
F-statistic	0.956957	Durbin-Watson stat		1.630792
Prob(F-statistic)	0.393121			

Null Hypothesis: LOGTCER has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.359721	0.5924
Test critical values:		
1% level	-3.600987	
5% level	-2.935001	
10% level	-2.605836	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTCER)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/10/14 Time: 16:56  
 Sample (adjusted): 1972 2012  
 Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGTCER(-1)	-0.062520	0.045980	-1.359721	0.1817
C	0.300337	0.234479	1.280870	0.2078
R-squared	0.045261	Mean dependent var		-0.017314
Adjusted R-squared	0.020780	S.D. dependent var		0.130140
S.E. of regression	0.128781	Akaike info criterion		-1.213855
Sum squared resid	0.646798	Schwarz criterion		-1.130267
Log likelihood	26.88404	Hannan-Quinn criter.		-1.183417
F-statistic	1.848842	Durbin-Watson stat		1.659659
Prob(F-statistic)	0.181728			

Null Hypothesis: LOGTCER has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.966614	0.2929
Test critical values:		
1% level	-2.622585	
5% level	-1.949097	
10% level	-1.611824	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTCER)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/10/14 Time: 17:15  
 Sample (adjusted): 1972 2012  
 Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGTCER(-1)	-0.003843	0.003975	-0.966614	0.3395
R-squared	0.005097	Mean dependent var		-0.017314
Adjusted R-squared	0.005097	S.D. dependent var		0.130140
S.E. of regression	0.129808	Akaike info criterion		-1.221429
Sum squared resid	0.674007	Schwarz criterion		-1.179635
Log likelihood	26.03930	Hannan-Quinn criter.		-1.206210
Durbin-Watson stat	1.688129			

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.327633	0.0005
Test critical values:		
1% level	-4.205004	
5% level	-3.526609	
10% level	-3.194611	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTCER,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/11/14 Time: 10:46  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGTCER(-1))	-0.863935	0.162161	-5.327633	0.0000
C	-0.050247	0.044922	-1.118543	0.2705
@TREND(1971)	0.001599	0.001826	0.875612	0.3869
R-squared	0.434352	Mean dependent var		-0.000101
Adjusted R-squared	0.403777	S.D. dependent var		0.171134
S.E. of regression	0.132142	Akaike info criterion		-1.137838
Sum squared resid	0.646077	Schwarz criterion		-1.011172
Log likelihood	25.75677	Hannan-Quinn criter.		-1.092040
F-statistic	14.20586	Durbin-Watson stat		1.984224
Prob(F-statistic)	0.000026			

Null Hypothesis: D(LOGTCER) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.274068	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTCER,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/11/14 Time: 10:52  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGTCER(-1))	-0.845021	0.160222	-5.274068	0.0000
C	-0.015521	0.021033	-0.737926	0.4651
R-squared	0.422631	Mean dependent var		-0.000101
Adjusted R-squared	0.407437	S.D. dependent var		0.171134
S.E. of regression	0.131736	Akaike info criterion		-1.167329
Sum squared resid	0.659465	Schwarz criterion		-1.082885
Log likelihood	25.34657	Hannan-Quinn criter.		-1.136796
F-statistic	27.81580	Durbin-Watson stat		1.978282
Prob(F-statistic)	0.000006			

Null Hypothesis: D(LOGTCER) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.252955	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.624057	
5% level	-1.949319	
10% level	-1.611711	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTCER,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/11/14 Time: 12:54  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGTCER(-1))	-0.828586	0.157737	-5.252955	0.0000
R-squared	0.414357	Mean dependent var		-0.000101
Adjusted R-squared	0.414357	S.D. dependent var		0.171134
S.E. of regression	0.130964	Akaike info criterion		-1.203101
Sum squared resid	0.668915	Schwarz criterion		-1.160879
Log likelihood	25.06201	Hannan-Quinn criter.		-1.187834
Durbin-Watson stat	1.980891			

Null Hypothesis: LOGPIB has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.983300	0.5920
Test critical values:		
1% level	-4.211868	
5% level	-3.529758	
10% level	-3.196411	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPIB)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/10/14 Time: 17:50  
 Sample (adjusted): 1973 2011  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPIB(-1)	-0.164437	0.082911	-1.983300	0.0552
D(LOGPIB(-1))	0.433691	0.148827	2.914059	0.0062
C	0.672381	0.285423	2.355733	0.0242
@TREND(1971)	0.026457	0.013692	1.932253	0.0615
R-squared	0.230495	Mean dependent var		0.151277
Adjusted R-squared	0.164538	S.D. dependent var		0.081633
S.E. of regression	0.074615	Akaike info criterion		-2.256026
Sum squared resid	0.194861	Schwarz criterion		-2.085405
Log likelihood	47.99251	Hannan-Quinn criter.		-2.194809
F-statistic	3.494600	Durbin-Watson stat		1.963280
Prob(F-statistic)	0.025593			

Null Hypothesis: LOGPIB has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.706753	0.8333
Test critical values:		
1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPIB)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/10/14 Time: 18:13  
 Sample (adjusted): 1973 2011  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPIB(-1)	-0.004715	0.006672	-0.706753	0.4843
D(LOGPIB(-1))	0.365332	0.149949	2.436371	0.0199
C	0.129410	0.051896	2.493647	0.0174
R-squared	0.148409	Mean dependent var		0.151277
Adjusted R-squared	0.101098	S.D. dependent var		0.081633
S.E. of regression	0.077396	Akaike info criterion		-2.205949
Sum squared resid	0.215647	Schwarz criterion		-2.077983
Log likelihood	46.01600	Hannan-Quinn criter.		-2.160036
F-statistic	3.136904	Durbin-Watson stat		1.951957
Prob(F-statistic)	0.055483			

Null Hypothesis: LOGPIB has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	2.778077	0.9982
Test critical values:		
1% level	-2.625606	
5% level	-1.949609	
10% level	-1.611593	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPIB)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/10/14 Time: 18:20  
 Sample (adjusted): 1973 2011  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPIB(-1)	0.009759	0.003513	2.778077	0.0085
D(LOGPIB(-1))	0.509511	0.147789	3.447563	0.0014
R-squared	0.001314	Mean dependent var		0.151277
Adjusted R-squared	-0.025678	S.D. dependent var		0.081633
S.E. of regression	0.082674	Akaike info criterion		-2.097897
Sum squared resid	0.252896	Schwarz criterion		-2.012586
Log likelihood	42.90899	Hannan-Quinn criter.		-2.067288
Durbin-Watson stat	1.942730			

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.243377	0.0092
Test critical values:		
1% level	-4.211868	
5% level	-3.529758	
10% level	-3.196411	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPIB,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/11/14 Time: 10:14  
 Sample (adjusted): 1973 2011  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGPIB(-1))	-0.637415	0.150214	-4.243377	0.0001
C	0.110048	0.034094	3.227773	0.0027
@TREND(1971)	-0.000617	0.001105	-0.558676	0.5798
R-squared	0.339367	Mean dependent var		0.001826
Adjusted R-squared	0.302665	S.D. dependent var		0.092922
S.E. of regression	0.077596	Akaike info criterion		-2.200802
Sum squared resid	0.216760	Schwarz criterion		-2.072836
Log likelihood	45.91564	Hannan-Quinn criter.		-2.154889
F-statistic	9.246594	Durbin-Watson stat		1.946492
Prob(F-statistic)	0.000574			

Null Hypothesis: D(LOGPIB) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.304124	0.0015
Test critical values:		
1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPIB,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/11/14 Time: 10:25  
 Sample (adjusted): 1973 2011  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGPIB(-1))	-0.640159	0.148732	-4.304124	0.0001
C	0.097498	0.025409	3.837203	0.0005
R-squared	0.333639	Mean dependent var		0.001826
Adjusted R-squared	0.315630	S.D. dependent var		0.092922
S.E. of regression	0.076871	Akaike info criterion		-2.243451
Sum squared resid	0.218640	Schwarz criterion		-2.158140
Log likelihood	45.74730	Hannan-Quinn criter.		-2.212843
F-statistic	18.52548	Durbin-Watson stat		1.924934
Prob(F-statistic)	0.000118			

Null Hypothesis: LOGVOLMASDTCER has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.439565	0.0057
Test critical values:		
1% level	-4.219126	
5% level	-3.533083	
10% level	-3.198312	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLMASDTCER)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/15 Time: 12:04  
 Sample (adjusted): 1975 2012  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLMASDTCER(-1)	-0.486529	0.109589	-4.439565	0.0001
C	-1.171247	0.426844	-2.743968	0.0095
@TREND(1971)	-0.001130	0.008984	-0.125758	0.9006
R-squared	0.420180	Mean dependent var		0.071738
Adjusted R-squared	0.387047	S.D. dependent var		0.692697
S.E. of regression	0.542322	Akaike info criterion		1.689742
Sum squared resid	10.29395	Schwarz criterion		1.819025
Log likelihood	-29.10510	Hannan-Quinn criter.		1.735740
F-statistic	12.68177	Durbin-Watson stat		1.636661
Prob(F-statistic)	0.000072			

Null Hypothesis: LOGVOLMASDTCER has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.104916	0.0002
Test critical values:		
1% level	-3.615588	
5% level	-2.941145	
10% level	-2.609066	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLMASDTCER)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/15 Time: 19:17  
 Sample (adjusted): 1975 2012  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLMASDTCER(-1)	-0.492730	0.096521	-5.104916	0.0000
C	-1.212834	0.266173	-4.556564	0.0001
R-squared	0.419918	Mean dependent var		0.071738
Adjusted R-squared	0.403804	S.D. dependent var		0.692697
S.E. of regression	0.534857	Akaike info criterion		1.637562
Sum squared resid	10.29860	Schwarz criterion		1.723751
Log likelihood	-29.11368	Hannan-Quinn criter.		1.668228
F-statistic	26.06017	Durbin-Watson stat		1.626961
Prob(F-statistic)	0.000011			

Null Hypothesis: LOGVOLMASDTCER has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.974586	0.0474
Test critical values:		
1% level	-2.627238	
5% level	-1.949856	
10% level	-1.611469	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLMASDTCER)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/15 Time: 19:32  
 Sample (adjusted): 1975 2012  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLMASDTCER(-1)	-0.076950	0.038970	-1.974586	0.0558
R-squared	0.085367	Mean dependent var		0.071738
Adjusted R-squared	0.085367	S.D. dependent var		0.692697
S.E. of regression	0.662471	Akaike info criterion		2.040284
Sum squared resid	16.23811	Schwarz criterion		2.083378
Log likelihood	-37.76539	Hannan-Quinn criter.		2.055616
Durbin-Watson stat	1.608331			

Null Hypothesis: LOGVOLGARCHTCER has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.670364	0.2536
Test critical values:		
1% level	-4.205004	
5% level	-3.526609	
10% level	-3.194611	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCER)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/16/14 Time: 10:04  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLGARCHTCER(-1)	-0.252992	0.094741	-2.670364	0.0112
C	-0.436281	0.212352	-2.054514	0.0470
@TREND(1971)	-0.006292	0.003351	-1.877817	0.0683
R-squared	0.189129	Mean dependent var		0.004977
Adjusted R-squared	0.145298	S.D. dependent var		0.255466
S.E. of regression	0.236179	Akaike info criterion		0.023582
Sum squared resid	2.063873	Schwarz criterion		0.150248
Log likelihood	2.528359	Hannan-Quinn criter.		0.069380
F-statistic	4.314971	Durbin-Watson stat		1.968568
Prob(F-statistic)	0.020683			

Null Hypothesis: LOGVOLGARCHTCER has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.187602	0.2137
Test critical values:		
1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCER)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/16/14 Time: 10:05  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLGARCHTCER(-1)	-0.206641	0.094460	-2.187602	0.0349
C	-0.465933	0.218690	-2.130562	0.0397
R-squared	0.111851	Mean dependent var		0.004977
Adjusted R-squared	0.088478	S.D. dependent var		0.255466
S.E. of regression	0.243903	Akaike info criterion		0.064613
Sum squared resid	2.260566	Schwarz criterion		0.149057
Log likelihood	0.707744	Hannan-Quinn criter.		0.095145
F-statistic	4.785603	Durbin-Watson stat		1.880222
Prob(F-statistic)	0.034920			

Null Hypothesis: LOGVOLGARCHTCER has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.491001	0.4971
Test critical values:		
1% level	-2.624057	
5% level	-1.949319	
10% level	-1.611711	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCER)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/16/14 Time: 10:11  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLGARCHTCER(-1)	-0.008542	0.017397	-0.491001	0.6262
R-squared	0.005757	Mean dependent var		0.004977
Adjusted R-squared	0.005757	S.D. dependent var		0.255466
S.E. of regression	0.254730	Akaike info criterion		0.127455
Sum squared resid	2.530602	Schwarz criterion		0.169677
Log likelihood	-1.549098	Hannan-Quinn criter.		0.142721
Durbin-Watson stat	2.046829			

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.395309	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.211868	
5% level	-3.529758	
10% level	-3.196411	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCER,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/16/14 Time: 10:19  
 Sample (adjusted): 1974 2012  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGVOLGARCHTCER(-1))	-1.070392	0.167371	-6.395309	0.0000
C	0.088711	0.093293	0.950885	0.3480
@TREND(1971)	-0.003980	0.003790	-1.050116	0.3007
R-squared	0.532371	Mean dependent var		-0.001123
Adjusted R-squared	0.506392	S.D. dependent var		0.370782
S.E. of regression	0.260501	Akaike info criterion		0.221383
Sum squared resid	2.442987	Schwarz criterion		0.349349
Log likelihood	-1.316971	Hannan-Quinn criter.		0.267296
F-statistic	20.49209	Durbin-Watson stat		2.015482
Prob(F-statistic)	0.000001			

Null Hypothesis: D(LOGVOLGARCHTCER) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.306424	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCER,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/16/14 Time: 11:11  
 Sample (adjusted): 1974 2012  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGVOLGARCHTCER(-1))	-1.033733	0.163917	-6.306424	0.0000
C	0.001082	0.041773	0.025891	0.9795
R-squared	0.518047	Mean dependent var		-0.001123
Adjusted R-squared	0.505021	S.D. dependent var		0.370782
S.E. of regression	0.260862	Akaike info criterion		0.200273
Sum squared resid	2.517820	Schwarz criterion		0.285584
Log likelihood	-1.905324	Hannan-Quinn criter.		0.230882
F-statistic	39.77099	Durbin-Watson stat		2.015056
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(LOGVOLGARCHTCER) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.391025	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.625606	
5% level	-1.949609	
10% level	-1.611593	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCER,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/16/14 Time: 11:19  
 Sample (adjusted): 1974 2012  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGVOLGARCHTCER(-1))	-1.033697	0.161742	-6.391025	0.0000
R-squared	0.518038	Mean dependent var		-0.001123
Adjusted R-squared	0.518038	S.D. dependent var		0.370782
S.E. of regression	0.257409	Akaike info criterion		0.149009
Sum squared resid	2.517866	Schwarz criterion		0.191665
Log likelihood	-1.905677	Hannan-Quinn criter.		0.164314
Durbin-Watson stat	2.015080			

Null Hypothesis: LOGVOLMASDTCEN has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.154660	0.5001
Test critical values:		
1% level	-4.219126	
5% level	-3.533083	
10% level	-3.198312	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLMASDTCEN)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/15 Time: 20:20  
 Sample (adjusted): 1975 2012  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLMASDTCEN(-1)	-0.274082	0.127204	-2.154660	0.0382
C	-0.692010	0.429792	-1.610105	0.1164
@TREND(1971)	0.000785	0.007953	0.098643	0.9220
R-squared	0.135457	Mean dependent var		0.001030
Adjusted R-squared	0.086054	S.D. dependent var		0.507688
S.E. of regression	0.485352	Akaike info criterion		1.467773
Sum squared resid	8.244835	Schwarz criterion		1.597056
Log likelihood	-24.88768	Hannan-Quinn criter.		1.513771
F-statistic	2.741899	Durbin-Watson stat		1.618283
Prob(F-statistic)	0.078301			

Null Hypothesis: LOGVOLMASDTCEN has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.372531	0.1560
Test critical values:		
1% level	-3.615588	
5% level	-2.941145	
10% level	-2.609066	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLMASDTCEN)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/15 Time: 20:36  
 Sample (adjusted): 1975 2012  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLMASDTCEN(-1)	-0.268685	0.113248	-2.372531	0.0231
C	-0.661061	0.289665	-2.282153	0.0285
R-squared	0.135216	Mean dependent var		0.001030
Adjusted R-squared	0.111195	S.D. dependent var		0.507688
S.E. of regression	0.478630	Akaike info criterion		1.415419
Sum squared resid	8.247128	Schwarz criterion		1.501608
Log likelihood	-24.89296	Hannan-Quinn criter.		1.446084
F-statistic	5.628906	Durbin-Watson stat		1.625774
Prob(F-statistic)	0.023130			

Null Hypothesis: LOGVOLMASDTCEN has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.614720	0.4444
Test critical values:		
1% level	-2.627238	
5% level	-1.949856	
10% level	-1.611469	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLMASDTCEN)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/15 Time: 20:33  
 Sample (adjusted): 1975 2012  
 Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLMASDTCEN(-1)	-0.019693	0.032036	-0.614720	0.5425
R-squared	0.010106	Mean dependent var		0.001030
Adjusted R-squared	0.010106	S.D. dependent var		0.507688
S.E. of regression	0.505116	Akaike info criterion		1.497906
Sum squared resid	9.440263	Schwarz criterion		1.541001
Log likelihood	-27.46022	Hannan-Quinn criter.		1.513239
Durbin-Watson stat	1.806994			

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.448450	0.0004
Test critical values:		
1% level	-4.226815	
5% level	-3.536601	
10% level	-3.200320	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLMASDTCEN,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/15 Time: 20:43  
 Sample (adjusted): 1976 2012  
 Included observations: 37 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGVOLMASDTCEN(-1))	-0.932278	0.171109	-5.448450	0.0000
C	0.126493	0.205607	0.615219	0.5425
@TREND(1971)	-0.005733	0.008115	-0.706453	0.4847
R-squared	0.466127	Mean dependent var		-0.011883
Adjusted R-squared	0.434723	S.D. dependent var		0.695066
S.E. of regression	0.522585	Akaike info criterion		1.617545
Sum squared resid	9.285221	Schwarz criterion		1.748160
Log likelihood	-26.92459	Hannan-Quinn criter.		1.663593
F-statistic	14.84281	Durbin-Watson stat		1.974177
Prob(F-statistic)	0.000023			

Null Hypothesis: D(LOGVOLMASDTCEN) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.441537	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.621023	
5% level	-2.943427	
10% level	-2.610263	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLMASDTCEN,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/15 Time: 20:48  
 Sample (adjusted): 1976 2012  
 Included observations: 37 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGVOLMASDTCEN(-1))	-0.916629	0.168450	-5.441537	0.0000
C	-0.005467	0.085304	-0.064094	0.9493
R-squared	0.458291	Mean dependent var		-0.011883
Adjusted R-squared	0.442814	S.D. dependent var		0.695066
S.E. of regression	0.518832	Akaike info criterion		1.578063
Sum squared resid	9.421515	Schwarz criterion		1.665140
Log likelihood	-27.19417	Hannan-Quinn criter.		1.608762
F-statistic	29.61032	Durbin-Watson stat		1.971391
Prob(F-statistic)	0.000004			

Null Hypothesis: D(LOGVOLMASDTCEN) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.519827	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.628961	
5% level	-1.950117	
10% level	-1.611339	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLMASDTCEN,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 07/19/15 Time: 20:54  
 Sample (adjusted): 1976 2012  
 Included observations: 37 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGVOLMASDTCEN(-1))	-0.916778	0.166088	-5.519827	0.0000
R-squared	0.458227	Mean dependent var		-0.011883
Adjusted R-squared	0.458227	S.D. dependent var		0.695066
S.E. of regression	0.511605	Akaike info criterion		1.524127
Sum squared resid	9.422621	Schwarz criterion		1.567665
Log likelihood	-27.19634	Hannan-Quinn criter.		1.539476
Durbin-Watson stat	1.970912			

Null Hypothesis: LOGVOLGARCHTCEN has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.577661	0.2919
Test critical values:		
1% level	-4.205004	
5% level	-3.526609	
10% level	-3.194611	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCEN)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/18/14 Time: 23:27  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLGARCHTCEN(-1)	-0.256140	0.099369	-2.577661	0.0141
C	-0.374087	0.191239	-1.956126	0.0580
@TREND(1971)	-0.008173	0.004208	-1.942123	0.0598
R-squared	0.164560	Mean dependent var		-0.002885
Adjusted R-squared	0.119401	S.D. dependent var		0.287125
S.E. of regression	0.269439	Akaike info criterion		0.287090
Sum squared resid	2.686106	Schwarz criterion		0.413756
Log likelihood	-2.741807	Hannan-Quinn criter.		0.332889
F-statistic	3.644012	Durbin-Watson stat		1.975705
Prob(F-statistic)	0.035928			

Null Hypothesis: LOGVOLGARCHTCEN has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.810287	0.3703
Test critical values:		
1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCEN)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/18/14 Time: 23:47  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLGARCHTCEN(-1)	-0.163415	0.090270	-1.810287	0.0782
C	-0.351813	0.197734	-1.779219	0.0832
R-squared	0.079394	Mean dependent var		-0.002885
Adjusted R-squared	0.055167	S.D. dependent var		0.287125
S.E. of regression	0.279093	Akaike info criterion		0.334164
Sum squared resid	2.959933	Schwarz criterion		0.418608
Log likelihood	-4.683283	Hannan-Quinn criter.		0.364696
F-statistic	3.277138	Durbin-Watson stat		1.964058
Prob(F-statistic)	0.078165			

Null Hypothesis: LOGVOLGARCHTCEN has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.331210	0.5596
Test critical values:		
1% level	-2.624057	
5% level	-1.949319	
10% level	-1.611711	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCEN)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/18/14 Time: 23:54  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGVOLGARCHTCEN(-1)	-0.006855	0.020697	-0.331210	0.7423
R-squared	0.002702	Mean dependent var		-0.002885
Adjusted R-squared	0.002702	S.D. dependent var		0.287125
S.E. of regression	0.286737	Akaike info criterion		0.364181
Sum squared resid	3.206512	Schwarz criterion		0.406403
Log likelihood	-6.283628	Hannan-Quinn criter.		0.379448
Durbin-Watson stat	2.120031			

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.505297	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.211868	
5% level	-3.529758	
10% level	-3.196411	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCEN,2)  
Method: Least Squares  
Date: 11/19/14 Time: 00:00  
Sample (adjusted): 1974 2012  
Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGVOLGARCHTCEN(-1))	-1.086985	0.167092	-6.505297	0.0000
C	0.065850	0.104682	0.629046	0.5333
@TREND(1971)	-0.003232	0.004251	-0.760254	0.4521
R-squared	0.540565	Mean dependent var		0.001566
Adjusted R-squared	0.515041	S.D. dependent var		0.424404
S.E. of regression	0.295550	Akaike info criterion		0.473849
Sum squared resid	3.144603	Schwarz criterion		0.601815
Log likelihood	-6.240058	Hannan-Quinn criter.		0.519762
F-statistic	21.17855	Durbin-Watson stat		2.018940
Prob(F-statistic)	0.000001			

Null Hypothesis: D(LOGVOLGARCHTCEN) has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.500857	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCEN,2)  
Method: Least Squares  
Date: 11/19/14 Time: 00:02  
Sample (adjusted): 1974 2012  
Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGVOLGARCHTCEN(-1))	-1.068363	0.164342	-6.500857	0.0000
C	-0.005133	0.047067	-0.109062	0.9137
R-squared	0.533189	Mean dependent var		0.001566
Adjusted R-squared	0.520572	S.D. dependent var		0.424404
S.E. of regression	0.293860	Akaike info criterion		0.438495
Sum squared resid	3.195090	Schwarz criterion		0.523806
Log likelihood	-6.550648	Hannan-Quinn criter.		0.469104
F-statistic	42.26114	Durbin-Watson stat		2.017292
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(LOGVOLGARCHTCEN) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.586221	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.625606	
5% level	-1.949609	
10% level	-1.611593	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGVOLGARCHTCEN,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/19/14 Time: 00:06  
 Sample (adjusted): 1974 2012  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGVOLGARCHTCEN(-1))	-1.067970	0.162152	-6.586221	0.0000
R-squared	0.533039	Mean dependent var		0.001566
Adjusted R-squared	0.533039	S.D. dependent var		0.424404
S.E. of regression	0.290014	Akaike info criterion		0.387534
Sum squared resid	3.196117	Schwarz criterion		0.430190
Log likelihood	-6.556915	Hannan-Quinn criter.		0.402839
Durbin-Watson stat	2.017303			

Null Hypothesis: LOGTERMECH has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.071920	0.1267
Test critical values:		
1% level	-4.205004	
5% level	-3.526609	
10% level	-3.194611	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTERMECH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/08/14 Time: 18:25  
 Sample (adjusted): 1972 2011  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGTERMECH(-1)	-0.411327	0.133899	-3.071920	0.0040
C	-0.120281	0.057882	-2.078062	0.0447
@TREND(1971)	-0.001777	0.002024	-0.878112	0.3855
R-squared	0.203659	Mean dependent var		-0.001633
Adjusted R-squared	0.160614	S.D. dependent var		0.151937
S.E. of regression	0.139202	Akaike info criterion		-1.033749
Sum squared resid	0.716951	Schwarz criterion		-0.907084
Log likelihood	23.67499	Hannan-Quinn criter.		-0.987951
F-statistic	4.731253	Durbin-Watson stat		1.787518
Prob(F-statistic)	0.014802			

Null Hypothesis: LOGTERMECH has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.957043	0.0478
Test critical values:		
1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTERMECH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/09/14 Time: 17:35  
 Sample (adjusted): 1972 2011  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGTERMECH(-1)	-0.371923	0.125775	-2.957043	0.0053
C	-0.141855	0.052251	-2.714895	0.0099
R-squared	0.187063	Mean dependent var		-0.001633
Adjusted R-squared	0.165670	S.D. dependent var		0.151937
S.E. of regression	0.138782	Akaike info criterion		-1.063124
Sum squared resid	0.731893	Schwarz criterion		-0.978680
Log likelihood	23.26247	Hannan-Quinn criter.		-1.032591
F-statistic	8.744100	Durbin-Watson stat		1.817991
Prob(F-statistic)	0.005316			

Null Hypothesis: LOGTERMECH has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.088741	0.2456
Test critical values:		
1% level	-2.624057	
5% level	-1.949319	
10% level	-1.611711	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTERMECH)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/09/14 Time: 17:49  
 Sample (adjusted): 1972 2011  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGTERMECH(-1)	-0.062028	0.056972	-1.088741	0.2830
R-squared	0.029382	Mean dependent var		-0.001633
Adjusted R-squared	0.029382	S.D. dependent var		0.151937
S.E. of regression	0.149688	Akaike info criterion		-0.935844
Sum squared resid	0.873854	Schwarz criterion		-0.893622
Log likelihood	19.71689	Hannan-Quinn criter.		-0.920578
Durbin-Watson stat	2.072216			

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.578058	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.211868	
5% level	-3.529758	
10% level	-3.196411	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGTERMECH,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/10/14 Time: 18:29  
 Sample (adjusted): 1973 2011  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGTERMECH(-1))	-1.083547	0.164721	-6.578058	0.0000
C	-0.023025	0.052819	-0.435926	0.6655
@TREND(1971)	0.000849	0.002217	0.382983	0.7040
R-squared	0.546638	Mean dependent var		-0.001360
Adjusted R-squared	0.521451	S.D. dependent var		0.225220
S.E. of regression	0.155801	Akaike info criterion		-0.806671
Sum squared resid	0.873862	Schwarz criterion		-0.678705
Log likelihood	18.73009	Hannan-Quinn criter.		-0.760758
F-statistic	21.70339	Durbin-Watson stat		2.032519
Prob(F-statistic)	0.000001			

Null Hypothesis: LOGPRODUC has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.469254	0.3409
Test critical values:		
1% level	-4.198503	
5% level	-3.523623	
10% level	-3.192902	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPRODUC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/11/14 Time: 19:17  
 Sample (adjusted): 1972 2012  
 Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPRODUC(-1)	-0.239702	0.097075	-2.469254	0.0181
C	1.321787	0.520668	2.538638	0.0153
@TREND(1971)	0.002324	0.002025	1.148019	0.2581
R-squared	0.140680	Mean dependent var		0.027697
Adjusted R-squared	0.095452	S.D. dependent var		0.131285
S.E. of regression	0.124862	Akaike info criterion		-1.252862
Sum squared resid	0.592438	Schwarz criterion		-1.127478
Log likelihood	28.68367	Hannan-Quinn criter.		-1.207204
F-statistic	3.110498	Durbin-Watson stat		2.060323
Prob(F-statistic)	0.056098			

Null Hypothesis: LOGPRODUC has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.205312	0.2075
Test critical values:		
1% level	-3.600987	
5% level	-2.935001	
10% level	-2.605836	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPRODUC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/11/14 Time: 19:34  
 Sample (adjusted): 1972 2012  
 Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPRODUC(-1)	-0.174964	0.079338	-2.205312	0.0334
C	1.007914	0.444911	2.265428	0.0291
R-squared	0.110876	Mean dependent var		0.027697
Adjusted R-squared	0.088078	S.D. dependent var		0.131285
S.E. of regression	0.125370	Akaike info criterion		-1.267547
Sum squared resid	0.612986	Schwarz criterion		-1.183958
Log likelihood	27.98472	Hannan-Quinn criter.		-1.237109
F-statistic	4.863399	Durbin-Watson stat		2.125833
Prob(F-statistic)	0.033395			

Null Hypothesis: LOGPRODUC has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.253040	0.9440
Test critical values:		
1% level	-2.622585	
5% level	-1.949097	
10% level	-1.611824	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPRODUC)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/11/14 Time: 19:45  
 Sample (adjusted): 1972 2012  
 Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGPRODUC(-1)	0.004595	0.003667	1.253040	0.2175
R-squared	-0.006127	Mean dependent var		0.027697
Adjusted R-squared	-0.006127	S.D. dependent var		0.131285
S.E. of regression	0.131686	Akaike info criterion		-1.192701
Sum squared resid	0.693651	Schwarz criterion		-1.150906
Log likelihood	25.45036	Hannan-Quinn criter.		-1.177481
Durbin-Watson stat	2.252118			

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.988741	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.205004	
5% level	-3.526609	
10% level	-3.194611	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPRODUC,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/11/14 Time: 20:10  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGPRODUC(-1))	-1.135666	0.162499	-6.988741	0.0000
C	0.037914	0.045406	0.834998	0.4091
@TREND(1971)	-0.000383	0.001845	-0.207615	0.8367
R-squared	0.568994	Mean dependent var		-0.003223
Adjusted R-squared	0.545696	S.D. dependent var		0.199651
S.E. of regression	0.134569	Akaike info criterion		-1.101443
Sum squared resid	0.670024	Schwarz criterion		-0.974778
Log likelihood	25.02887	Hannan-Quinn criter.		-1.055645
F-statistic	24.42282	Durbin-Watson stat		2.003128
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(LOGPRODUC) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.075536	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPRODUC,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/11/14 Time: 20:23  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGPRODUC(-1))	-1.134394	0.160326	-7.075536	0.0000
C	0.029644	0.021515	1.377809	0.1763
R-squared	0.568492	Mean dependent var		-0.003223
Adjusted R-squared	0.557136	S.D. dependent var		0.199651
S.E. of regression	0.132864	Akaike info criterion		-1.150279
Sum squared resid	0.670805	Schwarz criterion		-1.065835
Log likelihood	25.00558	Hannan-Quinn criter.		-1.119747
F-statistic	50.06320	Durbin-Watson stat		2.003526
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(LOGPRODUC) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.863189	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.624057	
5% level	-1.949319	
10% level	-1.611711	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGPRODUC,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/11/14 Time: 20:31  
 Sample (adjusted): 1973 2012  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGPRODUC(-1))	-1.086702	0.158338	-6.863189	0.0000
R-squared	0.546935	Mean dependent var		-0.003223
Adjusted R-squared	0.546935	S.D. dependent var		0.199651
S.E. of regression	0.134385	Akaike info criterion		-1.151530
Sum squared resid	0.704316	Schwarz criterion		-1.109308
Log likelihood	24.03060	Hannan-Quinn criter.		-1.136264
Durbin-Watson stat	2.002668			

Null Hypothesis: LOGDEPPIB has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.589645	0.0435
Test critical values:		
1% level	-4.205004	
5% level	-3.526609	
10% level	-3.194611	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGDEPPIB)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/13/14 Time: 08:29  
 Sample (adjusted): 1972 2011  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGDEPPIB(-1)	-0.508984	0.141792	-3.589645	0.0010
C	-0.040946	0.016164	-2.533170	0.0157
@TREND(1971)	0.000374	0.000459	0.813570	0.4211
R-squared	0.258469	Mean dependent var		0.002367
Adjusted R-squared	0.218387	S.D. dependent var		0.036666
S.E. of regression	0.032416	Akaike info criterion		-3.948297
Sum squared resid	0.038879	Schwarz criterion		-3.821631
Log likelihood	81.96595	Hannan-Quinn criter.		-3.902499
F-statistic	6.448398	Durbin-Watson stat		2.105753
Prob(F-statistic)	0.003957			

Null Hypothesis: LOGDEPPIB has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.513508	0.0127
Test critical values:		
1% level	-3.605593	
5% level	-2.936942	
10% level	-2.606857	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGDEPPIB)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/13/14 Time: 08:48  
 Sample (adjusted): 1972 2011  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGDEPPIB(-1)	-0.479545	0.136486	-3.513508	0.0012
C	-0.031224	0.010837	-2.881277	0.0065
R-squared	0.245204	Mean dependent var		0.002367
Adjusted R-squared	0.225341	S.D. dependent var		0.036666
S.E. of regression	0.032271	Akaike info criterion		-3.980566
Sum squared resid	0.039575	Schwarz criterion		-3.896122
Log likelihood	81.61133	Hannan-Quinn criter.		-3.950034
F-statistic	12.34474	Durbin-Watson stat		2.134144
Prob(F-statistic)	0.001160			

Null Hypothesis: LOGDEPPIB has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.893837	0.0563
Test critical values:		
1% level	-2.624057	
5% level	-1.949319	
10% level	-1.611711	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGDEPPIB)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/13/14 Time: 08:58  
 Sample (adjusted): 1972 2011  
 Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGDEPPIB(-1)	-0.132610	0.070022	-1.893837	0.0657
R-squared	0.080306	Mean dependent var		0.002367
Adjusted R-squared	0.080306	S.D. dependent var		0.036666
S.E. of regression	0.035163	Akaike info criterion		-3.832973
Sum squared resid	0.048221	Schwarz criterion		-3.790751
Log likelihood	77.65945	Hannan-Quinn criter.		-3.817706
Durbin-Watson stat	2.516473			

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.440055	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.211868	
5% level	-3.529758	
10% level	-3.196411	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGDEPPIB,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/30/14 Time: 11:39  
 Sample (adjusted): 1973 2011  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGDEPPIB(-1))	-1.335493	0.158233	-8.440055	0.0000
C	0.004158	0.012214	0.340416	0.7355
@TREND(1971)	-6.83E-05	0.000512	-0.133447	0.8946
R-squared	0.664516	Mean dependent var		0.000440
Adjusted R-squared	0.645878	S.D. dependent var		0.060423
S.E. of regression	0.035957	Akaike info criterion		-3.739199
Sum squared resid	0.046544	Schwarz criterion		-3.611233
Log likelihood	75.91439	Hannan-Quinn criter.		-3.693286
F-statistic	35.65376	Durbin-Watson stat		2.018410
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(LOGDEPPIB) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.557673	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGDEPPIB,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/30/14 Time: 17:28  
 Sample (adjusted): 1973 2011  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGDEPPIB(-1))	-1.334484	0.155940	-8.557673	0.0000
C	0.002721	0.005687	0.478434	0.6352
R-squared	0.664350	Mean dependent var		0.000440
Adjusted R-squared	0.655278	S.D. dependent var		0.060423
S.E. of regression	0.035476	Akaike info criterion		-3.789987
Sum squared resid	0.046567	Schwarz criterion		-3.704676
Log likelihood	75.90474	Hannan-Quinn criter.		-3.759378
F-statistic	73.23376	Durbin-Watson stat		2.018980
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(LOGDEPPIB) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.632677	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.625606	
5% level	-1.949609	
10% level	-1.611593	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOGDEPPIB,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/30/14 Time: 17:34  
 Sample (adjusted): 1973 2011  
 Included observations: 39 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOGDEPPIB(-1))	-1.330988	0.154180	-8.632677	0.0000
R-squared	0.662273	Mean dependent var		0.000440
Adjusted R-squared	0.662273	S.D. dependent var		0.060423
S.E. of regression	0.035114	Akaike info criterion		-3.835102
Sum squared resid	0.046855	Schwarz criterion		-3.792446
Log likelihood	75.78448	Hannan-Quinn criter.		-3.819797
Durbin-Watson stat	2.012697			

Null Hypothesis: MESAL has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.257366	0.0001
Test critical values:		
1% level	-2.632688	
5% level	-1.950687	
10% level	-1.611059	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(MESAL)  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/04/15 Time: 10:50  
 Sample (adjusted): 1980 2014  
 Included observations: 35 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MESAL(-1)	-0.690516	0.162193	-4.257366	0.0002
R-squared	0.346584	Mean dependent var		0.347896
Adjusted R-squared	0.346584	S.D. dependent var		8.444562
S.E. of regression	6.826089	Akaike info criterion		6.707536
Sum squared resid	1584.247	Schwarz criterion		6.751975
Log likelihood	-116.3819	Hannan-Quinn criter.		6.722876
Durbin-Watson stat	1.957441			

# Bibliographie

- Achy and L. (2001). Equilibrium exchange rate and misalignment in selected. *European University Institute. Robert Schuman Centre. EUI Working Papers (Italy)*, (2001/42).
- Achy, L., and Sekatt, K. (2003). The european single currency and mena s export to europe. *Review of Development Economies*, 7 (4) :563–582.
- Adam, C. and Cobham, D. (2008). Alternative exchange rate regimes for mena countries : Gravity model estimates of the trade effects. *Discussion Paper, School Of Management And Languages, Heriot-Watt University, Edinburgh.*, (No2008/03).
- Adler, M. (1970). The relationship between the income and price elasticities of demand for united states exports. *Review Of Economics And Statistics*, (52) :P 313–319.
- Agarwala and R. Price distortion and growth in developing countries.
- Aglietta, M., and Baulant, C. (1999). Competitivite et regime de change. *Communication au Colloque L'impact de l'elargissement de l'Union Europeenne aux PECO sur les pays sud-mediterraneens, Tunis.*
- Aglietta, M., Baulant, C., and Coudert, V. (1998). Why the euro will be strong : An approach based on equilibrium exchange rates. *Revue Economique*, (49(3)) :P 721–731.
- Aguirre and Calderon (2005). Real exchange rate misalignments and economic performance. *Central Bank Of Chile, Working Papers*, (No 315).
- Aguirre, A., Ferreira, A., and Notini, H. (2007). The impact of exchange rate volatility on brazilian manufactured exports. *Economica, La Plata*, Vol. LIII(No 1-2) :P 3–19.
- Akhtar, M. and R.Hilton (1984). Effects of exchange rate uncertainty on german and u.s. trade. *Federal Reserve Bank Of New York, Quarterly Review*, Vol 9 :P 7–16.

- Alam, S. (2010). A reassessment of the effects of exchange rate volatility on pakistan's export demand : Ardl approach. *European Journal Of Economics, Finance And*, (21) :P 77–91.
- Alaya, H. (1991). Monnaie et financement en tunisie. *Ceres Production, Tunis*.
- Alaya, H. (1999). Les nouvelles regles du jeu economique en tunisie : Principes et mecanismes de l'economie de marche. *Centre de publication universitaire*.
- Alberola, E., Cervero, S., Lopez, H., and Ubide, A. (1999). Global equilibrium exchange rates : Euro, dollar, ins, outs, and other major currencies in a panel cointegration framework. *IMF Working Paper*, (N°175).
- Aliyu, S. Real exchange rate misalignment : An application of behavioral equilibrium exchange rate (beer) to nigeria. *Bayero University Kano, Nigeria, MPRA Paper*, (No10376).
- Aliyu, S. (2009). Exchange rate volatility and export trade in nigeria : An empirical investigation. *MPRA Paper*, (No13490).
- Allen and R., P. (1995). The economic and policy implications of the natrex approach. *in J. L. Stein and P. R. Allen (eds.), Fundamental Determination of Exchange Rates, Clarendon Press, Oxford*.
- AlShehabi, O. and Ding, S. (2008). Estimating equilibrium exchange rates for armenia and georgia. *IMF Working Paper*, (N08/110).
- Amuedo-Dorantes, C. and Pozo, S. (2002). Precautionary saving by young immigrants and young natives. *Southern Economic Journal*, (69) :P 48–71.
- Arize and A.C (1995). The effects of exchange-rate volatility on u.s.exports. *Southern Economic Journal*, Vol 62 :Pp 34–41.
- Arize and A.C. (1996). The impact of exchange rate uncertainty on export growth : evidence from korean data. *International Economic Journal*, 10 :49–60.

- Arize, Osang, and Slottje (2005). Exchange rate volatility in latin america and its impact on foreign trade,. *Southern Economic Theory and International Trade Conference*.
- Arize, Osang, T., and Slottje (2000). Exchange-rate volatility and foreign trade : Evidence from thirteen ldc's. *Journal of Business and Economic Statistics*, 18 :10–17.
- Arize, A. (1990). An econometric investigation of export behavior in seven asian developing economies. *Applied Economics*, 22(No7) :P 891–904.
- Arize, A. (1998). The long-run relationship between import flows and real exchange rate volatility : The experience of eight european economies. *International Review Of Economics And Finance*, 7((4)).
- Arize, C., Malindretos, J., and Kasibhatla, K. (2004). Does exchange-rate volatility depress export flows : The case of ldcs. *International Advances In Economics Research*, 9 :P 7–19.
- Arize, C., Osang, T., and Slottje, D. (2008). Exchange-rate volatility in latin america and its impact on foreign trade. *International Review Of Economics And Finance*, 17 :P33–44.
- Atasoy, D. and Saxena, S. (2006). Misaligned ? overvalued ? the untold story of the. *Emerging Markets Finance and Trade*, Vol 42(No3) :P 29–45.
- Athukorala, P. and Rajapatirana, S. (2003). Capital inflows and the real exchange rate : A comparative study of asia and latin america. *The World Economy*, Wiley Blackwell, Vol 26((4)) :P 613–637.
- Atingi-Ego, M. and Sebudde, R. (2000). Uganda's equilibrium real exchange rate and its implications for non-traditional export performance. *Bank Of Uganda Staff Papers*, Vol 2(No1) :P1–43.
- Auboin, M. and Ruta, M. (2012). The relationship between exchange rates and international trade : A literature review. *Cesifo Working Paper Series 3868*, Cesifo Group Munich.

- Avallone, N. and Lahreche-Revil, A. (1999). Le tcr d'équilibre dans les pays en transition : Le cas de la hongrie. *TEAM, University Of Paris I - Sorbonne, Cahiers Blancs 91*.
- Baak, S. (2004). Exchange rate volatility and trade among the asia pacific. *International University Of Japan*.
- Babetskii, I. and Egert, B. (2005). Equilibrium exchange rate in the czech republic : How good is the czech beer ? *William Davidson Institute Working Paper The William Davidson Institute, At The University Of Michigan Business School, (Number 781)*.
- Backe, P., Fidrmuc, J., T.Reininbger, and Schardax, F. (2002). Price dynamics in central and eastern european eu accession countries. *Oesterreichische Nationalbank Working Paper, (61)*.
- Baffes, J., Elbadawi, A., and Connell, S. (1999). Single-equation of the equilibrium real exchange rate. *Dans Hinkle L.E. Et Montiel P.J. eds., "Exchange Rate Misalignment : Concepts And Measurement For Developing Countries" World Bank Research Publication, pages P405-464*.
- Bahmani-Oskooee and M. (1991). Exchange rate uncertainty and the trade flows of the developing countries. *Journal of Developing Areas, 25 :497-508*.
- Bahmani-Oskooee, M. (2002). Does black market exchange rate volatility deter the trade flows ? *Iranian Experience, Applied Economics, 34((18)) :P 2249-2255*.
- Bailey, M., Tavlas, G., and Ulan, M. (1987). The impact of exchange rate volatility on export growth : some. *Journal of Policy Modeling, 9 :225-44*.
- Baillie, McMahon, and all. (1989). The foreign exchange market : Theory and econometric evidence. *Cambridge University Press*.
- Baillie, R. and McMahon, P. (1989). Testing rational expectations and efficiency in the foreign exchange market. *Econometrica, 51 :P 553-564*.

- Bakhromov, N. (2011). The exchange rate volatility and the trade balance : Case of uzbekistan. *Journal Of Applied Economics And Business Research, JAEBR*, 1(3) :P 149–161.
- Balassa, B. (1964). The purchasing-power parity doctrine : A reappraisal. *Journal Of Political Economy*, 72 :P 584–596.
- Banerjee, A., R., L., and Stock, J. (1992). Recursive and sequential tests of the unit-root and trend-break hypotheses : Theory and international evidence. *Journal Of Business And Economic Statistics*, 10((3)) :P 271–287.
- Barajas, A., Chami, R., Hakura, D., and Montiel, P. (2010). Workers remittances and the equilibrium real exchange rate : Theory and evidence. *International Monetary Fund WP/10/287*.
- Barkoulas, J., Baum, C., and Caglayan, M. (2002). Exchange rate effects on the volume and variability of trade flows. *Journal Of International Money And Finance*, Volume 21(Issue 4) :P 481–496.
- Baron, D. (1976). Fluctuating exchange rates and the pricing of exports. *Economic Enquiry*, 14 :P 425–438.
- Baum, Caglayan, M., and Barkoulas, J. (2000). Exchange rate uncertainty and firm profitability. *Boston College Working Paper*.
- Baum, C., Caglayan, F., and Ozkan, N. (2004). Nonlinear effects of exchange rate volatility on the volume of bilateral exports. *Journal of applied Econometrics*, 19 (1) :1–23.
- Baum, C. and Caglayan, M. (2008). On the sensitivity of the volume and volatility of bilateral trade flows to exchange rate volatility. *Boston College, Working Paper Series*, (No641).
- Baum, C. and Caglayan, M. (2009). The volatility of international trade flows and exchange rate uncertainty. *Boston College Working Papers in Economics with*, (number 695).

- Baumol, W. and Bowen, W. (1966). Performing arts : The economic dilemma. *Twentieth Century Fund, New York*.
- Bayoumi, T. and Eichengreen, B. (1995). Is regionalism simply a diversion? evidence from the evolution of the ec and efta. *CEPR Discussion Papers (London : Centre for Economic Policy Research)*, (No1294).
- BCM (2008). Rapport annuel 08 : Banque centrale de madagascar direction des etudes.
- Belanger, D. and Gutierrez, S. (1990). Impact de la variabilite des taux de change sur le commerce international : Un survol critique de la litterature. *L'actualite Economique*, Vol. 66(No1) :P 65–83.
- Belanger, D., Gutierrez, S., Racette, D., and J.Raynauld (1992). The impact of exchange rate variability on trade flows : Further results on sectoral u.s. imports from canada. *North American Journal Of Economics And Finance*, 3 :P 888–892.
- Ben-Jemaa, A. and Robinson, I. (2002). Etude de diagnostic et de recommandations pour le developpement des marches de capitaux en tunisie. *SMART Finance Et GMA Capital Markets*.
- Ben-Romdhane, M. (2007). Commerce et strategies de developpement : Le cas tunisien. *Centre Africain De Politique Commerciale (CAPC), Travail En Cours , Commission Economique Pour l'Afrique.*, (No53).
- Benassy-Quere and A. (1998). Quel role de l'euro au sud de la mediterranee? *Fondation Abderrahim Bouabid, Forum Europe-Euro, Rabat*.
- Benassy-Quere, A., Lahreche-Revil, A., and Mignon, V. (2008). Is asia responsible for exchange rate misalignments within the g20? *Pacific Economic Review*, Vol 13(Issue 1) :P 46–61.
- Bereau, S., Villavicencio, A., and Mignon, V. (2009). Mesalignements de change et croissance : L'apport des modeles non lineaires en panel. *CPII*, (No17).

- Berndt, E.K., Hall, R., and Hausman, J. (1974). Estimation inference in nonlinear structural models. *Annals of Economic and Social Measurement*, 4 :653–665.
- Bini-Smaghi, L. (1991). Exchange rate variability and trade : Why is it so difficult to find any relationship. *Applied Economics*, 23 :P 927–936.
- Bogoev, J., Terzijan, S., Egert, B., and Petrovska, M. (2008). Real exchange rate dynamics in macedonia : Old wisdoms and new insights. *Economics, The Open-Access, Open-Assessment E-Journal In Special Issue "Recent Developments In International Money And Finance"*, Editor : Ronald Macdonald., Vol. 2.
- Bollerslev and T. (1986). Generalised and autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31 (3) :307–327.
- Bollerslev, T., Chou, R., and Kroner, K. (1992). Arch modeling in finance. *Journal Of Econometrics*, 52 :P 5–59.
- Bonroy, Gervais, J., and Larue, B. (2006). Are exports a monotonic function of exchange rate volatility? evidence from disaggregated pork exports. *Canadian Journal of Economics*, (forthcoming).
- Borowski, D. and Couharde, C. (1999). Competitivite et taux de change d'equilibre de long terme. *Architecture Financiere Internationale / France, Conseil D'analyse Economique (CAE) / Paris : La Documentation Francaise*, pages P 197–205.
- Borowski, D., Couharde, C., and Thibault, F. (1997). Sensibilite des taux de change d'equilibre aux output gaps et aux cibles de balance courante : Methodologie et estimations pour les principaux pays industrialises. *Ministere De l'Economie, Des Finances Et De l'Industrie, Direction De La Prevision, Document De Travail*, (No97-3). (Il Est Apparu Dans l'Economie Et Prevision No98-3).
- Bouoiyour, J. (2004). Foreign direct investment in morocco. in S. Perrin and F. Sachwald, *Foreign Direct Investment in Developing Countries : Leveraging the Role of Multinatio-*

- nals, Agence Française de Développement et Institut Français de Relations Internationales*, pages 149–162.
- Bouoiyour, J., Marimoutou, V., and Rey, S. (2004). Taux de change reel d'équilibre et politique de change au maroc : une approche non paramétrique. *Economie Internationale*, (97) :81–104.
- Bouoiyour, J. and Rey, S. (2005). Exchange rate regime, real exchange rate, trade flows and foreign direct investments : The case of morocco. *African Review Of Development*, 17(2) :P 302–334.
- Bourbonnais, R. (2009). Econometrie. *Manuel Et Exercices Corrigés, 7ième Edition*, DUNOD, Paris.
- Bourguinat, H. (1993). Finance international. PUF.
- Bourque, J. (2004). Les indices de tcrs provinciaux. *Working Paper, Ministère Des Finances, Canada*, (No6).
- Bouveret, A. and Sterdyniak, H. (2005). Les modeles de taux de change : Equilibre de long terme, dynamique et hysteresis. *Revue De L'ofce*, 93.
- Brander, J. and Krugman, P. (1983). A reciprocal dumping model of international trade. *Journal Of International Economics*, 15 :P 313–321.
- Broda, C. and Romalis, J. (2009). Identifying the relationship between trade and exchange rate volatility. *Dans Commodity Prices And Markets, East Asia Seminar On Economics Ed, Ito T. et Rose A. K. (2011), University Of Chicago Press*, Volume 20.
- Broeck, M. D. and Slok, T. (2001). Interpreting real exchange rates movements in transition countries. *IMF WP 01/56*.
- Bubula, A. and Robe, I. O. (2002). The evolution of exchange rate regimes since 1990 : Evidence from de facto policies. *IMF Working Paper*, 02/155.

- Burguess, R., Fabrizio, S., and Xiao, Y. (2003). Competitiveness in the baltics in the run-up to eu accession. *IMF Country Report*, 03/114.
- Byrne, J., Darby, J., and MacDonald, R. (2008). Us trade and exchange rate volatility : A real sectoral bilateral analysis. *Journal Of Macroeconomics*, 30 :P 238–259.
- Byung-Yeon, K. and Iikka, K. (2002). Equilibrium exchange rates in transition countries evidence from dynamic heterogeneous panel models. *Bank Of Finland, Institute For Economies In Transition, BOFIT, Discussion Papers*, (No15).
- Caballero, R. and Corbo, V. (1989). The effect of real exchange rate uncertainty on exports : Empirical evidence. *The World Bank Economic Review*, 3 :P 263–278.
- Cady, J. (2003). The equilibrium real exchange rate of the malagasy franc : Estimation and assessment. *IMF working paper*, WP/03/28.
- Calderon, C. (2004). Trade openness and real exchange rate volatility : Panel data evidence. *Central Bank Of Chile, Working Papers*, (No294).
- Campa and J. (1993). Entry by foreign firms in the us under exchange rate uncertainty. *Entry by Foreign Firms in the US under Exchange*, 75(4) :614–22.
- Candau, F., M.Goujon, Hoarau, J., and Rey, S. (E-2010). Tcr et competitivite de l'economie reunionnaise. *Document De Travail De La Serie Etudes Et Documents (CERDI)*, 29.
- Caporale, G., T.Hadj-Amor, and Rault, C. (2009). International financial integration and real exchange rate long-run dynamics in emerging countries : Some panel evidence. *Discussion Papers Of DIW Berlin From DIW Berlin, German Institute For Economic Research*, (No941).
- Carbonnier, G. (2004). Privatisations, sous-traitance et partenariats public-privé : Charity.com ou business.org? *RICR*, Vol. 86(No856).
- Carrera, J. and Restout, R. (2004). Long run determinants of real exchange rates in latin

- america., *W.P. 08-11, Groupe d'Analyse Et De Theorie economique (GATE), UMR 5824 Du CNRS.*
- Cartapanis and A. (1998). Zone euro et financement de la croissance en mediterranee. *Fondation Abderrahim Bouabid, Forum Europe-Euro, Rabat.*
- Cassel, G. (1916). The present situation of the foreign exchanges. *Economie Journal.*
- Cassel, G. (1923). La monnaie et le change apres 1914. *Paris, Giard.*
- Castillo, J., Prat, S., and Renault, T. (2011). Les risques inflationnistes : Egypte versus maghreb. *Flash Economie, Recherche Economique NATIXIS, (No731).*
- Cerra, V. and Saxena, S. (2002). What caused the 1991 currency crisis in india? *IMF Staff Paper,*, Vol 49(No3) :P 395–425.
- Chaboud, A. and Wright, J. (2005). Uncovered interest parity : It works, but not for long. *Journal Of International Economics, Vol 66(2) :P 349–362.*
- Chansomphou, V. and Ichihashi, M. (2011). Foreign direct investment, real exchange rate misalignment, and export performance of lao pdr. *Journal Of International Development And Cooperation, Vol 17(No2) :P 31–51.*
- Chen, J. (2007). Behavioural equilibrium exchange rate and misalignment of renminbi : A recent empirical study. *Dynamics, Economic Growth, And International Trade Conference Paper.*
- Chinn, M. (2000). A primer on real effective exchange rates : Determinants overvaluation. *Trade Flows And Competitive Devaluation, Open Economies Review, 17 :P115–143.*
- Chinn, M. and Meredith, G. (2004). Monetary policy and long horizon uncovered interest parity. *IMF Staff Papers, 51(3) :P 409–430.*
- Chinn, M. and Meredith, G. (2005). Testing uncovered interest parity at short and long horizons during the post-bretton woods era. *NBER Working Paper, (No11077).*

- Chishti., S. and Hasan, M. (1993). What determines the behavior of real exchange rate in pakistan. *The Pakistan Development Review*, 32((4)).
- Chit, M., Rizov, M., and Willenbockel, D. (2010). Exchange rate volatility and exports : New empirical evidence from the emerging east asian economies. *The World Economy*, Vol. 33(2) :P 239–263.
- Chobanov, D. and Sorsa, P. (2004). Competitiveness in bulgaria : An assessment of the real effective exchange rate. *IMF Working Paper WP/04/37*.
- Chow, G. (1960). Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions. *Econometrica*, Vol. 28((3)).
- Chowdhury and A. (1993). Does exchange rate volatility depress trade flows? evidence from error-correction model. *Review of Economics and Statistics*, 75 :700–706.
- Chowdhury, T. (2005). Exchange rate volatility and the united states export : Evidence from canada and japan. *The Japanese And International Economies*, 19 :P 51–71.
- Christian, B. (2013). Le taux de change.
- Chudik, A. and Mongardini, J. (2007). In search of equilibrium : Estimating equilibrium real exchange rates in sub-saharan african countries. *IMF WP/07/90*.
- Clark and B., P. (1973). Uncertainty, exchange risk, and the level of international trade. *Western Economic Journal*, (11) :P 302–313.
- Clark, P. and MacDonald, R. (1999). Exchange rates and economic fundamentals : A methodological comparison of beers and feers. *In R. Macdonald And J Stein (Eds) Equilibrium Exchange Rates, Kluwer : Amsterdam, And IMF Working Paper 98/67 (Washington : International Monetary Fund)*.
- Clark, P. and MacDonald, R. (2000). Filtering the beer : A permanent and transitory decomposition. *IMF Working Paper No WP/00/144*.

- Clark, T. and al (2004). Exchange rate volatility and trade flows-some new evidence. *Review of Economics and Statistics*, 75.
- Clifton and E. (1998). The decline of traditional sectors in israel : The role of the exchange rate and the minimum wage. *IMF Working Paper*, 98/ 167.
- CNUCED (2012). evolution du systeme commercial international et ses tendances dans une optique de developpement. *Nations Unies*, (TD/B/59/5).
- Corden and M., W. (1994). Exchange rate policy in developing countries. in R. C. Barth and C-H. Wong (eds.), *Approaches to Exchange Rate Policy Choices for Developing and Transition Economies*, IMF Institute.
- Cote and A. (1994). Exchange rate volatility and trade : A survey. *Working Paper 94-5*, Bank of Canada.
- Cottani, Cavallo, and Khan (1990). Real exchange rate behavior and economic performance in lds. *Economic Development And Cultural Change*, 39(3) :61–76.
- Coudert and V. (1999). Comment definir un taux de change d'equilibre pour les pays emergents. *economie Internationale*, (N77) :P 1–23.
- Coudert, V. (2004). Comment evaluer l'effet balassa-samuelsan dans les pays d'europe centrale et orientale? *Bulletin De La Banque De France*, (N122) :P 27–48.
- Cushman and O., D. (1983). The effects of real exchange rate risk on international trade. *Journal of International economics*, 15 :45–63.
- Cushman, D. (1986). Has exchange risk depressed international trade? the impact of third-country exchange risk. *Journal Of International Money And Finance*, 5(3) :P 361–371.
- Cushman, D. (1988a). U.s. bilateral trade flows and exchange rate risk during the floating period. *Journal Of International Economics*, 24 :P 317–330.
- Cushman, D. (1988b). The impact of third-country exchange risk : A correction. *Journal Of International Money And Finance*, 7 :P 359–360.

- Dagdeviren, S., Ogus, A., and Sohrabji, N. (2011). Misalignment under different exchange rate regimes : The case of turkey. *Disponible a SSRN*.
- Darrat, A. F. and Hakim, S. R. (2000). Exchange-rate volatility and trade flows in an emerging market : Some evidence from a garch process. *Savings and Development*, (3) :297–302.
- De-Grauwe, P. (1987). International trade and economic growth in the european monetary system. *European Economic Review*, 31 :P 389–398.
- De-Grauwe, P. (1988). Exchange rate variability and the slowdown in the growth of international trade. *IMF Staff Papers*, (No 35) :P 63–84.
- De-Grauwe, P. (1992). The benefits of a common currency, the economics of monetary integration. *Ed. By Paul De Grauwe, (New York : Oxford University Press)*.
- De-Vita, G. and Abbott, A. (2004). The impact of exchange rate volatility on uk exports to eu member countries. *Scottish Journal Of Political Economy*, 51 :P 62–81.
- Dedu, V. and Dumitrescu, B. (2010). The balassa-samuelson effect in romania. *Journal For Economic Forecasting*, (Issue 4) :P 44–53.
- Delgay, D. Le taux de change reel.
- Dell-Ariccia, G. (1999). Exchange rate fluctuations and trade flows : Evidence from the european union. *IMF Staff Papers*, Vol. 46(No 3).
- Dellas, H. and Zilberfarb, B. (1993). Real exchange rate volatility and international trade : A re-examination of the theory. *Southern Economic Journal*, 59 :P 641–647.
- Demers, M. (1991). Investment under uncertainty, irreversibility and the arrival of information over time. *Review Of Economic Studies*, 58 :P 333–350.
- Detken, C. and Martinez, C. (2001). The effective euro equilibrium exchange rate since the 70'ties : A structural natrex estimation. *ECB Conference Paper*.

- Di-Bella, G., Lewis, M., and Martin, A. (2007). Assessing competitiveness and real exchange rate misalignment in low-income countries. *IMF WP/07/201*.
- Diallo, A. (2011). The effects of real exchange rate misalignment and real exchange volatility on exports. *Clermont University, University Of Auvergne, Centre d'Etudes Et De Recherches Sur Le Developpement International, CERDI*.
- Dickey, A. and Fuller, W. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, Vol. 49((4)) :P 1057–1072.
- Dickey, D. and Fuller, A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal Of The American Statistical Association*, Vol. 74 :P 427–431.
- Diebold and X., F. (1986). Modeling persistence in conditional variances : A comment. *Econometric Reviews*, 5 :51–56.
- Dietz, R. (1999). Exchange rate and relative prices in central and eastern european countries : A systems and transactions cost approach. *WIIW Research Report*, (N 254).
- Dixit (1989). Exchange rate volatility and exports regional differences between developing and industrialized countries. *Quarterly Journal of Economics*, 104 :205–227.
- Dollar, D. (1992). Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly. *Economic Development And Cultural Change*, 40((3)) :P 545–566.
- Domac, I. and Shabsigh, G. (1999). Real real exchange rate and economic growth : Evidence from egypt, jordan, morocco and tunisia. *IMF Working Paper*, 99/40.
- Dornbusch, R. (1976). Expectations and exchange rate dynamics. *Journal Of Political Economy*, 84((6)) :P 1161–76.
- Dornbusch, R. (1988). Overvaluation and trade balance, in the open economy : Tools for policymakers in developing countries. (*Eds. R. Dornbusch And F. Helmers*), *Washington D.C. ; Oxford University Press*, pages P 80–107.

- Doroodian (1999). Does exchange rate volatility deter international trade in developing countries? *Journal of Asian Economics*, 10 :465–474.
- Drine, I. and Rault, C. (2005). Determinants de long terme des tcr pour les pays en developpement : Une comparaison internationale. *Revue D'economie Du Developpement*, Vol 19 :P 123–150.
- Driver, R. and Westaway, P. (2004). Concepts of equilibrium exchange rates. *Bank Of England Working Papers, Bank Of England*, (No248).
- Drunat, J., Dufrenot, G., and Mathieu, L. (1994). Les theories explicatives du taux de change : De cassel au debut des annees quatre-vingt. *Revue Francaise*, Vol 9(N3) :P53–111.
- Dumas and B. (1978). The theory of the trading firm revisited. *Journal of finance*, 33 :1019–1029.
- Duttagupta, R., Fernandez, G., and Karacadag, C. (2004). From fixed to float : Operational aspects of moving towards exchange rate flexibility. *IMF Working Paper*, (04/126).
- Duval, R. (2001). Estimation du tcr d'equilibre de long terme euro/dollar par une approche dynamique synthetique. *Revue Economique*.
- Easterly, W. (2005). National policies and economic growth : A reappraisal, in handbook of economic growth. *Ed. P. Aghion And S. Durlauf, Amsterdam, The Netherlands : Elsevier*, pages P 1015–1056.
- Edwards and S. (1989). Real exchange rate, devaluation and adjustment, exchange rate policy in developing countries. *Cambridge, MIT Press*.
- Edwards and S. (2000). Exchange rates systems in emerging economies. *Mimeo*.
- Edwards, S. (1985). The behavior of interest rates and the real exchange rates during a liberalization episode : The case of chile 1973-83. *NBER Working Paper*, (No 1702).

- Edwards, S. (1988). Exchange rate misalignment in developing countries. *Published For The World Bank, Occasional Paper New Series, The Johns Hopkins University Press, Baltimore MD.*, (N2).
- Edwards, S. (1992). Real exchange rates, devaluation, and adjustment : Exchange rate policy in developing. *The Economic Journal*, Vol. 102(No 410) :Pp. 183–185.
- Edwards, S. (1994). Real and monetary determinants of real exchange rate behavior : Theory and evidence from developing countries. *In Estimating Equilibrium Exchange Rates, Williamson J., Eds., Institute For International Economics, Washington.*
- Edwards, S. and Savastano, M. (1999). Exchange rates in emerging economies : What do we know? what do we need to know? *NBER Working Paper*, (N7228).
- Egert, B. (2005). Equilibrium exchange rates in south-eastern europe, russia, ukraine and turkey : Healthy or (dutch) diseased? *Economic Systems*, 29((2)) :P 205–241.
- Egert, B. (2005a). Balassa-samuelson meets south-eastern europe, the cis and turkey : A close encounter of the third kind? *European Journal Of Comparative Economics*, Vol 2(N2) :P 221–234.
- Egert, B. (2005b). The balassa-samuelson hypothesis in estonia : Oil shale, tradable goods, regulated prices and other culprits. *World Economy*, Vol 28(N2) :P 259–286.
- Egert, B., Drine, I., Lommatzsch, K., and Rault, C. (2003). The balassa-samuelson effect in central and eastern europe : Myth or reality? *Journal Of Comparative Economics*, 31(N48 /3) :P 552–572.
- Egert, B., Halpern, L., and R., M. (2006). Equilibrium exchange rates in transition economies : Taking stock of the issues. *Journal Of Economic Surveys*, Vol 20(N2) :P 257–324.
- Egert, B. and Lahreche-Revil, A. (2002). Le taux de change d'équilibre fondamental des pays d'europe central et orientale candidats a l'union europeenne. *Mimeo, Forthcoming In CEPII Working Papers.*

- Egert, B., Lahreche-Revil, A., and Lommatzsch, K. (2004). The stock-flow approach of the real exchange rate of transition economies : In-sample vs. out-of-sample estimates. *Presented At The Conference "21st Symposium On Banking And Monetary Economics", Nice.*
- Eita, J. and Sichei, M. (2006). Estimating the equilibrium real exchange rate for namibia. *Department Of Economics Working Paper Series 2006-08 University Of Pretoria.*
- Elbadawi, I. (1981). Estimating long-run equilibrium real exchange rates. *In J. Williamson (Ed.), Estimating Equilibrium Exchange Rates, Washington, D.C., Institute For International Economics.*
- Elbadawi, I. and Kahn, B. (1997). Determinants of the real exchange rate in south africa. *Working Paper, WPS/97-16 (Oxford : Oxford University, Centre For The Study Of African Economies).*
- Elbadawi, I., Kaltani, L., and Soto, R. (2009). Aid, real exchange rate misalignment and economic performance in sub-saharan africa. *Document De Travail 368, Instituto De Economia, Pontificia Universidad Catolica De Chile.*
- Elbadawi, I., Kaltani, L., and Soto, R. (2012). Aid, real exchange rate misalignment and economic growth in sub-saharan africa. *World Development, 40((4)) :P 681–700.*
- Elbadawi, I. and Soto, R. (1994). Capital flows and equilibrium real exchange rates in chile. *Working Papers Series, The World Bank, (1306).*
- Elbadawi, I. and Soto, R. (1996). Real exchange rates and macroeconomic adjustment in sub-sahara africa and other developing countries. *Documento De Investigacion, 93, Abril, Programa De Postgrado En Economia Ilades, Georgetown University.*
- Elbadawi, I. and Soto, R. (2008). Theory and empirics of real exchange rates in sub-saharan africa and other developing countries. *Manuscript Under Revision For The Journal Of Development Economics.*

- Engle, R. (1982). Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates variance of kingdom inflation. *Econometrica*, 50 (4) :987–1007.
- Engle, R. (2001). Garch 101 : The use of arch/garch models in applied econometrics. *Journal of Econometrics perspectives*, 15 :157–168.
- Engle, R. and Bollerslev, T. (1986). Modeling the persistence of conditional variances. *Econometric Review*, 5 :1–50.
- Engle, R. and Granger, C. (1987). Co-integration and error-correction : Representation. *Estimation, And Testing, Econometrica*, Vol. 35 :P 251–276.
- Erdemlioglu, D. (2008). A new test of uncovered interest rate parity : Evidence from turkey. *MPRA Paper No 10787*.
- Esquivel, G. and Larrain, B. (2002). The impact of g-3 exchange rate volatility on developing countries. *United Nations Conference On Trade And Development, G-24 Discussion Paper Series*, (No16).
- Ethier, W. (1973). International trade and the forward exchange market. *American Economic Review*, 63(3) :P 494–503.
- European-Commission (2006). Euro : our currency. [http : //www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int).
- Faruquee, H. (1995). Long-run determinants of the real exchange rate : A stock-flow perspective. *IMF Staff Papers*, 42((1)) :P 80–107.
- Faulkner, D. and Makrelov, K. (2008). Determinants of the equilibrium exchange rate for south africa’s manufacturing sector and implications for competitiveness. *African Econometric Society, Presente Dans 13th Annual Conference On Econometric Modelling In Africa, University Of Pretoria*.
- Feigenbaum, H., Henig, J., and C.Hamnett (1999). Shrinking the state, the political underpinnings of privatization. *Cambridge, University Press Of Cambridge*.

- FMI (1996). Manuel de la balance des paiements. *FMI*, 5 edition.
- FMI (2006). Rapport du fmi. (No 06/207).
- FMI (2007). Rapport sur les economies nationales. (No07/302).
- FMI (2008a). Rapport sur les economies nationales. (No 08/345).
- Frait, J. and Komarek, L. (2001). Real exchange rate trends in transitional countries. *Warwick Economic Research Papers*, (No596).
- Franke and G. (1991). Exchange rate volatility and international trade. *Journal of International Money and Finance*, 10 :292–305.
- Franke, G. (1991). Exchange rate volatility and international trading strategy. *Journal Of International Money And Finance*, 10 :P 292–307.
- Frankel, J. (1992). Is japan creating a yen bloc in asia and the pacific? *NBER Working Papers (Cambridge, Massachusetts : National Bureau Of Economic Research)*, (No4050).
- Frankel, J. and Rose, A. (1996). Currency crashes in emerging markets : An empirical treatment, *journal of international economics*. 41((3-4)) :P 351–366.
- Frenkel, M. and Koske, I. (2006). Real equilibrium exchange rates of the new eu member countries : Implications of the natrex approach. *WHU Koblenz, Otto Beisheim Graduate School Of Management, Department Of Economics, Vallendar, Germany*.
- Frenkel, R. (2004). Real exchange rate and employment in argentina brazil chile and mexico. *Cedes, Buenos Aires, Paper Presented To The G24*.
- Froot, K. and Rogoff, K. (1991). The ems, the emu, and the transition to a common currency. *NBER Macroeconomic Annual 1991*, pages P 269–317.
- Froot, K. and Rogoff, K. (1994). Perspectives on ppp and long-run real exchange rates. *NBER Working Paper Series, Working Paper*, (No4952).

- Fry, M. (1988). Money, interest, and banking in economic development. *The Johns Hopkins University Press*.
- Fry, M. (1989). Financial development : Theories and recent evidence. *Oxford Review Of Economic Policy*, Vol 5 :P 13–28.
- Gala, P. and Lucinda, C. (2006). Exchange rate misalignment and growth : Old and new econometric evidence. *Economia, ANPEC - Associacao Nacional Dos Centros De Pos-graduacao Em Economia [Brazilian Association Of Graduate Programs In Economics]*, Vol. 7((4)) :P 165–187.
- Genoud, C. and Finger, M. (2000). Privatisation et propriete publique : pour ou contre. *L'Expert-comptable suisse*.
- Ghura, D. and Grennes, T. (1993). The real exchange rate and macroeconomic performance in sub-saharan africa. *Journal Of Development Economics*, 42 :P 155–174.
- Goldfajn, I. and Valdes, R. (1999). The aftermath of appreciations. *Quarterly Journal Of Economics*, 114 :P 229–62.
- Goldstein, M., and Kahn, M. (1985). Income and price effects in foreign trade. *R.W. Jones, and P.B. Kenen ed., Handbook of international Economics*, 2.
- Gonzalo, J. and Granger, C. (1995). Estimation of common long-memory components in cointegrated systems. *Journal Of Business And Economic Statistics*, Vol. 13(No1) :P 27–35.
- Gotur and P. (1985). Effects of exchange rate volatility on trade : Some further evidence. *IMF Staff Papers*, 32 (3) :475–512.
- Goux, J. (2005). Le taux de change euro - dollar : Une approche fondee sur la co-integration avec break structurel. *economie Internationale*, 103 :P 45–72.
- Goux, J. and T.Kigabo (2007). Rupture structurelle et demande de monnaie au rwanda.

*Documents De Travail Working Papers W.P. 07-27, Novembre, GATE Groupe d'Analyse Et De Theorie economique, UMR 5824 Du CNRS.*

Grauwe, D. (1983). Symptoms of an overvalued currency : The case of the belgium franc, in de cecco ed. *International Economic Adjustment : Small countries system, Basic Blackwell, England.*

Grauwe, P. D. (1988). Exchange rate variability and the slowdown in growth of international trade. *IMF Staff Papers*, 35 (1) :63–84.

Grauwe, P. D. (1994). The economics of monetary integration. *2nd ed., Oxford University.*

Grauwe, P. D. and Bellefroid, D. (1986). Long run exchange rate variability and international trade. *Ch. 8, Dans S. Arndt And J. D. Richardson (Eds), Real Financial Linkages Among Open Economies, England, The MIT Press.*

Grauwe, P. D. and Verfaillie, G. (1988). c monetary system. *Dans Misalignment Of Exchange Rate : Effects On Trade And Industry, Edit By Richard C. Marston, University Of Chicago Press*, pages P 77–100.

Gredenhoff, M. and Jacobson, T. (2001). Bootstrap testing linear restrictions on cointegrating vectors. *Journal Of Business And Economic Statistics*, Vol 19(No1) :P63–72.

Gregorio, J. D. and Wolf, H. (1994). Terms of trade, productivity, and the real exchange rate. *NBER Working Papers 4807.*

Gregory, A. and B.Hansen (1996). Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. *Journal Of Econometrics*, Vol. 70 :P 99–126.

Grobar, L. (1993). The effect of real exchange rate uncertainty on ldc manufactured exports. *Journal Of Development Economics*, 41 :P 367–376.

Guillaumont, J. and Hua, P. (2002). The balassa-samuelsen effect and inflation in the chinese provinces. *China Economic Review*, 13(2-3) :P 134–160.

- Gylfason, T. (2002). The real exchange rate always floats. *Center For Economic Policy Research (CEPR), Discussion Paper Series, London*, (No. 3376).
- Haddad, M. and Pancaro, C. (2010). Can real exchange rate undervaluation boost exports and growth in developing countries? yes, but not for long. *Economic Premise, Poverty Reduction And Economic Management Network (Prem), The World Bank*, (20).
- Hadj-Amor, T. and El-Araj, R. (2009). Dynamique a long terme du tcr, liberalisation commerciale et integration financiere : Cas des pays du sud et de l'est mediterraneen. *PANOECONOMICUS*, 1 :P 73–93.
- Halpern, L. and Wyplosz, C. (1997). Equilibrium exchange rates in transition economies. *IMF Staff Papers*, 44((4)) :P 430–461.
- Hansen, H., and Juselius, K. (1995). Cats in rats manual, cointegration analysis of time series. *Institute of Economics University of Copenhagen*.
- Haque, N. and Montiel, P. (1998). Exchange rate policy in pakistan : Recent experience and prospects. In *Nasim Anjum (Eds), Financing Pakistan's Development In The 1990s, Oxford University Press*.
- Harberger, A. (1986). Economic adjustment and the real exchange rate. In *Economic Adjustment And Exchange Rates In Developing Countries, Eds. By S. Edwards And L.*, pages P 369 – 424.
- Hendry and F., D. (1987). Econometrics methodology : A personal perspective. *BEWLEY, T. ed., Advances in Econometrics, 2nd ed : Cambridge Univ. Press*, pages 29–48.
- Hinkle and Montiel (1999). Exchange rate misalignment, concept and measurement for developing countries. *A World Bank research Publication, Oxford University press*.
- Hissler, S. (2007). Les taux d'interet aident-ils a prevoir les taux de change? *Tresor-Eco*, (No 15) :P 1–8.

- Hoarau, J. (2006). Les regimes monetaires en australie, 1977-2000 : Une mise en perspective a l'aide d'un indicateur de distorsions du tcr. *Economie Internationale*, 105 :P 85–112.
- Hodrick, R. and Prescott, E. (1997). Postwar u.s. business cycles : An empirical investigation, journal of money. *Credit And Banking*, 29 :P 1–16.
- Hook, L. and Boon, T. (2000). Real exchange rate volatility and malaysian exports to its major trading partners. *Working Paper, Universiti Putra Malaysia*, 6.
- Hooper, P. and Kohlhagen (1978). The effects of floating exchange rate uncertainty on the prices and volume. *Journal of International Economics* 8, pages 483–511.
- Iimi, A. (2006). Exchange rate misalignment : An application of the behavioral equilibrium exchange rate (beer) to botswana. *IMF WP/06/140*.
- Imbsand, J., Mumtaz, Ravn, H., and Rey, H. (2003). Ppp strikes back : Aggregation and the real exchange rate. *IMF WP/03/68*.
- IMF (1984). The exchange rate system : Lessons of the past and options for the future. *IMF Occasional Paper ? Washington*, (No30).
- Inoue, A. (1999). Test of cointegration rank with a trend - break. *Journal Of Econometrics*, 90 :P 215 – 237.
- Iossifov, P. and Loukoianova, E. (2007). Estimation of a behavioral equilibrium exchange rate model for ghana. *IMF Working Paper 07/155*.
- Irwin, D. (2011). Esprit de currency. *Finance and Development*, 48(2).
- Izquierdo, A. and Montiel, P. (2006). Remittances and equilibrium real exchange rates in six central american countries. *Inter-American Development Bank, Mimeo*.
- Jansen and D.W. (1989). Does inflation uncertainty affect output growth? *The Federal Reserve Bank of St Louis Review*, pages 43–54.

- Jansen, M. and Lee, E. (2007). Commerce et emploi un défi pour la recherche en matière de politiques. *Etude Conjointe Du Bureau International Du Travail Et Du Secretariat De l'Organisation Mondiale Du Commerce*.
- Jbili, A., and Kramarenko (2003). Should MENA countries float or peg? *Finance and Development*, 40 (1).
- Jbili and all. (2003). Choosing exchange regimes in the middle east and north africa. *IMF publication*.
- Johansen and S. (1998). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamic and Control*, 12 :231–254.
- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, Vol. 52 :P 389–402.
- Johansen, S. and Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration - with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics*, 52 :P 169–210.
- Johansen, S., Mosconi, R., and Nielsen, B. (2000). Cointegration analysis in the presence of structural breaks in the deterministic trend. *Econometrics Journal*, 3 :P 216–249.
- Johnson, S., Ostry, J., and Subramanian, A. (2007). The prospects for sustained growth in africa : Benchmarking the constraints. *Working Paper 07/52, International Monetary Fund, Washington, DC*.
- Joly, H., Prigent, C., and Sobczak, N. (1996). Le tcr d'équilibre, une introduction. *Document de travail no 96-10, Direction de la Prevision, Ministère de l'Economie et des Finances*.
- Jongwanich, J. (2009). Equilibrium real exchange rate, misalignment, and export performance in developing asia. *ADB Economics Working Paper Series*, (No151).

- Kalinda, M. (2001). Long-run and short-run determinants of the real exchange rate in zambia. *Scandinavian Working Papers In Economics, Universite De Goteborg, Suede.*, (No40).
- Kamar, B. (2004). De facto exchange rate policies in the mena region : Toward deeper cooperation. *Paper Presented For The 11th Annual Conference Of The Economic Research Forum For The Arab Countries, Iran And Turkey, Beirut, Lebanon.*
- Kaminsky, G., Lizondo, S., and Reinhart, C. (1997). Leading indicators of currency crises. *Mimeo, Board Of Governors Of The Federal Reserve System.*
- Kaminsky, G. and Reinhart, C. (1999). The twin crises : The causes of banking and balance of payments problems. *American Economic Review*, 89((3)) :P 473–500.
- Kemme, D. and Roy, S. Real exchange rate misalignment : Prelude to crisis? *Economic Systems*, 30 :P 207–230.
- Kenen-P., B. and Rodrik, D. (1986). Measuring and analyzing the effects of short-term volatility in real exchange rates. *Review of Economics and Statistics*, 68 :311–15.
- Kidane, A. (1994). Indices of effective exchange rates : A comparative study of ethiopia, kenya and the sudan. *Research Paper 29, African Economic Research Consortium, Archiv 102042.*
- Kim, B. and Korhonen, L. (2002). Equilibrium exchange rates in transition countries : Evidence from dynamic heterogeneous panel models. *Bank Of Finland, Institute For Economies In Transition, BOFIT Discussion Papers*, (No 15).
- King, R. and Levine, R. (1993a). Financial intermediation and economic development. *In Capital Markets And Financial Intermediation, Mayer C., Vives X. (Eds), CEPR, Cambridge University Press, London*, pages P 156–189.
- King, R. and Levine, R. (1993b). Finance and growth : Schumpeter might be right. *The Quarterly Journal Of Economics*, Vol, 108(Issue 3) :P 717–737.

- King, R. and Levine, R. (1993c). Finance, entrepreneurship, and growth, theorie and evidence. *Journal Of Monetary Economics*, Vol 32(No3).
- Kipici, A. and Kesriyeli, M. (1997). The real exchange rate definitions and calculations. *Research Department, Publication, Ankara. January. Central Bank Of The Republic Of Turkey.*, (No : 97/1).
- Klaassen and F. (2004). Why is it so difficult to find an effect of exchange rate risk on trade? *Journal of International Money and Finance*, 23 :817–839.
- Klein and W., M. Sectoral effects of exchange rate volatility on united states exports. *Journal Of International Money And Finance*, 9 :P 299–308.
- Konate (2002). Conjoncture. *Revue Des Etudes Economiques Du BNPPARIBAS*.
- Koray, F. and Lastrapes, W. (1989). Real exchange rate volatility and u.s. bilateral trade : A var approach. *Review Of Economics And Statistics*, 71 :P 708–12.
- Koske, I. (2008). A semi-structural method to estimate the natrex for a small open , the case of finland. *Applied Economics Quarterly*, Vol 54(No2) :P 73–93.
- Krajnyak, K. and Zettelmeyer, J. (1998). Competitiveness in transition economies : What scope for real appreciation? *IMF Staff Paper*, Vol 45(No 2) :P 309–362.
- Krugman, P. (1979a). Increasing returns, monopolistic competition and international trade. *Journal Of International Economics*, 9 :P 469–479.
- Krugman, P. (1979b). A model of balance-of-payments crises. *Journal Of Money, Credit, And Banking*, 11((3)) :P 311–325.
- Krugman, P. (1983). New theories of trade among industrial countries. *American Economic Review, American Economic Association*, Vol. 73((2)) :P 343–47.
- Krugman, P. (1989). Differences in income elasticities and trends in real exchange rate. *European Economic Review*, Vol 33(No5).

- Krugman, P. (1991). The move toward free trade zones. *Federal Reserve Bank Of Kansas City Economic Review*, Vol. 76 :P 5–26.
- Krumm, K. (1993). A medium-term framework for analyzing the real exchange rate. *With Applications To The Philippines And Tanzania, The World Bank Economic Review*, Vol 7(No2) :P 219–245.
- Kwiatkowski, D., Philips, B., Schmidt, P., and Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root : How sure are we that economic time series have u unit root. *Journal of econometrics*, 54 :159–78.
- Lafay, G. (1984). Pour des taux de change de reference, economie prospective internationale. *1er Trimestre*, (No17) :P 37–62.
- Lafrance, R., Osakwe, P., and St-Amant, P. (1998). Evaluating alternative measures of the real effective exchange rate. *Bank Of Canada Working Paper 98-20*.
- Lafrance, R. and Schembri, L. (2002). Parite des pouvoirs d'achat : Definition, mesure et interpretation. *Revue De La Banque Du Canada, Automne*, pages P 29–36.
- Lahreche-Revil, A. (1999). Les regimes de change. *L'economie Mondiale 2000, La Decouverte Reperes, Paris*, pages P 93–103.
- Lane, P. and Milesi-Ferretti, G. (2004). The transfer problem revisited : Net foreign assets and real exchange rates. *The Review Of Economics And Statistics*, 86((4)) :P 841–857.
- Lanne, M., Lutkepohl, H., and Saikkonen, P. (2002). Comparision of unit root tests for time series with level shifts. *Journal Of Time Series Analysis*, 23 :P 667–685.
- Lantz, F. and Chemin, E. (2010). Analyse des tendances et des ruptures sur le marche automobile francais : Modelisation du taux de dieselisation dans le parc. *Les Cahiers De L'economie IFP Energies Nouvelles, Centre economie Et Gestion*, (No76).
- Lassudrie-Duchene, B. (1971). La demande de difference et l'echange international. *Cahiers De L'isea, Economies Et Societes*.

- Lee, J. and Strazicich (2001). Break point estimation and spurious rejections with endogenous unit root tests. *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics*, 63((S1)) :P535–558.
- Lee, K. and Saucier, P. (2005). Exchange rate instability and trade integration : The case of asia. *5th International Conference International Trade And Logistics Corporate Strategies And The Global Economy, Le Havre*.
- Levy-Yeyati, E., and Sturzenegger, F. (2002). A de facto classification of exchange rate regimes : A methodological note. *Working paper, Business School. Universidad Torcuato Di Tella, Argentina*.
- Levy-Yeyati, E. and Sturzenegger, F. (2007). Fear of appreciation. *Policy Research Working Paper, World Bank, Washington, DC.*, (No4387).
- Li, Y. and Rowe, F. (2007). Aid inflows and the real effective exchange rate in tanzania. *World Bank Policy Research Working Paper*, (4456).
- Linda, S., Goldberg, Charles, D., and Kolstad (1995). Foreign direct investment, exchange rate variability and demand uncertainty. *International Economic Review*, Vol. 36(No. 4) :Pp. 855–873.
- Linder, S. (1961). An essay on trade and transformation. *Almqvist Et Wiksell, Stockholm*.
- Love, P. and Lattimore, R. (2009). Le commerce international libre, equitable et ouvert ? *Les Essentiels De L'OCDE*.
- Lumsdaine, R. and Papell, D. (1997). Multiple trend breaks and the unit root hypothesis. *The Review Of Economics And Statistics, Mai*, pages P 212–218.
- MacDonald, R. (1995). Long run exchange rate modelling : A survey of recent evidence. *IMF Staff Papers*, 42(3) :P 437–486.
- MacDonald, R. (1997). What determines real exchange rates ? the long and short of it. *IMF Staff Papers*, 97/21, Washington, D.C. IMF.

- MacDonald, R. (1999). Asset market and balance of payments characteristics : An eclectic exchange rate model for the dollar, mark, and yen. *Open Economies Review*, 10(1) :P 5–30.
- MacDonald, R. (2000). Concepts to calculate equilibrium exchange rates : An overview. *Discussion Paper Series 1, Volkswirtschaftliches Forschungszentrum Der Deutschen Bundesbank*, (No03).
- MacDonald, R. (2002). Modelling the long-run effective exchange rate of the new zealand dollar. *Reserve Bank Of New Zealand Discussion Paper DP*, (2002/02).
- MacDonald, R. and Nagayasu, J. (1999). The long-run relationship between real exchange rates and real interest differentials : A panel study. *IMF Working Paper 99/37 (Washington : International Monetary Fund)*, *Forthcoming IMF Staff Papers*.
- MacDonald, R. and P.Dias (2007). Behavioural equilibrium exchange rate estimates and implied exchange rate adjustments for ten countries. *University of Glasgow Working Paper*, (No12).
- MacDonald, R. and Ricci, L. (2003). Estimation of the equilibrium real exchange rate for south africa. *IMF Working Paper, 2003/ 44, Washington, D.C., IMF*.
- Maciejewski, E. (1983). Real effective exchange rate indices. *Imf Staff Papers*, 30 :P491–541.
- MacKinnon, J. (1996). Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal Of Applied Econometrics*, 11 :P 601–618.
- MacKinnon, J., Haug, A., and Michelis, L. (1999). Numerical distribution functions of likelihood ratio tests for cointegration. *Journal Of Applied Econometrics, John Wiley and Sons, Ltd.*, Vol. 14((5)) :P 563–77.
- Madies, T. and Creel, J. (2004). Quel taux de change retenir pour effectuer des comparaisons de prix dans le secteur des telecommunications? *Centre De Recherches En*

- Economie De L'espace De l'Universite De Fribourg (CRESUF), Rapport Effectue Pour Swisscom.*
- Maeso-Fernandez, F., Osbat, C., and Schnatz, B. (2001). Determinants of the euro real effective exchange rate : A beer/peer approach. *Australian Economic Papers*, 41((4)) :P437–461.
- Mahmood, I., Ehsanullah, M., and Ahmed, H. (2011). Exchange rate volatility and macroeconomic variables in pakistan. *Business Management Dynamics*, Vol.1(No2) :P 11–22.
- Makin, J. (1978). Portfolio theory and the problem of foreign exchange risk. *Journal Of Finance*, 33 :P 517–534.
- Mankiw, G. (1999). Macroeconomie. *La Version Francaise Traduite Par Houard J., Premisses, De Boeck Universite , Paris, Bruxelles.*
- Marquez, J. and McNeilly, C. (1988). Income and price elasticities for exports of developing countries. *Review Of Economics And Statistics*, 70 :P 306–314.
- Marston and RC (1988). Exchange rate policy reconsidered. *Economic Impact*, 6.
- Marston, R. C. (1989). Misalignment of exchange rates : Effects on trade and industry. *ScarthThe Canadian Journal of Economics*, vol 22(No 3) :Pp 698–701.
- Martinez, C. (2003). The structural approach of a natrex model on equilibrium exchange rates. *Working Papers On International Economics And Finance From FEDEA*, (No03-03).
- Maskus, K. (1986). Exchange rate risk and u.s. trade : A sectoral analysis. *Federal Bank Of Kansans City, Economie Review*, pages P 16–28.
- Mathisien, J. (2003). Estimation of the equilibrium real exchange rate for malawi. *IMF WP/03/104*.
- Mc-Kinnon, R. (1973). Money and capital in economic development. *The Brooking Institution, Washington, DC*.

- McFarlane, L. (2003). The uip and time varying risk premium : An application to the jamaican bond market. *Bank Of Jamaica, Working Paper*.
- McKenzie and M (1997). The impact of exchange rate volatility on australian trade flows. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 8 :21–38.
- McKenzie, M. and R.Brooks (1997). The impact of exchange rate volatility on german-u.s. trade flows. *Journal Of International Financial Markets, Institutions And Money*, 7 :P73–87.
- Mehl, A. and Cappiello, L. (2009). Uncovered interest parity at long horizons : Evidence on emerging economies. *Review Of International Economics*, 17((5)) :P 1019–1037.
- Melo, J. D. and Grether (1997). Commerce international. *Departement De Boeck Univer-site, Paris, Bruzelles*.
- Mihaljek, D. and M.Klau (2003). The balassa-samuelson effect in central europe : A disaggregated analysis. *BIS WP*, (No143).
- Montiel and J., P. (1999). Determinants of the long-run equilibrium real exchange rate : An analytical model. In *Hinkle L., Montiel P. (1999), Exchange Rate Misalignment : Concepts And Measurement For Developing Countries. (Oxford : Oxford University Press)*.
- Montousse, M. (1999). Theories économiques. *Ed. Breal*, page P 65.
- Mouley, S. (2012). Le rôle des politiques monétaires et la convergence macroéconomique sur le développement des systèmes financiers dans les pays du sud de la méditerranée. *MEDPRO Technical Report*, (No12).
- Murat, D. (2002). Estimating the impact of exchange rate volatility on exports : evidence from countries. *Applied Economics Letters*, 9 :859–863.
- Murphy, E. (1999). Economic and political change in tunisia from bourguiba to ben ali. *Ed. In Association With University Of Durham*.

- Murray, C. and Nelson, C. (2000). The uncertain trend in u.s. gdp. *Journal Of Monetary Economics*, 46 :P 79–95.
- Musyoki, D., Pokhariyal, G., and Pundo, M. (2012). Real exchange rate equilibrium and misalignment in kenya. *Journal Of Business Studies Quarterly*, Vol. 3(No4) :P 24–42.
- Obstfeld, M., Cooper, R. N., and Krugman, P. R. (1985). Floating exchange rates : Experience and prospects. *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1985(No. 2) :Pp. 369–464.
- Ozbay (1999). The effect of exchange rate uncertainty on exports : A case study of turkey. *Working Paper*.
- Pagan, A., and Ullah, A. (1988). The econometric analysis of models with risk terms. *Journal of Applied Econometrics*, 3 :87–105.
- Pindick and R.S (2003). Volatility in natural gas and oil markets. *Working Paper, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.*, 03/12.
- Poso and S. (1992). Conditional exchange rate variability and the volume of international trade : evidence from the early 1990s. *Review of Economics and Statistics*, 74 :325–23.
- Ramilison, E. and Ravelosoa, R. (1994). Etude du marche interbancaire de devises a madagascar.
- Rey, S. (2006). Effective exchange rate volatility and mena countries' exports to the eu. *Journal of economic development*, 31(2) :23–54.
- Rey, S. (2009). L'apport du natrex a la modelisation des taux de change d'equilibre : theorie et application au dollar canadien.
- Rey, S. and Dienesch, E. (2013). Remittances and equilibrium real exchange rates in emerging and small open countries. *Mohsen Bahmani-Oskooee*, pages 202–222.
- Sauer and Bohara (2001). Exchange rate volatility and exports regional differences between developing and industrialized countries. *Reviews of International Economics*, 9 :133–152.

- Sekkat, K., and Varoudakis, A. (1998). Exchange-rate management and manufactured exports in sub-saharan africa. *Technical Papers, OECD Development Center*, 134.
- Sercu, P., and Hulle, C. V. (1992). Exchange rate volatility, international trade, and the value of exporting firms. *Journal of Banking and Finance*, 16 :155–182.
- Sercu, P., and Uppal, R. (2003). Exchange rate volatility and international trade : A general equilibrium analysis. *European Economic Review*, 47 :429–441.
- Service-Economique-Tananarive (2010). Situation economique et presence francaise a madagascar. *Economie*.
- Siregar, R. and Rajan, S. (2004). Impact of exchange rate volatility on indonesia s trade performance in the 1990s. *Journal of the Japanese and International Economies*, 18 :218–240.
- Stein (2006). Stochastic optimal control, international finance and debt crisis. *Oxford University Press*.
- Stephen-Hall and al. (2010). Exchange-rate volatility and export performance : Do emerging market economies resemble industrial countries or other developing countries? *ELSEVIER, Economic Modeling (Forthcoming)*, pages 1545–1521.
- Thursby and Thursby-J.G, M. (1987). Bilateral trade flows, the linder hypothesis, and exchange risk. *Review of Economics and Statistics*, 69 :488–95.
- Todani and Munyama, T. (2005). Exchange rate volatility and exports in south africa. *South African Reserve Bank*.
- Vergil and H. (2002). Exchange rate volatility in turkey and its effect on trade flows. *Journal of Economic and Social Research*, 4 (1) :63–79.

## Liste des sites et autres sources

- Fiches de synthèse : Missions économiques
- Tableaux de bord de l'économie de Madagascar : Instat
- Programmes de comparaison internationale : Ministère de l'économie
- Bulletins de la Banque Centrale de Madagascar
- Bibliothèque de l'Université d'Antananarivo
- <http://www.instat.mg>
- <http://www.banque-centrale.mg>
- <http://www.imf.org>
- <http://www.worldbank.org>
- <http://www.jstor.org>
- [data.un.org](http://data.un.org)
- [madagascar.africadata.org/](http://madagascar.africadata.org/)
- [madagascar.opendataforafrica.org/](http://madagascar.opendataforafrica.org/)

# Abstract

*In this thesis, we tried to know the relationship between the variability of exchange rates, trade flows and economic growth in Madagascar. In other words, we have studied the effects of volatility and misalignment of the exchange rate on exports, imports, and economic growth. To conduct this study, we used annual data from the 1971-2012 period for global exports and imports, and the 1990-2011 period for exports and imports by sector. We measured the volatility using two methods, and we got the volatility by moving standard deviation and volatility calculated by the GARCH. The method of cointegration was used to study the variables. With NATREX model, the misalignment was calculated as the difference between REER at time  $t$  and REER equilibrium. On the last part of this work and to resolve our problem, we use the method SUR (Seemingly Unrelated Regression). This method allowed us to estimate our model with two equations for export volumes and import volumes.*

*Finally, the results show that for the case of Madagascar, considering exports, misalignment has a significant positive impact on overall export whatever the definition of volatility, indeed over-evaluation increases export. Then, volatility has a significant positive impact on overall export only with the inclusion of VOLGARCHTCEN. Moreover considering imports, misalignment has a significant positive impact on the overall import with the inclusion of VOLMASDTCER, and VOLMASDTCEN, over-evaluation increases import. The volatility has a significant positive impact on the import in the case of : VOLMASDTCEN, VOLGARCHTCER, VOLGARCHTCEN. With the global export or import, misalignment has no significant impact on the growth rate, however volatility has a significant negative impact on growth rates considering VOLMASDTCER, and VOLMASDTCEN.*

**Keywords :** *Variability, Effective Exchange Rate, Volatility, Misalignment, Trade flows, economic growth, MASD, GARCH, Cointegration, SUR, Natrex, Madagascar*