



## Mémoire de Fin d'Etudes

Thème :

Les déterminants des réserves de change :  
Cas de la Tunisie

Présenté et soutenu par :

**SLITI Mohamed Ameer**

Encadré(e) par :

**ZENAIDI Amel**

Etudiant(e) parrainé(e) par :

**BCT**

## Dédicaces

À l'âme de mon père...

À toute ma famille et mes amis...

À tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment,

Je dédie ce travail.

## Remerciements

En guise de reconnaissance, je tiens à témoigner mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de mon stage de fin d'étude et à l'élaboration de ce modeste travail.

Mes remerciements s'adressent en particulier à Madame Zenaidi Amel, mon encadrant académique, pour les précieux conseils qu'elle a bien voulu me fournir afin de réaliser ce travail, et qui s'est toujours montrée à l'écoute et disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Je remercie aussi toute l'équipe de l'IFID qui m'a fourni tous les moyens dont j'avais besoin pour réussir les deux années d'études.

De même, je tiens à exprimer ma gratitude à Monsieur Bechir Trabelsi, Madame Houneida Harzallah, et tous les membres des départements des réserves de la Banque Centrale de Tunisie pour leur aide.

Pour conclure, je remercie les membres du jury qui ont bien voulu évaluer mon travail. Je suis honoré de leurs participations.

## Résumé

Dans le but de compléter la littérature empirique sur les réserves de change en Tunisie, notre mémoire vise à identifier les déterminants des réserves de change en Tunisie et à étudier la relation dynamique entre les variables explicatives en utilisant le modèle ARDL (Autorégressif à Retard échelonné). Nous retenons les variables relatives aux exportations et importations des biens et services, la masse monétaire M2, l'investissement direct étranger, le taux de change, la dette extérieure, et le produit intérieur brut par habitant.

Nos résultats montrent qu'il existe une relation à long terme entre les réserves de change et les différentes variables explicatives utilisées dans le modèle. Les implications de nos résultats concernent la Banque Centrale de Tunisie et les décideurs politiques sur deux volets. En effet, il faut se concentrer sur la productivité de la formation de l'investissement direct étranger pour maintenir l'adéquation des réserves et il faut accorder une attention à la balance des comptes courants (importations et exportations) afin d'assurer la stabilité et la sécurité financière et économique.

Mots clés : Réserve de change, IDE, Balance des comptes courants, ARDL.

## Abstract

In order to fill the gaps in the empirical literature on foreign exchange reserves in Tunisia, this paper aims to assess the empirical evidence on the determinants of foreign exchange reserves in Tunisia and to study the dynamic relationship between the variables of interest using the ARDL (Autoregressive Distributed Lag) model.

We incorporate different relevant variables in the model, namely exports and imports of goods and services, money supply M2, foreign direct investment, exchange rate, external debt, and gross domestic product per capita. We find that there is a long-run relationship between foreign exchange reserves and the different explanatory variables used in the model.

Therefore, the central bank of Tunisia and policy makers need to focus on the productivity of foreign direct investment formation to maintain reserve adequacy and should pay attention to the current account balance (import and export) which can maintain foreign reserves at an adequate level and ensure financial and economic stability and security.

Keywords: Foreign exchange reserve, foreign direct investment, Current account balance, ARDL.

## Sommaire

|   |           |
|---|-----------|
| INTRODUCTION GENERALE.....  | 1         |
| <b>Chapitre 1 : Les réserves de change : motifs de détention, risques et modes de gestion ...</b> | <b>4</b>  |
| Section 1 : Définition et motifs de détention des réserves de change .....                        | 4         |
| Section 2 : Les réserves de change : risques et modes de gestion.....                             | 11        |
| Conclusion.....   | 16        |
| <b>Chapitre 2 : Les réserves de change : revue de la littérature.....</b>                         | <b>17</b> |
| Introduction .....  | 17        |
| Section 1 : Les déterminants des réserves de change.....  | 17        |
| Section 2 : Les réserves de change dans la recherche de l'optimalité.....                         | 22        |
| Conclusion.....   | 33        |
| <b>Chapitre 3 : Les réserves de change en Tunisie : une application empirique ARDL .....</b>      | <b>34</b> |
| Introduction .....  | 34        |
| Section 1 : Présentation du modèle et des variables.....  | 34        |
| Section 2 : Estimations et discussion des résultats.....  | 47        |
| Conclusion.....   | 58        |
| CONCLUSION GENERALE .....   | 59        |
| RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....   | 63        |
| ANNEXES .....   | 66        |

## Liste des abréviations

ARDL : AutoRegressive Distributed Lag

ADF : Augmented Dickey-Fuller

BCT : Banque Centrale de Tunisie

CNUCED : Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement

FMI : Fonds Monétaire International

IDE : Investissements directs étrangers

IFS : International Financial Statistics

INS : Institut National de Statistiques

PP : Phillips-Perron

PIB : Produit intérieur brut

PIBH : Produit intérieur brut par habitant

Swift: Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications

USD: Dollar Américain

VAR: Vector Autoregressive

WDI: World Development Indicators

## Liste des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1: Les sources des réserves de change.....                               | 10 |
| Tableau 2: Les typologies de stratégies passives .....                           | 14 |
| Tableau 3: Les styles de gestion actives.....                                    | 15 |
| Tableau 4: Description des variables.....  | 36 |
| Tableau 5: Statistiques des variables descriptives.....                          | 44 |
| Tableau 6: Matrice de corrélation des variables.....                             | 46 |
| Tableau 7: Tests de stationnarité d'ADF et de PP des données de la Tunisie ..... | 48 |
| Tableau 8: L'ordre de Lag sélectionné par critère .....                          | 49 |
| Tableau 9: Test de Bond.....   | 51 |
| Tableau 11: Résultat d'estimation ARDL à court terme.....                        | 52 |
| Tableau 12: Résultat d'estimation ARDL à long terme .....                        | 53 |
| Tableau 13: Tests de robustesse du modèle .....                                  | 57 |



## Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1: Evolution des réserves totales pour la Tunisie (1970-2021) .....   | 40 |
| Figure 2: Evolution des exportations et des importations de biens et de services pour la Tunisie (1970-2021) ..... | 41 |
| Figure 3: : Evolution de l'IDE pour la Tunisie (1970-2021) .....   | 42 |
| Figure 4: Evolution du PIBH pour la Tunisie (1970-2021) .....  | 43 |
| Figure 5: Top 20 des modèles avec critères d'information Akaike (AIC).....   | 50 |
| Figure 6: Graphique de test stabilité Test « CUSUM » .....   | 55 |
| Figure 7: Graphique de test stabilité Test « CUSUM-squared ».....  | 56 |

## INTRODUCTION GENERALE

Depuis les crises financières majeurs, crise asiatique (1997), crise des subprimes (2007), de nombreuses économies se sont engagées dans la détention des réserves de change afin de se prémunir contre les sorties de capitaux. Tout au long de cette période de désordre financier, plusieurs économies émergentes et avancées ont utilisé leurs réserves de change pour influencer sur l'économie mondiale. L'accumulation de ces dernières présente de nombreux avantages pour chaque économie, puisqu'elle permet d'atténuer les turbulences financières.

Un pays détient des réserves pour maintenir la liquidité et la sécurité, cela signifie qu'un pays doit posséder un montant suffisant de réserves de change pour faire face à ses opérations quotidiennes, comme le commerce, et pour assurer sa sécurité en cas de crise. Pour se couvrir contre les risques macroéconomiques, les nations choisissent de disposer de grandes quantités de réserves de change. Ainsi, l'accumulation des réserves représente une mesure prudentielle pour le pays. Il s'agit d'une forme de sécurité permettant de contrer les imprévus.

La détention des réserves de change doit être bien étudiée, d'où la recherche de l'optimalité. En effet, le niveau optimal de réserves aide un pays à être autonome et à avoir une autosuffisance pour faire face à ses obligations de paiement, tout en créant une vulnérabilité, ce qui signifie une sensibilité au stock de réserves. Outre l'autosuffisance et la vulnérabilité, il existe un "coussin" constitué par les Etats qui sert d'amortisseur en cas de crise et pour lequel certains coûts doivent être payés, mais qui contribue à la stabilité économique.

Un niveau approprié des réserves de change est essentiel pour interférer avec les échanges internationaux (Blackman, 1982). Donc, les réserves de change agissent comme un élément important pour relier les marchés émergents aux économies développées.

En outre, un niveau de réserves qui soit universellement considéré comme optimal n'existe pas, car les circonstances varient d'un pays à l'autre. En effet, les économies avancées dont la monnaie est flottante et dont l'accès au marché financier en monnaie nationale est très liquide et stable ont tendance à tirer une valeur négligeable de la détention de réserves comme motif de précaution. En revanche, les pays dont les devises sont moins liquides et dont les marchés financiers sont moins stables ont tendance à détenir un niveau élevé de réserves, car cela peut réduire à la fois le risque et l'impact des chocs des comptes courants et des crises des comptes de capitaux.

Shrestha (2016) a rapporté que lorsqu'il y a suffisamment de réserve de change accumulée et utilisée de manière productive, cela accélère la croissance économique et assure les équilibres internes et externes. La théorie et les travaux pratiques confirment que la détention de réserves de change agit comme un agent crucial de la stabilité du taux de change et protège des chocs économiques involontaires et des crises (Mishkin, 1999 ; Frenkel, 2005).

La gestion des réserves de change est aussi importante, c'est un processus qui garantit que des actifs étrangers officiels acceptables du secteur public sont facilement disponibles et contrôlés par les autorités pour atteindre une gamme définie d'objectifs pour un pays ou une union. En règle générale, les réserves de change officielles sont détenues à l'appui d'une série d'objectifs, notamment pour soutenir et maintenir la confiance dans les politiques de gestion monétaire et de taux de change, y compris la capacité d'intervenir en faveur de la monnaie nationale ou de l'union, limiter la vulnérabilité extérieure en maintenant des liquidités en devises étrangères pour absorber les chocs en temps de crise ou lorsque l'accès à l'emprunt est restreint et, ce faisant, pour donner aux marchés la certitude qu'un pays peut faire face à ses obligations extérieures, démontrer que la monnaie nationale est soutenue par des actifs extérieurs, aider le gouvernement à répondre à ses besoins en devises et à ses obligations en matière de dette extérieure, et maintenir une réserve pour les catastrophes ou les urgences nationales (FMI, 2005).

Après avoir pris connaissance de l'importance d'une gestion saine des réserves de change, il est également important d'évaluer la sensibilité des réserves vis-à-vis de leurs déterminants sur une optique de long terme. Donc, nous allons essayer de répondre à la question suivante, au cours de ce travail :

Quels sont les principaux déterminants des réserves de change ?

L'objectif du mémoire consiste à proposer une synthèse de la littérature financière relative aux réserves de change, tant d'un point de vue théorique qu'empirique. L'étude vise à suivre l'évolution du stock des réserves de change de la Tunisie à travers le temps et à identifier leurs déterminants.

Pour atteindre cet objectif, nous organisons notre travail en trois chapitres :

- Un chapitre premier qui traite les notions fondamentales puisées de la littérature financière relative à la définition des réserves de change, motifs de détention, les risques inhérents à la gestion des réserves de change et les différents styles de gestion.
- Un deuxième chapitre où nous exposons une revue de littérature portant sur les déterminants des réserves de change, puis dans la deuxième partie nous allons présenter les directives du FMI pour la gestion des réserves de change à l'échelle internationale et la gestion de ces dernières dans le contexte tunisien.
- Un troisième chapitre où nous exposons un cas pratique. L'étude menée se donne pour objectifs d'identifier les facteurs déterminants du niveau des réserves de change en Tunisie.

# Chapitre 1 : Les réserves de change : motifs de détention, risques et modes de gestion

## Introduction

Les réserves internationales ont une importance primordiale, tant dans les économies émergentes que dans les économies avancées. Quelle que soit la nature de l'économie, l'accumulation de réserves sert des objectifs spécifiques. Celles-ci comprennent le financement des besoins de la balance des paiements, le respect des obligations extérieures et la prévention d'une crise financière dans leur économie.

Dans ce chapitre, nous allons présenter les motifs pour lesquels les économies détiennent des Réserves internationales. En effet, la plupart des économies le font par mesure de précaution Jeanne O. a. (2008), Aizenman J. a. (2008), Durdu, (2009), par mercantilisme pour stimuler la croissance Dooley, (2004), et pour gérer le taux de change afin de lisser sa volatilité Cowan (2006). Ensuite, nous allons présenter les risques inhérents et les modes de gestions des réserves de change.

## Section 1 : Définition et motifs de détention des réserves de change

### 1. La définition des réserves de change par le FMI

Selon le Fonds Monétaire International (FMI) (2001) : Les réserves internationales sont constituées d'actifs étrangers officiels du secteur public qui sont facilement disponibles et contrôlés par les autorités monétaires.

Les réserves internationales doivent répondre à deux critères majeurs. Premièrement, elles doivent être liquides et donc facilement négociables, c'est-à-dire, elles doivent être facilement disponibles et sous le contrôle effectif de l'entité chargée de la gestion des réserves de change. Deuxièmement, ces réserves doivent être détenues sous la forme d'une devise étrangère convertible.

Une autre définition des réserves internationales est tirée de l'édition 6 du Manuel de la balance des paiements et de la position extérieure du FMI, qui définit les réserves internationales comme : « Les actifs externes qui sont facilement disponibles et contrôlés par les autorités monétaires pour répondre aux besoins de financement de la balance des paiements, pour intervenir sur les marchés des changes afin d'influer sur le taux de change de la monnaie,

et à d'autres fins connexes (telles que le maintien de la confiance dans la monnaie et l'économie, et servir de base aux emprunts étrangers)".

Nous étendons cette définition pour inclure les différents mots-clés :

- Les autorités monétaires pourraient être une banque centrale ou certaines opérations qui lui sont rattachées mais qui sont parfois effectuées par d'autres institutions gouvernementales ou des banques commerciales, telles que les banques commerciales appartenant à l'État.
- Le concept de contrôle traduit la propriété des créances extérieures par les autorités monétaires. Seules ces créances sont classées comme avoirs de réserve.
- L'entité résidente ne peut accomplir ces créances avec des non-résidents qu'aux conditions spécifiées par les autorités monétaires ou seulement avec leur approbation expresse.
- La disponibilité dépend de tout ensemble de conditions qui affectent les actifs, y compris leur liquidité ou leur négociabilité. Les actifs disponibles immédiatement et qui peuvent être considérés comme des actifs sous la forme la plus inconditionnelle sont l'or monétaire, les droits de tirage spéciaux, la position de réserve dans le Fonds.
- Les actifs de réserve doivent être immédiatement disponibles sous la forme la plus inconditionnelle. Un actif de réserve est liquide dans le sens où il peut être acheté, vendu et liquidé contre des devises (espèces) avec un minimum de coûts et de temps de transaction et sans que sa valeur en soit indûment affectée. Ce concept fait référence à la fois aux actifs non négociables tels que les dépôts à vue et aux actifs négociables tels que les titres.
- La capacité de lever des fonds en utilisant l'actif comme garantie ne suffit pas à faire d'un actif un actif de réserve. Il doit également être de haute qualité.
- Les actifs de réserve doivent être à la fois libellés et réglés en devises étrangères convertibles. Il peut s'agir de celles qui sont librement disponibles pour effectuer des transactions internationales. Et largement négociés sur les principaux marchés des changes.

Selon cette définition, et de manière similaire à la précédente, les réserves de change sont des actifs de réserve libellés en devises étrangères et doivent exister. En outre, elles doivent être prêtes à être utilisées et être placées sous le contrôle effectif de l'entité responsable de la gestion de la réserve.

Les réserves internationales peuvent prendre plusieurs formes selon l'édition 6 du Manuel de la balance des paiements et de la position extérieure du FMI, comme l'or monétaire, les droits de tirage spéciaux, la position de réserve au FMI et d'autres formes d'actifs de réserve (monnaie, dépôts et titres), les produits financiers dérivés et d'autres créances.

## 2. Les motifs de détention des réserves de change : revue de la littérature

À cet égard, les banques centrales détiennent des réserves internationales pour de multiples motifs. Les plus importants d'entre eux sont : la précaution ou l'auto-assurance contre les crises Aizenman J. a (2007), le mercantilisme pour stimuler la croissance Dooley (2004), et l'intervention pour gérer la volatilité du taux de change Cowan (2006).

### 2.1. Le motif de précaution et d'auto-assurance

Dans le motif de précaution, les économies accumulent des réserves internationales pour atténuer l'impact d'une sortie ou d'une entrée soudaine de capitaux dans le cas où l'économie est sujette à des arrêts brutaux. Ce motif protégerait l'économie de la liquidation coûteuse de projets à long terme.

À cet égard, les réserves internationales sont accumulées les bons jours pour être utilisées pendant les mauvais jours afin d'atténuer les turbulences potentielles sur le marché des devises ou la balance des paiements. Il existe un consensus sur le fait que c'est particulièrement le cas pour de nombreuses économies émergentes, car celles-ci sont confrontées à un degré élevé de mobilité des capitaux et à un système financier national sous-développé.

En effet, de nombreuses économies des marchés émergents ont connu des crises causées par des arrêts soudains des flux de capitaux qui ont entraîné des dommages à long terme au système financier, (Arslan, 2019). La crise de la dette latino-américaine des années 1980, la crise du peso mexicain en 1995, la crise financière asiatique en 1997, la crise de dévaluation du rouble russe en 1998, la crise monétaire turque en 1994 et 2001, la crise de l'effet samba au Brésil en 1999, et la grande dépression argentine en 2002 et 2018.

À la suite de ces crises consécutives, les économies des marchés émergents sont devenues plus méfiantes face à ces issues et se sont donc engagées dans un processus de stockage de réserves comme motif de précaution étant donné l'absence d'un filet de sécurité satisfaisant. (Carstens, 2019). Le montant de la mobilité des capitaux n'a cessé d'augmenter au cours des dernières décennies, ce qui a encore renforcé ce motif pour les économies des marchés émergents.

Par conséquent, ces dernières ont accumulé tellement de réserves de change qu'elles ont dépassé le niveau adéquat. Cette situation a montré ses avantages lors de la crise financière mondiale. En effet, les économies des marchés émergents qui ont accumulé plus de réserves ont connu moins de turbulences sur leurs taux de change. (Crispolti, 2011), (Arslan, 2019).

Aizenman J. a (2007), a constaté que les variables associées à l'ouverture commerciale et à l'exposition aux crises financières sont à la fois statistiquement et économiquement importantes pour expliquer l'accumulation de réserves. En revanche, les variables associées aux mercantiles sont statistiquement significatives mais économiquement non significatives pour expliquer les tendances à la détention de réserves.

## 2.2. Motif mercantiliste

Dans la vision mercantiliste, l'accumulation des réserves permet de mettre en place une stratégie de croissance par l'exportation en maintenant les taux de change sous-évalués pour favoriser la croissance des exportations et gagner en compétitivité. (Dooley, 2004), (Arslan, 2019). En outre, les réserves internationales peuvent être considérées comme garanties pour encourager les investissements directs étrangers.

De même, l'accumulation de réserves internationales peut être le résultat d'une stratégie de croissance qui consolide la promotion des exportations et la subvention du crédit. Également connu sous le nom de "mercantilisme financier" (Aizenman J. a, 2008), ce motif est surtout observé dans les économies d'Asie de l'Est dont les économies sont orientées vers l'exportation.

Ces économies disposent de programmes visant à promouvoir les exportations par le biais de financements préférentiels. Ces programmes subventionnent effectivement les investissements dans des secteurs ciblés (Aizenman J. a, 2008).

La promotion a été réalisée de plusieurs manières, que ce soit par des subventions directes financées par les banques d'État ou par le biais d'un contrôle financier où les secteurs privilégiés bénéficiaient d'un accès préférentiel à une dette extérieure moins chère ou par la "persuasion morale" où les banques privées étaient incitées à fournir un financement favorable.

Aizenman J. a (2008) a fourni des arguments heuristiques qui expliquent l'accumulation de réserves dans les économies d'Asie de l'Est. En effet, le Japon et la Corée du Sud ont commencé à accumuler des réserves après avoir adopté une stratégie de croissance axée sur la promotion des exportations et la subvention du crédit. Ce phénomène est appelé "mercantilisme financier".



Les économies émergentes ne sont pas les seules à être concernées par ce motif, plusieurs économies avancées le sont également comme le Danemark et la Suisse. (Arslan, 2019).

### 2.3. Motif de gestion du taux de change

Dans cette optique, la banque centrale accumule des réserves pour les utiliser comme outil de gestion des fluctuations du taux de change afin de limiter la volatilité. À cet égard, les réserves internationales sont achetées pour couvrir les pressions d'appréciation de la monnaie nationale. A l'inverse, elles sont vendues pour éviter une dépréciation rapide en cas d'arrêt brutal. (Kiguel, 2009). Cette forme d'intervention est également connue sous le nom d'intervention "leaning-against the wind".

En d'autres termes, s'adosser aux appréciations pendant l'expansion d'un cycle peut être compris comme une réaction anticyclique aux flux de capitaux procycliques et aux fluctuations du taux de change réel. (Carstens, 2019).

Cette forme d'intervention vise à obtenir des taux de change durables, même dans les économies dotées de régimes de change flottants, confirmant ainsi une nature gérée de facto de ces régimes. (Papaioannou, 2006).

L'explication de ce phénomène est en partie due au fait qu'une nouvelle appréciation du taux de change génère des entrées de capitaux à court terme, ce qui à son tour entraîne une pression du taux de change sur l'économie.

En conséquence, les banques centrales sont amenées à intervenir pour limiter une appréciation excessive du taux de change et/ou pour atténuer la volatilité. En effet, pendant la pandémie du COVID-19, les banques centrales fortement engagées dans un régime de change flottant sont intervenues sur le marché des changes. (Lafarguette, 2021).

Chamon (2017) affirme que dans le cas d'économies dont le système financier est peu développé, une intervention de la banque centrale sur les mouvements de change peut être souhaitable.

Dans cette rétrospective, Héricourt (2015) montre que les entreprises exportent moins lorsqu'elles sont confrontées à une plus grande volatilité du taux de change. Ce phénomène est accentué pour celles qui sont financièrement vulnérables.

Devereux (2004) indique que même si des taux de change flottants pouvaient servir d'amortisseur efficace en réponse aux chocs, alors des taux de change fixes peuvent encore être souhaitables en raison de la présence de rigidités nominales.

Bien que la gestion de la volatilité des taux de change soit largement appréciée. Elle est critiquée pour son caractère déstabilisant pour l'économie. (Chutasripanich, Foreign exchange intervention : strategies and effectiveness, 2015), soutient que l'intervention permet effectivement de réduire la volatilité du taux de change, mais aussi de réduire le risque pris par les spéculateurs prenant position sur le marché des devises.

Par conséquent, la spéculation augmenterait en parallèle avec l'intervention de la banque centrale. La boucle de rétroaction est donc présente et, par suite, l'intervention sur le marché des changes est très volatile.

#### 2.4. Motif d'attractivité

Selon ce motif, un pays accumule les réserves de change afin d'influer positivement son rating. Ceci permettra au pays en question un meilleur accès aux marchés internationaux de capitaux et une meilleure attractivité envers les investisseurs étrangers. En outre, grâce à un bon rating le pays minimise son coût de financement extérieur.

### 3. Sources des réserves de change

L'accumulation de réserves de change par les autorités monétaires des économies émergentes et en développement est de nouveau à l'ordre du jour de la politique internationale. Au cours des années écoulées, ce processus a connu une nouvelle accélération, après un épisode éphémère d'épuisement des réserves entre fin 2008 et début 2009.

Dans de nombreux cas, cette évolution importante semble être davantage le résultat d'autres choix politiques qu'un objectif en soi. Le processus d'accumulation est en effet motivé non seulement par le besoin d'auto-assurance contre d'éventuelles crises, mais aussi par la recherche d'un taux de change constamment sous-évalué. Par conséquent, l'accumulation de ces derniers tend à être associée à des distorsions, des coûts et des risques qui, à moyen terme, l'emportent sur les avantages tant au niveau national que mondial.

Les réserves de change sont accumulées de la même manière qu'un individu acquiert de l'épargne en encaissant plus que ce qu'il dépense ou lorsque ce dernier exporte plus qu'il n'importe pour maintenir une balance commerciale positive, il peut s'agir de matières premières (pétrole, or, charbon, etc.), ou de biens secondaires (par exemple, importer du bois et exporter

des meubles en bois) ou lorsqu'il vend plus de services au reste du monde qu'il n'en reçoit par exemple, le tourisme, l'attraction d'entreprises étrangères, la réception d'aide étrangère, les transferts de fonds des travailleurs à l'étranger.

De plus, les individus peuvent également augmenter leurs réserves en empruntant au reste du monde par le biais de prêts ou en émettant leur dette à l'étranger.

En outre, si un pays manque de ressources pour exporter, il doit alors constituer des réserves par la productivité. Il peut le faire en vendant des services ou en important des matériaux pour créer des produits à valeur ajoutée qu'il pourra réexporter.

On peut donc conclure que les sources des réserves de change sont diverses. On cite les excédents des différents soldes de la balance des paiements, ainsi que les excédents budgétaires et l'endettement extérieur.

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes sources des réserves de change :

**Tableau 1: Les sources des réserves de change**

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Excédent de la balance des paiements</b></p> | <p>Il existe deux types d'excédent</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'excédent commercial :</li> </ul> <p>Il s'agit d'un excédent qui provient de la différence entre les exportations et les importations d'un pays.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'excédent du compte de capital :</li> </ul> <p>Il s'agit d'un excédent qui est obtenu lorsque les entrées de flux de capitaux dépassent les sorties. Ces flux comprennent les investissements directs étrangers, les investissements de portefeuille, etc.</p> |
| <p><b>Excédent budgétaire</b></p>                  | <p>On parle d'excédent budgétaire lorsque les recettes d'un État sont supérieures à ses dépenses.</p> <p>Dans ce cas, ces pays peuvent opter pour la conversion de cet excédent de la monnaie nationale en monnaies internationales.</p>   |
| <p><b>Endettement</b></p>                          | <p>Un parmi les moyens pour créer des réserves de change c'est l'endettement extérieur. Un gouvernement peut emprunter en sa monnaie locale et puis investit cet argent en bon de trésor libellés en devise.</p>   |

## Section 2 : Les réserves de change : risques et modes de gestion

### 1. Les risques inhérents à la gestion des réserves de change

Le risque est défini en termes financiers comme la probabilité que les gains réels d'un résultat ou d'un investissement diffèrent du résultat ou du rendement attendu, il inclut la possibilité de perdre une partie ou la totalité d'un investissement initial.

En effet, à l'instar des agents économiques, une autorité monétaire détenant un portefeuille de réserves de change est confrontée à divers risques liés à cette activité. D'où la gestion des réserves comporte un certain nombre de risques que nous pouvons les regrouper en deux grandes familles à savoir : les risques liés aux marchés extérieurs et risques opérationnels.

#### 1.1. Risques liés aux marchés extérieurs

Ces risques se présentent comme le risque de pertes sur les investissements financiers causées par des mouvements de prix défavorables.

##### 1.1.1. Le risque de liquidité

Une banque centrale est confrontée à ce risque naturellement lors de sa détention des réserves de change. En effet, la mise en gage des réserves auprès d'institutions financières étrangères pour garantir des prêts à des entités nationales ou à des filiales étrangères de l'entité de gestion des réserves a rendu les réserves illiquides tant que les prêts n'ont pas encore été remboursés.

Les risques de liquidité découlent aussi de prêt direct sur réserves à ces institutions lorsque des chocs sur l'économie nationale ont entraîné l'incapacité des emprunteurs à rembourser leurs engagements.

##### 1.1.2. Le risque change

Le risque de change est un risque auquel s'expose tout acquéreur d'un actif libellé dans une autre devise que celle ayant cours légal dans son pays. Certains éléments du risque de change peuvent être inévitables dans les portefeuilles des réserves de change. En effet, il y a eu des cas où des positions importantes ont été prises dans les devises d'autres pays en prévision de changements futurs favorables des principaux taux de change, mais c'était le contraire, il s'agissait des mouvements de taux de change défavorables qui ont entraîné des pertes importantes.

### 1.1.3. Le risque de crédit

L'investissement des réserves dans des actifs à haut rendement sans tenir compte du risque crédit lié à l'émetteur a entraîné des pertes. De ce fait, la banque centrale est très sélective en matière de choix d'émetteurs, ceci est assuré en exigeant un rating minimum et établissant une liste de contreparties éligibles.

### 1.1.4. Le risque de taux d'intérêt

Les pertes ont été enregistrées sur les avoirs de réserve suite à des augmentations des rendements du marché qui ont réduit la valeur des investissements négociables en dessous de leur coût d'acquisition.

De plus, les pertes ont été enregistrées à la suite des prises de positions importantes, qui ont été soumises aux effets de mouvements défavorables brusques et importants des rendements du marché. De ce fait, les réserves de change sont très sensibles aux variations de taux d'intérêt. La clé de réussite pour se couvrir contre ce risque est de savoir anticiper.

## 1.2. Risques opérationnels

Le risque opérationnel est le risque de pertes résultant de carences ou de défaillances attribuables à des procédures, personnels et systèmes internes ou à des événements extérieurs.

### 1.2.1. Le risque de défaillance du système de contrôle

Il y'a eu des cas de fraude, de blanchiment d'argent et de vol des actifs de réserves qui ont été réalisés suite à l'absence des procédures de contrôle, le manque de compétences, la mauvaise répartition des tâches et la collusion entre les membres du personnel de gestion des réserves.

### 1.2.2. Le risque d'erreurs financières

Suite à une mesure incorrecte de la position nette en devises étrangère ou un chiffrage erroné des actifs extérieurs, la banque peut être exposée à des risques de change importants et imprévus qui provoquent d'énormes pertes lorsque les variations de taux de change se révélaient négatives.

### 1.2.3. Le risque de perte de revenu potentiel

L'incapacité à réinvestir en temps utile les fonds accumulés sur les comptes de compensation (nostro) auprès des banques étrangères entraîne la perte de montants importants de recettes potentielles.

Ce problème découle de l'inadéquation des procédures de suivi et de gestion des règlements et autres flux de trésorerie, ainsi que de rapprochements des états financiers des contreparties avec les comptes internes.

Il faut souligner qu'il existe encore d'autres risques auxquels sont exposées les réserves de change, à savoir : le risque systémique, le risque de contagion, le risque souverain, la réputation ....

## 2. Les modes de gestion des réserves de change

Tout processus de gestion implique les cinq étapes suivantes :

- Détermination des objectifs : pour un portefeuille d'investissement performant, les investisseurs doivent identifier des objectifs appropriés qui peuvent être soit des rendements stables, soit une appréciation du capital.
- Établissement d'une politique d'investissement
- Sélection d'une stratégie de gestion : les stratégies doivent être élaborées en tenant compte de l'horizon d'investissement et de l'exposition au risque.
- Sélection des titres : cette étape consiste à ce que la sélection d'investissements et de titres soient rentables.
- Mesure et évaluation de la performance : le portefeuille doit être évalué et révisé régulièrement pour mesurer son efficacité.

La stratégie de gestion des réserves dépend des objectifs de la gestion, du degré de l'aversion de l'investisseur, ainsi que de l'efficacité des marchés. Donc, elle peut être soit passive, ou active.

### 2.1. Stratégies passives

Les stratégies de gestion passives, sont par définition, un style de gestion d'un portefeuille automatisable ou encore une gestion nécessitant un minimum d'interventions humaines dans sa mise en œuvre quotidienne. Ces stratégies se montrent efficaces lorsqu'il est difficile de prévoir les évolutions futures. Les investisseurs passifs croient en l'efficacité des marchés financiers. De ce fait, l'information est immédiatement reflétée dans les cours et les prix sur le marché.

Les typologies de stratégies passives sont présentées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 2: Les typologies de stratégies passives**

---

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Buy and hold</b>          | C'est une stratégie d'investissement passive dans laquelle un investisseur achète des actions et les conserve pendant une longue période, indépendamment des fluctuations du marché. L'investisseur qui utilise une stratégie de type "buy-and-hold" sélectionne activement ses investissements, mais ne se préoccupe pas des mouvements de prix à court terme ni des indicateurs techniques. |
| <b>Constant mix strategy</b> | C'est une stratégie de gestion qui vise à maintenir une pondération constante des actions du portefeuille par rapport à la valeur totale des actifs en réajustant de façon dynamique les proportions investies dans les actifs au cours de l'horizon de placement.  |
| <b>La gestion indicielle</b> | C'est une stratégie qui consiste à constituer un portefeuille pour répliquer la performance d'un indice.<br>Les difficultés liées à la gestion indicielle sont principalement associées au nombre d'actions ou d'obligations qui composent le portefeuille, à l'évolution de la maturité des obligations de l'indice, à la disparition d'obligations arrivant à échéance, etc.                |

---

## 2.2. Stratégies actives

L'objectif de la gestion active diffère de celle passive, qui vise à reproduire les performances du marché de référence appelé benchmark. En effet, la stratégie active opte à surperformer le marché. La clé de ces stratégies est de savoir anticiper. Les anticipations économiques et inflationnistes peuvent avoir des répercussions sur l'ensemble de la courbe des taux et donc sur le type des interventions à envisager. La gestion active permet d'identifier des variables en fonction du type d'actifs, du risque du portefeuille, de l'horizon temporel du portefeuille et de

la répartition géographique du portefeuille. Cette approche est mise en œuvre à travers deux styles de gestion qui sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 3: Les styles de gestion actives**

---

|   |   |
|---|---|
| <b>La gestion active traditionnelle</b> | <p>Ce style de gestion est évalué par rapport à un benchmark. Plusieurs approches sont utilisées pour la structuration du portefeuille à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• L'approche bottom-up est un mode de gestion de portefeuille qui consiste à investir dans un titre dont on estime le cours du titre sous-évalué par le marché malgré un fort potentiel de rendement.</li><li>• L'approche top-down consiste à faire une analyse macro-économique et géographique de l'ensemble des secteurs afin d'en extraire les secteurs qui présentent le plus fort potentiel de hausse.</li></ul> |
| <b>La gestion alternative</b>           | <p>L'objectif est de générer de la performance quelle que soit l'évolution du marché. Le principe de ce type de gestion consiste à investir dans des titres sous-évalués et à vendre à découvert des titres jugés surévalués.</p>   |

---



## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons donné un aperçu sur les réserves de change. En effet, les réserves ont augmenté de manière significative depuis le début des années quatre-vingt-dix, en particulier dans les économies des marchés émergents qui ont subi les plus grandes crises financières. Ces crises ont été un motif essentiel pour lancer cette tendance à l'auto-assurance par la détention des réserves. En outre, cette tendance est également observée dans les économies d'Asie de l'Est comme un sous-produit de leur programme de promotion des exportations ou de leur "mercantilisme financier".

Nous avons également présenté les motifs qui poussent les économies à détenir des réserves de change. Le premier motif est le motif d'auto-précaution par lequel une économie se protège contre une crise qui pourrait survenir à l'échelle internationale ou locale et qui se traduirait par une baisse de la productivité et qui entraînerait une sortie de capitaux. Ce motif, en particulier est le motif le plus important dans toutes les banques centrales.

Le deuxième motif est d'ordre mercantile, comme c'est le cas pour les économies d'Asie de l'Est et des économies orientées vers l'exportation en général. Et le troisième motif est la volatilité du taux de change, où les réserves de change sont utilisées comme un moyen d'atténuer la volatilité du taux de change. Dans la deuxième section, nous avons présenté les risques inhérents et nous avons donné un aperçu sur les modes de gestion des réserves de change.

Dans le chapitre suivant, nous allons commencer par une présentation de la revue de littérature qui porte sur les déterminants des réserves de change, ainsi que sur la mesure de l'adéquation de ces derniers.

## Chapitre 2 : Les réserves de change : revue de la littérature

### Introduction

L'expansion du volume des exportations, des importations et des flux de capitaux très volatils sous forme d'investissements a suscité des inquiétudes quant à la détention des réserves de change.

Les pays souhaitent détenir des réserves de change parce que l'avenir est incertain. Même si une autorité monétaire pouvait prédire avec une parfaite certitude quand les dépôts et les retraits en devises auraient lieu, il se peut qu'elle ait encore besoin de conserver certains revenus sous la forme d'actifs financiers en devises afin d'assurer le respect des obligations de paiement.

Par conséquent, les autorités monétaires doivent tenir compte de la structure et du montant des futures opérations de change, qui peuvent être d'un montant élevé, et il leur est donc conseillé de maintenir à tout moment un solde de réserves important.

Dans ce chapitre, nous allons présenter une revue de la littérature portant sur les différents déterminants des réserves de change.

### Section 1 : Les déterminants des réserves de change

#### 1. Les déterminants des réserves de change : revue de littérature

Green et Torgerson (2007) dans leur étude ont mis l'accent sur trois déterminants des réserves de change, à savoir les importations, la masse monétaire et la dette à court terme. Ils ont affirmé que les économies en développement devraient détenir des réserves égales à au moins 3 mois d'importation. En d'autres termes, un pays devrait détenir des réserves égales à trois mois de facture d'importation. Cependant, ils sont également d'avis que ce déterminant n'est pas très pertinent pour les économies qui ont accès au marché des capitaux. En ce qui concerne la dette à court terme, ils ont déclaré qu'un pays devrait constituer des réserves égales à la valeur totale de la dette arrivant à échéance l'année suivante. Ils ont donc calculé le ratio réserves/dette à court terme, et d'après leurs calculs, le ratio réserves/dette à court terme devrait toujours être supérieur à un. Les pays dont le compte de capital est convertible devraient utiliser la masse monétaire, c'est-à-dire M2, comme facteur déterminant pour un niveau adéquat de réserves, et ils ont également insisté sur le fait qu'un pays devrait détenir des réserves dans une fourchette de 5 à 20% dans le cas d'un système de taux de change flexible. Après cela, Green

et Torgerson ont mis les poids relatifs sur chacune des variables, et ont estimé la demande de réserves étrangères dans un cadre multivarié.

Barnichon (2008) a noté certains paramètres clés dans les petits États, à savoir la taille et la persistance des chocs, l'importance du secteur des exportations et importations et le degré de risque moyen, qui peuvent avoir un impact significatif sur le niveau des réserves de change.

Joof et Tursoy (2020) ont étudié "the mystery behind foreign currency reserve sterilization in the Gambia " en utilisant les méthodes Autoregressive Distributed Lag (ARDL) et "Grangercausality" sur des séries chronologiques allant de 2002 à 2019. Ils ont mis en évidence une relation positive entre les réserves étrangères et M2. Ils confirment une relation bidirectionnelle entre M2 et les réserves de change.

Azar (2014) a étudié "l'Accroissement des réserves de change et la création de la masse monétaire " dans le cas du Liban pendant la période allant de 1991 à 2014. Cette étude a montré que les réserves de change ont une corrélation positive avec M2 sur le long terme. De même, Liu et Zhe (2008) ont examiné la relation entre les réserves de change et l'agrégat M2 en Chine, et les résultats montraient une relation positive entre les réserves de change et la masse monétaire.

Sen (2005), dans son article, s'est penché sur la volatilité qui accompagne l'entrée de capitaux étrangers. Il existe essentiellement deux types d'entrées, les investissements directs étrangers (IDE) et les investissements institutionnels étrangers. En effet, les IDE sont considérés comme moins volatils que les investissements institutionnels étrangers, car ils contribuent à améliorer la capacité de production et permettent la mise à niveau technologique d'un pays. En revanche, les dépôts des investissements institutionnels étrangers et des non-résidents peuvent influencer la force de l'économie car ils sont beaucoup plus volatils par nature. Les IDE et les investissements institutionnels étrangers sont tous les deux considérés comme des déterminants importants des réserves de change. De même, l'étude faite par Melvin Komo, Mamba et Matsebula (2018) a montré que l'investissement direct étranger est une variable hautement significative et qui a un impact positif avec les réserves de change en Eswatini.

L'étude de Polterovich et Popov (2003) a montré que l'accumulation de réserves de change influence positivement la croissance économique d'une économie en développement à travers l'augmentation de l'investissement, la productivité du capital et donc le PIB. Généralement, les devises étrangères aident à former le capital et contribuent à la croissance

économique de la nation ce qui a été reflété dans l'étude de (Giuliano & Arranz, 2009). Il s'avère donc que les devises étrangères soutiennent la croissance économique du pays.

La question des déterminants des réserves de change a fait l'objet de nombreuses autres discussions dans la littérature théorique et empirique. En effet, Heller et Khan (1978), Edwards (1985), Lizondo et Mathieson (1987), Landell-Mills (1989) et Lane et Burke (2001) ont pu obtenir certaines variables explicatives comme déterminants des réserves de change à travers des recherches empiriques sur les réserves internationales.

Ces études ont montré que la vulnérabilité du compte courant peut être saisie par des mesures telles que les exportations et les importations. À long terme, la banque centrale augmentera ses réserves en réponse à une plus grande exposition aux chocs externes. Pour cette raison, le niveau des réserves devrait être positivement corrélé avec une augmentation des exportations et des importations. Quant à la vulnérabilité du compte de capital, elle augmente avec l'ouverture financière et le potentiel de fuite de capitaux de la monnaie nationale par les résidents. Par conséquent, les réserves devraient être positivement corrélées à ces variables. En ce qui concerne la flexibilité du taux de change, elle est généralement importante car elle réduit la demande de réserves, puisque les banques centrales n'ont plus besoin d'un stock important de réserves pour gérer un taux de change fixe.

Prabhesh, Malathy et Madhumati (2007) ont analysé les déterminants des réserves de change pour l'Inde de 1983 à 2005. Ils ont constaté que les réserves de change à long terme de l'Inde sont en fonction de la vulnérabilité du compte courant, de la vulnérabilité du compte capital, de la flexibilité du taux de change et du coût d'opportunité de la détention de réserves. Ils ont également mentionné que le comportement de détention de réserves est principalement influencé par la vulnérabilité du compte de capital indiquant le motif d'auto-assurance contre les vols de capitaux de base résidentiels et moins sensible à son coût d'opportunité.

Dans le contexte de l'économie bangladaise, Ali et Medhekar ont constaté que les réserves de change sont directement liées au PIB et dépendent des exportations, des importations, de l'aide étrangère et des transferts de fonds. Ils ont également mentionné que l'engagement international, le transport commercial et le paiement de transfert des pays affectent la position des réserves et qu'elle ne peut pas être entièrement prédéterminée.

Bussière, Cheng, Chinn et Lisack (2015), préoccupés par l'affirmation selon laquelle la protection pendant une crise est un facteur déterminant pour la détention de réserves, ont utilisé des données d'échantillon provenant de 112 pays en développement pour examiner le pouvoir

de l'accumulation de réserves internationales dans la protection des pays en période de crise financière. Les résultats empiriques suggèrent que les pays ayant des réserves élevées ont moins souffert de la crise.

Steiner (2013) attribuait l'accumulation de réserves étrangères principalement à la "peur de la mobilité des capitaux" ressentie par les banques centrales. Il soutient que les réserves de change ne sont pas seulement utilisées par la banque centrale pour défendre le taux de change en temps de crise, mais aussi pour gérer les flux de capitaux en période de perturbations économiques limitées. Par implication, Steiner (2013) indique que l'accumulation de réserves est utilisée pour compenser la libéralisation du marché des capitaux.

Une étude faite par Adhikari en 2018 visant à évaluer l'impact des taux de change sur les réserves de change durant la période allant de 1975 à 2015 au Népal a conclu que la dépréciation du taux de change entraîne une hausse des réserves de change.

Pina (2015) a examiné la croissance de la tendance des réserves internationales dans les économies en développement d'un point de vue monétaire. Il conclut que le motif de la détention de réserves comprend entre autres la maîtrise de l'inflation, la gestion du taux de change et le soutien du secteur financier pendant les crises.

De même, Gosselin et Parent (2007), en utilisant des données de 1980 à 2003 pour les économies asiatiques émergentes, constatent que le niveau de détention de réserves est déterminé par le PIB, le ratio des importations par rapport au PIB, la part de la monnaie par rapport au PIB, la volatilité des recettes d'exportation, ainsi que par le taux de chômage.

Nous pouvons conclure que les déterminants de la détention de réserves rapportés dans la littérature peuvent être regroupés en cinq catégories : la taille de l'économie, la vulnérabilité du compte courant, la vulnérabilité du compte capital, la flexibilité du taux de change, et le coût d'opportunité.

## 2. Les facteurs déterminants des réserves de change

Les motifs de détention des réserves de change sont différents d'un pays à un autre. Le niveau des réserves de change peut être expliqué par plusieurs facteurs ou variables exogènes. D'où les facteurs économiques qui déterminent l'accumulation de réserves de change peuvent être résumés comme suit :

### 2.1. La taille de l'économie

Dans la mesure où les transactions internationales augmentent avec le poids économique. De ce fait, il y a une corrélation positive entre les réserves de change et le PIB réel ou le PIB par habitant d'un pays.

### 2.2. L'exposition du compte courant

La libéralisation de l'économie et donc l'ouverture commerciale permet de stimuler la croissance d'un pays, toutefois, cette ouverture peut exposer le pays davantage à différents risques de crises internationales. Ainsi, une plus grande ouverture commerciale peut être associée à une détention de réserves plus importantes. En outre, une plus grande volatilité de la balance courante exige des niveaux de réserves plus élevés.

### 2.3. Vulnérabilité du compte de capital

De façon comparable, les économies qui affichent une grande ouverture financière sont plus vulnérables par rapport aux crises financières, ainsi qu'aux fuites de capitaux du marché financier intérieur, soit autant de risques qui exigent à leur tour des niveaux de réserves plus élevés.

### 2.4. La flexibilité du taux de change

Une plus grande flexibilité facilite la demande de réserves, dans la mesure où les banques centrales pourraient ne plus avoir besoin de grandes quantités de réserves pour gérer un taux de change fixe. Toutefois, plusieurs pays qui ont adopté des régimes de change plus flexibles (y compris le flottement dirigé) n'autorisent pas une telle variabilité.

### 2.5. Le coût d'opportunité

Plus le coût de détention de réserve de change augmente, plus la demande de ce dernier est faible. En effet, le coût d'opportunité ou (social) se mesure à travers la différence entre le taux d'intérêt local qui peut être le rendement d'un investissement alternatif et le rendement des réserves de change.

Le coût du maintien des réserves comprend le coût social, ainsi que le coût financier des tensions sur les politiques monétaires découlant des efforts visant à neutraliser les impacts d'une croissance monétaire excessive en imposant des taux d'intérêt nationaux plus élevés.

## Section 2 : Les réserves de change dans la recherche de l'optimalité

Le rôle et l'importance des réserves internationales ont été documentés dans la littérature théorique et empirique. En effet, la détention de réserves est également considérée comme un moyen pour la banque centrale de garantir et de maintenir la compétitivité externe d'une économie (Dooley, Folkerts-Landau & Garber, 2004).

Dans cette section, nous allons commencer par une présentation de la littérature théorique qui porte sur l'adéquation des réserves de change ainsi que les niveaux optimaux de ces derniers, puis dans la deuxième partie nous allons présenter les directives du FMI pour la gestion des réserves de change à l'échelle internationale et la gestion de ces derniers dans le contexte tunisien.

### 1. Adéquation des réserves de change

La chute du système de Bretton Woods au début des années 1970 a conduit à l'abandon du taux de change fixe par rapport au dollar par la plupart des pays industrialisés. Ce passage à des monnaies flottantes ou gérées a également conduit à la libéralisation du compte de capital (In & Part, 2013) avec la libre circulation des capitaux (Henry, 2007).

Néanmoins, l'expérience des économies émergentes, notamment la crise de la dette des années 1980 en Amérique latine, due aux déficits extérieurs et à l'ouverture commerciale, a accru l'importance de l'accumulation des réserves et de leur adéquation (In & Part, 2013). En effet, l'adéquation des réserves dépend de la combinaison des politiques et des performances économiques ainsi que du degré de stabilité politique (Bird & Rajan, 2003).

D'autre part, l'inadéquation des réserves pourrait poser divers défis à différents pays. Certains pays choisissent de détenir plus de réserves que d'autres, ce qui conduit à l'incertitude quant au niveau de réserves adéquat, inadéquat ou excessif (Bird & Rajan, 2003).

Les crises monétaires survenues dans les années 1990 et au début des années 2000 dans des économies émergentes comme le Mexique, la Thaïlande, la Corée du Sud, l'Indonésie, la Malaisie, la Russie, le Brésil et l'Argentine ont accru l'importance de l'adéquation des réserves (Bird & Rajan, 2003).

## 2. Approches existantes et limites

Les réserves ont été largement échelonnées en fonction de trois mesures :

Premièrement, les mois d'importations pour mesurer la durée pendant laquelle les réserves peuvent payer les importations, deuxièmement, la dette extérieure à court terme pour montrer la probabilité et la profondeur de la crise financière et capturer la fuite externe, et troisièmement, la monnaie au sens large pour capturer la fuite interne, à travers la probabilité que les résidents soient susceptibles de convertir la monnaie nationale en devises étrangères (Fonds monétaire international, 2004).

Les deux dernières méthodes de mise à l'échelle sont utilisées pour évaluer l'adéquation des réserves en période de crise financière (Fonds monétaire international, 2004).

Toutefois, les règles empiriques ont une portée limitée dans la mesure où chacune d'entre elles ne se concentre que sur un aspect particulier d'une économie.

Cependant, les règles empiriques ont une portée limitée dans la mesure où chacune d'entre elles se concentre uniquement sur un aspect particulier d'une économie. Dans ce cas, la couverture des importations d'au moins 3 mois n'est pas une approche solide car il ne doit pas y avoir un ratio spécifique qui puisse prouver l'adéquation des niveaux de réserves avec la croissance du commerce dans le temps (Bird & Rajan, 2003).

De plus, le ratio réserves/importations ne reflète que la vulnérabilité du compte courant dans la balance des paiements, mais il ne montre pas la probabilité d'une crise (Bird & Rajan, 2003).

## 3. Coût de la détention de réserves

Au cours de la première décennie des années 2000, les réserves internationales ont augmenté jusqu'à 11 000 milliards USD principalement en raison de l'augmentation des revenus des investissements dans un environnement à haut rendement (In & Part, 2013).

En outre, l'augmentation était également due à un objectif de précaution motivé par la mondialisation et les crises financières dans diverses économies émergentes dans les années 1990 et au début des années 2000, à savoir le Mexique (1995), l'Asie de l'Est (1997), la Russie (1998), la Turquie (1994 et 2001), le Brésil (1999) et l'Argentine (2002) (In & Part, 2013).

Cela signifie que les pays détenaient une grande quantité de réserves pour se protéger des chocs externes en temps de crise. Malheureusement, à la suite de la crise financière mondiale de 2007-2008, le rendement des actifs sûrs mondiaux s'est effondré, les taux effectifs des fonds



fédéraux américains se situant entre 0,16 % et 0,24 % entre décembre 2008 et décembre 2015 (Federal Reserve Bank of St. Louis, 2018), alors que les réserves de change continuaient à augmenter. Cela a conduit à la mesure de l'adéquation des réserves (In & Part, 2013) car le coût d'opportunité a été pris en compte puisque les réserves auraient pu être détenues en monnaie locale et investies dans des actifs à plus haut rendement (Fonds monétaire international, 2004).

Le coût de détention des réserves est la croissance à laquelle on renonce en détenant des réserves plutôt qu'en investissant dans des projets visant à stimuler la croissance économique à long terme.

En outre, un coût d'opportunité de la détention de réserves est la différence entre le rendement des réserves et la productivité marginale d'un investissement alternatif (Fonds monétaire international, 2004).

Quant au coût domestique de la détention de réserves étrangères, il s'agit de la différence entre les intérêts payés sur la dette publique du pays et les intérêts perçus sur les réserves (Fonds monétaire international, 2004 ; Bird & Rajan, 2003). Pour simplifier, une augmentation des réserves équivaut à une augmentation de la dette publique car les banques centrales injectent des devises nationales au public pour acheter des devises étrangères. De plus, les devises étrangères auraient pu être utilisées pour payer la dette extérieure. Par ailleurs, une accumulation rapide de réserves reflète un taux de change sous-évalué (Fonds monétaire international, 2004) car les autorités monétaires injectent trop de liquidités sur le marché.

#### 4. Niveau optimale de réserves de change

Le niveau optimal de réserves aide un pays à être autonome et à avoir une autosuffisance pour faire face à ses obligations de paiement, tout en créant une vulnérabilité, ce qui signifie une sensibilité au stock de réserves, c'est-à-dire que si le niveau de réserves tombe en dessous du niveau optimal, un pays doit être attentif à l'accumulation de réserves, sinon sa monnaie s'appréciera, ce qui aura un impact négatif sur les exportations du pays et donc sur le PIB, ce qui pourrait conduire à une situation de crise. En plus de l'autosuffisance, et la vulnérabilité, il existe un « coussin », formé par les Etats qui sert d'amortisseur en cas de crise et pour lequel certains coûts doivent être payés, mais qui contribue à la stabilité économique.

Il n'existe pas de niveau unique de réserves qui soit universellement considéré comme suffisant ou optimal, car les circonstances varient d'un pays à l'autre. En effet, les économies avancées dont la monnaie est flottante et dont l'accès au marché financier en monnaie nationale

est très liquide et stable ont tendance à tirer une valeur négligeable de la détention de réserves de précaution.

En revanche, les pays dont les devises sont moins liquides et dont les marchés financiers sont moins stables ont tendance à détenir un niveau élevé de réserves, car cela peut réduire à la fois le risque et l'impact des chocs des comptes courants et des crises des comptes de capitaux.

Il est très difficile de concevoir une méthode universellement applicable de détermination des réserves optimales, car les pays sont confrontés à des conditions différentes en ce qui concerne le degré d'ouverture, le régime de taux de change, la qualité des institutions et l'historique des crises financières. Ces facteurs dominent dans la conceptualisation et la mesure de l'adéquation des réserves d'un pays. Toute erreur de calcul liée à ces facteurs peut détériorer la solvabilité extérieure et perturber les flux de capitaux d'une économie.

La multiplicité de ces facteurs causant des variations dans les flux de réserves et l'intensité de ces variations au cours des dernières années ont mis en évidence la nécessité d'opérationnaliser un niveau optimal de réserves.

Les économistes ont fait beaucoup d'efforts pour présenter un cadre optimisant le maintien d'un niveau approprié de réserves de change. Il existe plusieurs points de vue sur le niveau optimal des réserves.

Alors qu'un des points de vue suggère que le niveau optimal de réserves est celui où les coûts marginaux sont égaux aux bénéfices marginaux, un autre point de vue se concentre sur le niveau de réserves où la productivité marginale des ressources réelles est égale à la productivité marginale des réserves plus les intérêts perçus sur les actifs de réserve. En d'autres termes, on dit que les réserves de change sont adéquates lorsque le niveau des réserves de change assure une balance des paiements durable.

Afin de déterminer le niveau approprié ou optimal des réserves, les indicateurs suivants ont été suggérés par divers économistes et universitaires. Ils sont les suivants :

Des indicateurs basés sur le commerce, ces derniers sont également connus sous le nom d'indicateurs basés sur les importations ou peuvent également être appelés le rapport entre les réserves de change non-or et les importations.

En effet, ces indicateurs sont devenus populaires après la seconde guerre mondiale et ont été suggérés par Keynes et Triffin (1947) et le FMI (1953). La mesure suggère qu'un certain nombre de mois de factures d'importation est couvert par les réserves, c'est-à-dire combien de

mois un pays peut supporter son niveau actuel d'importations si tous les autres flux de capitaux tendent à cesser.

Les réserves couvrant trois mois d'importations ont été conventionnellement considérées comme adéquates et comme un indicateur utile pour prévoir les obligations de paiements internationaux futurs. Alors que trois mois de couverture des importations sont considérés comme le seuil minimum, six mois de couverture des importations pourraient être considérés comme sûrs et viables pour les pays en développement. Cette mesure est adaptée aux pays à faible revenu qui sont vulnérables aux chocs des comptes courants et n'ont pas un accès significatif aux marchés de capitaux.

En outre, le niveau optimal de détention de réserves pour un pays dépend de ses chocs potentiels, des régimes de taux de change et de l'accès aux capitaux internationaux (Fonds monétaire international, 2011).

De plus, la détention optimale de réserves est étroitement liée à la taille du gouvernement dans les petits États, plus précisément aux dépenses du gouvernement en simulation, et surtout à son orientation fiscale (Moore & Glean, 2016). En effet, selon (Moore & Glean, 2016) le niveau optimal de détention de réserves est la couverture des importations de 25 semaines. Cependant, avec une position fiscale prudente, des entrées d'investissements directs étrangers et une moindre fréquence des catastrophes naturelles, le niveau optimal pourrait diminuer à 19 semaines. Si de nombreux petits États détiennent moins de réserves que 25 semaines, cela ne signifie pas que ces pays doivent commencer à accumuler plus de réserves immédiatement.

En outre, l'étude de Nitithanprapas et Willet (citée dans Bird & Rajan, 2003) suggère que les pays à taux de change flottant devraient détenir des réserves par rapport aux importations pour une durée de 29 semaines, tandis que ceux à taux de change flottant géré devraient détenir des réserves par rapport aux importations pour une durée de 35 semaines.

## 5. Les directives du FMI pour la gestion des réserves de change

### 5.1. Définition et importance de la gestion des réserves de change

Le FMI définit la gestion des réserves comme suit :

« La gestion des réserves est un processus qui garantit que des actifs étrangers officiels adéquats du secteur public sont facilement disponibles et contrôlés par les autorités pour atteindre une série définie d'objectifs pour un pays ou une union. »

Dans ce contexte, une entité de gestion des réserves ou une banque centrale est généralement responsable de la gestion des réserves et des risques qui y sont associés.

Une gestion saine des réserves est très importante car elle peut affecter la résilience des économies aux chocs.

Cela se voit à travers l'interaction avec le secteur financier, où les gestionnaires de réserves ont accès à des informations pertinentes concernant l'évolution des marchés et les menaces éventuelles, ce qui permet d'informer les décideurs politiques. Si les pratiques de gestion des réserves sont faibles, cela entraînera des coûts de réputation, comme cela a été le cas pour certains pays. En effet, une gestion déficiente entrave la capacité de l'autorité à réagir efficacement aux crises financières.

Par conséquent, des politiques de gestion de portefeuille adaptées (concernant la composition en devises, le choix des instruments d'investissement et la durée acceptable du portefeuille de réserves), à la spécificité de l'économie, garantissent que les actifs sont protégés, facilement disponibles et soutiennent la confiance du marché.

Des politiques et des pratiques saines en matière de gestion des réserves peuvent soutenir, mais non remplacer, une gestion macroéconomique saine. En outre, des politiques économiques inappropriées (budgétaires, monétaires et de change, et financières) peuvent faire peser des risques sérieux sur la capacité à gérer les réserves.

### 5.2. Objectif des directives

L'objectif des lignes directrices est d'aider les gouvernements et les banques centrales à renforcer leur cadre politique en matière de gestion des réserves internationales. Elles aident les autorités à définir des objectifs et des principes appropriés pour la gestion des réserves et à développer des bases adéquates pour de bonnes pratiques de gestion des réserves. Ainsi, il serait plus facile de faire face aux crises financières mondiales ou nationales.

Les directives servent à diffuser des pratiques saines tout en admettant qu'il n'existe pas un ensemble unique de pratiques de gestion des réserves ou de dispositions institutionnelles qui soient les meilleures pour tous les pays ou toutes les situations. À cet égard, elles doivent être considérées comme non obligatoires et non comme un ensemble de principes contraignants.

Dans le contexte du présent document, ces pratiques se traduisent par des lignes directrices qui englobent :

- Des objectifs clairs pour la gestion des réserves
- Un cadre de transparence qui garantit la responsabilité et la clarté des activités et des résultats de la gestion des réserves
- Des structures institutionnelles et de gouvernance solide
- Une gestion prudente des risques
- La conduite des opérations de gestion des réserves sur des marchés efficaces et sains

### 5.3. L'objectif des orientations

La gestion des réserves doit garantir la disponibilité de réserves de change suffisantes pour atteindre un éventail défini d'objectifs. Cela inclut le contrôle des risques de liquidité, de marché et de crédit d'une manière judicieuse.

Les activités de gestion des réserves ne se limitent pas seulement à la gestion des actifs internationaux, mais aussi des engagements extérieurs. La gestion des réserves suit des stratégies qui doivent être cohérentes avec l'environnement politique du pays. Dans ce qui suit, nous allons énumérer les principales recommandations de cette ligne directrice.

#### 5.3.1. Transparence et responsabilité

La transparence et la responsabilisation font référence à la clarté des rôles, des responsabilités et des objectifs de financiers de l'entité de gestion des réserves. Ils doivent être clairement définis et divulgués publiquement. Cela va au-delà de l'entité de gestion des réserves et devrait inclure ses arrangements avec le gouvernement et les autres agences. La définition de l'entité de gestion des réserves avec ses contreparties devrait être apparente dans ses opérations de marché. Elle doit être effectuée dans le cadre d'un processus ouvert. Donc, divulguées publiquement.

En outre, l'entité de gestion des réserves doit mettre à la disposition du public régulièrement et à des dates annoncées à l'avance. Elle doit également faire l'objet d'un audit

interne pour garantir son intégrité, et enfin l'état financier concernant cette entité doit être divulgué.

### 5.3.2. Cadre institutionnel

Le cadre institutionnel fait référence au cadre juridique et de gouvernance concernant l'entité de gestion des réserves. En effet, les cadres juridiques doivent être bien définis avec un établissement clair des responsabilités.

Quant à la gouvernance interne, elle doit s'appuyer sur un cadre juridique, dans ce cas la séparation des responsabilités devrait être assurée avec des attributions claires.

Afin d'assurer une gestion saine, le personnel doit être bien formé et suivre des pratiques commerciales saines. Ils doivent également être soumis à un code de conduite et gérer les conflits d'intérêts.

En outre, les opérations internes et les risques qui y sont associés doivent être surveillés. Cela garantit des informations et des rapports fiables.

Enfin, en cas de défaillance du système susceptible d'interrompre les opérations, une procédure de récupération d'urgence doit être mise en place.

### 5.3.3. Cadre de gestion des risques

Un cadre de gestion des risques est un système qui identifie et évalue les risques liés à la gestion des réserves. Ces risques doivent être traités avec des paramètres et des niveaux acceptables.

Que les réserves soient gérées en interne ou en externe, le cadre de gestion des risques doit s'appliquer uniformément aux deux.

L'exposition au risque doit être surveillée en permanence afin qu'elle ne dépasse pas la limite acceptable. En effet, ces risques pourraient entraîner des pertes potentielles qui pourraient être dévastatrices. Ainsi, les gestionnaires de réserves devraient toujours en être conscients. D'où des stress tests doivent être effectués régulièrement pour déterminer le choc potentiel des variables financières et économiques.

## 6. La gestion des réserves dans le contexte tunisien

La banque centrale de Tunisie est l'unique dépositaire de la gestion des réserves de change dans l'économie tunisienne. La BCT est régie par une loi qui concrétise cette mission particulière.

La gestion des réserves de change est encadrée par une politique d'investissement qui est adoptée par le conseil d'administration de la BCT. Cette politique d'investissement décrit les lignes directrices et les principes des investissements des réserves de change y compris la gamme d'actifs éligibles, la politique de risque, et les contreparties éligibles.

La politique d'investissement des réserves de change est ensuite confirmée par un certain nombre de notes et de procédures au sein du département compétent au sein de la BCT, à savoir le département de la gestion des réserves et des marchés.

La gestion des réserves de change est réalisée par un ensemble d'objectifs organisés par priorité. L'objectif absolu est la préservation des avoirs de réserves. Cela traduit une approche prudente face au risque. Ensuite, la garantie de la liquidité externe de l'économie. En effet, la BCT doit fournir des liquidités pour faire face aux obligations extérieures de l'économie. Et enfin, la maximisation du rendement des réserves. Cet objectif est envisagé une fois que les deux objectifs susmentionnés sont atteints.

## 6.1. **Transparence et responsabilité**

La structure du système au sein du département de la gestion des réserves et des marchés est organisée de manière à séparer les fonctions de front, middle et back office.

Au niveau du front office, les transactions effectuées sont comptabilisées dans le système. Le middle office vérifie la conformité des transactions par rapport aux limites de risque. Le back-office a la charge de vérifier l'exactitude des transactions et des écritures avant la validation finale de la transaction. Les swifts et messages sont indépendants du Back-office, offrant ainsi un moyen supplémentaire de réduire les risques de règlement. Le Back-office s'occupe également du suivi des enregistrements comptables, et de la réconciliation de tous les rapports reçus des correspondants et des dépositaires.

La BCT effectue régulièrement des opérations d'open market avec les banques locales. Ces opérations suivent un processus d'appel d'offres.

De plus, la BCT est équipée d'un système qui fournit un large éventail de rapports d'activité, de trésorerie et de statistiques. Ces rapports permettent le contrôle du traitement des transactions et le suivi des outils de gestion du risque et du rendement tels que les limites, la durée et la performance. En outre, les informations relatives aux réserves de change, telles que la détention de réserves, les comptes de la balance des paiements, sont régulièrement divulgués au public.

La fonction d'audit est dirigée par une entité interne. Cette entité effectue des missions périodiques afin d'évaluer le traitement des opérations de gestion des réserves, conformément aux objectifs, principes et procédures opérationnelles approuvés par le Conseil de direction de la Banque.

## 6.2. Cadre institutionnel

Selon la loi tunisienne<sup>1</sup> et comme mentionné précédemment, la banque centrale de Tunisie est le seul dépositaire de la gestion des réserves de change.

La gouvernance, la gestion et la surveillance de la BCT sont assurées par le Gouverneur, le conseil d'administration, et un censeur qui est nommé par décret, respectivement.

Le gouverneur est nommé par le président de la République sur proposition du chef du gouvernement. La nomination est ensuite approuvée par la majorité absolue des membres de l'assemblée des représentants du peuple, c'est lui qui fixe l'organisation de la banque.<sup>2</sup>

Les décisions stratégiques sur les objectifs généraux et les principes de la politique de gestion des réserves sont fixés par le gouverneur sur proposition des départements concernés (répartition des devises, classes d'actifs, limites, suivi des risques, etc.)

Le cadre opérationnel des politiques adoptées et toutes les décisions concernant la stratégie d'investissement, l'exposition aux devises, le risque de crédit, les contreparties, les dispositions en matière de garde, les instruments autorisés, etc. doivent être approuvés par les cadres supérieurs et par le gouverneur, sur proposition des départements concernés.

Le chef du département de la gestion des réserves s'assure que toutes les directives opérationnelles sont suivies et que la direction générale est tenue informée quotidiennement de toutes les transactions effectuées. La position du portefeuille est communiquée quotidiennement à la direction générale et hebdomadairement au gouverneur.

Il existe une séparation explicite entre le Front Office, le Middle Office, le Back Office, et l'entité responsable des swifts et des messages. L'exécution des ordres du Trésor est immédiatement vérifiée par le back office. Le respect des limites (limites de crédit, instruments autorisés, etc.) est vérifié par des contrôles du cambiste principal, du back-office, de la direction générale, du département des relations avec les banques et par des rapports fréquents.

---

<sup>1</sup> Loi 2016-35 relative au statut de la Banque centrale de Tunisie

<sup>2</sup> La Constitution de la république tunisienne de 2014, article 78



### 6.3. Cadre de gestion des risques

La supervision des risques est effectuée par un système de limites formelles et plusieurs contrôles.

Tout d'abord, les transactions sont centralisées en un seul endroit : la salle des marchés. Les risques de transaction sont minimisés par une séparation formelle entre le front office, le middle et back office, et l'unité Swifts et messages. Des limites de dépôt formelles sont fixées pour chaque contrepartie en termes de montants et de périodes de dépôt maximales.

Le risque de règlement pour les opérations sur obligations est réduit par une vérification systématique et immédiate des comptes de la contrepartie (type de titre, intérêts courus, montants nominaux et nets, date de valeur), un traitement rapide et un règlement par des procédures de réception (ou de livraison) contre paiement.

Le risque de perte de valeur est réduit en choisissant de bonnes institutions internationales de compensation (Federal Reserve Bank of New York, Euroclear, Clearstream, Bank of Tokyo Mitsubishi), et en effectuant un suivi approfondi des dépositaires et un contrôle systématique des déclarations des dépositaires.

Le risque informatique est réduit en limitant l'accès aux fichiers de données et aux systèmes d'information, en effectuant une sauvegarde quotidienne des fichiers de données et en prenant des précautions similaires. Les erreurs financières sont réduites au minimum par un traitement et un enregistrement rapide des transactions, des mesures de contrôle du Back Office, ainsi que des vérifications comptables quotidiennes.

## Conclusion

Nous venons d'exposer, dans ce chapitre, une présentation de revue de la littérature qui porte sur les différents déterminants des réserves de change.

Afin d'effectuer une gestion efficace des réserves de change et de mieux répondre aux motivations susmentionnées de l'économie, l'entité de gestion des réserves devrait suivre une liste de directives.

Ces directives devraient améliorer sa gouvernance et atténuer divers risques tels que le risque de contrepartie et les risques opérationnels. A cet égard, nous avons évoqué les directives du FMI sur la gestion des réserves de change.

Nous avons énuméré une série de principes qu'une entité de gestion de la réserve devrait suivre. Ensuite, nous nous sommes concentrés sur le cas de la gestion des réserves dans l'économie tunisienne et dans quelle mesure elle est conforme aux directives du FMI.

Finalement, notons que pour que les réserves de change assurent leur rôle, il faut tout d'abord instaurer des politiques macroéconomiques saines (budgétaire, de change, monétaire financière) qui joueront un rôle d'appui.

## Chapitre 3 : Les réserves de change en Tunisie : une application empirique ARDL

### Introduction

Dans les chapitres précédents, nous avons présenté une discussion théorique sur notre question de recherche. Ce faisant, nous avons dégagé le cadre théorique des déterminants des réserves de change. Nous procédons à une étude empirique à travers un modèle économétrique.

Ce chapitre sera ainsi consacré à la description du déroulement de cette étude empirique, ainsi qu'à l'analyse des résultats empiriques issus des données collectées.

Pour ce faire, nous procédons à la construction de notre modèle pour l'analyse de l'effet des déterminants des réserves de change à partir d'un échantillon allant de 1970 à 2021. Les régressions sont effectuées à l'aide du logiciel EVIEWS 10.

Ce chapitre est composé de deux sections, la première section portera sur la présentation du modèle et définition des variables, ensuite, nous présenterons la méthode d'estimation et enfin dans la deuxième section, nous interpréterons les résultats dégagés de cette étude.

L'objectif de ce chapitre est d'analyser empiriquement l'effet des déterminants des réserves de change à l'aide d'une analyse de modèle économétrique d'ARDL.

### Section 1 : Présentation du modèle et des variables

#### 1. Méthodologie de l'analyse empirique

Dans le but d'analyser l'effet des déterminants des réserves de change en Tunisie, nous avons fait recours à un échantillon des données annuel de la Tunisie sur une période s'étalant de 1970 jusqu'à 2021, Cet échantillon porte sur 52 observations pour la Tunisie.

Le choix de la période se justifie par le fait que les données annuelles relatives à la Tunisie sont disponibles et facilement accessibles.

Concernant la période d'étude, elle s'étale de l'année 1970 à 2021, Notre choix s'explique par la disponibilité des données nécessaires à notre étude empirique.

## 1.1. Sources des données

Les sources auxquelles nous avons recours pour collecter les données dont nous avons besoin sont :

- World Development Indicators (WDI) publiée par la Banque mondiale.
- International Financial Statistics (IFS) pour compléter les données manquantes.
- Et l'Institut National de Statistiques (INS) de la Tunisie pour compléter les données manquantes.

## 1.2. Spécification du modèle

Dans le but d'identifier les déterminants des réserves de change en Tunisie, nous choisissons le modèle AutoRegressive Distributed Lag (ARDL). C'est un modèle dynamique qui exprime la variable dépendante, à la fois, par ses valeurs passées (autorégressif : AR) et par la dynamique des variables indépendantes (distributed lag : DL). Le modèle ARDL permet de détecter les effets de court terme et de long terme de la régression.

Le modèle ARDL présente de nombreux avantages, en effet il est largement utilisé comme une alternative aux tests habituels tel que Engle & Granger (1987), Johansen (1988) et Johansen & Juselius (1990), en raison de la flexibilité et du champ d'application restreint qu'il offre. En effet, cette dernière offre à son utilisateur l'avantage de tester des relations de court terme et de long terme entre des variables intégrées d'ordre 0 et 1.

De plus, il permet de travailler sur de petits échantillons en offrant des estimations robustes, ce qui a justifié l'utilisation de cette approche par plusieurs auteurs dans leurs études empiriques.

Le modèle ARDL permet de traiter conjointement les relations du court et long terme à la fois par une seule équation dans laquelle la variable dépendante est expliquée par ses propres retards, et les retards des variables indépendantes à la différence des autres modèles.

Dans la procédure d'estimation, nous étudions « Réserves totales « TR » » en tant que variable dépendante, et nous utilisons, les exportations « Exp », les importations « Imp », la masse monétaire « M2 », les investissements directs étrangers « IDE », le taux de change officiel « EXCHOFF », la dette extérieure « DETEXT » et le produit intérieur brut par habitant « PIBH » comme des variables indépendantes dans le modèle.

### 1.3. Présentation des variables

Notre recherche a pour objectif d'étudier l'effet des déterminants des réserves de change à travers la modélisation économétrique ARDL et l'analyse des données annuelle de la Tunisie.

Donc, « Réserves totales « TR » », est le phénomène à expliquer (ou la variable dépendante) qui doit être expliqué à partir des exportations « Exp », des importations « Imp », de la masse monétaire « M2 », des investissements directs étrangers « IDE », de taux de change officiel « EXCHOFF », de la dette extérieure « DETEXT » et du produit intérieur brut par habitant « PIBH » qui sont considérées comme étant les variables indépendantes dans le modèle.

**Tableau 4: Description des variables**

| <b>Variabiles</b>                | <b>Description</b>                               | <b>Unité de mesure</b>   | <b>Source</b>                              |
|----------------------------------|--|--|--|
| <b>Variable dépendante :</b>     |  |  |  |
| <b>TR</b>                        | Réserves totales (y compris l'or)                | (\$ US courants)   | WDI (Indicateurs de Développement Mondial) |
| <b>Variabiles explicatives :</b> |  |  |  |
| <b>Exp</b>                       | Exportations de biens et de services             | (\$ US courants)   | WDI  |
| <b>Imp</b>                       | Importations de biens et de services             | (\$ US courants)   | WDI  |
| <b>M2</b>                        | Masse monétaire                                  | (Monnaie locale, \$ US courants)                               | WDI et INS                                 |
| <b>IDE</b>                       | Investissements directs étrangers entrées nettes | (BDP, \$ US courants)  | WDI et IFS                                 |
| <b>EXCHOFF</b>                   | Taux de change officiel                          | (Unités de devises locales par \$ US, moyenne pour la période) | WDI  |

|               |   |   |            |
|---------------|---|---|------------|
| <b>DETEXT</b> | Stocks de la dette<br>extérieure          | Total (Dette en cours<br>et décaissée, \$ US<br>courants) | WDI et INS |
| <b>PIBH</b>   | Le produit intérieur<br>brut par habitant | (\$ US constants de<br>2015)                              | WDI        |

#### 1.4. Le modèle empirique

L'équation sera appliquée moyennant quelques modifications au pays pris en considération, ainsi que des variables explicatives. Ces modifications obéissent à un souci de disponibilité de données et d'orientation d'étude.

Le présent travail empirique est fondé sur un modèle ARDL. Les séries chronologiques secondaires ont servi à analyser les déterminants de la réserve de change en Tunisie. Pour cela, la modélisation économétrique avec le modèle de régression et de cointégration basé sur ARDL a été utilisée.

Pour le traitement et l'analyse des données, nous avons appliqué le logiciel EVIEWS. Afin d'estimer les déterminants de la réserve de change en Tunisie, la spécification générale du modèle ARDL peut s'écrire comme suit :

$$TR = f (EXP, IMP, M2, IDE, EXCHOFF, DETEXT, PIBH)$$

$$TR_t = \alpha_0 + \alpha_1 EXP_t + \alpha_2 IMP_t + \alpha_3 M2_t + \alpha_4 IDE_t + \alpha_5 EXCHOFF_{it} + \alpha_6 DETEXT_t + \alpha_7 PIBH_t + \varepsilon_t$$

Tout d'abord, des tests de racine unitaire – Dickey Fuller augmenté (ADF) sont utilisés pour assurer la stationnarité des variables d'intérêt. Le modèle ARDL permet de traiter conjointement les relations du court et long terme à la fois par une seule équation dans laquelle la variable dépendante est expliquée par ses propres retards, et les retards des variables indépendantes à la différence des autres modèles.

Le modèle s'écrit donc comme suit :

$$\Delta Y_t = \underbrace{\alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_j \Delta X_{t-i}}_{\text{Court Terme}} + \underbrace{\beta_i Y_{t-i} + \beta_j X_{t-i}}_{\text{Long Terme}} + \underbrace{\varepsilon_t}_{\text{Terme d'erreur}}$$

Ici, les paramètres  $\alpha_i$  et  $\alpha_j$  sont les coefficients pour la relation à court terme et  $\beta_i$  et  $\beta_j$  sont les coefficients pour la relation à long terme. Y est la variable dépendante et X représente les variables explicatives,  $\varepsilon_t$  est le terme d'erreur, et enfin p et q sont les décalages optimaux respectivement pour les variables dépendantes et les variables indépendantes. Pour notre cas d'étude, le modèle ARDL peut être modifié comme suit :

$$\begin{aligned}\Delta RT_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_1 \Delta TR_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_2 \Delta EXP_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_3 \Delta IMP_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_4 \Delta M2_{t-i} \\ & + \sum_{i=1}^q \alpha_5 \Delta IDE_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_6 \Delta EXCHOFF_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_7 \Delta DETEXT_{t-i} \\ & + \sum_{i=1}^q \alpha_8 \Delta PIBH_{t-i} + \beta_1 TR_{t-i} + \beta_2 EXP_{t-i} + \beta_3 IMP_{t-i} + \beta_4 M2_{t-i} \\ & + \beta_5 IDE_{t-i} + \beta_6 EXCHOFF_{t-i} + \beta_7 DETEXT_{t-i} + \beta_8 PIBH_{t-i} + \varepsilon_t\end{aligned}$$

La procédure ARDL à long terme comporte deux étapes. Tout d'abord, nous devons vérifier l'existence d'une relation à long terme entre la variable endogène (pour notre cas le total des réserves de change) et toutes les autres variables exogènes par le test de cointégration proposé par Pesaran en utilisant la statistique de Fisher.

Le test d'hypothèse est représenté comme suit :

- $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = 0 \rightarrow$  Absence d'une relation de cointégration.
- $H_1 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq \beta_6 \neq \beta_7 \neq \beta_8 \neq 0 \rightarrow$  Existence d'une relation de cointégration.

La statistique de Fisher F calculée, sera comparée aux valeurs des bornes :

- Si la valeur de F-statistique calculée dépasse la borne supérieure, alors nous rejetons l'hypothèse nulle de l'absence d'une relation de cointégration.
- Si la valeur de F-statistique calculée ne dépasse pas la borne inférieure, alors nous acceptons l'hypothèse nulle de l'absence d'une relation de cointégration.

Dans le cas où nous acceptons l'hypothèse alternative de l'existence d'une relation de long terme de cointégration, nous pouvons illustrer cette relation par l'équation suivante :

$$RT_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_1 TR_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_2 EXP_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_3 IMP_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_4 M2_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_5 IDE_{t-i} \\ + \sum_{i=1}^q \beta_6 EXCHOFF_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_7 DETEXT_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_8 PIBH_{t-i} + \varepsilon_t$$

Avec :  $\beta_0$  la constante du modèle de long terme, P : le nombre de retard optimal pour le long terme

La dynamique de court terme peut être présentée par le modèle à correction d'erreur suivant :

$$\Delta RT_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_1 \Delta TR_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_2 \Delta EXP_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_3 \Delta IMP_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_4 \Delta M2_{t-i} \\ + \sum_{i=1}^q \alpha_5 \Delta IDE_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_6 \Delta EXCHOFF_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_7 \Delta DETEXT_{t-i} \\ + \sum_{i=1}^q \alpha_8 \Delta PIBH_{t-i} + \xi ECT_{t-i} + \varepsilon_t$$

Avec :  $\xi$  est un paramètre qui montre la vitesse de réglage et un choc à court terme ajuste rapidement l'équilibre à long terme via ECT, qui est un terme de correction d'erreur.

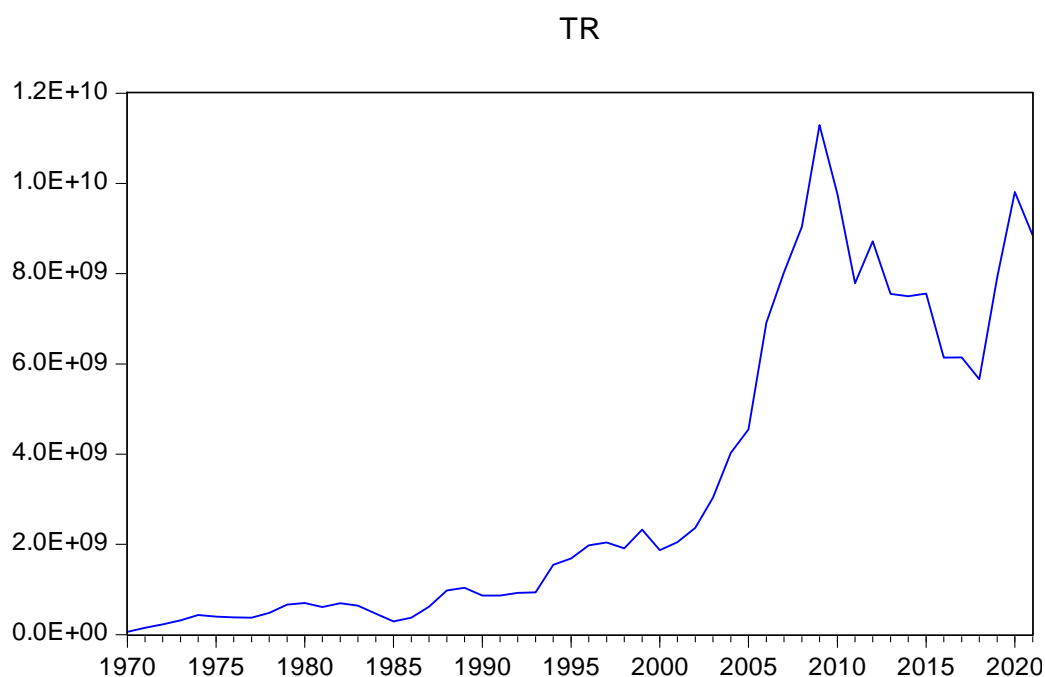
Le logiciel EVIEWS version 10 est un logiciel qui offre plusieurs fonctionnalités pour la manipulation des données, des analyses économétriques et des statistiques, de prévision et de simulation, d'évaluation de modèles, la présentation de données et la programmation. L'étude consiste à examiner l'effet des déterminants des réserves de change de la Tunisie pour la période comprise entre 1970 et 2021.



## 1.5. Statistiques descriptives des données

Tout d'abord dans le premier volet de cette étude, nous présentons la variable dépendante « Les réserves de change totales » pour la Tunisie durant la période (1970-2021).

**Figure 1: Evolution des réserves totales pour la Tunisie (1970-2021)**



*Source : Fait par l'auteur à partir des données de la Banque Mondiale*

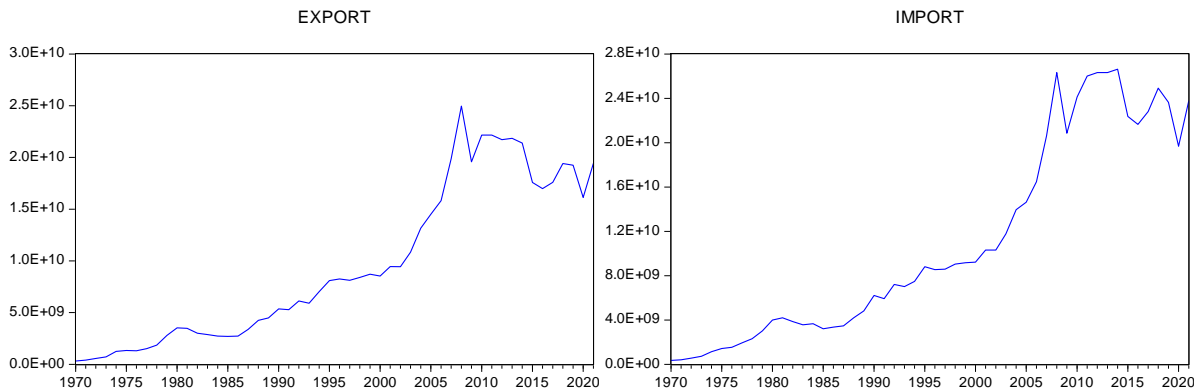
Les réserves en devises se sont élevées à  $1,13.10^{10}$  en M USD en 2009, elles sont en hausse par rapport à leurs niveaux en fin 1970 (59 897 932 M USD). C'est le pique le plus enregistré des réserves de change en Tunisie.

La crise des réserves de change en Tunisie a également dû à une diminution progressive des réserves de change en raison d'une augmentation des importations motivée par l'augmentation des revenus à partir de l'année 2010 jusqu'à 2018.

Malgré la crise de la COVID-19, on prévoyait que l'économie serait robuste parce que l'inflation était maintenue sous contrôle, que la balance des paiements et les réserves de change étaient stables, et que le secteur financier était plus fort face à la pandémie, mais la propagation de la deuxième vague de la COVID-19 a fait chanceler l'économie. Selon les données de la Banque Mondiale à la fin de l'année 2021, les réserves en devises ont totalisé  $8,85. 10^9$  M USD, soit une baisse de -0,96 par rapport à la fin de l'année 2020 ( $9,81.10^9$  M USD en 2020).

Pour la deuxième figure, il s'agit des deux variables explicatives qui sont « Les exportations et les importations de biens et de services » adoptées par la Tunisie pendant la période 1970-2021.

**Figure 2: Evolution des exportations et des importations de biens et de services pour la Tunisie (1970-2021)**



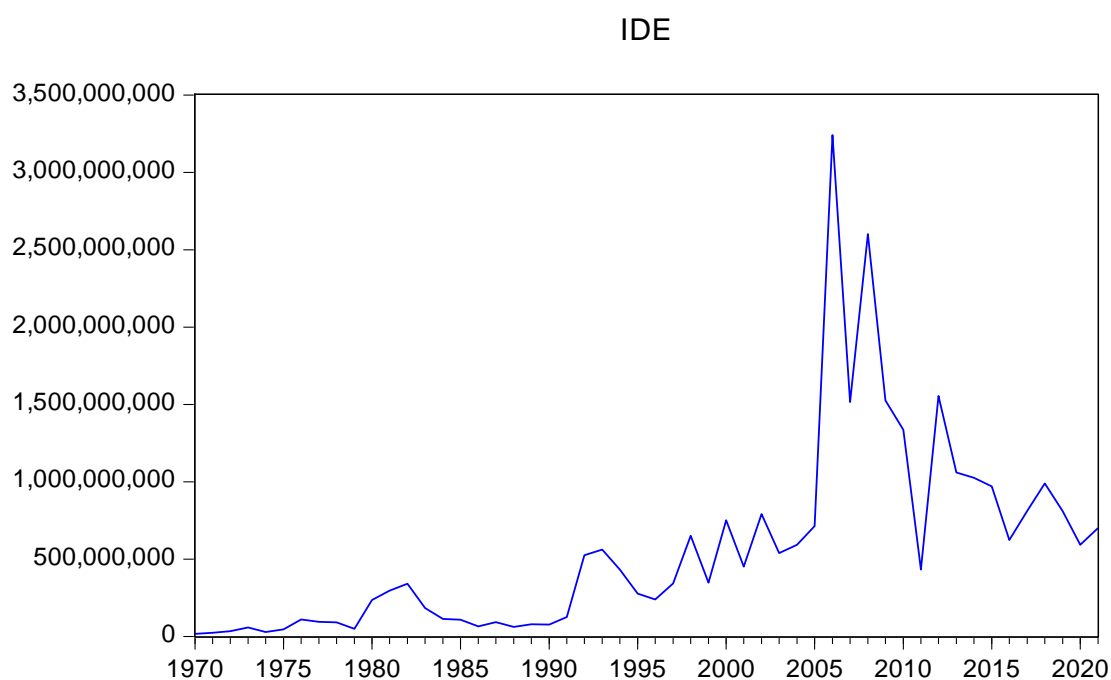
*Source : Fait par l'auteur à partir des données de la Banque Mondiale*

En effet, la Tunisie a connu une augmentation des exportations et des importations de biens et de services nettement plus élevés pour la période allant de 2004 à 2010 de notre étude, et ces fortes augmentations sont reflétées par le développement des échanges commerciaux des biens et services entre le reste du monde et la Tunisie durant la période de notre étude empirique.

En effet, les exportations de biens et de services entre 1970 et 2021 se sont élevées en Tunisie respectivement de  $3,17.10^8$  en 1970 à  $1,94.10^{10}$  en 2021. Le pique des exportations de biens et services est enregistré en 2008, il est de l'ordre de  $2,5.10^{10}$ . La progression observée au niveau des exportations peut s'expliquer par une évolution des ventes à l'étranger des différents secteurs à savoir le secteur de l'énergie (mines, phosphates et dérivés) et le secteur des industries mécaniques et électriques.

De même pour les importations de biens et de services elles se sont élevées respectivement de  $3,56. 10^8$  en 1970 à  $2,38. 10^{10}$  en 2021. Cette augmentation provient de la hausse enregistrée au niveau des importations de l'énergie, des matières premières, des biens de consommations et des biens d'équipement.

**Figure 3: : Evolution de l'IDE pour la Tunisie (1970-2021)**



*Source : Fait par l'auteur à partir des données de la Banque Mondiale.*

L'investissement direct étranger « IDE » désigne les flux de capitaux propres d'investissement direct dans l'économie déclarante. Il s'agit de la somme des capitaux propres, du réinvestissement des bénéfices et des autres capitaux. Les investissements directs sont une catégorie d'investissements transfrontaliers associée au fait qu'un résident d'une économie a le contrôle ou un degré d'influence significative sur la gestion d'une entreprise qui est résidente d'une autre économie. Nous allons tenir en compte la variable entrées nettes des investissements directs étrangers.

L'investissement direct en Tunisie a connu une hausse importante durant la période entre 2006 - 2010, et cette croissance est reflétée sur le PIB. La croissance économique entre 2006 et 2010 s'est élevée en Tunisie respectivement à 2%<sup>3</sup>. Cela indique que cette dernière a suivi la croissance de l'IDE.

---

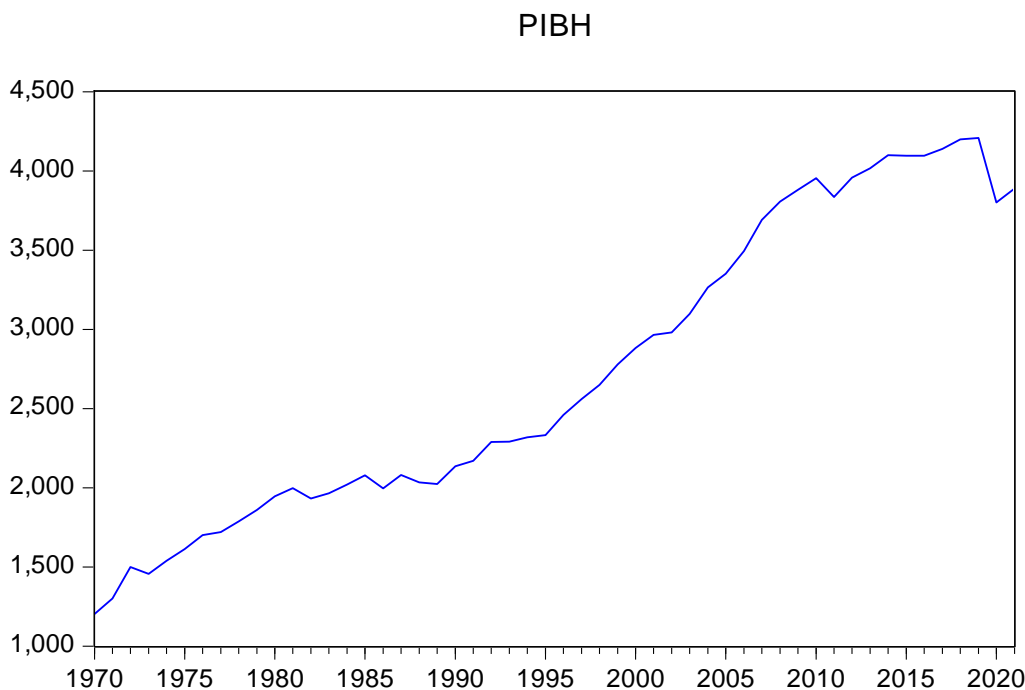
<sup>3</sup> Données de la Banque mondiale (World development indicators).

À cause des troubles sociaux et politiques, les flux d'IDE vers la Tunisie restent en deçà de leur potentiel. En effet, les entrées d'IDE vers la Tunisie sont tombées à 652 millions de USD contre 845 millions de USD en 2019, soit une baisse de 23%, suite à la crise économique mondiale déclenchée par la pandémie de Covid-19<sup>4</sup>.

Nous remarquons que suite à cette crise, le produit intérieur brut a enregistré une forte diminution. Cette variable est vulnérable face aux crises nationales et internationales, par la suite la croissance économique et l'investissement direct à l'étranger sont devenus non stables.

Plusieurs raisons peuvent impacter négativement les « IDE », Il s'agit notamment des nouveaux impacts des pandémies, de la probabilité de nouvelles hausses des taux d'intérêt dans les grandes économies, du sentiment négatif sur les marchés financiers.

**Figure 4: Evolution du PIBH pour la Tunisie (1970-2021)**



*Source : Fait par l'auteur à partir des données de la Banque Mondiale*

Bien que les pays en voie de développement y compris la Tunisie ont connu des périodes de récessions transitionnelles, sur l'ensemble de la période, la Tunisie a enregistré une croissance économique soutenue, avec une moyenne annuelle du produit intérieur brut par habitant (PIBH) de 2719,824 pour la période allant de 1970 jusqu'à 2021.

Nous avons essayé d'étudier la variation du produit intérieur brut par habitant pour la Tunisie durant toute la période d'étude (1970-2021). La figure ci-dessus montre que le produit

<sup>4</sup> Rapport sur l'investissement dans le monde 2021 de la CNUCED

intérieur brut par habitant a été caractérisé par un accroissement successif durant la période étudiée. Il augmente d'une année à une autre avec une faible baisse remarquable pendant l'année de Révolution en 2011.

De même, pour l'année 2019, nous remarquons une baisse remarquable du PIBH, cela peut être expliqué par la pandémie du COVID-19. En effet, l'augmentation du déficit budgétaire et la dette publique de la Tunisie ont contribué à la baisse du PIBH.

Avant de mener notre travail d'estimation, il faut tout d'abord avancer quelques analyses des différentes mesures retenues dans notre modélisation.

**Tableau 5: Statistiques des variables descriptives**

|                     | TR         | EXP      | IMP      | M2       | IDE        | EXCHOFF  | DETEXT   | PIBH      |
|---------------------|------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|-----------|
| <b>Moyenne</b>      | 3,30E+09   | 9,58E+09 | 1,10E+10 | 2,18E+10 | 5,64E+08   | 1,162033 | 1,37E+10 | 2 719,824 |
| <b>Maximum</b>      | 1,13E+10   | 2,50E+10 | 2,66E+10 | 9,32E+10 | 3,24E+09   | 2,934433 | 4,10E+10 | 4 208,066 |
| <b>Minimum</b>      | 59 897 932 | 3,17E+08 | 3,56E+08 | 2,51E+08 | 16 000 000 | 0,402267 | 6,03E+08 | 1 203,078 |
| <b>Ecart type</b>   | 3,41E+09   | 7,63E+09 | 9,01E+09 | 2,66E+10 | 6,40E+08   | 0,667721 | 1,15E+10 | 948,4641  |
| <b>Skewness</b>     | 0,836627   | 0,495692 | 0,558751 | 1,302145 | 2,176376   | 1,099294 | 0,813514 | 0,258249  |
| <b>Kurtosis</b>     | 2,160655   | 1,785774 | 1,786883 | 3,517559 | 8,677493   | 3,695050 | 2,674505 | 1,617157  |
| <b>Jarque-Bera</b>  | 7,592603   | 5,323902 | 5,894339 | 15,27542 | 110,8908   | 11,51991 | 5,965195 | 4,721219  |
| <b>Probabilité</b>  | 0,022454   | 0,069812 | 0,052488 | 0,000482 | 0,000000   | 0,003151 | 0,050661 | 0,094363  |
| <b>Observations</b> | 52         | 52       | 52       | 52       | 52         | 52       | 52       | 52        |

D'après le tableau ci-dessus qui présente les statistiques descriptives de chaque variable de l'échantillon. On remarque qu'il existe une variation significative des valeurs minimale et maximale des réserves totales, avec une valeur minimale des réserves totales de 59 897 932 et un maximum de  $1,13.10^{10}$ .

En ce qui concerne la moyenne des variables explicatives, nous notons tout d'abord que l'évolution des de PIB par habitant, présente une moyenne de 2719,824, pour les exportations de biens et de services  $9,58.10^9$ , pour les importations de biens et de services consommation  $1,10.10^{10}$ , pour la masse monétaire  $2,18.10^{10}$ , pour les investissements directs étrangers

5,64.10<sup>8</sup>, pour le taux de change officiel 1,162 et enfin une moyenne de 1,37.10<sup>10</sup> pour les stocks de la dette extérieure total.

A la lecture de résultats de tableau des statistiques descriptives de l'échantillon de la Tunisie durant la période (1970-2021), nous constatons que les coefficients de kurtosis sont en moyenne élevés, ils tendent vers 3 pour toutes les séries retenues, Ceci témoigne une forte probabilité d'occurrence des points extrêmes, Ces distributions sont plus épaisses sur les extrémités que la distribution normale, ce qui indique la présence de normalité.

Nous pouvons conclure que toutes les séries retenues sont Platykurtic, c'est-à-dire, elles sont plus aplaties que la normale puisque les kurtosis sont toutes < ou égale à 3.

Les coefficients de skewness de toutes les séries sont différents de zéro, Ceci indique une distribution décalée à gauche de la médiane, et donc une queue de distribution étalée vers la droite.

Enfin, et en ce qui concerne la statistique de Jarque-Bera, on peut accepter l'hypothèse de normalité de quelques valeurs pendant la période de notre étude à savoir (TR, M2, IDE, EXCHOFF, DETEXT) puisque ces variables ont une P-value inférieur à la valeur critique du risque d'erreur 5%.

## 1.6. Matrice de corrélation

La matrice de corrélation montre une forte corrélation positive entre les réserves de change exprimées en dollars et les différentes variables explicatives :

EXP ( $\rho=0,92$ ), IMP ( $\rho=0,94$ ), M2 ( $\rho=0,85$ ), IDE ( $\rho= 0,74$ ), EXCHOFF ( $\rho=0,76$ ), PIBH( $\rho=0,91$ ).

Ceci est en fait dû au fait que l'analyse bivariée est insuffisante puisqu'elle lie les réserves de change à une variable unique. Or, celle-ci n'est pas du tout suffisante. Une analyse multivariée entre les réserves de change et toutes les variables explicatives est donc nécessaire.

**Tableau 6: Matrice de corrélation des variables**

|                | <b>TR</b>                | <b>EXP</b>               | <b>IMP</b>               | <b>M2</b>                | <b>IDE</b>               | <b>EXCHOFF</b>           | <b>DETEXT</b>            | <b>PIBH</b>             |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>TR</b>      | 1,000000<br>-----<br>52  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |
| <b>EXP</b>     | 0,952746<br>0,0000<br>52 | 1,000000<br>-----<br>52  |                          |                          |                          |                          |                          |                         |
| <b>IMP</b>     | 0,944239<br>0,0000<br>52 | 0,992192<br>0,0000<br>52 | 1,000000<br>-----<br>52  |                          |                          |                          |                          |                         |
| <b>M2</b>      | 0,851100<br>0,0000<br>52 | 0,833021<br>0,0000<br>52 | 0,878453<br>0,0000<br>52 | 1,000000<br>-----<br>52  |                          |                          |                          |                         |
| <b>IDE</b>     | 0,741725<br>0,0000<br>52 | 0,751776<br>0,0000<br>52 | 0,707065<br>0,0000<br>52 | 0,473871<br>0,0004<br>52 | 1,000000<br>-----<br>52  |                          |                          |                         |
| <b>EXCHOFF</b> | 0,765621<br>0,0000<br>52 | 0,785937<br>0,0000<br>52 | 0,824461<br>0,0000<br>52 | 0,955590<br>0,0000<br>52 | 0,447448<br>0,0009<br>52 | 1,000000<br>-----<br>52  |                          |                         |
| <b>DETEXT</b>  | 0,885783<br>0,0000<br>52 | 0,896465<br>0,0000<br>52 | 0,922020<br>0,0000<br>52 | 0,973634<br>0,0000<br>52 | 0,563395<br>0,0000<br>52 | 0,966025<br>0,0000<br>52 | 1,000000<br>-----<br>52  |                         |
| <b>PIBH</b>    | 0,919956<br>0,0000<br>52 | 0,969941<br>0,0000<br>52 | 0,976437<br>0,0000<br>52 | 0,883129<br>0,0000<br>52 | 0,696287<br>0,0000<br>52 | 0,871655<br>0,0000<br>52 | 0,943476<br>0,0000<br>52 | 1,000000<br>-----<br>52 |

## Section 2 : Estimations et discussion des résultats

Dans cette section, nous présentons une analyse des résultats empiriques obtenus. Nos résultats découlent d'une estimation par la méthode ARDL à l'aide de logiciel EVIEWS dans sa version 10.

### 1. Test de stationnarité

Avant d'estimer notre modèle, il convient de vérifier la stationnarité de nos variables. En effet, l'analyse de la stationnarité est un préalable à satisfaire pour éviter des régressions fallacieuses.

Ces dernières années, plusieurs procédures ont été recommandées pour tester la présence de racine unitaire avec les techniques des données temporelles. La principale différence entre elles concerne les hypothèses sur l'hétérogénéité du modèle. Cette hétérogénéité a d'abord été introduite via des effets fixes et ensuite via des structures autorégressives dynamiques.

Le modèle ARDL est basé sur l'hypothèse que les variables sont  $I(0)$  ou  $I(1)$ . Par conséquent, avant de procéder à la modélisation ARDL, nous avons déterminé l'ordre d'intégration de toutes les variables à l'aide de tests de racine unitaire.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de stationnarité des différentes variables selon les tests d'Augmented Dickey-Fuller (ADF) et de Phillips-Perron (PP) des données annuelles.



**Tableau 7: Tests de stationnarité d'ADF et de PP des données de la Tunisie**

| Variables      | Test d' Augmented Dickey-Fuller (ADF) |                            |                                  |                               | Test de Phillips-Perron (PP) |                            |                                  |               | Résultats    |
|----------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------|--------------|
|                | Variables en niveaux                  |                            | Variables en différence première |                               | Variables en niveaux         |                            | Variables en différence première |               |              |
|                | Sans tendance                         | Avec tendance              | Sans tendance                    | Avec tendance                 | Sans tendance                | Avec tendance              | Sans tendance                    | Avec tendance |              |
| <b>TR</b>      | 1,967735<br><i>0,9870</i>             | 0,668581<br><i>0,9905</i>  | -1,497851<br><i>0,1240</i>       | -4,245277***<br><i>0,0017</i> | 0,457300<br><i>0,8098</i>    | -0,564123<br><i>0,8692</i> | -5,729387***<br><i>0,0000</i>    |               | I(1)         |
| <b>Exp</b>     | 0,852251<br><i>0,8913</i>             | -0,682125<br><i>0,8419</i> | -7,262253***<br><i>0,0000</i>    |                               | 0,933411<br><i>0,9044</i>    | -0,604979<br><i>0,8602</i> | -7,281185***<br><i>0,0000</i>    |               | I(1)         |
| <b>Imp</b>     | 1,065583<br><i>0,9231</i>             | -0,491481<br><i>0,8842</i> | -7,247950***<br><i>0,000</i>     |                               | 1,187948<br><i>0,9378</i>    | -0,491481<br><i>0,8842</i> | -7,252146***<br><i>0,0000</i>    |               | I(1)         |
| <b>M2</b>      | -2,659790***<br><i>0,0090</i>         |                            |                                  |                               | 9,181781<br><i>1,0000</i>    | 6,047887<br><i>1,0000</i>  | -2,384764**<br><i>0,0179</i>     |               | I(0) et I(1) |
| <b>IDE</b>     | -1,114561<br><i>0,2372</i>            | -1,886156<br><i>0,3360</i> | -13,41764***<br><i>0,0000</i>    |                               | -1,968911**<br><i>0,0477</i> |                            |                                  |               | I(1) et I(0) |
| <b>ExchOff</b> | 4,161096<br><i>1,0000</i>             | 2,252424<br><i>0,9999</i>  | -4,040248***<br><i>0,0001</i>    |                               | 3,436822<br><i>0,9998</i>    | 1,752342<br><i>0,9996</i>  | -3,989221***<br><i>0,0002</i>    |               | I(1)         |
| <b>DetExt</b>  | 3,848086<br><i>0,9999</i>             | 3,631717<br><i>1,0000</i>  | 0,321858<br><i>0,7742</i>        | -5,198186***<br><i>0,0001</i> | 9,077075<br><i>1,0000</i>    | 5,157600<br><i>1,0000</i>  | -3,978378***<br><i>0,0002</i>    |               | I(1)         |
| <b>PIBH</b>    | 3,334056<br><i>0,9997</i>             | -1,121995<br><i>0,7003</i> | -2,913975***<br><i>0,0044</i>    |                               | 2,878459<br><i>0,9988</i>    | -1,091037<br><i>0,7126</i> | -5,518417***<br><i>0,0000</i>    |               | I(1)         |

Note : I (0) : indique que la série est stationnaire en niveau.

I (1) : indique que la série est stationnaire en premier différence.

(\*), (\*\*) et (\*\*\*) indiquent le rejet de H0, respectivement, aux seuils de 1%, 5%, 10%.

Les résultats de ces deux tests indiquent que la variable à expliquer (TR) est stationnaire en premier différence. De même, les cinq variables (EXP, IMP, EXCHOFF, DETEXT et PIBH) sont stationnaires en premier différence selon le test d'Augmented Dickey-Fuller (ADF), et selon le test Phillips-Perron (PP). Pour la variable M2, nous constatons qu'elle est stationnaire en niveau d'après le test d'Augmented Dickey-Fuller (ADF) et en différence première d'après le test Phillips-Perron (PP). Enfin, la variable IDE, elle est stationnaire en différence première d'après le test (ADF) et en niveau d'après le test (PP). Donc, nous pouvons utiliser les techniques standards d'estimations car il n'y a pas de risque de régression fallacieuse.

## 1.2. Sélection Lag optimale

**Tableau 8: L'ordre de Lag sélectionné par critère**

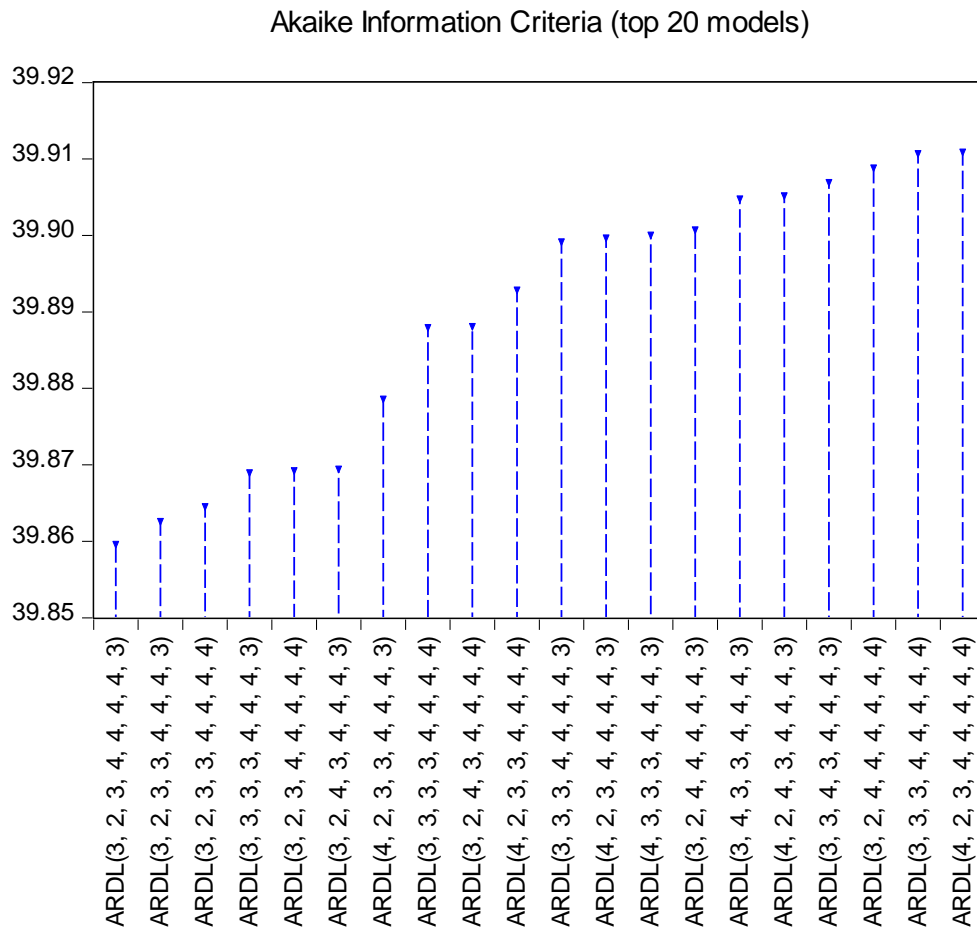
| <b>Lag</b> | <b>LogL</b> | <b>LR</b> | <b>FPE</b> | <b>AIC</b> | <b>SC</b> | <b>HQ</b> |
|------------|-------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| 0          | -6810.902   | NA        | 3.4e+113   | 284.1209   | 284.4328  | 284.2388  |
| 1          | -6394.828   | 676.1202  | 1.5e+107   | 269.4512   | 272.2580  | 270.5119  |
| 2          | -6280.059   | 148.2428  | 2.3e+106   | 267.3358   | 272.6375  | 269.3393  |
| 3          | -6150.986   | 123.6946  | 2.9e+105   | 264.6244   | 272.4211  | 267.5708  |
| 4          | -5993.940   | 98.15412* | 2.9e+104*  | 260.7475*  | 271.0391* | 264.6367* |

Il est donc utile de conclure que la variable à expliquer est intégrée d'ordre 1, tandis que toutes les autres variables sont intégrées d'ordre un. Comme la plupart des variables sont stationnaires dans les premières différences, il est important d'étudier l'existence d'une relation de cointégration entre elles. Ainsi, nous avons choisi la procédure qui consiste à trouver l'ordre maximum des retards dans un vecteur autorégressif (VAR) construit par les huit variables en question. Le tableau ci-dessus résume le choix de ce nombre maximum à l'aide de différents critères à savoir le critère d'information d'Akaike (AIC) et le critère d'information de Schwarz (SIC). En se référant à ces deux critères, le nombre maximum de retard sélectionné est  $p = 4$ .

## 1.3. Sélection du modèle

La plupart des critères d'information AIC, SC et HQ ont suggéré le 4 comme le décalage optimal pour le modèle ARDL. En prenant en considération le décalage optimal 4, le meilleur modèle qui nous a été proposé est ARDL (3, 2, 3, 4, 4, 4, 4, 3). Les 20 meilleurs modèles sélectionnés par l'AIC sont présentés à la figure ci-dessus.

**Figure 5: Top 20 des modèles avec critères d'information Akaike (AIC)**



#### 1.4. Test de Cointégration « BOND »

Le test « Bond » de Co-intégration pour le modèle ARDL développé par Johansen Et Juselius (1990) fournit un contrôle de sensibilité des résultats. Ce test repose sur 2 conditions on compare la statistique du test Fisher aux deux bornes :

- Si F-stat > à la borne supérieure : On rejette H0 et on conclut à l'existence d'une relation de Long Terme LT entre les variables considérées.
- Si F-stat < à la borne inférieure : On ne rejette pas H0 et on conclut à l'absence de la relation de Long Terme LT entre les variables considérées.

Les résultats des estimations de long terme qui sont mentionnés dans le tableau montrent que la statistique de Fisher calculée = 10,64186 est supérieure à la borne supérieure pour les différents seuils de significativité (1%, 2,5%, 5%, 10%). Donc, nous rejetons

l'hypothèse H0 d'absence de relation de Long terme et nous concluons l'existence d'une relation de long terme entre les différentes variables.

**Tableau 9: Test de Bond**

| <b>Test statistic</b>        | <b>Value</b>    | <b>K</b>        |
|------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>F-statistic</b>           | 10,64186        | 7               |
| <b>Critical Value Bounds</b> | <b>I0 Bound</b> | <b>I1 Bound</b> |
| <b>10%</b>                   | 1,92            | 2,89            |
| <b>5%</b>                    | 2,17            | 3,21            |
| <b>2,5%</b>                  | 2,43            | 3,51            |
| <b>1%</b>                    | 2,73            | 3,9             |

## 2. Les hypothèses

La revue de la littérature nous a permis de dégager les hypothèses suivantes que nous allons étudier :

H1 : Les exportations impactent positivement les réserves de change du pays.

H2 : Les importations impactent négativement les réserves de change du pays.

H3 : La masse monétaire M2 impacte positivement les réserves de change du pays.

H4 : L'investissement direct étranger impacte positivement les réserves de change du pays.

H5 : Le taux de change impacte positivement les réserves de change du pays.

H6 : Le produit intérieur brut par habitant impacte positivement les réserves de change du pays.

## 3. Dynamique de court terme et Coefficients de long terme

### 3.1. Relation de court terme

Toutes les variables explicatives sont automatiquement incluses par le modèle sélectionné à court terme. Le tableau ci-dessous présente les résultats estimés des variables explicatives sur TR comme régression de correction d'erreur.

**Tableau 10: Résultat d'estimation ARDL à court terme**

| <b>Variable</b>       | <b>Coefficient</b> | <b>Std. Error</b>         | <b>t-Statistic</b> | <b>Prob.</b> |
|-----------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------|
| <b>D(TR(-1))</b>      | -0.674623          | 0.080762                  | -8.353266          | 0.0000       |
| <b>D(TR(-2))</b>      | -0.523740          | 0.065263                  | -8.025096          | 0.0000       |
| <b>D(EXP)</b>         | 0.538748           | 0.069492                  | 7.752602           | 0.0000       |
| <b>D(EXP(-1))</b>     | 0.233694           | 0.075499                  | 3.095327           | 0.0085       |
| <b>D(IMP)</b>         | -0.555565          | 0.059194                  | -9.385512          | 0.0000       |
| <b>D(IMP(-1))</b>     | -0.254062          | 0.062731                  | -4.050013          | 0.0014       |
| <b>D(IMP(-2))</b>     | 0.173786           | 0.021978                  | 7.907195           | 0.0000       |
| <b>D(M2)</b>          | 0.007481           | 0.019524                  | 0.383139           | 0.7078       |
| <b>D(M2(-1))</b>      | -0.275454          | 0.047548                  | -5.793139          | 0.0001       |
| <b>D(M2(-2))</b>      | -0.423411          | 0.042546                  | -9.951927          | 0.0000       |
| <b>D(M2(-3))</b>      | -0.049446          | 0.034418                  | -1.436625          | 0.1745       |
| <b>D(IDE)</b>         | 0.705453           | 0.050743                  | 13.90239           | 0.0000       |
| <b>D(IDE(-1))</b>     | 0.211163           | 0.065736                  | 3.212274           | 0.0068       |
| <b>D(IDE(-2))</b>     | 0.561155           | 0.058629                  | 9.571225           | 0.0000       |
| <b>D(IDE(-3))</b>     | 0.341323           | 0.064996                  | 5.251437           | 0.0002       |
| <b>D(EXCHOFF)</b>     | -5.86E+08          | 2.78E+08                  | 0.000000           | 0.0000       |
| <b>D(EXCHOFF(-1))</b> | 1.15E+09           | 4.10E+08                  | 0.000000           | 0.0000       |
| <b>D(EXCHOFF(-2))</b> | 3.25E+09           | 4.22E+08                  | 0.000000           | 0.0000       |
| <b>D(EXCHOFF(-3))</b> | 2.15E+09           | 3.20E+08                  | 0.000000           | 0.0000       |
| <b>D(DETEXT)</b>      | 0.148510           | 0.026704                  | 5.561276           | 0.0001       |
| <b>D(DETEXT(-1))</b>  | -0.028964          | 0.043368                  | -0.667880          | 0.5159       |
| <b>D(DETEXT(-2))</b>  | 0.398975           | 0.038205                  | 10.44308           | 0.0000       |
| <b>D(DETEXT(-3))</b>  | 0.197417           | 0.023560                  | 8.379446           | 0.0000       |
| <b>D(PIBH)</b>        | -1139013.          | 250917.5                  | -4.539392          | 0.0006       |
| <b>D(PIBH(-1))</b>    | -724730.5          | 250795.7                  | -2.889724          | 0.0127       |
| <b>D(PIBH(-2))</b>    | -968643.0          | 227768.0                  | -4.252762          | 0.0009       |
| <b>CointEq(-1)*</b>   | -0.102006          | 0.008201                  | -12.43850          | 0.0000       |
| <b>R-squared</b>      | <b>0.996164</b>    | <b>Adjusted R-squared</b> | <b>0.991415</b>    |              |

Les résultats présentés dans le tableau ci-dessus montrent qu'il y a une relation à court terme entre les réserves de change et les variables indépendantes sauf la dette extérieure.

Nous constatons que le coefficient de détermination est de l'ordre de 0,9961, cela signifie que le modèle est bon, car 99,61% des variations variable « TR » s'expliquent par les variables explicatives incluses dans l'étude, 0,39% seulement étant attribuables au terme d'erreur.

Plus précisément, à court terme, les coefficients des exportations, de l'investissement direct étranger et du taux de change sont positifs et statistiquement significatifs au seuil de 1%, tandis que celui des importations et de la masse monétaire sont négatifs et statistiquement significatif au seuil de 1% et le coefficient du PIBH est significatif au seuil de 5%. Cela indique que ces variables exercent des effets sur le niveau des réserves de change de la Tunisie à court

terme. En revanche, la variable dette extérieure n'a pas d'effet sur les réserves de change à court terme en Tunisie.

Un autre résultat très important du tableau ci-dessus est celui du terme de correction d'erreur (TCE), qui estime la vitesse à laquelle la variable dépendante converge vers l'équilibre à long terme après des changements dans les variables indépendantes. Pour que la relation à long terme soit évaluée parmi les variables du modèle, le coefficient devrait être inférieur à un, négatif et statistiquement significatif. Comme le montre le tableau, les résultats suggèrent que les réserves de change, les exportations, les importations, le taux de change, la masse monétaire, les investissements directs étrangers et le produit intérieur brut sont cointégrés. Enfin, l'estimation du terme de correction d'erreur décalée (TCE) est négative (-0,10) et elle est statistiquement significative à 1 %. Le coefficient de la TCE suggère que la vitesse d'ajustement entre le court terme et la trajectoire d'équilibre à long terme est de 10%.

### 3.2. Relation de long terme

Les résultats d'estimation ARDL à long terme sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 11: Résultat d'estimation ARDL à long terme**

| <b>Variable</b> | <b>Coefficient</b> | <b>Std. Error</b> | <b>t-Statistic</b> | <b>Prob.</b> |
|-----------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| <b>EXP</b>      | 1.519209           | 0.179072          | 8.483780           | 0.0000       |
| <b>IMP</b>      | -1.146469          | 0.157457          | -7.281149          | 0.0000       |
| <b>M2</b>       | 0.119472           | 0.019787          | 6.037920           | 0.0000       |
| <b>IDE</b>      | 1.639248           | 0.348419          | 4.704821           | 0.0000       |
| <b>EXCHOFF</b>  | 3.31E+09           | 6.67E+08          | 4.960355           | 0.0000       |
| <b>DETEXT</b>   | -0.172632          | 0.095491          | -1.807823          | 0.0792       |
| <b>PIBH</b>     | 1770300            | 760942.5          | 2.326456           | 0.0259       |
| <b>C</b>        | 4.24E+09           | 1.12E+09          | 3.779267           | 0.0006       |

Comme l'indique le tableau ci-dessus, le coefficient à long terme des exportations de biens et de services est positif et significatif au seuil de 1%. Le résultat donne à penser qu'une augmentation de 1 % des exportations de biens et services entraînerait une augmentation des réserves de change de la Tunisie d'environ 1,5 %. Dans le cas des importations de biens et de services, les résultats indiquent qu'il existe une relation significative mais négative avec les réserves de change au seuil de 1%. Plus précisément, les résultats suggèrent qu'une augmentation de 1% des importations de biens et de services entraînerait une baisse des réserves de change d'environ 1,146 % à long terme. Ces résultats corroborent les constatations

de Gosselin et de Parent (2007), qui constatent que le niveau des réserves pour les économies asiatiques émergentes est déterminé par les importations et les exportations.

Le coefficient à long terme de la masse monétaire est positif et significatif au seuil de 1 %. Cela indique qu'à long terme, une augmentation de 1 % de la masse monétaire entraînerait une hausse du niveau des réserves en Tunisie d'environ 0,11 %. Identiquement à ce qui a été évoqué dans la littérature financière, la variable M2 est positivement corrélée aux réserves de change. En effet, plus la masse monétaire M2 est grande, plus le risque de crise financière est élevé, d'où la hausse de la demande des réserves de change. En outre, ces résultats sont conformes aux études faites par Joof et Tursoy (2020), Azar (2014), et Liu et Zhe (2008) qui ont constaté une relation positive entre les réserves de change et la masse monétaire M2.

Le coefficient du taux de change est également positif et significatif au niveau de 1%. Cela signifie qu'une augmentation du taux de change, aussi appelée dépréciation de la monnaie, aurait un impact positif et important sur la détention de réserves internationales. Ceci confirme la position théorique selon laquelle la dépréciation de la monnaie favoriserait l'exportation et améliorerait par la suite la détention de réserves à long terme. Ces résultats concordent avec l'affirmation de Pina (2015).

En outre, les résultats trouvés par notre étude convergent avec l'étude faite au Népal par Adhikari (2018) sur la période 1975-2015 qui a pour objectif d'évaluer l'impact des taux de change sur les réserves de change a conclu qu'un point de pourcentage de dépréciation de la roupie entraîne une hausse des réserves de change de 0,82 point de pourcentage.

De plus, une étude faite par la Banque centrale d'Eswatini (2018) a montré que le taux de change est un déterminant majeur des réserves de change. En effet, les résultats de l'étude montrent clairement qu'avec une dépréciation de la roupie, le niveau des réserves de change diminue.

Le coefficient de la variable IDE est positif, et il est significatif au seuil de 1%. Cela signifie qu'une augmentation de 1% de l'investissement direct étranger, entraînerait l'augmentation des réserves de change de 1,63% en Tunisie. Ceci est conforme aux résultats de l'étude faites par Melvin Komo, Mamba et Matsebula (2018) qui a montré que l'investissement direct étranger est une variable hautement significative et qu'une augmentation de 1% des IDE entraînerait une hausse de 0,285% des réserves de change en Eswatini.

Le coefficient de la variable PIB par habitant est significatif et positif au seuil de 5% pour le cas de la Tunisie. Ce résultat est conforme à l'étude d'Ali et Medhekar qui ont constaté que les réserves de change sont directement liées au PIB et que cette variable influence positivement la détention des réserves de change pour le contexte de l'économie Bangladaise.

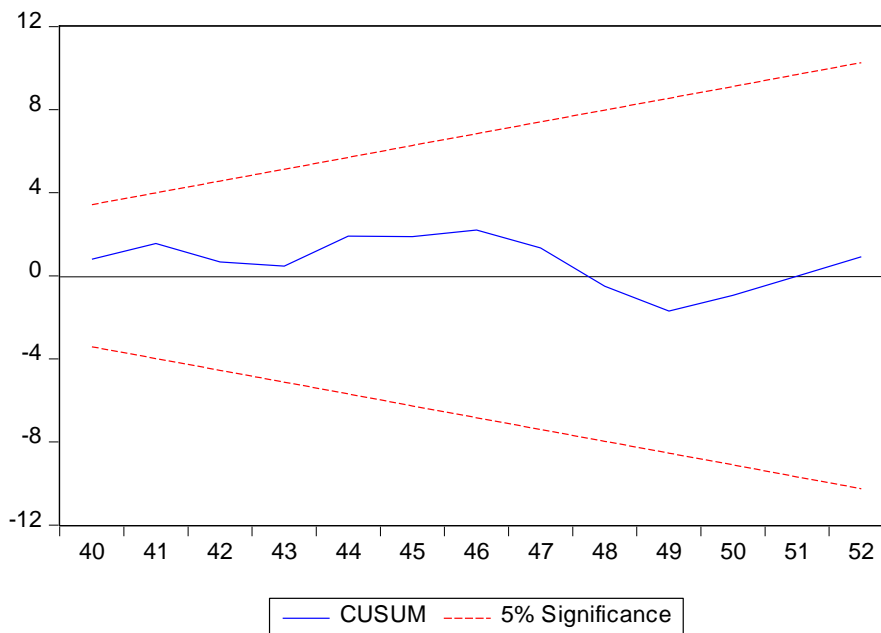
De plus, nos résultats empiriques sont cohérents avec Shrestha (2016) qui a rapporté que lorsqu'il y a suffisamment de réserve de change accumulée et utilisée de manière productive, cela accélère la croissance économique et assure les équilibres internes et externes. En outre, l'étude faite par Jena, Sethi (2020) dans le contexte du Brésil, confirme qu'une augmentation de 1% du PIBH entraînerait une augmentation de 4,40% des réserves de change au Brésil.

Le coefficient de la variable dette extérieure est négatif, et il est significatif au seuil de 10%. En effet, l'endettement représente l'une des ressources les plus importantes des réserves pour la Tunisie. Ces dettes seront remboursées à l'échéance (le long terme), donc il s'agit d'une sortie des devises, et cela impactera négativement les réserves de change. Ce résultat est conforme à celui trouvé par Jena, Sethi (2020) qui ont indiqué qu'une augmentation de 1% des dettes extérieures du Brésil entraînerait une diminution des réserves de change sur le long terme.

### 3.3. Test de stabilité

Nous évaluons la stabilité de la relation de long terme entre « TR » et les autres variables. Nous nous appuyons sur les tests « CUSUM » et « CUSUM-Squared » pour tester la constance. Le graphe suivant montre, alors, la stabilité des coefficients durant la période d'estimation.

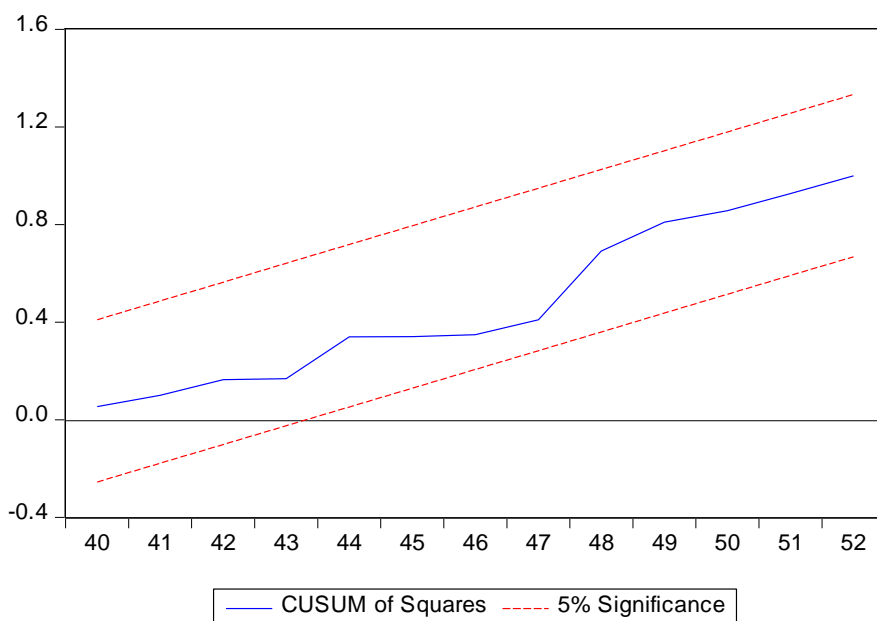
**Figure 6: Graphique de test stabilité Test « CUSUM »**





Afin de tester la stabilité structurelle du modèle, différents tests sont basés sur les résidus récurrents. Les deux plus importants sont CUSUM et CUSUM-SQUARES. Le test CUSUM est basé sur un graphique représentant la somme des résidus récurrents. Si cette somme sort d'un seuil critique, on en conclut qu'il y avait une rupture structurelle et dans ce cas la courbe coupe les corridors.

**Figure 7: Graphique de test stabilité Test « CUSUM-squared »**



Le test CUSUM -SQUARES est similaire au test CUSUM, il trace la somme cumulée des résidus récurrents carrés. La relation entre les réserves de change « TR » et les autres variables explicatives (EXP, IMP, M2, IDE, EXCHOFF, DETEXT et PIBH) est vérifiée à l'aide des tests CUSUM et CUSUM au carré.

Les figures ci-dessus montrent que les données indiquées dans les deux figures se situent dans la plage d'acceptation spécifiée (bornes critiques), ce qui signifie qu'il existe une relation de cointégration significative entre les réserves de change et les autres variables. De plus, nous pouvons affirmer que le modèle est structurellement stable.

### 3.4. Test de robustesse du modèle

Pour tester la validité du modèle ARDL estimé, plusieurs tests peuvent être effectués en suivant, dans l'output de l'estimation du modèle ARDL :

**Tableau 12: Tests de robustesse du modèle**

| Test  | P-value |
|---|---------|
| <b>Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test:</b>    | 0.1935  |
| <b>Heteroskedasticity test: Breusch-Pagan-Godfrey</b> | 0.9905  |
| <b>Ramsey RESET Test</b>                              | 0.0850  |

La statistique de Breusch-Pagan est obtenue après l'estimation du modèle. Elle permet de tester la significativité du modèle. Si la probabilité de la statistique de Breusch-Pagan est supérieure au seuil fixé (5%), donc l'absence de problème d'hétéroscédasticité.

Le test est basé sur les hypothèses ci-après :

- H0 : Absence de problème d'hétéroscédasticité
- H1 : Présence de problème d'hétéroscédasticité

Pour notre échantillon, il ressort que le test de Khi-deux n'est pas significatif au seuil de 5% alors on peut accepter H0, l'application du test d'homogénéité sur notre modèle montre l'absence du problème d'hétéroscédasticité.

En plus, à travers le test de Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test, nous pouvons détecter l'existence ou pas d'une autocorrélation dans les erreurs du modèle.

Le test est basé sur les hypothèses ci-après :

- H0 : Absence d'autocorrélation
- H1 : Présence d'autocorrélation

Le test de Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test est non significatif au seuil de 5% donc on accepte H0 et nous concluons l'absence de corrélation entre les erreurs.

## Conclusion

Dans ce chapitre nous avons étudié les déterminants des réserves de change dans la Tunisie en utilisant l'approche ARDL. Cette approche nous a permis d'étudier l'effet à court terme et de long terme des déterminants des réserves de change. Des données annuelles de la Tunisie pendant 52 ans ont été incluses dans l'étude. Nous avons commencé par décrire la méthodologie de l'analyse empirique, puis nous avons présenté et étudié l'évolution des différentes variables et enfin nous avons estimé les résultats.

Les résultats confirment l'existence de la cointégration et il existe donc une relation à long terme entre les variables. Les résultats empiriques montrent que les exportations, les importations, la masse monétaire, l'investissement direct étranger, le taux de change, les dettes extérieures et le produit intérieur brut par habitant sont des déterminants importants des réserves internationales à long terme. Nous avons constaté que toutes les variables ont des répercussions positives à long terme sur les réserves internationales à l'exception des importations et des dettes extérieures qui ont des répercussions négatives.

A la fin de ce dernier chapitre, nous avons proposé quelques recommandations qui pourraient être utiles et efficaces pour le cas de la Tunisie afin d'améliorer son stock des réserves internationales.

## CONCLUSION GENERALE

L'objectif ultime de ce mémoire est de détecter les déterminants des réserves de change et d'analyser leurs impacts sur le stock des devises de la Tunisie pendant la période 1970-2021. Malgré l'importance de ce sujet et son potentiel à limiter les difficultés persistantes de notre pays, nous avons constaté que les travaux empiriques sont rares, surtout ceux qui prennent en compte plusieurs facteurs dans l'analyse des déterminants des réserves de change.

Pour effectuer ce travail, nous avons dans la première section du premier chapitre, défini les réserves de change et les motifs de détention de ces derniers. En effet, il existe plusieurs raisons pour lesquelles les pays détiennent un stock important de réserves de change. L'enquête menée par les spécialistes du FMI en matière de gestion des réserves de change en 2003 a révélé un ensemble d'objectifs pour la détention de réserves excédentaires : coussin de liquidité, épargne pour les chocs de revenu/prix, épargne pour les générations futures et lissage de la volatilité du taux de change.

Après avoir défini les réserves de change et déterminé son importance dans l'économie, nous avons essayé, dans la deuxième section, d'analyser les risques inhérents à la gestion des réserves de change, et nous avons présenté les différents modes de gestion à savoir les stratégies de gestion passive et active. Il faut mentionner que les réserves financent le compte courant et les déficits budgétaires des pays émetteurs de monnaie de réserve, en particulier les États-Unis. De ce fait, les pays détenant des réserves sont exposés aux risques et aux coûts générés par ces pays émetteurs.

Dans le deuxième chapitre de ce mémoire, nous avons présenté dans la première section une revue de littérature portant sur les déterminants des réserves de change et nous avons mis l'accent sur l'impact des principaux facteurs impactant le stock des réserves de change d'un pays. Ensuite, dans la deuxième section, nous avons donné un aperçu sur la littérature théorique qui porte sur l'adéquation des réserves de change ainsi que les niveaux optimaux de ces derniers, puis nous avons présenté les directives du FMI pour la gestion des réserves de change à l'échelle internationale et la gestion de ces derniers dans le contexte tunisien.

Dans le troisième chapitre de ce mémoire, nous avons mis l'accent sur l'impact des différents déterminants des réserves de change sur le stock des devises en Tunisie, et ce, en adaptant le modèle ARDL dont l'avantage est de détecter la relation de court et de long terme entre les réserves de change et les différents facteurs qui l'affectent.

Pour ce faire, nous avons entamé le travail en étudiant la stationnarité des différentes variables afin de nous assurer que la variable à expliquer (les réserves de change) est intégrée

d'ordre 1 et que tous les facteurs de vulnérabilité extérieure sont soit intégrés d'ordre 0, soit d'ordre 1. Dans la deuxième étape du travail, nous avons essayé de trouver une relation de long terme entre les réserves de change, les exportations et les importations de biens et de services, la masse monétaire, l'investissement direct étranger, le taux de change, le stock de la dette extérieure et le produit intérieur brut par habitant. Cette étape requiert le passage par trois autres sous-étapes :

Premièrement, nous avons déterminé le nombre de décalage optimal du modèle (lag 4) en appliquant le critère d'information d'Akaike (AIC), celui du Schwarz (SIC) et du Hannan et Quinn (HQ).

Ensuite, nous avons validé notre modèle en testant la normalité de Jacque-Bera, l'hétéroscédasticité de Glesjer, l'autocorrélation de Breusch-Godfrey sur les résidus et en détectant les instabilités structurelles du modèle par le test CUSUM et CUSUM-SQUARES.

Enfin, nous avons servi du Bound F-test pour tester l'existence d'une relation de long terme entre les réserves de change et les différents facteurs.

Après avoir confirmé l'existence d'une relation de long terme, nous avons déduit la relation de court et de long terme en utilisant le logiciel (Eviews 10) et nous avons pu dégager les résultats suivants :

A long terme, le total des réserves de change de la Tunisie est affecté négativement par les importations, et la dette extérieur, et il est affecté positivement par le reste des variables explicatives à savoir les exportations, la masse monétaire, l'investissement direct à l'étranger, le taux de change et le produit intérieur brut par habitant. En effet :

- Une augmentation du prix des biens et de services importés alourdit la facture d'importation et détériore le stock des réserves internationales.
- Une augmentation du stock de la dette extérieur implique une sortie de devise à long terme pour cause de remboursement de la dette, ce qui affecte négativement le stock des réserves de change.
- Un accroissement des exportations des biens et de services stimule l'entrée de devise en Tunisie ce qui entraîne l'amélioration du stock de devise de notre pays.
- Une hausse de la masse monétaire implique un risque de crise financière élevé, d'où cela entraîne une hausse de la demande des réserves de change ce qui favorise l'amélioration du stock des réserves de change.

- Une progression au niveau des investissements directs étrangers entraîne une entrée de devise qui permet à notre pays d'être plus attractif pour les capitaux étrangers, d'où l'amélioration des réserves de change de la Tunisie.
- Une augmentation touchant le PIB par habitant du pays améliore l'épargne et accroît les exportations, ce qui provoque l'amélioration du stock des réserves de change.
- Une augmentation du taux de change, c'est-à-dire une dépréciation de la monnaie, aurait un impact positif et important sur la détention de réserves internationales.

Par ailleurs, les principaux résultats tirés de la relation de court terme sont les suivants : les exportations, l'investissement direct étranger et le taux de change ont un impact positif sur les réserves de change, tandis que les importations, la masse monétaire et le PIBH ont un impact négatif. En ce qui concerne la dette extérieure, cette variable n'a pas d'effet sur le court terme.

À travers cette étude, nous avons montré que les réserves de change dépendent de plusieurs facteurs. Afin d'améliorer le niveau de ces dernières en Tunisie, les responsables politiques doivent prendre différentes mesures qui sont nécessaires et primordiales. Parmi ces mesures nous citons qu'il faut renforcer les contrôles aux frontières en développant les outils et instruments de contrôle douanier pour restreindre le marché parallèle qui présente un problème majeur pour l'économie Tunisienne. En effet, ce phénomène s'est aggravé davantage depuis la révolution de 2011, ceci est due à des facteurs socio-économiques. De plus, il faut favoriser davantage les entreprises exportatrices en leur fournissant les conseils et l'accompagnement nécessaires pour les rendre plus compétitives sur le marché international. De même, notre pays doit solliciter de nouveaux marchés afin de restreindre la dépendance à l'égard de la zone euro. En outre, l'Etat doit inciter les Tunisiens non-résidents à transférer leurs épargnes en Tunisie en leur proposant de nouveaux produits bancaires et en les renseignant sur ceux-ci. Par ailleurs, l'Etat doit améliorer les flux de capitaux en provenance de l'étranger, pour faire ceci, il faut développer le marché boursier et assurer une information financière fiable. Une des mesures les plus importantes concerne les IDE. En effet, la Tunisie doit encourager les secteurs économiques clés qui présentent des opportunités d'investissements à savoir le secteur d'énergie, de textiles et vêtements, du tourisme, et des pièces automobiles... ceci peut être effectué en augmentant les performances et la compétitivité, en utilisant de nouvelles technologies, au développement régional, et à la protection de l'environnement et en mettant en place des allègements fiscaux et des exonérations fiscales sur les bénéfiques et les revenus réinvestis.

Enfin, notre étude aurait été plus enrichissante si nous avions disposé de séries chronologiques trimestrielles ou mensuelles afin d'augmenter le nombre d'observations et de pouvoir tirer des conclusions plus cohérentes sur l'évolution des réserves de change en Tunisie et l'impact des variables explicatives sur ces dernières. Cependant, ces données ne sont pas disponibles à un rythme trimestriel pour toutes les variables du modèle.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adhikari, D. (2018). Impact of exchange rate on trade deficit and foreign exchange reserve in Nepal: An empirical analysis. *NRB Economic Review*, 30.

Aizenman, J. a. (2007). International reserves: precautionary versus mercantilist views, theory and evidence. *Open Economies Review*, 18(2), 191-214.

Aizenman, J. a. (2007). International reserves management and capital mobility in a volatile world: Policy considerations and a case study of Korea. *Journal of the Japanese and International Economies*, 21(1), 1-15.

Aizenman, J. a. (2008). Financial versus monetary mercantilism: long-run view of large international reserves hoarding. *World Economy*, 31, 593-611.

Arslan, Y. a. (2019). The size of foreign exchange reserves. *BIS Paper*(104a).

Assessing Reserve Adequacy-FURTHER. (2013). *IMF POLICY PAPER*. International Monetary Fund.

Azar (2014), Foreign Reserve Accretion and Money Supply Creation: Lebanon's Experience under an Adjustable Peg, *International Journal of Financial Research*

Barnichon, R. (2008), 'International Reserves and Self Insurance against External Shocks', Washington, DC: International Monetary Fund.

Bhakri Suman, Verma Aman. (2021), DETERMINANTS OF FOREIGN EXCHANGE RESERVES IN INDIA, *International Journal of Research*, Vol 9(2), 229 – 240.

Bussière, Matthieu; Cheng, Gong; Chinn, Menzie D.; Lisack, Noémie (2015). For a few dollars more: Reserves and growth in times of crises. *Journal of International Money and Finance*, 52(), 127–145.

Bird, G. a. (2003). Too much of a good thing? The adequacy of international reserves in the aftermath of crises. *World Economy*, 26(6), 873-891.

Carstens, A. a. (2019). Emerging market economies and global financial condition: 'original sin' redux. *Foreign Affairs*.

Chutasripanich, N. a. (2015). Foreign exchange intervention: strategies and effectiveness. *BIS Working Paper*.

Cowan, K. a.-Y. (2006). Sovereign debt in the Americas: new data and stylized facts.

Crispolti, V. a. (2011). International Reserves in Low Income Countries: An Event Study Analysis. *IMF WP* (forthcoming), International Monetary Fund.



Devereux, M. B. (2004). Endogenous exchange rate pass-through when nominal prices are set in advance. *Journal of international economics*, 63(2), 263-291.

Dooley, M. P.-L. (2004). The revived bretton woods system. *International Journal of Finance & Economics*, 307-313.

Durdu, C. B. (2009). Precautionary demand for foreign assets in Sudden Stop economies: An assessment of the New Mercantilism. *Journal of development Economics*, 89(2), 194- 209.

Gajurel, R. P. (2022). Determinants of Nepal's Foreign Exchange Reserve: An Empirical Study. *Journal of Management*, 5(1), 76–98.

Green, R., Tom, T. (2007), 'Are high foreign exchange reserves in emerging markets a blessing or a burden?', Occasional paper no. 6, Department of the treasury, Office of International affairs.

Heller, R.H. and M.S. Khan. 1978. "The Demand for International Reserves Under Fixed and Floating Exchange Rates." *International Monetary Fund Staff Papers* 25(4): 623–49.

Henry, P. B. (2007). *Capital Account Liberalization: Theory, Evidence, and Speculation*.

Héricourt, J. a. (2015). Exchange rate volatility, financial constraints, and trade: empirical evidence from Chinese firms. *The World Bank Economic Review*, 29(3), 550-578.

IMF. (2013). *Revised Guidelines for Foreign Exchange Reserve Management*.

IMF. (2015). *Assessing Reserve Adequacy-Specific Proposals*. IMF.

In, F., & Part, A. T. (2013). *Central Bank FX Reserve Adequacy*, (2009), 247–248.

Joof, Foday & Tursoy, Turgut, 2020. "The Mystery behind Foreign Reserve Sterilization: Empirical Evidence from The Gambia," MPRA Paper 99929, University Library of Munich, Germany.

Kiguel, A. a.-Y. (2009). Back to 2007: Fear of appreciation in emerging economies. *VoxEU.org*, 29. Retrieved from [VoxEU.org](http://VoxEU.org).

Lafarguette, R. a. (2021). *Foreign Exchange Intervention Rules for Central Banks: A Risk-based Framework*. International Monetary Fund.

Landell-Mills, J.M. 1989. "The Demand for International Reserves and their Opportunity Cost." *International Monetary Fund Staff Papers* 36(3): 107–32.

Lane, P.R. and D. Burke. 2001. "The Empirics of Foreign Reserves." *Open Economy Review* 12(4): 423–34.

Lizondo, J. and D. Mathieson. 1987. "The Stability of the Demand for International Reserves." *Journal of International Money and Finance* 6(3): 251–82.

Melvin Khomo, Nomfundo Mamba, and Luleme Matsebula. (2018), Determinants of foreign exchange reserves in Eswatini: An ARDL approach, *African Review of Economics and Finance* Vol 10.

Nihar Ranjan Jena, Narayan Sethi(2020), Determinants of foreign exchange reserves in Brazil: An empirical investigation, *Journal of Public Affairs*.

Papaioannou, E. a. (2006). Optimal currency shares in international reserves: The impact of the euro and the prospects for the dollar. *Journal of the Japanese and International Economies*, 20(4), 508-547.

Polterovich, V., Victor, P. (2003), 'Accumulation of foreign exchange reserves and long-term growth' SSRN-id1751866.

Prakash Kumar Shrestha. (2016), Macroeconomic Impact of International Reserves: Empirical Evidence from South Asia, NRB Working Paper No. 32

Prabheesh, K P; Malathy, D and Madhumathi, R (2007) Demand for Foreign Exchange Reserves in India: A Cointegration Approach, *South Asian Journal of Management*, Vol.14, No.2, 2007, 36-46.

Sen, P. (2005), 'India's foreign exchange reserves: An embarrassment of riches', *Economic and political weekly*, Vol. 40(20), pp. 2018-2019.

Steiner, Andreas (2013). The accumulation of foreign exchange by central banks: Fear of capital mobility? *Journal of Macroeconomics*, 38(), 409–427.

Winston Moore & Adrian Glean, 2016. "Foreign exchange reserve adequacy and exogenous shocks," *Applied Economics*, Taylor & Francis Journals, vol. 48(6), pages 490-501.

## Webographie

<https://www.imf.org/en/Home>

<https://www.bct.gov.tn/>

<https://www.banquemondiales.org/fr/home>

<http://www.ins.tn/>

# ANNEXES

## Annexe1 : Test de stationnarité

- Variable TR

### Test ADF

Null Hypothesis: TR has a unit root  
Exogenous: None  
Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 1.967735    | 0.9870 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -2.619851   |        |
| 5% level                               | -1.948686   |        |
| 10% level                              | -1.612036   |        |

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

Null Hypothesis: TR has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 0.685810    | 0.9905 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -3.592462   |        |
| 5% level                               | -2.931404   |        |
| 10% level                              | -2.603944   |        |

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

Null Hypothesis: D(TR) has a unit root  
Exogenous: None  
Lag Length: 9 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.497851   | 0.1240 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -2.622585   |        |
| 5% level                               | -1.949097   |        |
| 10% level                              | -1.611824   |        |

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

Null Hypothesis: D(TR) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -4.245277   | 0.0017 |
| Test critical values: 1% level         | -3.592462   |        |
| 5% level                               | -2.931404   |        |
| 10% level                              | -2.603944   |        |

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

## Test de Phillips-Perron

Null Hypothesis: TR has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | 0.457300    | 0.8098 |
| Test critical values: 1% level | -2.611094   |        |
| 5% level                       | -1.947381   |        |
| 10% level                      | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: TR has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -0.564123   | 0.8692 |
| Test critical values: 1% level | -3.565430   |        |
| 5% level                       | -2.919952   |        |
| 10% level                      | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(TR) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -5.729387   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level | -2.612033   |        |
| 5% level                       | -1.947520   |        |
| 10% level                      | -1.612650   |        |

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

- Variable EXP

### Test ADF

Null Hypothesis: EXP has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 0.852251    | 0.8913 |
| Test critical values: 1% level         | -2.611094   |        |
| 5% level                               | -1.947381   |        |
| 10% level                              | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: EXP has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.682125   | 0.8419 |
| Test critical values: 1% level         | -3.565430   |        |
| 5% level                               | -2.919952   |        |
| 10% level                              | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(EXP) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -7.262253   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -2.612033   |        |
| 5% level                               | -1.947520   |        |
| 10% level                              | -1.612650   |        |

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

### Test de Phillips-Perron

Null Hypothesis: EXP has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | 0.933411    | 0.9044 |
| Test critical values: 1% level | -2.611094   |        |
| 5% level                       | -1.947381   |        |
| 10% level                      | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: EXP has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -0.604979   | 0.8602 |
| Test critical values:          |             |        |
| 1% level                       | -3.565430   |        |
| 5% level                       | -2.919952   |        |
| 10% level                      | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(EXP01) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -7.281185   | 0.0000 |
| Test critical values:          |             |        |
| 1% level                       | -2.612033   |        |
| 5% level                       | -1.947520   |        |
| 10% level                      | -1.612650   |        |

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

- Variable IMP

### Test ADF

Null Hypothesis: IMP has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 1.065583    | 0.9231 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -2.611094   |        |
| 5% level                               | -1.947381   |        |
| 10% level                              | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: IMP has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.491481   | 0.8842 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -3.565430   |        |
| 5% level                               | -2.919952   |        |
| 10% level                              | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(IMP) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -7.247950   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -2.612033   |        |
| 5% level                               | -1.947520   |        |
| 10% level                              | -1.612650   |        |

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

### Test de Phillips-Perron

Null Hypothesis: IMP has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | 1.187948    | 0.9378 |
| Test critical values: 1% level | -2.611094   |        |
| 5% level                       | -1.947381   |        |
| 10% level                      | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: IMP has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -0.491481   | 0.8842 |
| Test critical values: 1% level | -3.565430   |        |
| 5% level                       | -2.919952   |        |
| 10% level                      | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(IMP) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -7.252146   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level | -2.612033   |        |
| 5% level                       | -1.947520   |        |
| 10% level                      | -1.612650   |        |

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

- Variable M2

### Test ADF

Null Hypothesis: M2 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 9 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.659790   | 0.0090 |
| Test critical values: 1% level         | -2.621185   |        |
| 5% level                               | -1.948886   |        |
| 10% level                              | -1.611932   |        |

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

### Test de Phillips-Perron

Null Hypothesis: M2 has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | 9.181781    | 1.0000 |
| Test critical values: 1% level | -2.611094   |        |
| 5% level                       | -1.947381   |        |
| 10% level                      | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: M2 has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | 6.047887    | 1.0000 |
| Test critical values: 1% level | -3.565430   |        |
| 5% level                       | -2.919952   |        |
| 10% level                      | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(M2) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -2.384764   | 0.0179 |
| Test critical values: 1% level | -2.612033   |        |
| 5% level                       | -1.947520   |        |
| 10% level                      | -1.612650   |        |

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



- Variable IDE

### Test ADF

Null Hypothesis: IDE has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.114561   | 0.2372 |
| Test critical values: 1% level         | -2.612033   |        |
| 5% level                               | -1.947520   |        |
| 10% level                              | -1.612650   |        |

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

Null Hypothesis: IDE has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.886156   | 0.3360 |
| Test critical values: 1% level         | -3.568308   |        |
| 5% level                               | -2.921175   |        |
| 10% level                              | -2.598551   |        |

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

Null Hypothesis: D(IDE) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -13.41764   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -2.612033   |        |
| 5% level                               | -1.947520   |        |
| 10% level                              | -1.612650   |        |

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

### Test de Phillips-Perron

Null Hypothesis: IDE has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -1.968911   | 0.0477 |
| Test critical values: 1% level | -2.611094   |        |
| 5% level                       | -1.947381   |        |
| 10% level                      | -1.612725   |        |

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

- Variable Taux de change

### Test ADF

Null Hypothesis: EXCHOFF has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 4.161096    | 1.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -2.611094   |        |
| 5% level                               | -1.947381   |        |
| 10% level                              | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: EXCHOFF has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 2.252424    | 0.9999 |
| Test critical values: 1% level         | -3.565430   |        |
| 5% level                               | -2.919952   |        |
| 10% level                              | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(EXCHOFF) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -4.040248   | 0.0001 |
| Test critical values: 1% level         | -2.612033   |        |
| 5% level                               | -1.947520   |        |
| 10% level                              | -1.612650   |        |

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

### Test de Phillips-Perron

Null Hypothesis: EXCHOFF has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | 3.436822    | 0.9998 |
| Test critical values: 1% level | -2.611094   |        |
| 5% level                       | -1.947381   |        |
| 10% level                      | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: EXCHOFF has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | 1.752342    | 0.9996 |
| Test critical values:          |             |        |
| 1% level                       | -3.565430   |        |
| 5% level                       | -2.919952   |        |
| 10% level                      | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(EXCHOFF) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -3.989221   | 0.0002 |
| Test critical values:          |             |        |
| 1% level                       | -2.612033   |        |
| 5% level                       | -1.947520   |        |
| 10% level                      | -1.612650   |        |

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

- Variable Dette extérieure

### Test ADF

Null Hypothesis: DETEXT has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 3.848086    | 0.9999 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -2.617364   |        |
| 5% level                               | -1.948313   |        |
| 10% level                              | -1.612229   |        |

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

Null Hypothesis: DETEXT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 3.631717    | 1.0000 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -3.584743   |        |
| 5% level                               | -2.928142   |        |
| 10% level                              | -2.602225   |        |

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

Null Hypothesis: D(DETEXT) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 6 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 0.321858    | 0.7742 |
| Test critical values: 1% level         | -2.618579   |        |
| 5% level                               | -1.948495   |        |
| 10% level                              | -1.612135   |        |

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

Null Hypothesis: D(DETEXT) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -5.198186   | 0.0001 |
| Test critical values: 1% level         | -3.568308   |        |
| 5% level                               | -2.921175   |        |
| 10% level                              | -2.598551   |        |

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

### Test de Phillips-Perron

Null Hypothesis: DETEXT has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 8 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | 9.077075    | 1.0000 |
| Test critical values: 1% level | -2.611094   |        |
| 5% level                       | -1.947381   |        |
| 10% level                      | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: DETEXT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 8 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | 5.157600    | 1.0000 |
| Test critical values: 1% level | -3.565430   |        |
| 5% level                       | -2.919952   |        |
| 10% level                      | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(DETEXT) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -3.978378   | 0.0002 |
| Test critical values:          |             |        |
| 1% level                       | -2.612033   |        |
| 5% level                       | -1.947520   |        |
| 10% level                      | -1.612650   |        |

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

- Variable PIBH

### Test ADF

Null Hypothesis: PIBH has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | 3.334056    | 0.9997 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -2.611094   |        |
| 5% level                               | -1.947381   |        |
| 10% level                              | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: PIBH has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.121995   | 0.7003 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -3.565430   |        |
| 5% level                               | -2.919952   |        |
| 10% level                              | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(PIBH) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.913975   | 0.0044 |
| Test critical values:                  |             |        |
| 1% level                               | -2.613010   |        |
| 5% level                               | -1.947665   |        |
| 10% level                              | -1.612573   |        |

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

## Test de Phillips-Perron

Null Hypothesis: PIBH has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | 2.878459    | 0.9988 |
| Test critical values: 1% level | -2.611094   |        |
| 5% level                       | -1.947381   |        |
| 10% level                      | -1.612725   |        |

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

Null Hypothesis: PIBH has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -1.091037   | 0.7126 |
| Test critical values: 1% level | -3.565430   |        |
| 5% level                       | -2.919952   |        |
| 10% level                      | -2.597905   |        |

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

Null Hypothesis: D(PIBH) has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

|                                | Adj. t-Stat | Prob.* |
|--------------------------------|-------------|--------|
| Phillips-Perron test statistic | -5.518417   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level | -2.612033   |        |
| 5% level                       | -1.947520   |        |
| 10% level                      | -1.612650   |        |

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

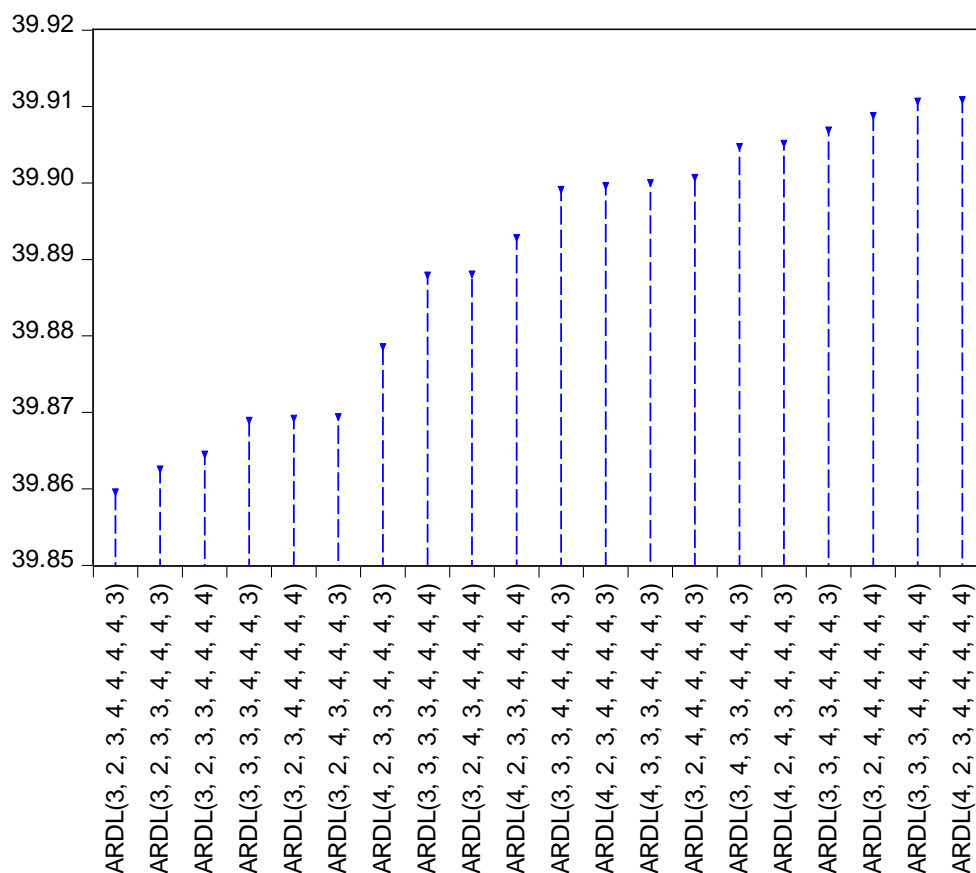
## Annexe 2 : Décalage optimal

VAR Lag Order Selection Criteria  
 Endogenous variables: TR EXP01 IMP M2 IDE EXCHOFF DETEXT PIBH  
 Exogenous variables: C  
 Date: 11/12/22 Time: 14:09  
 Sample: 1 52  
 Included observations: 48

| Lag | LogL      | LR        | FPE       | AIC       | SC        | HQ        |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0   | -6810.902 | NA        | 3.4e+113  | 284.1209  | 284.4328  | 284.2388  |
| 1   | -6394.828 | 676.1202  | 1.5e+107  | 269.4512  | 272.2580  | 270.5119  |
| 2   | -6280.059 | 148.2428  | 2.3e+106  | 267.3358  | 272.6375  | 269.3393  |
| 3   | -6150.986 | 123.6946  | 2.9e+105  | 264.6244  | 272.4211  | 267.5708  |
| 4   | -5993.940 | 98.15412* | 2.9e+104* | 260.7475* | 271.0391* | 264.6367* |

\* indicates lag order selected by the criterion  
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)  
 FPE: Final prediction error  
 AIC: Akaike information criterion  
 SC: Schwarz information criterion  
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Akaike Information Criteria (top 20 models)



### Annexe 3 : Les tests de robustesse du modèle

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

|               |          |                     |        |
|---------------|----------|---------------------|--------|
| F-statistic   | 1.906664 | Prob. F(4,9)        | 0.1935 |
| Obs*R-squared | 22.01763 | Prob. Chi-Square(4) | 0.0002 |

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: ARDL

Date: 11/12/22 Time: 14:17

Sample: 5 52

Included observations: 48

Presample missing value lagged residuals set to zero.

| Variable    | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-------------|-------------|------------|-------------|--------|
| TR(-1)      | 0.138299    | 0.130897   | 1.056547    | 0.3183 |
| TR(-2)      | -0.087733   | 0.176185   | -0.497960   | 0.6305 |
| TR(-3)      | 0.068517    | 0.117846   | 0.581408    | 0.5752 |
| EXP         | -0.050753   | 0.109673   | -0.462761   | 0.6545 |
| EXP(-1)     | -0.071995   | 0.130623   | -0.551164   | 0.5949 |
| EXP(-2)     | -0.031251   | 0.144822   | -0.215787   | 0.8340 |
| IMP         | 0.005536    | 0.085307   | 0.064900    | 0.9497 |
| IMP(-1)     | 0.077521    | 0.123905   | 0.625652    | 0.5471 |
| IMP(-2)     | -0.015551   | 0.136203   | -0.114176   | 0.9116 |
| IMP(-3)     | 0.014772    | 0.039913   | 0.370117    | 0.7199 |
| M2          | 0.014320    | 0.035416   | 0.404329    | 0.6954 |
| M2(-1)      | 0.029431    | 0.068209   | 0.431479    | 0.6763 |
| M2(-2)      | -0.050718   | 0.093097   | -0.544780   | 0.5991 |
| M2(-3)      | -0.032720   | 0.105375   | -0.310514   | 0.7632 |
| M2(-4)      | 0.015899    | 0.059128   | 0.268892    | 0.7941 |
| IDE         | -0.034291   | 0.084058   | -0.407950   | 0.6928 |
| IDE(-1)     | -0.042963   | 0.111770   | -0.384391   | 0.7096 |
| IDE(-2)     | 0.041903    | 0.138119   | 0.303387    | 0.7685 |
| IDE(-3)     | -0.108095   | 0.144923   | -0.745875   | 0.4748 |
| IDE(-4)     | -0.023421   | 0.111364   | -0.210313   | 0.8381 |
| EXCHOFF     | -3.10E+08   | 5.89E+08   | -0.526927   | 0.6110 |
| EXCHOFF(-1) | 92089531    | 6.01E+08   | 0.153355    | 0.8815 |
| EXCHOFF(-2) | -7654013.   | 6.55E+08   | -0.011685   | 0.9909 |
| EXCHOFF(-3) | 2.70E+08    | 7.21E+08   | 0.373818    | 0.7172 |
| EXCHOFF(-4) | -76073835   | 5.41E+08   | -0.140570   | 0.8913 |
| DETEXT      | 0.028152    | 0.054440   | 0.517124    | 0.6175 |
| DETEXT(-1)  | -0.056067   | 0.090375   | -0.620376   | 0.5504 |
| DETEXT(-2)  | 0.088876    | 0.122951   | 0.722854    | 0.4881 |
| DETEXT(-3)  | -0.052939   | 0.096015   | -0.551359   | 0.5948 |
| DETEXT(-4)  | 0.026342    | 0.057021   | 0.461970    | 0.6551 |
| PIBH        | 344378.9    | 452407.4   | 0.761214    | 0.4660 |
| PIBH(-1)    | -167722.1   | 510617.5   | -0.328469   | 0.7501 |
| PIBH(-2)    | 185550.3    | 434482.4   | 0.427061    | 0.6794 |
| PIBH(-3)    | -135090.1   | 398577.7   | -0.338930   | 0.7424 |
| C           | -3.77E+08   | 5.90E+08   | -0.638695   | 0.5389 |
| RESID(-1)   | -0.803140   | 0.360701   | -2.226607   | 0.0530 |
| RESID(-2)   | -0.465529   | 0.456020   | -1.020852   | 0.3340 |
| RESID(-3)   | -0.605767   | 0.472178   | -1.282921   | 0.2316 |
| RESID(-4)   | 0.002339    | 0.472603   | 0.004950    | 0.9962 |

|                    |           |                       |          |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| R-squared          | 0.458701  | Mean dependent var    | 4.05E-08 |
| Adjusted R-squared | -1.826786 | S.D. dependent var    | 53341730 |
| S.E. of regression | 89683708  | Akaike info criterion | 39.41250 |
| Sum squared resid  | 7.24E+16  | Schwarz criterion     | 40.93285 |



|                   |           |                      |          |
|-------------------|-----------|----------------------|----------|
| Log likelihood    | -906.9000 | Hannan-Quinn criter. | 39.98704 |
| F-statistic       | 0.200702  | Durbin-Watson stat   | 2.178701 |
| Prob(F-statistic) | 0.999809  |                      |          |

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

|                     |          |                      |        |
|---------------------|----------|----------------------|--------|
| F-statistic         | 0.366770 | Prob. F(34,13)       | 0.9905 |
| Obs*R-squared       | 23.50075 | Prob. Chi-Square(34) | 0.9117 |
| Scaled explained SS | 2.589940 | Prob. Chi-Square(34) | 1.0000 |

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/12/22 Time: 14:17

Sample: 5 52

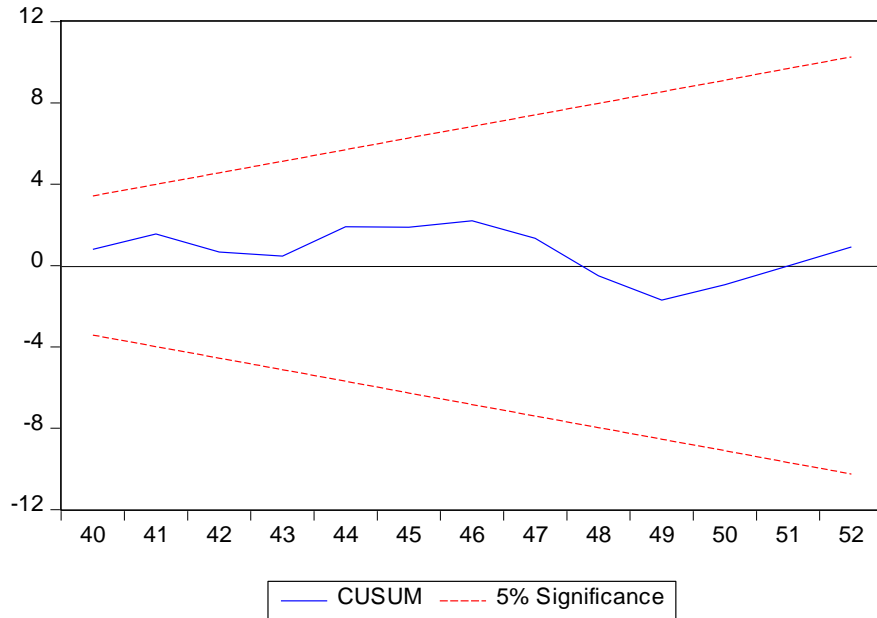
Included observations: 48

| Variable    | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C           | 1.57E+16    | 3.50E+16   | 0.449547    | 0.6604 |
| TR(-1)      | -8147370.   | 8229709.   | -0.989995   | 0.3402 |
| TR(-2)      | 2043792.    | 10496135   | 0.194719    | 0.8486 |
| TR(-3)      | 5190801.    | 8082047.   | 0.642263    | 0.5319 |
| EXP         | 929787.4    | 7835362.   | 0.118666    | 0.9074 |
| EXP(-1)     | 94601.67    | 8118674.   | 0.011652    | 0.9909 |
| EXP(-2)     | 3512246.    | 9026606.   | 0.389099    | 0.7035 |
| IMP         | -2899042.   | 5785456.   | -0.501091   | 0.6247 |
| IMP(-1)     | -1163312.   | 7205060.   | -0.161458   | 0.8742 |
| IMP(-2)     | -3096112.   | 8106995.   | -0.381906   | 0.7087 |
| IMP(-3)     | 287010.2    | 2487065.   | 0.115401    | 0.9099 |
| M2          | 283768.0    | 2387695.   | 0.118846    | 0.9072 |
| M2(-1)      | -1260912.   | 4412017.   | -0.285790   | 0.7795 |
| M2(-2)      | 1602091.    | 5588128.   | 0.286695    | 0.7789 |
| M2(-3)      | 1051900.    | 7607362.   | 0.138274    | 0.8921 |
| M2(-4)      | -1194144.   | 4194579.   | -0.284687   | 0.7804 |
| IDE         | 3672152.    | 5437191.   | 0.675377    | 0.5113 |
| IDE(-1)     | 8349496.    | 7766183.   | 1.075109    | 0.3019 |
| IDE(-2)     | 9872379.    | 9880546.   | 0.999173    | 0.3359 |
| IDE(-3)     | 2617640.    | 9939359.   | 0.263361    | 0.7964 |
| IDE(-4)     | -1601073.   | 7949058.   | -0.201417   | 0.8435 |
| EXCHOFF     | -2.28E+16   | 3.76E+16   | -0.607123   | 0.5542 |
| EXCHOFF(-1) | 4.99E+16    | 4.14E+16   | 1.205275    | 0.2496 |
| EXCHOFF(-2) | -7.15E+15   | 4.56E+16   | -0.156654   | 0.8779 |
| EXCHOFF(-3) | -5.31E+16   | 5.08E+16   | -1.045552   | 0.3148 |
| EXCHOFF(-4) | 2.10E+16    | 3.71E+16   | 0.566273    | 0.5809 |
| DETEXT      | -4137215.   | 3568861.   | -1.159254   | 0.2672 |
| DETEXT(-1)  | 6512211.    | 5445898.   | 1.195801    | 0.2531 |
| DETEXT(-2)  | 234427.4    | 7108308.   | 0.032979    | 0.9742 |
| DETEXT(-3)  | -1617122.   | 5689203.   | -0.284244   | 0.7807 |
| DETEXT(-4)  | 504403.7    | 3507340.   | 0.143814    | 0.8879 |
| PIBH        | 3.51E+13    | 3.11E+13   | 1.129924    | 0.2789 |
| PIBH(-1)    | -3.59E+13   | 3.67E+13   | -0.979418   | 0.3452 |
| PIBH(-2)    | -1.76E+13   | 3.05E+13   | -0.576127   | 0.5744 |
| PIBH(-3)    | 1.70E+13    | 2.78E+13   | 0.610979    | 0.5517 |

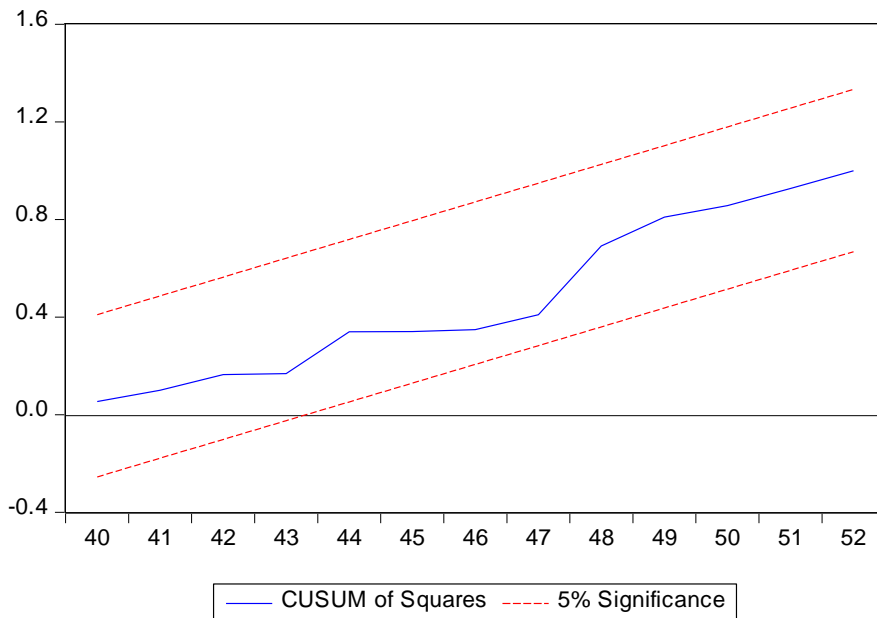
|                    |           |                       |          |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| R-squared          | 0.489599  | Mean dependent var    | 2.79E+15 |
| Adjusted R-squared | -0.845296 | S.D. dependent var    | 4.88E+15 |
| S.E. of regression | 6.63E+15  | Akaike info criterion | 75.85072 |

|                   |           |                      |          |
|-------------------|-----------|----------------------|----------|
| Sum squared resid | 5.71E+32  | Schwarz criterion    | 77.21513 |
| Log likelihood    | -1785.417 | Hannan-Quinn criter. | 76.36633 |
| F-statistic       | 0.366770  | Durbin-Watson stat   | 2.460870 |
| Prob(F-statistic) | 0.990511  |                      |          |

Test « CUSUM »



Test « CUSUM-squared »



## Annexe 4 : Estimation du modèle ARDL

Dependent Variable: TR  
 Method: ARDL  
 Date: 11/12/22 Time: 14:13  
 Sample (adjusted): 5 52  
 Included observations: 48 after adjustments  
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)  
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)  
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): EXP IMP M2 IDE EXCHOFF  
 DETEXT PIBH  
 Fixed regressors: C  
 Number of models evaluated: 312500  
 Selected Model: ARDL(3, 2, 3, 4, 4, 4, 3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.* |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| TR(-1)             | 0.223371    | 0.125897              | 1.774232    | 0.0994 |
| TR(-2)             | 0.150883    | 0.160569              | 0.939678    | 0.3645 |
| TR(-3)             | 0.523740    | 0.123638              | 4.236063    | 0.0010 |
| EXP                | 0.538748    | 0.119865              | 4.494634    | 0.0006 |
| EXP(-1)            | 0.468449    | 0.124199              | 3.771773    | 0.0023 |
| EXP(-2)            | 0.233694    | 0.138088              | 1.692354    | 0.1144 |
| IMP                | -0.555565   | 0.088505              | -6.277192   | 0.0000 |
| IMP(-1)            | -0.318197   | 0.110222              | -2.886863   | 0.0127 |
| IMP(-2)            | -0.080276   | 0.124020              | -0.647283   | 0.5287 |
| IMP(-3)            | -0.173786   | 0.038047              | -4.567680   | 0.0005 |
| M2                 | 0.007481    | 0.036527              | 0.204796    | 0.8409 |
| M2(-1)             | -0.165903   | 0.067495              | -2.458014   | 0.0288 |
| M2(-2)             | -0.147957   | 0.085487              | -1.730762   | 0.1071 |
| M2(-3)             | 0.373965    | 0.116377              | 3.213399    | 0.0068 |
| M2(-4)             | 0.049446    | 0.064168              | 0.770566    | 0.4547 |
| IDE                | 0.705453    | 0.083178              | 8.481281    | 0.0000 |
| IDE(-1)            | 0.979871    | 0.118806              | 8.247633    | 0.0000 |
| IDE(-2)            | 0.349992    | 0.151152              | 2.315502    | 0.0376 |
| IDE(-3)            | -0.219833   | 0.152051              | -1.445778   | 0.1719 |
| IDE(-4)            | -0.341323   | 0.121604              | -2.806840   | 0.0148 |
| EXCHOFF            | -5.86E+08   | 5.76E+08              | -1.018597   | 0.3270 |
| EXCHOFF(-1)        | 1.13E+09    | 6.34E+08              | 1.776720    | 0.0990 |
| EXCHOFF(-2)        | 2.10E+09    | 6.98E+08              | 3.014114    | 0.0100 |
| EXCHOFF(-3)        | -1.10E+09   | 7.78E+08              | -1.411454   | 0.1816 |
| EXCHOFF(-4)        | -2.15E+09   | 5.67E+08              | -3.796328   | 0.0022 |
| DETEXT             | 0.148510    | 0.054596              | 2.720161    | 0.0175 |
| DETEXT(-1)         | -0.147390   | 0.083311              | -1.769158   | 0.1003 |
| DETEXT(-2)         | 0.427940    | 0.108742              | 3.935359    | 0.0017 |
| DETEXT(-3)         | -0.201559   | 0.087033              | -2.315892   | 0.0375 |
| DETEXT(-4)         | -0.197417   | 0.053655              | -3.679375   | 0.0028 |
| PIBH               | -1139013.   | 475493.7              | -2.395432   | 0.0324 |
| PIBH(-1)           | -1028877.   | 560879.9              | -1.834398   | 0.0896 |
| PIBH(-2)           | -243912.5   | 466289.2              | -0.523093   | 0.6097 |
| PIBH(-3)           | 968643.0    | 424872.0              | 2.279846    | 0.0401 |
| C                  | 2.70E+09    | 5.36E+08              | 5.043420    | 0.0002 |
| R-squared          | 0.999758    | Mean dependent var    | 3.56E+09    |        |
| Adjusted R-squared | 0.999124    | S.D. dependent var    | 3.43E+09    |        |
| S.E. of regression | 1.01E+08    | Akaike info criterion | 39.85962    |        |
| Sum squared resid  | 1.34E+17    | Schwarz criterion     | 41.22403    |        |
| Log likelihood     | -921.6308   | Hannan-Quinn criter.  | 40.37523    |        |
| F-statistic        | 1577.160    | Durbin-Watson stat    | 2.782305    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

\*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model

### Annexe 5 : Relations de court terme

ARDL Error Correction Regression  
 Dependent Variable: D(TR)  
 Selected Model: ARDL(3, 2, 3, 4, 4, 4, 3)  
 Case 2: Restricted Constant and No Trend  
 Date: 11/17/22 Time: 15:04  
 Sample: 1 52  
 Included observations: 48

#### ECM Regression Case 2: Restricted Constant and No Trend

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(TR(-1))          | -0.674623   | 0.080762              | -8.353266   | 0.0000 |
| D(TR(-2))          | -0.523740   | 0.065263              | -8.025096   | 0.0000 |
| D(EXP)             | 0.538748    | 0.069492              | 7.752602    | 0.0000 |
| D(EXP(-1))         | -0.233694   | 0.075499              | -3.095327   | 0.0085 |
| D(IMP)             | -0.555565   | 0.059194              | -9.385512   | 0.0000 |
| D(IMP(-1))         | 0.254062    | 0.062731              | 4.050013    | 0.0014 |
| D(IMP(-2))         | 0.173786    | 0.021978              | 7.907195    | 0.0000 |
| D(M2)              | 0.007481    | 0.019524              | 0.383139    | 0.7078 |
| D(M2(-1))          | -0.275454   | 0.047548              | -5.793139   | 0.0001 |
| D(M2(-2))          | -0.423411   | 0.042546              | -9.951927   | 0.0000 |
| D(M2(-3))          | -0.049446   | 0.034418              | -1.436625   | 0.1745 |
| D(IDE)             | 0.705453    | 0.050743              | 13.90239    | 0.0000 |
| D(IDE(-1))         | 0.211163    | 0.065736              | 3.212274    | 0.0068 |
| D(IDE(-2))         | 0.561155    | 0.058629              | 9.571225    | 0.0000 |
| D(IDE(-3))         | 0.341323    | 0.064996              | 5.251437    | 0.0002 |
| D(EXCHOFF)         | -5.86E+08   | 2.78E+08              | 0.000000    | 0.0000 |
| D(EXCHOFF(-1))     | 1.15E+09    | 4.10E+08              | 0.000000    | 0.0000 |
| D(EXCHOFF(-2))     | 3.25E+09    | 4.22E+08              | 0.000000    | 0.0000 |
| D(EXCHOFF(-3))     | 2.15E+09    | 3.20E+08              | 0.000000    | 0.0000 |
| D(DETEXT)          | 0.148510    | 0.026704              | 5.561276    | 0.0001 |
| D(DETEXT(-1))      | -0.028964   | 0.043368              | -0.667880   | 0.5159 |
| D(DETEXT(-2))      | 0.398975    | 0.038205              | 10.44308    | 0.0000 |
| D(DETEXT(-3))      | 0.197417    | 0.023560              | 8.379446    | 0.0000 |
| D(PIBH)            | -1139013.   | 250917.5              | -4.539392   | 0.0006 |
| D(PIBH(-1))        | -724730.5   | 250795.7              | -2.889724   | 0.0127 |
| D(PIBH(-2))        | -968643.0   | 227768.0              | -4.252762   | 0.0009 |
| CointEq(-1)*       | -0.102006   | 0.008201              | -12.43850   | 0.0000 |
| R-squared          | 0.996164    | Mean dependent var    | 1.78E+08    |        |
| Adjusted R-squared | 0.991415    | S.D. dependent var    | 8.61E+08    |        |
| S.E. of regression | 79800641    | Akaike info criterion | 39.52628    |        |
| Sum squared resid  | 1.34E+17    | Schwarz criterion     | 40.57883    |        |
| Log likelihood     | -921.6308   | Hannan-Quinn criter.  | 39.92404    |        |
| Durbin-Watson stat | 2.782305    |                       |             |        |

\* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

## Annexe 6 : Relations de long terme et Bounds test

ARDL Long Run Form and Bounds Test  
 Dependent Variable: D(TR)  
 Selected Model: ARDL(3, 2, 3, 4, 4, 4, 3)  
 Case 2: Restricted Constant and No Trend  
 Date: 12/01/22 Time: 09:14  
 Sample: 1970 2021  
 Included observations: 48

| Conditional Error Correction Regression |             |            |             |        |
|---|-------------|------------|-------------|--------|
| Variable                                | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
| C                                       | 2.70E+09    | 5.36E+08   | 0.000000    | 0.0000 |
| TR(-1)*                                 | -0.102006   | 0.142499   | -0.715837   | 0.4868 |
| EXP01(-1)                               | 1.240891    | 0.231740   | 5.354658    | 0.0001 |
| IMP(-1)                                 | -1.127824   | 0.176985   | -6.372441   | 0.0000 |
| M2(-1)                                  | 0.117031    | 0.029810   | 3.925901    | 0.0017 |
| IDE(-1)                                 | 1.474161    | 0.325393   | 4.530399    | 0.0006 |
| EXCHOFF(-1)                             | -6.06E+08   | 4.44E+08   | 0.000000    | 0.0000 |
| DETEXT(-1)                              | 0.030084    | 0.071884   | 0.418515    | 0.6824 |
| PIBH(-1)                                | -1443159.   | 357001.6   | -4.042445   | 0.0014 |
| D(TR(-1))                               | -0.674623   | 0.138330   | -4.876925   | 0.0003 |
| D(TR(-2))                               | -0.523740   | 0.123638   | -4.236063   | 0.0010 |
| D(EXP)                                  | 0.538748    | 0.119865   | 4.494634    | 0.0006 |
| D(EXP(-1))                              | -0.233694   | 0.138088   | -1.692354   | 0.1144 |
| D(IMP)                                  | -0.555565   | 0.088505   | -6.277192   | 0.0000 |
| D(IMP(-1))                              | 0.254062    | 0.115118   | 2.206965    | 0.0459 |
| D(IMP(-2))                              | 0.173786    | 0.038047   | 4.567680    | 0.0005 |
| D(M2)                                   | 0.007481    | 0.036527   | 0.204796    | 0.8409 |
| D(M2(-1))                               | -0.275454   | 0.104643   | -2.632330   | 0.0207 |
| D(M2(-2))                               | -0.423411   | 0.099880   | -4.239190   | 0.0010 |
| D(M2(-3))                               | -0.049446   | 0.064168   | -0.770566   | 0.4547 |
| D(IDE)                                  | 0.705453    | 0.083178   | 8.481281    | 0.0000 |
| D(IDE(-1))                              | 0.211163    | 0.243283   | 0.867976    | 0.4011 |
| D(IDE(-2))                              | 0.561155    | 0.200903   | 2.793162    | 0.0152 |
| D(IDE(-3))                              | 0.341323    | 0.121604   | 2.806840    | 0.0148 |
| D(EXCHOFF)                              | -5.86E+08   | 5.76E+08   | 0.000000    | 0.0000 |
| D(EXCHOFF(-1))                          | 1.15E+09    | 7.69E+08   | 0.000000    | 0.0000 |
| D(EXCHOFF(-2))                          | 3.25E+09    | 8.23E+08   | 0.000000    | 0.0000 |
| D(EXCHOFF(-3))                          | 2.15E+09    | 5.67E+08   | 0.000000    | 0.0000 |
| D(DETEXT)                               | 0.148510    | 0.054596   | 2.720161    | 0.0175 |
| D(DETEXT(-1))                           | -0.028964   | 0.089483   | -0.323686   | 0.7513 |
| D(DETEXT(-2))                           | 0.398975    | 0.066076   | 6.038138    | 0.0000 |
| D(DETEXT(-3))                           | 0.197417    | 0.053655   | 3.679375    | 0.0028 |
| D(PIBH)                                 | -1139013.   | 475493.7   | -2.395432   | 0.0324 |
| D(PIBH(-1))                             | -724730.5   | 472075.0   | -1.535202   | 0.1487 |
| D(PIBH(-2))                             | -968643.0   | 424872.0   | -2.279846   | 0.0401 |

\* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

Levels Equation  
Case 2: Restricted Constant and No Trend

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|----------|-------------|------------|-------------|--------|
| EXP      | 1.519209    | 0.179072   | 8.483780    | 0.0000 |
| IMP      | -1.146469   | 0.157457   | -7.281149   | 0.0000 |
| M2       | 0.119472    | 0.019787   | 6.037920    | 0.0000 |
| IDE      | 1.639248    | 0.348419   | 4.704821    | 0.0000 |
| EXCHOFF  | 3.31E+09    | 6.67E+08   | 4.960355    | 0.0000 |
| DETEXT   | -0.172632   | 0.095491   | -1.807823   | 0.0792 |
| PIBH     | 1770300.    | 760942.5   | 2.326456    | 0.0259 |
| C        | 4.24E+09    | 1.12E+09   | 3.779267    | 0.0006 |

$$EC = TR - (1.5192*EXP01 - 1.1465*IMP + 0.1195*M2 + 1.6392*IDE + 3309919003.7572*EXCHOFF - 0.1726*DETEXT + 1770299.5238 *PIBH + 4244127001.0504 )$$

F-Bounds Test Null Hypothesis: No levels relationship

| Test Statistic         | Value    | Signif. | I(0)  | I(1)  |
|------------------------|----------|---------|-------|-------|
| Asymptotic:<br>n=1000  |          |         |       |       |
| F-statistic            | 10.64186 | 10%     | 1.92  | 2.89  |
| K                      | 7        | 5%      | 2.17  | 3.21  |
|                        |          | 2.5%    | 2.43  | 3.51  |
|                        |          | 1%      | 2.73  | 3.9   |
| Finite Sample:<br>n=50 |          |         |       |       |
| Actual Sample Size     | 48       | 10%     | 2.099 | 3.181 |
|                        |          | 5%      | 2.457 | 3.65  |
|                        |          | 1%      | 3.282 | 4.73  |
| Finite Sample:<br>n=45 |          |         |       |       |
|                        |          | 10%     | 2.131 | 3.223 |
|                        |          | 5%      | 2.504 | 3.723 |
|                        |          | 1%      | 3.383 | 4.832 |

## Tables des matières

|  |           |
|--|-----------|
| INTRODUCTION GENERALE .....  | 1         |
| <b>Chapitre 1 : Les réserves de change : motifs de détention, risques et modes de gestion... 4</b> |           |
| Introduction .....   | 4         |
| Section 1 : Définition et motifs de détention des réserves de change.....                          | 4         |
| 1. La définition des réserves de change par le FMI .....   | 4         |
| 2. Les motifs de détention des réserves de change : revue de la littérature .....                  | 6         |
| 2.1. Le motif de précaution et d'auto-assurance .....  | 6         |
| 2.2. Motif mercantiliste .....   | 7         |
| 2.3. Motif de gestion du taux de change .....  | 8         |
| 2.4. Motif d'attractivité .....  | 9         |
| 3. Sources des réserves de change .....  | 9         |
| Section 2 : Les réserves de change : risques et modes de gestion .....                             | 11        |
| 1. Les risques inhérents à la gestion des réserves de change .....                                 | 11        |
| 1.1. Risques liés aux marchés extérieurs.....  | 11        |
| 1.1.1. Le risque de liquidité .....  | 11        |
| 1.1.2. Le risque change .....  | 11        |
| 1.1.3. Le risque de crédit .....   | 12        |
| 1.1.4. Le risque de taux d'intérêt.....  | 12        |
| 1.2. Risques opérationnels.....  | 12        |
| 1.2.1. Le risque de défaillance du système de contrôle .....                                       | 12        |
| 1.2.2. Le risque d'erreurs financières .....   | 12        |
| 1.2.3. Le risque de perte de revenu potentiel.....   | 12        |
| 2. Les modes de gestion des réserves de change .....   | 13        |
| 2.1. Stratégies passives.....  | 13        |
| 2.2. Stratégies actives .....  | 14        |
| Conclusion .....   | 16        |
| <b>Chapitre 2 : Les réserves de change : revue de la littérature .....</b>                         | <b>17</b> |
| Introduction.....  | 17        |
| Section 1 : Les déterminants des réserves de change .....  | 17        |
| 1. Les déterminants des réserves de change : revue de littérature .....                            | 17        |
| 2. Les facteurs déterminants des réserves de change .....  | 21        |
| 2.1. La taille de l'économie.....  | 21        |
| 2.2. L'exposition du compte courant .....  | 21        |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 2.3.  | Vulnérabilité du compte de capital.....                            | 21        |
| 2.4.  | La flexibilité du taux de change .....                             | 21        |
| 2.5.  | Le coût d'opportunité.....   | 21        |
| Section 2 : Les réserves de change dans la recherche de l'optimalité .....                  |  | 22        |
| 1.  | Adéquation des réserves de change .....                            | 22        |
| 2.  | Approches existantes et limites.....                               | 23        |
| 3.  | Coût de la détention de réserves .....                             | 23        |
| 4.  | Niveau optimale de réserves de change .....                        | 24        |
| 5.  | Les directives du FMI pour la gestion des réserves de change.....  | 27        |
| 5.1.  | Définition et importance de la gestion des réserves de change..... | 27        |
| 5.2.  | Objectif des directives.....                                       | 27        |
| 5.3.  | L'objectif des orientations .....                                  | 28        |
| 5.3.1.  | Transparence et responsabilité.....                                | 28        |
| 5.3.2.  | Cadre institutionnel.....  | 29        |
| 5.3.3.  | Cadre de gestion des risques.....                                  | 29        |
| 6.  | La gestion des réserves dans le contexte tunisien.....             | 29        |
| 6.1.  | Transparence et responsabilité .....                               | 30        |
| 6.2.  | Cadre institutionnel .....   | 31        |
| 6.3.  | Cadre de gestion des risques .....                                 | 32        |
| Conclusion .....  |  | 33        |
| <b>Chapitre 3 : Les réserves de change en Tunisie : une application empirique ARDL.....</b> |  | <b>34</b> |
| Introduction.....   |  | 34        |
| Section 1 : Présentation du modèle et des variables .....                                   |  | 34        |
| 1.  | Méthodologie de l'analyse empirique.....                           | 34        |
| 1.1.  | Sources des données.....   | 35        |
| 1.2.  | Spécification du modèle .....                                      | 35        |
| 1.3.  | Présentation des variables .....                                   | 36        |
| 1.4.  | Le modèle empirique.....   | 37        |
| 1.5.  | Statistiques descriptives des données .....                        | 40        |
| 1.6.  | Matrice de corrélation .....                                       | 45        |
| Section 2 : Estimations et discussion des résultats .....                                   |  | 47        |
| 1.  | Test de stationnarité .....  | 47        |
| 1.2.  | Sélection Lag optimale.....  | 49        |
| 1.3.  | Sélection du modèle .....  | 49        |
| 1.4.  | Test de Cointégration « BOND » .....                               | 50        |



|   |    |
|---|----|
| 2. Les hypothèses .....   | 51 |
| 3. Dynamique de court terme et Coefficients de long terme ..... | 51 |
| 3.1. Relation de court terme .....                              | 51 |
| 3.2. Relation de long terme .....                               | 53 |
| 3.3. Test de stabilité.....                                     | 55 |
| 3.4. Test de robustesse du modèle.....                          | 57 |
| Conclusion .....  | 58 |
| CONCLUSION GENERALE.....  | 59 |
| RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....                                | 63 |
| ANNEXES.....  | 66 |