



## Mémoire de fin d'Etudes

*Thème :*

**La relation entre les réserves de change et le  
taux de change : investigations empiriques pour  
le cas de la Tunisie**

*Présenté et soutenu par :*

**Rayhane KAMMOUN**

*Encadré par :*

**Mme. Amel ZENAI DI**

*Etudiant(e) parrainé(e) par :*

**Banque Centrale de Tunisie (BCT)**

## DÉDICACES

---

*Tout d'abord, je remercie Dieu, tout puissant, de m'avoir donné la force, la volonté et le courage pour accomplir ce modeste travail.*

*Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce travail à ceux qui je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.*

*A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : ma très chère mère **Hela Hadrich**.*

*A l'homme qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon très cher père **Haykel Kammoun**.*

*A ma sœur **Rym** et mon fiancé **Ismail**, en signe d'amour, de reconnaissance et de gratitude pour tous les soutiens et les sacrifices dont ils ont fait preuve à mon égard.*

*A la mémoire de mon grand-père **Mohcen**, vous serez dans mon cœur pour toujours.*

*A ma grand-mère, mes oncles et mes tantes. Que dieu vous donne une longue et joyeuse vie.*

*A mes amies **Emna**, **Bouthaina** et **Fida**. Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter.*

*Dans l'impossibilité de citer toutes les personnes chères, mes sincères remerciements vont à tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*C'est à vous que je dois cette réussite et je suis fière de vous l'offrir.*

## REMERCIEMENTS

---

*À l'heure où ce travail se termine, je suis heureuse de pouvoir exprimer ma gratitude envers ceux qui ont contribué à son élaboration.*

*Ma reconnaissance va à **Madame Amel ZENAIDI**, mon encadrant académique, pour le temps qu'elle m'a consacré. Sa bienveillance, sa gentillesse inconditionnelle et ses conseils instructifs ont alimenté ma réflexion et ont enrichi mon travail.*

*Mes sincères remerciements s'adressent à toute l'équipe de la Direction Générale de la Gestion des Réserves et des Marchés de la Banque Centrale de Tunisie. Je remercie tout particulièrement **Monsieur Bechir TRABELSI**, Directeur général de la Direction Générale de la Gestion des Réserves et des Marchés., pour avoir fait en sorte que mon stage se déroule dans les meilleures conditions et **Madame Houneida Harzallah**, Directrice de la Direction du Middle Office, pour son encadrement tout au long de la durée de stage. Ses conseils ont permis d'orienter mon travail pertinemment.*

*Je témoigne toute ma gratitude à **Radhouen RAHMOUNI** et **Sofiene DEROUICHE** pour leurs encouragements, leur disponibilité et leur générosité. Leur aide précieuse et ses compétences ont permis d'éclairer mon travail.*

*Je tiens à remercier toute l'équipe de l'IFID et particulièrement **Monsieur Adnene GALLES**, **Monsieur Khaled Zouari** et **Monsieur Sleh LOUHICHI** pour leur disponibilité et leur bienveillance tout au long de la Formation.*

*Enfin, ma reconnaissance s'adresse aux membres de jury pour l'honneur qu'ils me font en acceptant de juger ce travail, souhaitant qu'il atteigne l'objectif souhaité.*

## RÉSUMÉ

---

Notre mémoire de fin d'études examine la relation entre les réserves de change et le taux de change de la Tunisie, au moyen d'investigations empiriques basées sur le modèle autorégressif à retard échelonnés (ARDL) et celui non linéaire, autorégressif et à retards échelonnés (NARDL) pour saisir les effets asymétriques.

Pour la période 2009-2021, nos deux modèles économétriques aboutissent à des résultats convergents. Le test de cointégration a mis en exergue une relation de long terme entre les réserves de change et le taux de change effectif. A partir du test de causalité, nous avons constaté un lien de causalité allant du taux de change effectif vers les réserves. De plus, les deux modèles ont démontré une relation inverse entre ces variables : la dépréciation du dinar (traduite par la baisse du taux de change effectif nominal (TCEN) ou réel (TCER)) entraîne une remontée des réserves de change. Il s'est également avéré que les effets du taux de change sont mitigés et décalés sur le court terme dans la mesure où il faut laisser passer entre un et trois trimestres pour espérer voir le recul du taux de change effectif stimuler le niveau des réserves de change. De même, l'analyse de court terme a mis en lumière une possibilité de convergence des variables du court terme au long terme avec une vitesse d'ajustement modérée. Par ailleurs, le modèle NARDL a révélé une sensibilité des réserves de change plus prononcée à la dépréciation du dinar qu'à son appréciation.

En outre, nous notons que le fléchissement de la monnaie locale n'est pas suffisant en lui-même pour garantir le renflouement des réserves vu que d'autres facteurs entrent en jeu. Il s'agit notamment de l'inélasticité-prix d'une partie non négligeable des importations, la fragilité des secteurs exportateurs, le faible attrait de la Tunisie en tant que pays d'accueil pour les investissements directs étrangers, la prise du poids de la dette extérieure et les défis auxquels est confronté le secteur touristique.

**Mots clés :** Réserves de change, TCEN, TCER, ARDL, NARDL.

**Classification JEL :** E59, F31, F41, C32.

## ABSTRACT

---

Our thesis examines the relationship between foreign exchange reserves and the Tunisian exchange rate, using empirical investigations based on the autoregressive lagged model (ARDL) and the nonlinear autoregressive lagged model (NARDL) to capture asymmetric effects.

For the period 2009-2021, our two econometric models provide convergent results. The cointegration test revealed a long-run relationship between foreign exchange reserves and the effective exchange rate. Based on the causality test, we found a causal link from the effective exchange rate to the reserves. In addition, both models showed an inverse relationship between these variables : the depreciation of the dinar (reflected by the decline in the nominal effective exchange rate (NEER) or real effective exchange rate (REER)) leads to an increase in foreign exchange reserves. It has also been found that the effects of the exchange rate are mixed and lagged in the short term insofar as one has to let one and three quarters pass between so that the decline in the effective exchange rate boosts the level of foreign exchange reserves. Similarly, the short-term analysis highlighted the possibility of convergence of variables from the short term to the long term with a moderate speed of adjustment. Moreover, the NARDL model revealed a greater sensitivity of the foreign reserves to the depreciation dinar than to its appreciation.

In addition, we note that the weakening of the local currency is not sufficient in itself to guarantee the replenishment of reserves, as other factors come into account. These include the price inelasticity of a significant portion of imports, the fragility of exporting sectors, the low attractiveness of Tunisia as a host country for foreign direct investment, the burden of external debt and the challenges facing the tourism sector.

**Key words :** Foreign reserves, NEER, REER, ARDL, NARDL.

**JEL classification :** E59, F31, F41, C32.

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

---

<i>AIC</i>	Critère d'Information d'Akaike
<i>ARA</i>	Assessing Reserve Adequacy
<i>ARDL</i>	Modèle autorégressif à retard échelonnés
<i>BCT</i>	Banque Centrale de la Tunisie
<i>COFER</i>	Composition of Official Foreign Exchange Reserves
<i>DEX</i>	Dettes Extérieures
<i>DM</i>	Deutsche Mark
<i>EUR</i>	Euro
<i>FF</i>	Franc Français
<i>FMI</i>	Fonds Monétaire International
<i>GBP</i>	Livre Sterling
<i>GMM</i>	Méthode des Moments Généralisés
<i>IDE</i>	Investissements Directs Etrangers
<i>INF</i>	Taux d'inflation
<i>IPC</i>	Indice du prix à la consommation
<i>ITCEQ</i>	Institut Tunisien de la Compétitivité et des Etudes Quantitatives
<i>JI</i>	Jours d'Importations
<i>MCE</i>	Modèle à Correction d'Erreurs
<i>MCO</i>	Moindres Carrés Ordinaires
<i>NARDL</i>	Modèle non linéaire autorégressif et à retard échelonnés
<i>PARDL</i>	Modèle autorégressif à retard échelonnés et à données de panel
<i>PIB</i>	Produit Intérieur Brut
<i>PPA</i>	Parité des Pouvoirs d'Achat
<i>PTI</i>	Parité des Taux d'Intérêts
<i>RES</i>	Réserves de change
<i>TCE</i>	Taux de Change Effectif
<i>TCEN</i>	Taux de Change Effectif Nominal
<i>TCER</i>	Taux de Change Effectif Réel
<i>TCN</i>	Taux de Change Nominal
<i>TCN</i>	Taux de Change Réel
<i>TCRE</i>	Taux de Change Réel Externe
<i>TCRI</i>	Taux de Change Réel Interne
<i>USD</i>	Dollar Américain
<i>VECM</i>	Modèle Vectoriel à Correction d'Erreurs
<i>XM</i>	Taux de couverture du commerce extérieur
<i>YEN</i>	Yen Japonais

## **LISTE DES TABLEAUX**

---

Tableau 1: Régimes de change : exemples, avantages et inconvénients.....	20
Tableau 2: Mesures d'adéquation des réserves de change et valeurs de référence .....	33
Tableau 3: Synthèse des études empiriques antérieures.....	43
Tableau 4: Présentation des données.....	56
Tableau 5: Statistiques descriptives .....	67
Tableau 6: Matrice de corrélation .....	68
Tableau 7: Test des Facteurs d'Inflation de la Variance (VIF) .....	69
Tableau 8: Test de racine unitaire (ADF).....	70
Tableau 9: Tests de validité des modélisations bivariées.....	72
Tableau 10: Test de cointégration (Réserves-TCEN) .....	73
Tableau 11: Test de cointégration (Réserves-TCER).....	73
Tableau 12: Test de causalité de Granger (modélisations bivariées).....	74
Tableau 13: Relation de long terme (modélisations bivariées).....	74
Tableau 14: Relation de court terme (modélisations bivariées).....	75
Tableau 15: Tests de validité des modélisations multivariées .....	77
Tableau 16: Test de cointégration (modélisation ARDL multivariée).....	78
Tableau 17: Test de cointégration (modélisation NARDL multivariée).....	78
Tableau 18: Test de causalité de Toda-Yamamoto (modélisations multivariées).....	79
Tableau 19: Relation de long terme (modélisations multivariées).....	80
Tableau 20: Relation de court terme (modélisations bivariées).....	82

## **LISTE DES FIGURES**

---

Figure 1: Répartition des réserves mondiales allouées du deuxième trimestre de 2022.....	23
Figure 3: Modèle ARDL optimal (Réserves et TCEN).....	71
Figure 4: Modèle ARDL optimal (Réserves et TCER).....	71
Figure 5: Modèle ARDL optimal (Modélisation multivariée).....	76
Figure 6: Modèle NARDL optimal (Modélisation multivariée).....	76

## **LISTE DES GRAPHIQUES**

---

Graphique 1: Evolution du TCEN et du TCER pendant la période 1979-2021.....	53
Graphique 2: Evolution des réserves de change tunisiennes en milliards de dinars et en Jours d'Importations (JI) pendant la période 1994-2021 .....	55
Graphique 3: Evolution des réserves de change tunisiennes (compte non tenu des avoirs en or) en milliards de dinars pendant la période d'étude.....	57
Graphique 4: Evolution du TCEN pendant la période d'étude .....	58
Graphique 5: Evolution du TCER pendant la période d'étude .....	59
Graphique 6: Evolution du XM pendant la période d'étude .....	60
Graphique 7: Evolution des IDE pendant la période d'étude.....	60
Graphique 8: Evolution de la dette extérieure pendant la période d'étude .....	61
Graphique 9: Evolution de l'inflation pendant la période d'étude .....	62

## **LISTE DES ANNEXES**

---

Annexe 1: Test VIF de multi colinéarité.....	98
Annexe 2: Tests de racine unitaire .....	98
Annexe 3: Estimations des modèles ARDL et NARDL .....	102
Annexe 4: Tests de validité des modèles .....	105
Annexe 5: Tests de cointégration .....	111
Annexe 6: Tests de causalité .....	111
Annexe 7: Dynamiques de long terme .....	113
Annexe 8: Relations de court terme .....	114
Annexe 9: Courbe en j.....	116

## SOMMAIRE

---

<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE .....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : TAUX DE CHANGE ET RÉSERVES DE CHANGE : CADRE THÉORIQUE .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>SECTION 1 : TAUX DE CHANGE : SOURCES DE FLUCTUATIONS, MESURES ET RÉGIMES DE CHANGE .....</b>	<b>5</b>
I. Taux de change et sources de fluctuations : Théories explicatives .....	6
II. Les mesures du taux de change .....	8
III. Régimes de change .....	13
<b>SECTION 2 : RÉSERVES DE CHANGE : SOURCES D’ALIMENTATION, ACCUMULATION ET ADÉQUATION .....</b>	<b>21</b>
I. Réserves de change : sources d’alimentation .....	21
II. Composition des réserves de change mondiales.....	23
III. Motifs d’accumulation des réserves de change par les banques centrales.....	24
IV. Conséquences de l’accumulation des réserves de change .....	27
V. Adéquation des réserves de change .....	30
VI. Gestion des réserves de change : quelques expériences internationales.....	33
<b>SECTION 3 : RELATION ENTRE LES RÉSERVES DE CHANGE ET LE TAUX DE CHANGE : SYNTHÈSE DES ÉTUDES EMPIRIQUES.....</b>	<b>37</b>
I. Relation entre les réserves de change et le taux de change : analyses bivariées .....	37
II. Relation entre les réserves de change et le taux de change : analyses multivariées..	40
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>47</b>
<b>CHAPITRE II : DYNAMIQUES D’ÉVOLUTION ET ANALYSE DE LA RELATION ENTRE LES RÉSERVES DE CHANGE ET LE TAUX DE CHANGE : CAS DE LA TUNISIE .....</b>	<b>49</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>50</b>
<b>SECTION 1 : TAUX DE CHANGE ET RÉSERVES DE CHANGE EN TUNISIE : DYNAMIQUES D’ÉVOLUTION.....</b>	<b>50</b>
I. Réformes du régime de change et dynamique du taux de change.....	51
II. Dynamique des réserves de change .....	53
<b>SECTION 2 : ÉVALUATION ÉCONOMÉTRIQUE DE LA RELATION ENTRE LES RÉSERVES DE CHANGE ET LE TAUX DE CHANGE .....</b>	<b>55</b>
I. Présentation des données et de la méthodologie économétrique.....	56

II. Résultats des estimations .....	67
III. Interprétation des résultats empiriques .....	83
IV. Discussion économique .....	86
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>87</b>
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE .....</b>	<b>89</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>92</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>98</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>117</b>

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

---

En tant que variable économique essentielle par laquelle les économies nationales sont censées s'ajuster les unes aux autres, le taux de change a fait longtemps surgir des débats virulents vu qu'il est au centre des relations internationales. En ce sens, l'économie mondiale actuelle est marquée par l'instabilité des taux de change, elle, qui s'est déclenchée au lendemain de l'effondrement du système de Bretton Woods au début des années 1970. Depuis lors, le marché des capitaux s'est graduellement libéralisé entraînant une mobilité croissante des fonds.

Parallèlement, le niveau des réserves de change mondiales s'est progressé d'une manière astronomique, et ce particulièrement au cours de cette dernière décennie. Ceci reflète le regain d'intérêt qu'accordent les banques centrales des quatre coins du monde à l'accumulation des réserves de change. Par ailleurs, certains suggèrent que l'idée de disposer d'une abondance de réserves est en partie un héritage du système de Bretton Woods, où les banques centrales étaient contraintes de défendre leurs parités par rapport au dollar (*Flood et Marion 2020*). En effet, les réserves de change sont reconnues comme un filet de sécurité financier. Elles sont employées pour satisfaire les besoins stratégiques en liquidités du pays, servir de garantie aux prêteurs et investisseurs étrangers quant à la capacité du pays à honorer ses dettes et ses transferts de fonds, et atténuer les fluctuations du taux de change de la monnaie locale.

Dans ce contexte, les études existantes ont essentiellement abordé la gestion des réserves de change, la recherche de leur niveau optimal et de leurs déterminants. D'autres se sont penchées notamment sur le mésalignement du taux de change et l'impact de ce dernier sur l'inflation. Néanmoins, au meilleur de nos connaissances, la relation entre le taux de change et les réserves de change n'a pas été examinée pour l'économie tunisienne. De ce fait, la finalité de ce travail est de pallier cette lacune et de nourrir la réflexion sur le thème de la relation qui s'établit entre ces deux sources de stabilité macroéconomique.

Dans cet esprit, deux questions nous viennent à l'esprit :

- ✓ *Existe-il une relation entre le taux de change et les réserves de change tunisiennes ?*
- ✓ *Dans l'affirmative, comment mobiliser le taux de change pour stimuler l'accumulation des réserves ?*

La vérification de ce lien, de son existence et de son aspect dynamique au niveau national, est très importante particulièrement dans ces moments précis où les réserves de change tunisiennes

affichent une dégradation suite aux pressions budgétaires, à la vulnérabilité extérieure du pays et aux risques de liquidité. En effet, l'endettement extérieur est davantage onéreux, encore faut-il bénéficier d'une bonne notation souveraine<sup>1</sup> pour attiser l'intérêt des bailleurs de fonds ou lever des capitaux dans les marchés financiers. Les transferts des travailleurs tunisiens à l'étranger ont certes enregistré un rebond exceptionnel au terme de l'année 2021, mais ils restent insuffisants et n'ont pas pu compenser en totalité la perte de revenus touristiques due à la sous-performance du secteur, lui, qui fait partie des principales sources de devises étrangères de la Tunisie (*BCT 2021*). S'ajoutent à cela les restrictions d'accès aux marchés financiers internationaux qui sont alliées à la quasi-stagnation des flux entrants des investissements directs étrangers. Pire encore, le 14 décembre 2022, le Fonds Monétaire International (FMI) a annoncé le report de l'examen du dossier de la Tunisie. Le programme de réformes avait pour accord préliminaire l'octroi d'un prêt de 1,472 milliards de droits en tirages spéciaux (soit l'équivalent de 1,9 milliards de dollars ou encore 6 milliards de dinars) sur une durée de quatre années et qui est destiné essentiellement à rétablir la stabilité macroéconomique. Dans ce contexte, l'agence de notation Moody's a exprimé ses inquiétudes quant aux conséquences de la décision du FMI en termes de diminution des chances du pays de bénéficier de financements extérieurs, et donc du creusement des réserves de change.

Tout ceci nous conduit à croire que le taux de change, s'il est bien mobilisé, devrait être l'outil privilégié pour la consolidation éventuelle des réserves de change pour le cas de la Tunisie.

Dans cet esprit, et pour répondre à nos questionnements de recherche, il nous a paru judicieux de structurer notre travail de la manière suivante :

**Le premier chapitre** sera consacré aux fondements théoriques du taux de change et de réserves de change ainsi qu'à la revue de la littérature théorique et empirique traitant ce sujet.

Plus précisément, *la première section* portera sur la notion du taux de change et les sources de ses fluctuations telles que prévues par quelques approches de référence. De plus, nous allons mettre en avant les différentes mesures de cette variable macroéconomique, tout en clarifiant les principaux régimes de change.

Quant à *la deuxième section*, elle analysera les sources financières d'alimentation des réserves de change avant de rappeler brièvement la composition actuelle des réserves mondiales. Nous analyserons également les motifs qui poussent les pays à accumuler les réserves et les

---

<sup>1</sup> Qui est actuellement de Caa1 et sous examen en vue d'une dégradation.

conséquences y afférentes. Nous aborderons, par la suite, l'adéquation ainsi que la gestion des réserves, en nous référant à certaines expériences internationales.

Seront ensuite traitées, dans *une troisième section*, les contributions de plusieurs économistes et chercheurs ayant abordé cette thématique et ayant tenté d'y fournir des réponses claires. Elles convergent sur le fait qu'une relation de long terme s'établit entre les réserves de change et le taux de change.

Pour sa part, **le second chapitre** sera dédié à l'analyse économétrique de la relation entre les deux variables faisant l'objet de notre étude.

Sans doute, il convient de consacrer une *première section* pour la présentation de la dynamique d'évolution du taux de change du dinar au sein d'un régime de change en pleine mutation ainsi que celle des réserves de change. Ceci nous aidera à mieux saisir les spécificités de l'économie tunisienne.

Nous mettrons en évidence ultérieurement, dans *une deuxième section*, le lien entre les réserves de change et le taux de change effectif (nominal et réel). Pour y parvenir, nous nous baserons sur deux modèles : le modèle **autorégressif à retard échelonnés (ARDL)** de *Pesaran et al. (2001)* et le modèle **non linéaire autorégressif et à retard échelonnés (NARDL)** de *Shin et al. (2014)*. Le choix de ces derniers s'est porté sur les avantages qu'ils offrent : ils n'exigent pas un même ordre d'intégration des variables et peuvent être exprimés sous la forme d'un modèle de correction d'erreur une fois que la relation de long terme est vérifiée. Particulièrement, le modèle NARDL permet de détecter les effets asymétriques.

Pour conclure le chapitre, nous enchaînerons une interprétation et une discussion économiques portant sur les résultats obtenus.

---

# **CHAPITRE I : TAUX DE CHANGE ET RÉSERVES DE CHANGE : CADRE THÉORIQUE**

---

## **INTRODUCTION**

Depuis les années 1980, la mondialisation constitue un véritable catalyseur de l'intégration des pays du monde entier dans le système économique international, ce qui explique l'accroissement accéléré des échanges commerciaux de biens et de services entre les pays. Ceux-ci nécessitent la mobilisation de devises étrangères. C'est dans ce périmètre que s'inscrit le taux de change en tant que prix de conversion entre les monnaies.

Par ailleurs, le commerce international a été marqué par une incertitude accrue sur les marchés financiers internationaux conjuguée avec la menace grandissante du risque macro-prudentiel, entraînant ainsi un regain d'intérêt pour l'accumulation et la gestion des réserves de change. En effet, les banques centrales mobilisent leurs réserves de change dans le cadre du soutien de leur politique de change pour stabiliser leur monnaie. Dans ce cadre, certains affirment que l'accumulation des réserves constitue une politique d'auto-assurance pour préserver la capacité des banques centrales à affronter une dépréciation de leurs monnaies. D'autres soutiennent plutôt la mobilisation des réserves de change comme un instrument de prévention contre l'appréciation de la monnaie nationale, elle, qui pourrait nuire à la compétitivité du pays sur le marché international.

L'objectif de ce premier chapitre est de mettre la lumière sur les aspects théoriques du taux de change (section 1), ceux des réserves de change (section 2) et d'étudier la relation entre ces deux variables macroéconomiques, objet de notre étude, telle que détectée par les travaux empiriques précédents (section 3).

## **SECTION 1 : TAUX DE CHANGE : SOURCES DE FLUCTUATIONS, MESURES ET RÉGIMES DE CHANGE**

Cette section commence par s'interroger sur le concept du taux de change comme indicateur de la valeur d'une monnaie et les sources de ses fluctuations prévues par certaines théories de change (1), à savoir : la théorie de la parité du pouvoir d'achat (absolue et relative), la théorie de la parité du taux d'intérêt (couverte et non couverte) et la théorie de la balance des paiements. Par ailleurs, après avoir traité les mesures du taux de change (2), il convient de présenter les principaux régimes de change instaurés par les banques centrales sur l'échelle mondiale (3).

## I. Taux de change et sources de fluctuations : Théories explicatives

En se référant à la définition de *Krugman, Ostfeld et Melitz (2015)*, le taux de change est le « *prix d'une monnaie exprimée dans une autre monnaie* ». Autrement dit, il représente le prix à payer pour acquérir une monnaie étrangère. On parle aussi de « *la parité d'une monnaie* ».

Il en découle que le taux de change permet de comparer le prix de la monnaie nationale et celui d'une monnaie étrangère en les convertissant dans une unité monétaire commune. Il permet également de comparer les prix des biens et services produits localement et ceux étrangers.

En outre, plusieurs analyses se sont intéressées à mettre au clair le niveau et les mouvements du taux de change. Elle se sont consacrées à analyser les forces qui soutiennent l'offre et la demande au niveau du marché des changes. Ce dernier est affecté aussi bien par des facteurs réels que financiers. Il s'agit principalement de la théorie de la parité du pouvoir d'achat, la théorie de la parité des taux d'intérêt et la théorie de la balance des paiements.

### 1. Théorie de la Parité des Pouvoirs d'Achat (PPA)

La théorie de la PPA repose sur l'idée que l'évolution de la valeur d'une unité monétaire comparée à une autre sur une période donnée est tributaire de la variation du niveau des prix relatifs des biens et services dans les pays concernés. Elle se présente sous deux versions : l'une absolue et l'autre relative.

#### 1.1.La PPA absolue

La version absolue de la PPA a pour fondement la « *loi du prix unique* » appliquée à un panier de biens. Celle-ci prévoit qu'en absence de coûts de transaction, les biens et services identiques auraient le même prix indépendamment du pays producteur. En effet, la PPA absolue postule que le taux de change d'équilibre égalise les pouvoirs d'achat des différentes monnaies (qui évoluent en proportion inverse du niveau général des prix). En d'autres termes, une unité monétaire échangée permet d'acquérir la même quantité de biens et services indépendamment du pays où la conversion a eu lieu.

Formellement, le taux de change d'équilibre se mesure sous la formule suivante :

$$E_{PPA} = \frac{IPC}{IPC^*} \quad (1)$$

Avec :

- ✓ **E<sub>PPA</sub>** : le taux de change nominal d'équilibre ;
- ✓ **IPC** et **IPC\*** : les indices des prix domestique et étranger, respectivement.

### 1.2. La PPA relative

La version relative de la PPA découle de la PPA absolue, tout en étant moins restrictive. En effet, elle retrace les situations où les prix des biens et services identiques peuvent différer selon le marché où ils sont produits. Elle s'appuie sur l'évolution du pouvoir d'achat entre deux périodes et souligne ainsi le différentiel d'inflation dans les pays respectifs. De plus, elle stipule que tout écart entre les prix nationaux (inflation nationale) et ceux étrangers (inflation étrangère) est approximativement compensé par une variation du taux de change entre deux monnaies, tel que :

$$\frac{\Delta E_{PPA}}{E} \approx \frac{\Delta IPC}{IPC} - \frac{\Delta IPC^*}{IPC^*} \quad (2)$$

Plus précisément, si la PPA relative est vérifiée, un pays ayant enregistré un taux d'inflation plus élevé que celui de ses principaux partenaires, sa monnaie doit connaître une dépréciation d'un taux égal à la différence des taux d'inflation. Par analogie, un taux d'inflation domestique plus bas que l'extérieur doit être lié à une appréciation de la monnaie locale.

### 2. Théorie de la Parité des Taux d'Intérêts (PTI)

La théorie de la PTI part de l'idée que toute modification du taux d'intérêt par les autorités monétaires impacte aussi bien le taux d'inflation que le taux de change. De plus, elle se base sur deux hypothèses de base, à savoir : la parfaite mobilité des capitaux et la parfaite substitution des actifs libellés en monnaie locale et ceux en monnaie étrangère.

En effet, cette théorie stipule l'égalité entre l'écart des taux d'intérêt entre deux pays et l'évolution anticipée de la monnaie nationale par rapport à celle étrangère (une appréciation ou une dépréciation) durant la même période. En d'autres mots, le rendement attendu d'un actif domestique est égal au rendement attendu d'un actif étranger ajusté par la variation du taux de change. Par conséquent, le pays ayant le taux d'intérêt le moins élevé doit connaître une appréciation de sa monnaie locale par rapport à la monnaie étrangère, et inversement.

En outre, la PTI peut être exprimée de deux façons : la PTI non couverte et la PTI couverte. Celles-ci diffèrent au niveau de l'estimation de l'évolution du taux de change. En effet, selon *Guillochon, Kawechki et Venet (2012)*, la PTI non couverte suppose que « le taux d'intérêt domestique est égal au taux d'intérêt étranger, diminué du taux de variation anticipé du taux de change », alors que la PTI couverte stipule que « le taux d'intérêt domestique est égal au taux d'intérêt étranger, diminué du taux de report, ou augmenté du taux de déport, de la monnaie domestique ».

### **3. Théorie de la balance des paiements**

Des tentatives ont été faites pour indiquer que la dynamique des taux de change découle des interactions entre le compte courant et le compte de capital de la balance des paiements. En effet, et partant de la théorie de l'équilibre général, la théorie de la balance de paiements stipule que le taux de change fluctue selon les forces libres de l'offre et de la demande de devises étrangères qui sont les contreparties des flux recensés de la balance des paiements, tant commerciaux que financiers. Ainsi, la dynamique du taux de change est essentiellement tributaire de l'état du solde des échanges extérieurs.

En effet, l'offre en devises découle des postes créditeurs de la balance des paiements, alors que la demande en devises découle de ceux créditeurs. De ce fait, lorsque la balance des paiements est excédentaire, la demande des pays étrangers pour la monnaie nationale augmente notamment à l'issue d'une expansion des exportations du pays concerné. Par conséquent, la monnaie du pays s'apprécie. Analogiquement, le déficit de la balance des paiements traduit la baisse de la demande de la monnaie nationale ce qui fait déprécier cette dernière.

Cette affirmation a été soutenue par les observations de *Plihon (2012)* qui a constaté qu'en moyenne période, les pays dont la monnaie est faible sont ceux ayant une balance courante à tendance déficitaire. Parallèlement, les pays dont la monnaie est forte sont ceux ayant un solde extérieur positif.

## **II. Les mesures du taux de change**

Généralement, les économistes distinguent deux mesures du taux de change : le taux de change bilatéral d'une part, et le taux de change effectif d'autre part.

### **1. Le taux de change bilatéral**

Etant la mesure la plus communément utilisée, le taux de change bilatéral est tout simplement le prix avec lequel une devise peut être échangée contre une autre. Il s'agit donc d'un taux de conversion entre deux monnaies. En effet, il y a autant de taux de change bilatéraux que de devises étrangères convertibles dans la monnaie nationale.

Le taux de change bilatéral englobe le taux de change nominal et le taux de change effectif.

#### **1.1. Taux de Change Nominal (TCN)**

Le TCN exprime le prix d'une monnaie par rapport à une autre. En d'autres termes, c'est le taux de conversion d'une unité monétaire en une autre. Ce taux est souvent établi selon la loi

de l'offre et de la demande du climat économique, et ce compte non tenu des pouvoirs d'achat des deux devises concernées. Il correspond donc au cours observé sur le marché.

Lorsque le terme « taux de change » est employé, il s'agit généralement du TCN. Etant le prix de référence des échanges internationaux, cette mesure du taux de change a un impact direct sur le commerce international, et donc sur la compétitivité du pays à l'échelle mondiale.

Le TCN peut être exprimé sous la forme de deux conventions qui diffèrent par le sens de cotation :

- ***Cotation au certain***

La cotation au certain exprime le TCN avec la monnaie étrangère au dénominateur. Elle est appelée ainsi puisqu'elle indique le nombre d'unités de monnaie étrangère requis pour acheter ou vendre une unité de monnaie nationale.

- ***Cotation à l'incertain***

S'agissant de la cotation à l'incertain, elle exprime le TCN avec la monnaie nationale au dénominateur. Elle renseigne donc sur le nombre d'unités de monnaie nationale requis pour acheter ou vendre une unité de monnaie étrangère.

Par voie de conséquence, le TCN exprimé dans la cotation à l'incertain correspond à la valeur inverse du TCN au certain, et inversement.

## **1.2. Taux de Change Réel (TCR)**

D'après *Fiodendji (2001)*, la littérature économique ayant abordé le sujet du TCR a principalement rencontré deux définitions différentes.

- ***Définition basée sur le modèle d'économie dépendante***

Le modèle d'économie dépendante distingue deux types de biens pouvant être produits : les biens échangeables (dont les prix s'imposent aux agents de ladite économie) et les biens non échangeables. Ceux-ci sont appelés ainsi puisqu'ils désignent les biens qui ne font pas l'objet de transactions internationales pour des considérations d'impossibilités physiques, de réglementations nationales ou de coûts de transport.

En vertu de cette définition, le Taux de Change Réel qualifié d'Interne (TCRI) représente le prix relatif des biens non échangeables ( $P^{BNE}$ ) en termes de ceux échangeables<sup>2</sup> ( $P^{BE}$ ).

---

<sup>2</sup> Il est déterminé sur le marché international en devises.

L'objectif du TCRI est de mesurer la « *compétitivité interne* » d'un pays. A proprement parler, il reflète l'incitation à produire les biens échangeables relativement à ceux non échangeables.

Mathématiquement parlant, le TCRI se calcule selon la formule suivante :

$$TCRI = \frac{p^{BNE}}{p^{BE}} \quad (3)$$

Calculé de la manière ci-dessus, une montée du TCRI traduit une augmentation des prix des biens non échangeables plus élevée que celle des prix des biens échangeables. Dans ce cas, le pays se trouve poussé à produire les biens non échangeables au détriment de ceux échangeables. Ceci va entraîner, par déplacement des ressources productives, une moindre capacité à exporter et à produire des biens substituables aux importations. Ce n'est autre qu'une perte de compétitivité.

▪ ***Définition basée sur la théorie de la PPA***

Cette définition s'inscrit dans une perspective de prise en compte du différentiel d'inflation entre les pays. Elle suppose que le Taux de Change Réel qualifié d'Externe (TCRE) permet d'apprécier la « *compétitivité externe* » d'un pays, c'est-à-dire sa compétitivité comparée à celle des autres pays.

Formellement, le TCRE est égal au TCN (coté au certain) multiplié par le rapport entre l'indice de prix à la consommation domestique (IPC) et l'indice de prix à la consommation étranger (IPC\*). Il s'exprime par la formule ci-dessous :

$$TCRE = TCN * \frac{IPC}{IPC^*} \quad (4)$$

Calculé ainsi, une hausse du TCRE (induite par une hausse du TCN et/ou d'une hausse des prix intérieurs plus rapide que celle des prix étrangers) dénote l'appréciation de la monnaie et devrait engendrer une perte de compétitivité de l'économie.

Que l'on tienne compte de la première définition ou de la seconde, le TCR permet de mesurer le pouvoir d'achat externe de la monnaie.

En outre, nous notons que la mesure du TCRE est la plus communément utilisée dans les travaux empiriques, tel est le cas du présent travail, pour des raisons de disponibilité des données.

## 2. Taux de Change Effectif (TCE)

Le taux de change bilatéral se limite à la détermination du rapport relatif de force entre deux économies. Pour remédier à cette lacune, il y a lieu d'adopter une mesure multilatérale, à savoir : le taux de change effectif ou multilatéral.

En effet, le TCE permet de comparer une monnaie par rapport à un panier d'autres. Il renseigne donc sur l'évolution de la monnaie nationale en fonction de plusieurs autres étrangères.

Il n'existe pas de panier de référence. Usuellement, il est constitué en considérant les principaux partenaires commerciaux et concurrents.

En outre, *Le Cacheux et Lecoïnte (1989)* ont qualifié le TCE comme étant un « *indicateur synthétique de la position concurrentielle relative des producteurs d'un pays vis-à-vis de ceux de ses partenaires commerciaux* ».

A l'image du taux de change bilatéral, le TCE regroupe le taux de change effectif nominal et le taux de change effectif réel.

### 2.1. Taux de Change Effectif Nominal (TCEN)

Le TCEN est défini comme étant la moyenne pondérée des taux de change bilatéraux d'une monnaie par rapport à chacune des monnaies étrangères avec lesquelles une comparaison est effectuée. Ceci lui confère l'avantage d'une grande stabilité par rapport au TCN.

Pour mesurer le TCEN, il faut passer préalablement par deux étapes :

- Le choix des pays à retenir et donc du panier de monnaies étrangères. Généralement, les économistes se limitent à un nombre restreint de pays représentant un pourcentage assez élevé du total des échanges commerciaux du pays concerné sur la période de référence.
- La détermination du coefficient de pondération affecté à chaque monnaie. Celui-ci renseigne sur la structure des échanges du pays. Il se calcule comme suit :

$$\alpha_j = \frac{Exports_{ij} + Imports_{ij}}{\sum_{j=1}^n (Exports_{ij} + Imports_{ij})} \quad (5)$$

Avec :

- ✓ **Exports<sub>ij</sub>** : les exportations du pays étudié (i) destinées au pays partenaire (j) ;
- ✓ **Imports<sub>ij</sub>** : les importations du pays étudié (i) en provenance du pays partenaire (j) ;
- ✓ **n** : le nombre de partenaires et concurrents sélectionnés.

Il en découle de cette formule que le poids du TCN est plus important pour les principaux partenaires commerciaux.

Etant donné la non prise en compte de tous les partenaires, la somme des coefficients de pondération  $\alpha_j$  n'est pas égale à l'unité. Pour capter cet effet, il convient de normaliser les coefficients obtenus en divisant chacun d'eux par le total des coefficients (un système de double pondération) :

$$w_j = \frac{\alpha_j}{\sum_{j=1}^n \alpha_j} \quad (6)$$

Avec :

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1$$

La formule relative au TCEN se présente comme suit :

$$TCEN = \prod_{j=1}^n (TCN_j)^{w_j} \quad (7)$$

Avec :

- ✓ **n** : le nombre de partenaires et concurrents sélectionnés ;
- ✓ **TCN<sub>j</sub>** : le taux de change nominal de la monnaie nationale du pays (i) par rapport à la monnaie du pays partenaire (j) ;
- ✓ **w<sub>j</sub>** : le coefficient de pondération de la monnaie du pays partenaire (j).

L'interprétation du TCEN est tributaire du mode de cotation de la monnaie locale. S'il s'agit d'une cotation au certain, une baisse du TCEN traduit la dépréciation de la monnaie locale. Autrement dit, pour chaque unité de cette dernière, moins de devises étrangères peuvent être obtenues. L'interprétation s'inverse si nous employons la cotation à l'incertain.

En outre, le TCEN ne permet pas de suivre de près l'évolution de la compétitivité d'un pays lorsque les prix intérieurs varient par rapport à ceux des concurrents. Pour contourner cet inconvénient, il y a lieu de faire recours au taux de change effectif réel.

## 2.2. Taux de Change Effectif Réel (TCER)

Le TCER prend en considération non seulement l'évolution nominale d'une monnaie mais également l'évolution comparée du taux d'inflation du pays de la monnaie cotée d'une part et ceux de ses partenaires et concurrents commerciaux, d'autre part. Il permet ainsi de saisir

l'évolution de la valeur réelle moyenne d'une monnaie comparée à un panier de monnaies pondérées.

Le TCER se calcule selon la formule ci-dessous :

$$TCER = \prod_{j=1}^n \left( TCN_j \cdot \frac{IPC_j}{IPC} \right)^{w_j} \quad (8)$$

Avec :

- ✓ **n** : le nombre de partenaires et concurrents sélectionnés ;
- ✓ **TCN<sub>j</sub>** : le taux de change nominal de la monnaie nationale du pays par rapport à la monnaie du pays partenaire (j) ;
- ✓ **IPC<sub>j</sub>** : l'indice de prix à la consommation dans le pays partenaire (j) ;
- ✓ **IPC** : l'indice de prix à la consommation domestique ;
- ✓ **w<sub>j</sub>** : le coefficient de pondération de la monnaie du pays partenaire (j).

### III. Régimes de change

A l'issue de l'éclatement du système de Bretton Woods au début des années 1970, les pays sont devenus libres en matière de choix du régime de change à adopter. Depuis lors, ce choix est devenu l'une des principales questions débattues par les spécialistes en économie internationale.

Etant la pierre angulaire de la politique de change, le régime de change représente « *l'ensemble des règles qui déterminent l'intervention des autorités monétaires sur le marché des changes, et donc le comportement du taux de change* » (Lahrèche-Revil, 1999).

Un large éventail de travaux empiriques est caractérisé par la classification de deux régimes de change comme « *de jure* » ou « *de facto* ». Le premier (*de jure*) consiste dans l'établissement d'une liste de régimes basée sur les régimes de change officiellement déclarés par les banques centrales et généralement recueillis et publiés par le FMI. Autrement dit, les pays sont classés selon ce qu'ils présument avoir instauré comme régime. Quant au second (*de facto*), il organise les pays selon le régime de change effectivement mis en vigueur.

Par ailleurs, à partir de la fin des années 1990, le FMI publie annuellement les données relatives aux accords de change *de jure* et *de facto* dans les numéros « Exchange rate arrangements and exchange restrictions ».

En outre, il existe une grande diversité de régimes de change qui peuvent être regroupés sous trois grandes catégories. Celles-ci, répertoriées par ordre décroissant de rigidité du taux de change, consistent dans : le régime fixe, le régime intermédiaire et le régime flexible.

### **1. Régime de change fixe**

Le régime de change fixe est le plus réglementé. En effet, les autorités monétaires fixent des taux nominaux de référence, entre la monnaie nationale et celle(s) étrangère(s), auxquels elles s'engagent d'échanger leur monnaie. En d'autres termes, la valeur de la monnaie nationale est rattachée à celle d'une autre ou d'un panier de monnaies.

Pour maintenir cette parité dans le cadre d'un marché de changes libéralisé, les autorités interviennent sur le marché des changes dès qu'une déviation du taux de change par rapport à cette parité apparaît. Elles procèdent donc à l'achat de la monnaie locale pour compenser sa dépréciation, et à la vente dans le cas inverse.

Le régime de change fixe peut prendre quatre formes : la dollarisation, l'union monétaire, la caisse d'émission et le régime de change fixe traditionnel ou ajustable.

#### **1.1. La dollarisation**

La dollarisation constitue la forme extrême du régime de change fixe. En effet, la monnaie nationale est officiellement abandonnée au profit d'une autre étrangère jugée stable et forte. Cette forme de régime de change fixe séduit généralement les petits pays ouverts au commerce international et qui se soucient des fluctuations accrues du taux de change ainsi que d'une inflation galopante. Une telle pratique leur donne l'assurance que leur monnaie ne sera jamais dépréciée et permet d'ancrer la stabilité monétaire.

En revanche, le pays ayant adopté ce régime renonce sa souveraineté monétaire ou son indépendance en matière de politiques monétaire et de change. Cela vient du fait que les autorités monétaires ne peuvent plus agir ni sur la masse monétaire qui est libellée en monnaie étrangère, ni sur le taux de change.

A titre d'illustration, le dollar américain est devenu le nouvel instrument de paiement sur le territoire Salvadorien au détriment du colon, depuis plus qu'une trentaine d'années.

#### **1.2. Union monétaire**

Comme son nom l'indique, ce régime consiste dans le regroupement de plusieurs pays dans une zone monétaire. Les pays membres disposent d'une monnaie unique qui est émise par la banque centrale commune, selon une parité irrévocable. D'une manière générale, les politiques

monétaire et fiscale sont également communes, ce qui accentue le contrôle de la création monétaire et favorise une gestion judicieuse des finances publiques. De plus, illustrant une intégration régionale, l'union monétaire assure la stabilité des changes. En effet, l'adoption d'une monnaie unique élimine d'une manière irrévocable le risque de change, et dissipe ainsi l'incertitude des prix futurs des biens et services. Néanmoins, l'appartenance à une union monétaire a un coût élevé puisqu'elle sous-entend l'abandon de la souveraineté monétaire nationale au profit d'une banque centrale unique.

En outre, l'Union Européenne Monétaire ou encore « la zone euro » en est l'exemple le plus connu. Ayant été fondée par onze pays<sup>3</sup> membres de l'Union Européenne<sup>4</sup>, la zone euro visait essentiellement à éliminer d'une manière complète et irréversible l'instabilité des différentes monnaies nationales. En effet, le lancement officiel et juridique de l'euro a eu lieu le 1<sup>er</sup> janvier 1999. Depuis lors, il est devenu la monnaie des marchés des capitaux, des relations entre banques et de dénomination des titres souverains. Mais, l'euro n'est entré effectivement en vigueur, du moins aux yeux des particuliers, qu'à compter de la mise en circulation des pièces et des billets, c'est-à-dire à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2002 (*Hen et Léonard, 2004*).

### **1.3. Caisse d'émission ou conseil monétaire (Currency boards)**

Les autorités monétaires autorisent la double circulation monétaire et s'engagent à fixer d'une façon irrévocable la parité entre la monnaie locale et une autre de référence. Elles s'engagent également à assurer la conversion instantanée entre les deux monnaies. Pour ce faire, elles émettent la monnaie nationale pour un montant équivalent aux réserves de change en monnaie de référence.

Ainsi, ce système de change implique le rattachement de la monnaie nationale à une autre étrangère de manière à ce que l'offre de la monnaie ne peut varier que selon le niveau des réserves libellées dans la monnaie de référence. Il en découle que la caisse d'émission permet de maîtriser la croissance monétaire, et donc de restaurer la stabilité monétaire.

Outre la nécessité d'un niveau assez élevé de réserves pour pouvoir l'implémenter, ce régime de change présente un autre démerite. En effet, la politique monétaire demeure entièrement dépendante des avoirs en réserves, ce qui accroît la vulnérabilité à une éventuelle crise de liquidité.

---

<sup>3</sup> Il s'agit de l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, l'Espagne, la Finlande, la France, l'Irlande, l'Italie, le Luxembourg, les Pays-Bas et le Portugal. Les pays membres de la zone euro sont actuellement au nombre de 19.

<sup>4</sup> Elle s'est graduellement élargie pour compter 28 pays membres, puis 27 à l'issue du départ du Royaume-Uni le 31 janvier 2020 (familièrement connu sous le nom de « Brexit »).

A titre illustratif, après avoir souffert d'une inflation galopante, la Bulgarie a mis en place la caisse d'émission en 1997, et ce en rattachant sa monnaie (le lev bulgare) à l'euro.

De même, s'agissant du contexte de la crise économique et financière libanaise<sup>5</sup> ayant explosé en 2019, l'adoption de ce régime de change constitue l'une des solutions proposées par les économistes.

#### **1.4. Régime de change fixe traditionnel ou ajustable (Adjustable peg)**

Cette forme repose sur l'établissement d'une parité de référence pour une monnaie ou un panier de monnaies. Cette parité n'est pas irrévocable, elle peut faire l'objet d'un réaligement exceptionnel pour surmonter un choc exogène et restaurer l'équilibre de la balance courante, ce qui confère une certaine autonomie à la politique monétaire. En revanche, un tel régime peut être au profit des spéculateurs internationaux.

Ce régime a été adopté par la Malaisie en 1998 en fixant une parité de référence de 3.8 Ringgits pour un dollar américain.

## **2. Régime de change intermédiaire**

Comme son nom l'indique, le régime intermédiaire est à mi-chemin entre deux régimes de change extrêmes. En vertu de ce régime, le taux de change est relativement rigide. Il fluctue à l'intérieur d'une fourchette de référence (par rapport à une devise étrangère ou à un panier de devises). Ce qui permet de concilier entre la stabilisation monétaire et la flexibilité requise en cas de survenance de chocs.

Par ailleurs, il existe plusieurs formes de régimes de change intermédiaires, nous citons entre autres : le régime avec parité glissante, le régime avec bande glissante et le flottement administré ou impur.

### **2.1. Régime avec parité glissante (Crawling peg)**

Sous le régime avec parité glissante, la parité de référence fixée fait l'objet d'un réaligement périodique afin de répondre aux variations de certaines variables indicatrices. Par exemple, les autorités monétaires procèdent au glissement du taux de change par des dévaluations graduelles selon le différentiel d'inflation avec les principaux partenaires commerciaux en vue de maintenir la stabilité du taux de change réel. Cependant, les interventions de ces autorités sont

---

<sup>5</sup> Le Liban a souffert d'une inflation qui grimpe en flèche pour atteindre 211% en mai 2022 et d'une chute libre de la valeur de la livre libanaise par rapport au dollar américain qui est estimée à 95% durant le même mois.

dans certains cas moins crédibles en créant des taux de change artificiels ne reflétant pas la vraie valeur de la monnaie, chose qui attire les spéculateurs.

Par exemple, à l'issue de l'implémentation du régime avec parité glissante au Botswana en 2005, le Pula a été dévalué pour améliorer la compétitivité des exportations.

## **2.2. Régime avec bande glissante (Crawling band)**

Sous ce régime, le taux de change varie librement à l'intérieur d'une bande qui est ajustée périodiquement autour d'une parité centrale glissante. Dans ce cadre, le maintien du taux de change à l'intérieur de cette fourchette constitue une source de contrainte à l'indépendance politique monétaire qui s'affaiblit davantage avec une bande plus étroite.

Un tel régime représente un cadre de transition progressive d'un régime de change fixe vers un régime de change flottant (qu'il soit pur ou impur). En ce sens, Costa Rica a introduit le régime avec bande glissante en 2006 (à la place d'un régime avec parité glissante) pour passer à un régime de flottement administré en 2015.

## **2.3. Régime de flottement administré ou impur (Managed Float)**

Avec ce régime, les taux de change sont flottants. En revanche, les autorités monétaires interviennent ponctuellement sur le marché des changes pour influencer les mécanismes de ce dernier. Ces interventions s'inscrivent dans une perspective d'évitement de fluctuations excessives, et donc, de stabilisation des cotations sur le marché.

En outre, un tel régime préserve le droit des autorités monétaires à effectuer des interventions sur le marché des changes et permet de lisser les fluctuations des taux de change. Mais, ces interventions sont limitées au niveau du stock de réserves détenues. S'il est trop faible, la dépréciation consécutive de la monnaie demeure incontrôlable.

A titre illustratif, ce régime a été instauré par la Banque Populaire de Chine le 21 juillet 2005. Ce choix revient essentiellement aux pressions exercées par la communauté internationale afin d'amortir les déséquilibres des échanges commerciaux à l'échelle mondiale. En effet, plusieurs partenaires commerciaux de la Chine, les Etats-Unis en tête, considéraient que la sous-évaluation substantielle<sup>6</sup> du renminbi (également appelé le « yuan ») fait bénéficier ce pays d'un avantage concurrentiel déloyal, et constitue donc un facteur de distorsion de la concurrence. A ce titre, en 2005, le FMI a estimé que le renminbi « *n'est plus sous-évalué* »,

---

<sup>6</sup> Coudert et Couharde (2007), Frankel (2005) et Shi et Yu (2005) ont prévu que le degré de sous-évaluation du renminbi varie entre 10 % et 50 %.

tout en ayant bondi de 33% par rapport au dollar américain depuis l'adoption officielle du régime de flottement administré. La limitation de cette sous-évaluation a, en quelque sorte, servi les intérêts nationaux chinois, notamment à travers la maîtrise de l'afflux de capitaux spéculatifs.

De même, en 2000, la Banque Centrale de Tunisie (BCT) a opté pour le régime de flottement dirigé. Cette réforme de la politique de change avait pour objectif la préservation de la compétitivité de l'économie Tunisienne, en ajustant le taux de change du dinar vis-à-vis à un panier de devises (dominé par l'euro).

### **3. Régime de change flexible (flottement pur)**

A l'opposé du régime de change fixe, le régime de change flexible implique que le taux de change flotte librement. Ce dernier est dicté par le marché des changes selon la loi de l'offre et de la demande.

Ce régime confère une grande indépendance à la politique monétaire dans la mesure où les autorités monétaires peuvent librement gérer leur monnaie compte tenu du niveau d'inflation souhaité. De même, il favorise l'ajustement de la balance commerciale. En effet, un déficit traduit la dépréciation de la monnaie locale ce qui améliorera la compétitivité des prix, entraînant ainsi le retour à l'équilibre de la balance courante. Par ailleurs, la spéculation est devenue plus difficile par rapport aux changes fixes puisque les opérateurs se trouvent face à une plus grande incertitude quant à les variations futures des taux de change.

En règle générale, le régime de change flexible s'applique à un marché des changes libéralisé et s'accompagne d'une très grande volatilité du taux de change. Cette dernière pourrait peser lourdement sur les échanges commerciaux ainsi que sur les investissements directs étrangers. De plus, si le taux de change décline à l'issue d'une agitation excessive de capitaux, les autorités monétaires devraient disposer assez de réserves de change pour pouvoir protéger leur monnaie contre les attaques spéculatives.

De surcroît, il convient de souligner que la majorité des autorités monétaires qui présumant laisser flotter librement leur monnaie (comportement *de jure*) n'ignorent pas les fluctuations importantes des taux de change. En réalité, elles interviennent régulièrement au moment où il y a trop de mouvements sur une courte période (comportement *de facto*), notamment lorsque les dettes du pays contractées en devises sont élevées. Ceci est communément connu sous le nom du phénomène de la « peur du flottement » (fear of floating), tel que défini par *Calvo et Reinhart (2000)*.

Le régime de change flexible est adopté par la quasi-totalité des pays développés, notamment les Etats-Unis et le Japon (depuis 1973).

En outre, le tableau (1) figurant dans la page suivante résume les différents régimes de change, illustre les exemples discutés ainsi que les avantages et les inconvénients de chaque régime.

*Tableau 1: Régimes de change : exemples, avantages et inconvénients*

<i>Régime (exemple)</i>	<i>Signification</i>	<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
<b><i>Dollarisation</i></b> (Salvador 1991)	Abandon de la monnaie nationale au profit d'une autre étrangère jugée stable et forte.	- Ancrage de la stabilité monétaire.	- Perte de la souveraineté monétaire.
<b><i>Union monétaire</i></b> (Union européenne 1999)	Adoption d'une monnaie unique par un regroupement de pays.	- Contrôle accentué de la création monétaire. - Stabilité des changes.	- Perte de la souveraineté monétaire.
<b><i>Caisse d'émission</i></b> (Bulgarie 1997)	Emission de monnaie limitée par les réserves libellées dans la monnaie de référence.	- Maîtrise de la croissance monétaire, et donc de l'inflation.	- Nécessité d'un niveau assez élevé de réserves. - Risque de liquidité.
<b><i>Change fixe ajustable</i></b> (Malaisie 1998)	Etablissement d'une parité de référence pouvant faire l'objet d'un réalignement exceptionnel.	- Préservation d'une certaine autonomie de la politique monétaire.	- Risque de spéculation.
<b><i>Parité glissante</i></b> (Bostwana 2005)	Etablissement d'une parité de référence révisable.	- Maintien de la stabilité du taux de change réel.	- Risque de spéculation.
<b><i>Bandes glissantes</i></b> (Costa Rica 2006)	Ajustement périodique de la bande de fluctuation de la parité de référence.	- Cadre de transition progressive vers un régime de change flottant.	- Indépendance relative de la politique monétaire.
<b><i>Flottement administré</i></b> (Chine 2005 ; Costa Rica 2015 ; Tunisie 2000)	Taux de change fixés par le marché des changes avec interventions ponctuelles de la banque centrale.	- Préservation du pouvoir d'intervention. - Lissage des fluctuations des taux de change.	- Interventions limitées au niveau du stock de réserves détenues.
<b><i>Flottement pur</i></b> (Etats-Unis et Japon 1973)	Taux de change fixés par le marché des changes.	- Politique monétaire indépendante. - Ajustement de la balance commerciale. - Faible risque de spéculation	- Instabilité du taux de change - Nécessite d'un niveau assez élevé de réserves en cas d'attaque spéculative.

*Source : Elaboré par l'auteure*

## SECTION 2 : RÉSERVES DE CHANGE : SOURCES D'ALIMENTATION, ACCUMULATION ET ADÉQUATION

Dans cette deuxième section, nous envisageons présenter la notion de réserves de changes, les sources financières de leur alimentation (1) et la ventilation actuelle des réserves mondiales par devise (2).

Ensuite, l'augmentation astronomique des réserves de change au cours du passé récent nous amène à nous interroger sur les motifs incitant les banques centrales à s'engouer à accumuler des réserves de change (3) et aux conséquences en la matière (4).

Enfin, nous traiterons les différentes mesures de l'adéquation des réserves de change (5) ainsi que leur gestion en se référant à quelques expériences internationales (6).

### I. Réserves de change : sources d'alimentation

Les réserves de change, également appelées « les réserves internationales », constituent des actifs étrangers liquides qui sont à la disposition de la banque centrale. Ils permettent à cette dernière de financer les opérations extérieures courantes du pays (importations de biens et de services, service de la dette extérieure, ...) et d'intervenir sur le marché des changes dans la perspective du soutien de la politique de change ainsi que celle monétaire.

La sixième édition du « Manuel de la balance des paiements » (*MBP6*), telle que publiée par le FMI, définit les réserves de change comme étant des « *les actifs extérieurs que les autorités monétaires contrôlent directement et dont elles peuvent disposer immédiatement pour répondre à des besoins de financement de la balance des paiements, pour intervenir sur les marchés des changes afin d'influer sur le taux de change, ainsi que pour d'autres besoins connexes (par exemple maintenir la confiance dans la monnaie et dans l'économie et permettre d'emprunter à l'étranger)* ».

Il découle de cette définition que les réserves internationales doivent respecter deux conditions : la disponibilité immédiate à l'emploi (il convient donc de ne prendre en compte que les avoirs effectivement existants et éliminer ceux potentiels) et leur mise sous le contrôle des banques centrales.

A son tour, *Heller (1996)* a prévu deux autres conditions. D'une part, les réserves de change doivent être acceptables à tout moment, en tant que moyen de paiement international, pour honorer les obligations financières. D'autre part, leur valeur doit être déterminée avec certitude.

Les réserves comprennent les avoirs en devises, les avoirs en or, la position de réserves au FMI ainsi que les avoirs et les placements en Droits de Tirage Spéciaux (DTS). En effet, introduit par le FMI en 1969 pour consolider les réserves des pays membres, le DTS consiste dans un panier fictif de devises pouvant être échangé selon le cours affiché quotidiennement par le FMI. Le choix et la pondération des devises se font compte tenu de leur poids relatif dans les opérations de commerce international et les systèmes financiers.

En outre, les sources d'acquisition des réserves de change diffèrent d'un pays à l'autre. Généralement, une accumulation des réserves peut résulter d'un solde excédentaire de la balance commerciale et/ou d'un surplus du compte de capital (*Elhiraika et Ndikumana, 2007 ; Mbeng Mesui et Duru, 2013 ; Cheng, 2014*).

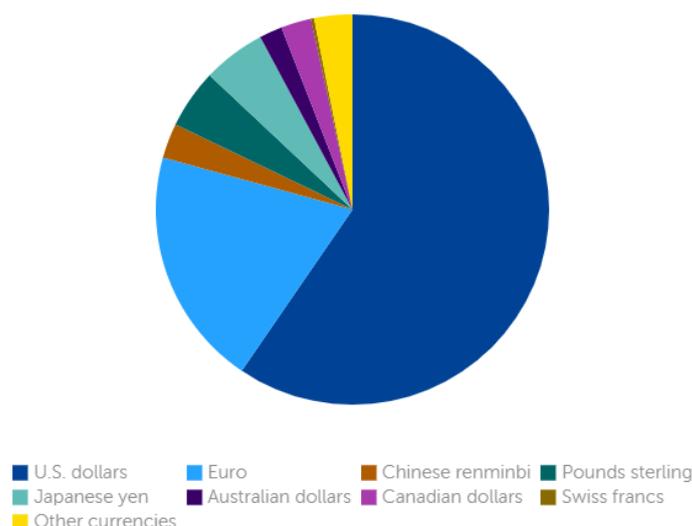
L'excédent commercial traduit une entrée nette de recettes d'exportation. Celles-ci sont rapatriées, en totalité ou en quasi-totalité selon la réglementation des changes du pays, via les comptes de la banque centrale, ce qui fait monter le niveau des réserves détenues. Par exemple, une hausse des prix des matières premières engendre une augmentation des réserves des pays exportateurs de pétrole, notamment l'Arabie Saoudite, à travers un solde commercial largement excédentaire (*Cheng, 2014*).

Le surplus du compte de capital peut provenir des opérations d'achat ou de vente d'actifs non financiers et des transferts de capitaux. En effet, les réserves internationales peuvent s'accumuler à travers des opérations effectuées par la banque centrale sur les marchés internationaux des capitaux (*Gbandi, 2016*). Celles-ci s'inscrivent dans une perspective d'optimisation du couple risque/rendement et de prise en considération des principes fondamentaux de la gestion des réserves. Elles consistent dans des opérations sur titres, des opérations de change à terme, des placements en devises générant des rendements, ... etc. De surcroît, certains pays font largement appel aux financements extérieurs, notamment dans l'optique du développement économique, à l'instar du Brésil (*Cheng, 2014*). Dans ce contexte, toute aide publique adressée au pays passe par la banque centrale, dans la mesure où celle-ci représente généralement l'organisme responsable de la gestion des réserves de change. De ce fait, elle se charge de la sécurité de l'aide, de sa convertibilité en monnaie nationale et de son transfert au trésor (*Gbandi 2016*). Parallèlement, les entrées d'Investissements Directs Etrangers (IDE) constituent des sources de création de devises étrangères sur le long terme, et ainsi un moyen de financement du solde commercial déficitaire et d'une partie des dettes extérieures.

## II. Composition des réserves de change mondiales

La plupart des pays dans le monde, indépendamment de la taille de leurs économies, détiennent des stocks considérables de réserves internationales. D’après la base de données « Currency Composition of Official Foreign Exchange Reserves<sup>7</sup> » (*COFER*) du FMI, les réserves de change des banques centrales du monde entier (sans tenir compte de l’or) ont atteint 12 036.76 milliards de dollars durant le deuxième trimestre de 2022. Selon la même source, les réserves mondiales allouées au cours de cette même période sont réparties comme suit :

*Figure 1: Répartition des réserves mondiales allouées du deuxième trimestre de 2022*



*Source : Base de données « COFER » du FMI*

Le dollar américain (USD) prédomine les réserves mondiales allouées en accaparant une part de 59.53% au cours du deuxième trimestre de 2022. D’ailleurs, le billet vert est qualifié comme étant la première monnaie de réserve mondiale depuis la mise en place du système de Bretton Woods. Malgré l’effondrement de ce dernier et la crise de 2008, le dollar américain a conservé son statut de « *monnaie refuge* ». Ceci dit, d’autres monnaies sont parfois surpondérées dans les réserves officielles de certains pays. Celles-ci sont choisies grâce à la stabilité de leurs valeurs dans le temps et au fait qu’elles soient couramment acceptées par les exportateurs ainsi que par les créanciers étrangers. C’est particulièrement le cas de l’euro (EUR) qui constitue le plus sérieux concurrent du dollar comme monnaie de réserve. D’ailleurs, l’euro représente la deuxième devise la plus répandue et constitue 19.77% du montant total des réserves mondiales, soit une part remarquablement stable durant les dernières années. Suivent ensuite le yen japonais (YEN) et la livre sterling (GBP) qui représentent respectivement 5.18% et 4.88%.

<sup>7</sup> <https://data.imf.org/?sk=E6A5F467-C14B-4AA8-9F6D-5A09EC4E62A4>, consulté le 02/10/2022.

Actuellement, la Chine représente le plus grand détenteur de réserves de change qui sont de l'ordre de 3 029 milliards de dollars à la fin du mois de septembre 2022, soit leur niveau le plus bas depuis mars 2017. Ce niveau spectaculaire de réserves s'explique par le fait que la Chine est le premier exportateur mondial de marchandises (plus de 3 360 milliards de dollars selon la Banque Mondiale<sup>8</sup>) devant l'Union Européenne. Ses exportations sont principalement libellées en dollars américains.

### **III. Motifs d'accumulation des réserves de change par les banques centrales**

Plusieurs études empiriques ont développé des modèles pour répondre à une question primordiale : qu'est-ce qui justifie l'attention particulière qu'accordent les pays à l'accumulation des réserves de change ?

Elles sont parvenues à classifier les motifs de cet engouement envers les réserves internationales sous différentes catégories.

#### **1. Banque centrale en tant qu'investisseur**

Assimilant la banque centrale à un investisseur individuel, *Roger (1993)* a distingué trois motifs fondamentaux d'accumulation des réserves, et ce, en accordant une certaine prudence à ces dernières. Il s'agit de :

##### **1.1. Motif des transactions**

Les réserves de change servent, entre autres, à financer les demandes en devises étrangères émanant des secteurs public et privé. Le recours aux réserves dans ce cadre diffère selon le pays, qu'il soit développé ou en voie de développement.

En effet, dans un contexte de déficit de la balance courante, *Roger (1993)* a affirmé que les pays en voie de développement préfèrent puiser, dans la limite du possible, dans leurs réserves pour combler ledit déficit plutôt que de se financer sur le marché international de capitaux. Ce choix s'explique principalement par des raisons de coûts. Néanmoins, les pays développés se soucient moins du recours aux réserves étant donné qu'ils accèdent plus aisément aux financements extérieurs.

Dans ce contexte, *Elhiraika et Ndikumana (2007)* ont affirmé que les pays en voie de développement ont besoin d'accumuler plus de réserves de change que les pays développés.

---

<sup>8</sup> <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/TX.VAL.MRCH.CD.WT?locations=CN>, consulté le 04/10/2022.

### **1.2. Motif de lissage du taux de change ou « Leaning Against the Wind »**

Ce motif constitue une pierre angulaire de la politique monétaire. En effet, la banque centrale intervient sur le marché des changes en vue à préserver la confiance dans la monnaie locale. Grâce aux réserves mises à sa disposition, cette autorité monétaire effectue des échanges de devises, pour contenir les fluctuations cycliques du taux de change. Celles-ci, jugées excessivement rapides ou exagérées, peuvent générer des pertes temporaires de compétitivité ou introduire un dérapage des anticipations.

### **1.3. Motif de diversification des réserves**

Ce motif n'implique pas l'accumulation des réserves mais plutôt la diversification de leur composition. Il prend tout son sens avec le rôle que joue la banque centrale dans la gestion de la position de change nette de chaque devise dans une optique d'éviter des devises faibles, de ne maintenir que des devises fortes susceptibles de s'apprécier et d'améliorer la solvabilité du pays sur le marché international.

## **2. Motif de précaution versus motif mercantiliste**

Une littérature économique abondante est caractérisée par la distinction entre deux points de vue concernant les déterminants de l'accumulation des réserves : le point de vue de précaution et celui mercantiliste.

### **2.1. Motif de précaution ou d'auto-assurance**

Le motif de précaution a été défendu par maints économistes, notamment *Flood et Marion (2002)* et *Aizenman et Lee (2007)*. Ces chercheurs ont assimilé les réserves de change à une épargne de précaution dans la mesure où elles permettent d'assurer la liquidité dans un pays, et ce, dans un contexte d'épisodes inattendus de besoins en devises étrangères. Ceux-ci peuvent apparaître à la suite d'une sortie brutale de capitaux ou d'une crise de la balance des paiements.

De même, cette approche met l'accent sur le rôle d'assurance que jouent les réserves de change contre les flux financiers spéculatifs qui peuvent engendrer une dépréciation de la monnaie locale. Une telle affirmation est particulièrement confirmée par *Autus (2009)* qui a présumé que « *les réserves de change très élevées décourageant les attaques spéculatives contre les devises des pays émergents* ».

En bref, en vertu de ce point de vue prudentiel, les réserves de change donnent l'assurance aux investisseurs que le gouvernement est capable d'éviter une éventuelle panique sur les marchés financiers et la dépréciation de sa monnaie qui pourraient résulter d'une fuite massive de capitaux ou d'un déficit commercial inattendu.

## 2.2. Motif mercantiliste ou commercial

Contrairement au motif de précaution, le motif mercantiliste est plutôt de nature offensive. Il consiste, en effet, dans la détention de réserves de change dans une perspective de soutien du secteur exportateur, et donc de la croissance. Plus précisément, l'achat des devises étrangères permet de freiner l'appréciation de la devise nationale et donc de préserver la compétitivité commerciale du pays (*Delatte et Fouquau, 2012*). En d'autres termes, cette forme de contrôle de change promeut l'exportation ainsi que l'industrialisation, à travers une dévaluation volontaire du taux de change, pour gagner en parts de marché et soutenir la croissance.

Pour illustrer ce propos, les pays asiatiques ont enregistré, au lendemain de la crise 1997-1998, un accroissement remarquable du niveau de leurs réserves de change accompagné par une croissance spectaculaire de leur commerce extérieur et de leur production. (*Elhiraika et Ndikumana, 2007 ; Azar et Aboukhodor, 2017*).

En outre, l'efficacité du comportement mercantiliste a soulevé d'amples discussions. Il est communément admis qu'il ne prend plus de sens dans un contexte d'une grande économie dans la mesure où celle-ci se caractérise par l'ouverture de son compte de capital et l'intégration de son marché financier dans celui du monde entier. D'ailleurs, *Dominguez (2014)* a affirmé que ce comportement a été particulièrement adopté par plusieurs pays asiatiques, principalement la Chine.

## 3. Motifs prévus par le Fonds Monétaire International (FMI)

Le *FMI (2013)* a récapitulé dans cinq points les différents motifs pouvant inciter les pays à détenir des réserves de change :

- Soutenir la politique monétaire et la politique de change en assurant la capacité d'intervenir sur le marché des changes visant à supporter la monnaie nationale ou celle commune ;
- Limiter la fragilité externe : les réserves de change liquides permettent de renforcer la capacité à absorber les chocs émanant des périodes de crises ou en cas de limitation de l'accès aux financements extérieurs ;
- Dissiper les doutes entourant la solvabilité du pays : les réserves se portent garantes de la capacité du pays à honorer les engagements contractés auprès des bailleurs de fonds étrangers ;
- Soutenir la monnaie nationale et assister le gouvernement pour combler ses besoins de financement en devises étrangères et de règlement de ses dettes extérieures ;

- Disposer d'un coussin de sécurité permettant de surmonter les catastrophes d'urgences nationales.

Cette panoplie de motifs s'inscrit dans une même logique, qui est le maintien de la capacité du pays à faire face à ses engagements dans des circonstances normales voire urgentes. De même, elle est étroitement liée aux opérations d'intervention officielles sur les marchés des changes.

## **IV. Conséquences de l'accumulation des réserves de change**

### **1. Effets bénéfiques**

La littérature existante s'est principalement concentrée sur deux classes d'avantages découlant de la constitution d'un niveau soutenu de réserves.

En premier lieu, il a été mis en évidence que la détention d'un niveau suffisant de réserves est souhaitable en vue de réduire la probabilité de crises de change ou d'une réticence brusque des bailleurs de fonds internationaux à octroyer de nouvelles lignes de crédits. (*Calvo et Reinhart 2000*). Dans ce contexte, *Bianchi et Sosa-Padilla (2020)* ont fait ressortir que la disposition de réserves a des impacts considérables sur la viabilité de la dette.

Par voie de conséquence, les réserves ont des effets de premier ordre pour attirer les IDE dans la mesure où elles réduisent la perception du risque d'une économie chez les investisseurs étrangers. En d'autres termes, ces derniers considèrent que les réserves accumulées par les économies bénéficiaires peuvent servir de couverture contre une crise de change.

Un deuxième effet bénéfique est que la détention de réserves élevées est souvent associée à des coûts d'emprunts extérieurs plus bas. Cet effet se fait ressentir par une amélioration de la confiance dans le pays, et donc, de la notation de la dette souveraine libellée en devises étrangères. Ceci s'explique par le fait que la défaillance du gouvernement est d'autant moins probable que le niveau de réserves de change est important (*Jonsson, 2001*). D'ailleurs, le ratio des réserves de change rapportées au Produit Intérieur Brut (PIB) est considéré comme étant un facteur clé dans la détermination du niveau de la prime de risque souveraine. En outre, le fait de disposer de réserves élevées permet d'éviter au gouvernement le renouvellement de la fraction des réserves ayant servi au remboursement de la dette arrivée à échéance dans des conditions défavorables (coût plus élevé).

Actuellement, suite à l'escalade du déséquilibre commercial et le déficit des comptes courants, les réserves de change du Pakistan n'ont cessé de s'épuiser pour atteindre 8 238,7 millions de

dollars<sup>9</sup> à la fin du mois d'août 2022, soit le niveau le plus bas depuis décembre 2019. Une telle érosion limite la capacité du pays à puiser ses réserves de manière substantielle afin de répondre aux besoins de paiement de la dette ou des importations, sans courir un risque de crise de la balance des paiements. Dans un tel contexte, le 06 octobre 2022, l'agence de notation Moody's a abaissé la notation souveraine du Pakistan de « B3 » à « Caa1 » avec une perspective négative. Cette dégradation rend plus difficile l'accès aux marchés des capitaux et la recherche de financements à des coûts abordables, ce qui aggrave la situation déjà critique du pays<sup>10</sup>.

## 2. Revers de la médaille

La détention des réserves de change a certainement des avantages nombreux et potentiellement importants. Mais, elle n'est pas exempte d'inconvénients. En effet, les banques centrales ne peuvent pas constituer des réserves indéfiniment puisque le processus d'accumulation génère à la longue des coûts à divers égards. Ces derniers peuvent amplement différer entre les pays et au sein de chaque pays au fil du temps. Selon *Oyeniran et Alamu (2020)*, ils sont classifiés en trois catégories, à savoir :

### 2.1. Coût d'opportunité économique

La détention d'un stock excessif de réserves, c'est-à-dire dépassant de loin les niveaux adéquats, génère un coût d'opportunité économique. Celui-ci a été introduit par *Heller (1966)* à l'occasion d'un test d'optimisation des réserves de change. En effet, cet économiste définit le coût d'opportunité, ou encore le « *coût social* », comme étant la différence entre le rendement que procure les réserves détenues sous forme de dépôts et le rendement qui aurait pu être encaissé en allouant ces dernières dans d'autres investissements.

Dans une perspective similaire, *Jiang (2018)* a prévu que ce coût résulte du fait que les ressources nationales consacrées à l'acquisition des réserves de change auraient pu être utilisées à d'autres fins. Il s'agit notamment du remboursement d'un engagement extérieur à court terme dont le coût excède souvent le rendement d'un montant équivalent de réserves, ou la dynamique de l'investissement et de la consommation nationaux.

---

<sup>9</sup> Ce qui couvre uniquement 1.4 mois d'importations.

<sup>10</sup> Outre l'épuisement de ses réserves de change, le Pakistan souffre d'une dépréciation de la roupie et d'un choc de l'offre suite aux inondations, ce qui augmenterait les prix au moment où les pressions inflationnistes sont déjà élevées (23.2% en septembre 2022 contre 23.2% le mois précédent).

En outre, comme l'or bouge souvent à une tendance inverse à celle des taux d'intérêt américains<sup>11</sup> (qui ont récemment connu des épisodes de hausses imminentes<sup>12</sup>), le cours du métal jaune s'est dirigé, en septembre 2022, vers sa plus forte baisse<sup>13</sup> trimestrielle depuis le début de l'année 2021. Par conséquent, le coût d'opportunité de la détention de l'or non productif par les banques centrales tend à s'amplifier.

## 2.2. Coût de stérilisation

L'accumulation prolongée de réserves de change substantielles renforce les pressions inflationnistes amplifiant ainsi les coûts de stérilisation. En effet, la constitution de réserves par la banque centrale induit systématiquement l'accroissement de l'offre en monnaie locale. Une telle augmentation en liquidité déclenche des tensions inflationnistes. Pour limiter ces dernières, ladite autorité monétaire procède à la vente d'instruments sur le marché national pour absorber partiellement, voire complètement, l'émission de la monnaie locale issue de la constitution des réserves. Nous parlons dans ce cas d'une « *intervention stérilisée* ». Généralement, la banque centrale procède à l'émission de la dette à travers des obligations d'Etat en échange de la monnaie en circulation.

Dans ce sillage, la *Banque Centrale Européenne (2006)* a affirmé que le rendement payé sur les instruments de stérilisation dépasse celui offert par les réserves. Elle illustre l'exemple de la banque de réserve de l'Inde qui a supporté des coûts de stérilisation considérables au début de l'année 2004, suite à l'atteinte d'un niveau record de réserves de change.

Parallèlement, *McCauley, et al. (2006)* ont souligné que l'efficacité des interventions de stérilisation peut être remise en question dans un contexte d'enrichissement intolérable sur le marché de la dette et des actifs. En effet, l'appréciation des taux d'intérêt favorise souvent l'entrée de nouveaux capitaux qui veulent tirer profit du différentiel du taux. Cette entrée génère un accroissement des réserves, et donc de la masse monétaire.

## 2.3. Coût de revalorisation

A l'image de tout actif extérieur, les réserves peuvent perdre de la valeur à l'issue d'une appréciation de la monnaie nationale par rapport aux monnaies de réserves, chose qui peut avoir des répercussions significatives sur le bilan de la banque centrale. Réciproquement, la

---

<sup>11</sup> Ceci s'explique par le fait que l'appréciation du dollar fait augmenter le coût d'acquisition de l'or pour les détenteurs des autres monnaies.

<sup>12</sup> Le 2 novembre 2022, la banque centrale américaine (la Fed) a procédé à une quatrième hausse du taux d'intérêt cette année de 75 points pour le porter de 3.75% à 4%, tout en anticipant que des relèvements supplémentaires seront requis face à une inflation toujours accrue et difficile à contrôler.

<sup>13</sup> L'once d'or s'échange à 1 671.75 dollars le 30 septembre 2022.

dépréciation de la monnaie nationale peut donner lieu à des plus-values de change qui peuvent amener la banque centrale à créer au profit du Trésor public de la monnaie centrale sans contrepartie au niveau de la production (*Arslan et Cantú, 2019*).

Dans ce sillage, l'appréciation actuelle du dollar américain, qui est à son plus haut niveau depuis 2000<sup>14</sup>, par rapport aux principales monnaies s'est répercutée sur les réserves de change des banques centrales, soit un déclin au-delà de 1.000 milliards de dollars<sup>15</sup> à partir du début de l'année 2022, d'après Bloomberg. En particulier, les réserves de change de l'Inde se sont dégradées pour atteindre 537.5 milliards de dollars au 23 septembre 2022. La ministre des finances « Nirmala Sitharaman » a affirmé que les deux tiers de cette baisse sont dus à des changements de valorisation résultant de l'appréciation du dollar américain et de la hausse des rendements obligataires américains. Pour sa part, en mi-octobre 2022, le FMI a vivement incité les pays à préserver leurs réserves de change pour pouvoir supporter leurs monnaies contre un billet vert tout puissant<sup>16</sup>.

## V. Adéquation des réserves de change

Étant à la fois porteuse d'avantages et de coûts, l'accumulation des réserves doit atteindre des niveaux appropriés. En effet, l'adéquation des réserves de change peut être appréciée selon deux approches distinctes. La première s'appuie sur la détermination d'un ensemble d'indicateurs et d'agrégats macroéconomiques qui doivent dépasser certains niveaux minimums. La seconde approche, appelée « Assessing Reserve Adequacy » (ARA) et récemment conçue par le FMI, prend en considération les risques éventuels susceptibles de peser sur le niveau des réserves.

### 1. Approche par les indicateurs statistiques

Dans la pratique, le niveau adéquat des réserves peut être apprécié au regard d'un ensemble d'indicateurs de référence. Nous présentons dans ce qui suit ceux les plus couramment utilisés.

#### 1.1. Ratio des réserves de change rapportées aux importations

Les réserves de change permettent, entre autres, de se prémunir contre l'instabilité de la balance de paiements qui émane principalement de la balance courante. D'ailleurs, dans son document dénommé « Assessing Reserve Adequacy », le *FMI (2011)* a mis en évidence que

---

<sup>14</sup> Il s'est apprécié de 22 % par rapport au yen, de 13 % par rapport à l'euro et de 6 % par rapport aux devises des marchés émergents depuis le début de l'année 2022.

<sup>15</sup> Soit une baisse estimée de 8%, inédite depuis plus d'une vingtaine d'années, expliquée par l'affaiblissement des autres devises de réserves.

<sup>16</sup> Il convient de souligner que le fait de s'opposer au marché de changes n'est pas une tâche facile d'autant plus qu'il brasse environ 7.000 milliards de dollars par jour.

l'accumulation des réserves est positivement et significativement corrélée avec la variation des comptes courants.

En effet, le ratio des réserves de change rapportées aux importations reflète la vulnérabilité du compte courant étant donné qu'il repose sur l'état des relations commerciales entre un pays et l'extérieur, et plus particulièrement sur la couverture des importations par les réserves. En revanche, il présente deux limites : il s'appuie sur des données historiques<sup>17</sup> et ne tient pas compte des relations financières internationales.

En règle générale, et dans une optique d'équilibre de la balance des paiements, les réserves doivent couvrir au moins trois à quatre mois d'importation (*Fischer, 2001*).

### **1.2. Ratio des réserves de change rapportées aux dettes extérieures à court terme**

Un pays enregistrant des besoins considérables de financements et/ou ayant de faibles ressources, peut affronter maintes difficultés à assurer le service de sa dette. Un accent est ainsi porté sur la règle de « *Greenspan-Guidotti* » qui prévoit que les réserves de change doivent couvrir l'intégralité des dettes extérieures à court terme.

Cette recommandation s'inscrit dans une optique de préservation de l'aptitude des pays à rembourser rapidement leurs engagements exigibles à court terme, et ce dans le cadre des épisodes de retraits massifs de flux de capitaux étrangers. (*Calvo, 1998*).

En outre, *Radelet et al. (1998)* ont démontré que le ratio des réserves de change rapportées aux dettes extérieures à court terme a constitué une mesure substantielle de la vulnérabilité des pays aux crises financières durant les années 1990. À son tour, le *FMI (2015)* a souligné que cette mesure est particulièrement significative pour les pays dont les comptes en capital sont ouverts.

### **1.3. Ratio des réserves de change rapportées à la monnaie et à la quasi-monnaie (M2)**

Cette mesure est employée dans l'optique d'identifier le risque de fuite des capitaux. En effet, un ratio élevé reflète une confiance en la monnaie nationale, et donc la ruée vers les devises étrangères est moins probable (*Green et Torgeson, 2007*). Dans le cas contraire, les résidents convertissent leurs dépôts en devises étrangères suite à la dépréciation de la monnaie nationale.

Par conséquent, ce ratio est considéré comme étant un indicateur de précaution en période de crise financière : Plus le pays détient de réserves en devises, plus il pourra surmonter les fuites

---

<sup>17</sup> Le nombre de jours d'importation est le rapport entre les réserves actuelles en devises et le coût moyen d'un jour d'importation. Celui-ci constitue la valeur des importations cumulées durant les 12 derniers mois rapportée au nombre de jours de ladite période.

des capitaux à l'étranger et les demandes de conversion de la monnaie nationale en devises étrangères.

Selon le *FMI (2011 ; 2013)*, la fourchette d'adéquation des réserves d'un pays est tributaire du régime de change : elle varie entre 5% et 10% pour les pays adoptant un régime de change flottant, et entre 10% et 20% pour ceux adoptant un régime de change fixe.

## 2. Approche ARA

L'approche ARA a vu le jour en 2011 et a fait l'objet de deux actualisations successives en 2013 et en 2015 pour être intégrée, à compter de 2016, dans le processus d'évaluation de l'adéquation des réserves de change des pays membres du FMI. Elle a pour objectif la mesure des vulnérabilités qui pourraient naître au niveau de la balance des paiements d'un pays émergent étant aux prises avec des pressions sur le marché des changes.

Ce nouveau repère consiste dans un indicateur composite qui prend en considération la valeur des exportations, la dette extérieure à court terme, la masse monétaire (M2) ainsi que les autres engagements envers les non-résidents (hors les IDE). L'approche a ainsi le privilège d'être assez large en s'appuyant sur un indice qui incorpore la compétitivité extérieure, la vulnérabilité émanant de la dette extérieure ainsi que les risques inhérents aux flux de capitaux.

Selon le FMI, la pondération des paramètres est tributaire de la nature du régime de change du pays concerné, tel qu'indiqué comme suit :

- **Régime de change fixe** :  $ARA = 10\% * \text{Exports} + 10\% * \text{Masse monétaire} + 30\% * \text{Dette extérieure à court terme} + 20\% \text{ autres engagements extérieurs (hors IDE)}$  (9)
- **Régime de change flottant** :  $ARA = 5\% * \text{Exports} + 5\% * \text{Masse monétaire} + 30\% * \text{Dette extérieure à court terme} + 15\% \text{ autres engagements extérieurs (hors IDE)}$  (10)

En vertu de cette approche, le niveau des réserves de change est qualifié adéquat si le rapport entre le niveau des réserves et celui de l'ARA varie entre 100% et 150%.

Les mesures de l'adéquation précédemment citées ainsi de leurs valeurs de référence sont résumées dans le tableau (2) qui suit.

**Tableau 2: Mesures d'adéquation des réserves de change et valeurs de référence**

<i>Ratio / Approche</i>	<i>Valeur de référence</i>
Ratio des réserves de change rapportées à la dette extérieure totale	3 mois d'importation
Ratio des réserves de change rapportées à la dette extérieure à court terme	100%
Ratio des réserves de change rapportées à la monnaie et à la quasi-monnaie (M2)	[5% ; 10%] pour les pays adoptant un régime de change flottant [10% ; 20%] pour les pays adoptant un régime de change fixe
ARA	[100% ; 150%]

*Source : Elaboré par l'auteure*

## **VI. Gestion des réserves de change : quelques expériences internationales**

En raison de l'accumulation sans cesse des réserves de change mondiales et des coûts y afférents, le choix d'un cadre judicieux pour la gestion de ces réserves revêt une importance particulière.

La gestion des réserves de change se définit comme étant « *le processus par lequel un montant adéquat d'actifs extérieurs du secteur public sont mis à la disposition et sous le contrôle des autorités afin de permettre d'atteindre une série d'objectifs bien définis pour un pays ou union* » (FMI 2001 ; 2013).

En effet, après avoir constitué des avoirs en devises, les autorités monétaires se trouvent face à plusieurs choix en matière d'allocation de ces actifs : rembourser un engagement extérieur, vendre progressivement les devises étrangères sur le marché de la monnaie nationale, attendre à ce que la monnaie nationale soit en pression pour procéder à la vente des devises ou investir ces dernières. Le choix est certes n'est pas aussi simple.

Dans ce cadre, *Lagerblom et Levy-Rueff (2006)* ont prévu que la gestion des réserves doit être en cohérence avec la politique de change, donner lieu à la meilleure allocation possible des actifs au gré d'un arbitrage du couple rendement/risque et éviter autant que possible toute perturbation sur le marché.

Comme les banques centrales se caractérisent par un degré élevé d'aversion pour le risque, elles procèdent à la diversification des réserves de change. Celle-ci porte aussi bien sur la composition des réserves en devises que sur les instruments d'investissement utilisés. En particulier, les banques centrales portent intérêt aux actifs les plus liquides et les moins risqués, notamment ceux à revenus fixes et de haute qualité. Dans ce cadre, la *Banque Mondiale (2020)* a constaté que la majorité des autorités monétaires allouent leurs réserves essentiellement pour les bons de trésor, les dépôts bancaires, les titres souverains et les instruments du marché monétaire.

D'ailleurs, la BCT assure la gestion des réserves de change conformément à trois principes classés par ordre décroissant de priorité comme suit :

- **Préserver le capital** : minimiser les risques inhérents à la gestion des réserves, notamment le risque de crédit, le risque de marché et le risque opérationnel ;
- **Assurer la liquidité** : avoir la liquidité nécessaire pour faire face aux engagements extérieurs du pays ;
- **Optimiser le rendement** : obtenir le meilleur rendement possible compte tenu des objectifs d'investissement et des contraintes de risques.

En outre, le *FMI (2013)* a souligné qu'une gestion efficace des réserves doit être appuyée par des politiques macroéconomiques saines. A titre illustratif, *Gbandi (2016)* a avancé qu'une politique budgétaire mal dirigée accroît le risque de défaut souverain. Ceci va se traduire en un accroissement de la prime de financement extérieur. Dans une telle situation délicate, les pays s'engouent pour amasser davantage de réserves de change dans une perspective de consolidation des matelas en la matière.

Dans le contexte de la pandémie du Covid-19, la *Banque mondiale<sup>18</sup> (2021)* a affirmé que la gestion des réserves a été une tâche plus délicate, notamment en vertu de la baisse des taux d'intérêt à des niveaux historiquement bas -voire inférieurs à zéro- dans les économies développées, où la plus grande partie des portefeuilles est investie. Elle a également énoncé que le coronavirus a souligné pour les banques centrales la nécessité de détenir des réserves de change pour pouvoir naviguer dans un environnement macroéconomique difficile. De surcroit, dans le cadre son programme « *Reserve Advisory and Management Partnership* », la Banque Mondiale a lancé trois enquêtes portant sur les pratiques de gestion des réserves de change

---

<sup>18</sup> <https://blogs.worldbank.org/allaboutfinance/has-pandemic-fundamentally-changed-reserve-management-insights-119-central-banks>, consulté le 09/10/2022.

menées par 119 banques centrales dans le cadre de la pandémie. Les principaux résultats indiquent que les banques centrales ont mis davantage l'accent sur la sécurité et la liquidité que sur le rendement pour satisfaire à un besoin de réserves potentiellement plus élevé. En plus, ces autorités monétaires ont relevé leurs niveaux de tolérance au risque au cours de l'année 2020, en réponse à un environnement de faible rendement. Elles ont également réduit la durée de leur portefeuille, en moyenne de sept mois, pour se prémunir contre la hausse éventuelle des taux d'intérêt une fois que l'impact économique de la pandémie se dissipera.

Pour sa part, le vice-gouverneur de la banque centrale de la Croatie « *Sandra Švaljek* » a affirmé<sup>19</sup> que la leçon tirée de cette crise est que, pour maintenir la stabilité du taux de change, il est de première nécessité de disposer d'un niveau adéquat de réserves de change et d'une part suffisante du portefeuille de change en actifs très liquides. Elle ajoute que la structure appropriée du portefeuille de devises a permis de traverser sans encombre les tempêtes de la pandémie.

Dans le même sillage, les banques centrales sont actuellement face à de nouveaux défis avec l'invasion russe en Ukraine déclenchée le 24 février 2022. En effet, le prix du pétrole, du gaz et des produits agricoles de base, tel que le blé, ont connu une forte hausse sur le marché international. Ceux-ci étant libellés en dollar, et avec l'envolée de ce dernier, un bon nombre de banques centrales<sup>20</sup> ont essayé de limiter la dépréciation de leurs devises en intervenant sur le marché, et donc mobiliser leurs réserves de change, afin de freiner l'inflation importée. Parallèlement, plusieurs pays enregistrent une baisse de leurs réserves de change du fait que le renchérissement de la facture des importations n'a pas été neutralisé par d'importantes entrées de capitaux.

De surcroît, les banques centrales occidentales<sup>21</sup> ont gelé les réserves de change Russes<sup>22</sup> inscrites chez elles afin d'empêcher la Russie de les mobiliser pour financer la guerre, soutenir sa monnaie (qui s'est immédiatement effondrée) et effectuer des transactions financières avec le reste du monde. Selon un expert du FMI, une telle sanction pourrait faire réfléchir les banques centrales sur l'hégémonie du billet vert et de l'euro dans leurs réserves par crainte qu'ils soient éventuellement utilisés par l'Occident comme une arme économique. Pour cela, et en vue d'assurer plus de sécurité, certains pays ont effectué des mouvements de diversification de leurs

---

<sup>19</sup> Lors d'une interview menée avec le « Official Monetary and Financial Institutions Forum » le 28 mai 2021.

<sup>20</sup> Notamment celle de l'Asie à l'Amérique latine.

<sup>21</sup> Il s'agit des Etats-Unis, du Canada, du Royaume-Uni et de la Commission Européenne.

<sup>22</sup> Qui comprennent principalement des actifs en dollars, euro, yuans et des réserves d'or.

réerves par rapport à ces devises en se détournant particulièrement vers l'or. D'ailleurs, d'après le conseil mondial de l'or, les banques centrales ont augmenté leurs avoirs de près de 180 tonnes au cours du deuxième trimestre de l'année 2022.

### SECTION 3 : RELATION ENTRE LES RÉSERVES DE CHANGE ET LE TAUX DE CHANGE : SYNTHÈSE DES ÉTUDES EMPIRIQUES

Après avoir traité, dans les deux sections précédentes, la dimension théorique liée aux notions du taux de change et de réserves de change, il y a lieu de revenir sur les différentes études empiriques ayant traité la relation entre ces deux variables macroéconomiques. Le survol de la revue de la littérature permet de se procurer d'une vue d'ensemble sur le sujet pour mieux l'aborder.

En effet, à notre connaissance, la relation entre les réserves de change et le taux de change n'est pas un thème de recherche très répandu, et seules quelques recherches se sont intéressées à faire le lien direct entre ces variables et ont tenté d'y fournir des réponses. En ce qui concerne la méthodologie employée, nous distinguons deux lignées de recherches : la première se limite aux deux variables mentionnées, alors que la seconde prend en considération d'autres.

#### I. Relation entre les réserves de change et le taux de change : analyses bivariées

*Kasman et Ayhan (2008)* ont essayé d'examiner la relation entre les réserves de change et le taux de change effectif, aussi bien nominal que réel, pour la Turquie. En effet, ils se sont appuyés sur les tests de cointégration et de causalité. En se référant à des données mensuelles allant de janvier 1982 à novembre 2005, les auteurs ont suggéré l'existence d'une relation de long terme entre les réserves de change et le taux de change effectif. Ils ont également affirmé qu'il y a un lien de causalité entre les variables. En effet, les réserves de change ont un impact sur le TCER à la fois à long et à court terme. Inversement, le TCEN a un effet sur les réserves de change, et ce uniquement sur le long terme.

En s'inspirant de ces travaux, *Khan (2013)* s'est intéressé à l'examen de cette relation pour le cas du Pakistan. Pour ce faire, il a suivi la même méthodologie et a intégré des données annuelles allant de 1983 à 2009. L'auteur a estimé que le TCEN et le TCER impactent les réserves de change aussi bien sur le court que sur le long terme.

Une étude similaire a été menée par *Afzal (2010)* pour un échantillon composé de six pays asiatiques pour la période allant de 1981 à 2006. Le test de cointégration a mis en exergue l'existence d'une relation de long terme entre les réserves et le taux de change uniquement pour les Philippines. En ce qui concerne le test de causalité, les résultats divergent d'un pays à l'autre. En effet, il n'y a aucune évidence qu'à la relation de causalité au Bangladesh. Contrairement à l'Inde où la relation de causalité est bidirectionnelle entre les variables, la relation est plutôt

unidirectionnelle pour les autres pays de l'échantillon. Les réserves de change impactent le taux de change en Pakistan, Sri Lanka et Thaïlande. En revanche, le sens s'inverse pour le cas des Philippines.

Parallèlement, *Olayungbo et Akinbobola (2011)* se sont penchés sur le cas du Nigéria. Pour ce faire, ils se sont servis des tests de cointégration et de causalité et du modèle à correction d'erreurs (MCE), en exploitant des données trimestrielles sur la période 1970-2006. Ils ont révélé une relation entre les réserves de change et le TCEN aussi bien sur le court que sur le long terme, et un lien de causalité de long terme allant du TCEN aux réserves. D'ailleurs, ils ont affirmé que ces dernières s'ajustent, sur le court terme, plus rapidement aux variations du TCEN qu'aux celles du TCER.

De surcroît, en appliquant la même méthodologie de ces derniers, *Marjanović et Marković (2019)* ont pu prouver l'existence d'une interdépendance à long terme entre les réserves de change et le TCEN pour le cas de la Serbie. En revanche, celle entre les réserves et le TCER au long terme n'a pas été confirmée. Les résultats du test de causalité ont toutefois marqué une causalité unidirectionnelle allant du TCER sur le court terme et du TCEN sur le long terme vers les réserves de change.

Pour leur part, *Tariq et al. (2014)* se sont intéressés à l'interaction entre les réserves de change et le taux de change réel pour le cas du Pakistan. Pour ce faire, ils ont fait recours au filtre de Hodrick Prescott appliqué à des données annuelles couvrant la période 1973-2008. Les auteurs ont souligné que le maintien d'un taux de change réel sous-évalué, résultant des stratégies de soutien des exportations, fait alimenter les réserves du pays.

S'agissant du cas de l'économie turque, *Bayat et al. (2014)* ont analysé la relation asymétrique qui unit les réserves de change, le TCEN et le TCER. Pour ce faire, ils ont effectué les tests de cointégration et de causalité non linéaires, et ont fait recours à des données mensuelles allant de janvier 2003 à janvier 2014. Les résultats mettent en exergue une relation de long terme entre les réserves de change et le TCER. De même, il existe une causalité positive allant du TCEN aux réserves de change à court terme d'une part, et une causalité positive allant du TCER aux réserves de change à court et à long terme d'autre part.

De plus, une étude menée par *Lee et Yoon (2020)* a mis en évidence l'existence d'une relation asymétrique entre les variations des réserves de change et les mouvements du taux de change

(nominal et réel) pour cinq pays de l'Extrême Orient<sup>23</sup>. En effet, le test de causalité et la régression quantile ont permis déduire qu'il existe une relation inverse entre le taux de change et les réserves de change. Ce lien de causalité est remarquable lors des fluctuations rapides des variables et s'affaiblit lors des fluctuations modérées de celles-ci.

Une étude récente a été élaborée par *Soro et Aras (2021)* portant sur l'effet des mouvements du taux de change sur les réserves de change du Nigéria, en se servant de données annuelles allant de 1980 à 2020. Les résultats du modèle non linéaire autorégressif et à retards échelonnés (ARDL non linéaire ou NARDL) montrent que le taux de change a un impact asymétrique sur les réserves de change. Plus précisément, sur le long terme, un choc positif sur le taux de change impacte positivement et significativement les réserves tandis qu'un choc négatif n'a pas d'effet significatif. Inversement, à court terme, seul l'effet d'un choc négatif du taux de change se répercute (négativement) sur les réserves, et ce avec un décalage d'une période (une année).

Par ailleurs, certains chercheurs, à l'instar d'*Emmanuel (2013)* et de *Law (2019)*, ont tenté d'examiner l'impact des réserves de change sur le taux de change. En effet, le premier s'est intéressé au cas du Nigéria et a mis en profit le modèle de régression linéaire simple. Les résultats de ce modèle ont révélé que les réserves ont une influence positive significative sur le taux de change du Naira par rapport au dollar américain. Quant au *Law (2019)*, il avait pour intérêt l'appréciation de l'effet des réserves sur la valeur du Won Coréen par rapport au dollar américain. De ce fait, il a mis en profit deux modèles : ARDL et NARDL. D'une part, le premier modèle a mis en évidence que les réserves de change n'ont pas d'effet significatif sur les taux de change. D'autre part, le second modèle a prévu que seules les variations négatives des réserves entraînent une appréciation du Won Coréen sur le long terme. En revanche, sur le court terme, les variations positives et négatives des réserves créent respectivement des pressions à la dépréciation et à l'appréciation de la monnaie nationale.

En outre, certains auteurs se sont particulièrement penchés sur l'examen l'interaction entre le régime de change et les réserves de change. Nous citons, à titre illustratif, l'étude empirique de *Choi et Baek (2008)* portant sur un échantillon de 137 pays entre 1980 et 2000. En utilisant une régression linéaire, les auteurs ont souligné que les réserves de change et le degré de flexibilité du régime de change sont liés par une relation en U inversé. En d'autres termes, les pays ayant une flexibilité intermédiaire du taux de change détiennent plus de réserves que ceux instaurant des régimes polaires (change fixe et flottement pur). Ce résultat ne corrobore pas avec

---

<sup>23</sup> La Chine, le Japon, le Taiwan, Hong Kong et la Corée.

l'hypothèse avancée par *Gosselin et Parent (2005)*. Ces derniers ont appliqué le test de cointégration sur des données annuelles, qui s'étendent de 1980 à 2003, relatives à huit pays asiatiques émergents<sup>24</sup>. Les auteurs ont affirmé que les réserves sont significativement élevées pour les économies avec une flexibilité limitée du taux de change et celles avec des taux de change flottants gérés. Par ailleurs, et sur la même lignée de recherche, *Eshemogie et al. (2022)* ont employé le modèle ARDL à données de panel (PARDL) et la Méthode des Moments Généralisés (GMM). Ils se sont servis de données mensuelles couvrant la période 1980-2020 et relatives à un échantillon de cinq pays africains<sup>25</sup>. Les résultats ont amené à conclure que le régime de change a un effet négatif et significatif sur le volume des réserves de change des pays sélectionnés dans le long terme, tandis qu'il les impacte positivement dans le court terme.

## II. Relation entre les réserves de change et le taux de change : analyses multivariées

*Khomo, Mamba et Matsebula (2018)* se sont intéressés à l'étude des facteurs affectant les réserves de change en Eswatini. Les auteurs employé le modèle ARDL appliqué à des données annuelles couvrant la période 1990 à 2014. Ils ont trouvé qu'à long terme, le taux de change et le PIB par habitant influencent positivement et le compte courant et les dépenses publiques négativement les réserves de change. Néanmoins, à court terme, seuls le PIB par habitant et le compte courant ont un impact (positif et négatif respectivement) sur les réserves.

*Sanusi, Meyer et Hassan (2019)* ont utilisé le modèle PARDL pour des données annuelles sur la période 1990-2015 de dix pays d'Afrique australe<sup>26</sup>. Les résultats empiriques relatifs à la dynamique de long terme indiquent que le taux de change, les exportations, les importations et l'inflation constituent des déterminants significatifs des réserves internationales. Ces variables explicatives, à l'exception des importations, ont des impacts positifs. Parallèlement, quoiqu'elle ait un impact positif, l'entrée des capitaux se révèle un déterminant non significatif du volume des réserves des pays objet de l'étude. Par ailleurs, l'analyse de la dynamique de court terme indique que seul le taux de change détermine les réserves de change de manière significative, tout en ayant un effet négatif.

Similairement, *Jena et Sethi (2020)* ont exploité des données annuelles de 1960 à 2018 pour le cas du Brésil. Ils ont conclu que le taux de change, le solde de la balance courante, la dette

---

<sup>24</sup> La Chine, l'Inde, l'Indonésie, la Corée, la Malaisie, les Philippines, Singapour et la Thaïlande.

<sup>25</sup> Le Nigeria, l'Afrique du Sud, l'Égypte, le Kenya et l'Angola.

<sup>26</sup> L'Angola, le Botswana, le Lesotho, le Malawi, le Mozambique, la Namibie, l'Afrique du Sud, le Swaziland, la Zambie et le Zimbabwe.

extérieure, le crédit domestique du secteur privé, l'inflation, le PIB par habitant et le taux d'intérêt réel constituent des déterminants réserves de change. En effet, les dynamiques de long et de court terme ont révélé que le taux de change a un effet positif mais non significatif. Quant à l'inflation, elle n'impacte les réserves que sur le court terme, et ce en ayant une influence négative. Pour leur part, les autres variables explicatives ont un effet positif et statistiquement significatif sur le niveau des réserves de change, aussi bien sur le long que sur le court terme.

Une approche analogue a été appliquée par *Andriyani, et al. (2020)* pour le cas de l'Indonésie. En se référant à la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO), les auteurs ont rapporté que le taux de change a un effet négatif et significatif sur les réserves de change. Réciproquement, la dette extérieure et l'exportation impactent positivement et significativement ces dernières. En revanche, les auteurs ont constaté que l'inflation n'a pas d'effet significatif. Ces résultats corroborent ceux de *Indriany, et al. (2021)* dont l'étude porte également sur l'Indonésie. Ces derniers ont tiré profit des modèles ARCH-GARCH et se sont référés à des données annuelles allant de 2008 à 2018. Ils ont ajouté que les IDE affectent positivement les réserves de change tandis que les importations ont un impact négatif.

Dans le contexte de l'économie nigériane, la recherche sur les déterminants des réserves de change a reçu une certaine attention. A titres illustratifs, *Umeora (2013)* a employé le test de cointégration et le MCE appliqués sur des données annuelles pour la période 1986-2011. Les résultats révèlent que le taux de change et le PIB ont une relation positive et significative avec les réserves de change, tandis que l'inflation a une relation négative et non significative avec ces dernières. Suivant la même méthodologie, *Osigwe, Okechukwu et Onoja (2015)* ont déduit qu'il existe une relation de cointégration entre les variables retenues. De plus, le PIB réel et les exportations de pétrole sont des déterminants positifs et significatifs des réserves de change. Le taux de change, le taux d'inflation et le taux d'intérêt se sont avérés être des déterminants significatifs mais négatifs des réserves étrangères. Parallèlement, les fluctuations des flux IDE, étant un déterminant positif et significatif, ne se répercutent sur les réserves qu'après une année.

Pour leur part, *Chowdhury et al. (2014)* ont orienté leur étude vers les facteurs influençant les réserves de change du Bangladesh. Pour ce faire, ils ont fait appel au test de cointégration et à la méthode MCO, appliqués sur des données annuelles de 1972 à 2011. Le test de cointégration confirme l'existence d'une forte relation entre les réserves de change et les variables indépendantes. Quant à la méthode MCO, elle a montré que les transferts de fonds, les aides extérieures et le PIB par habitant impactent positivement le volume des réserves. Néanmoins,

le taux de change, le taux d'intérêt domestique, la monnaie au sens large ainsi que les indices des prix à l'export et à l'import ont un effet négatif.

S'agissant des déterminants des réserves de change de la Serbie, *Kovačević (2021)* s'est basé sur la régression linéaire simple et le test de cointégration et a exploité des séries chronologiques allant du premier trimestre de 2002 au troisième trimestre de 2020. Les résultats empiriques affirment que le TCER, le PIB et la masse monétaire M2 rapportée au PIB ont un impact positif et significatif sur les réserves de change du pays. Ces résultats corroborent ceux de l'étude de *Bošnjak, et al. (2020)*, portant sur le cas de la Serbie et de la Macédoine du Nord. Par ailleurs, le recours à la régression quantile a révélé que le PIB n'a pas d'effet significatif sur les réserves de change de la Serbie.

Par ailleurs, en ce qui concerne le contexte tunisien, deux études se sont portées sur les déterminants des réserves de change tunisiennes. La première a été menée par *Larnaout (2016)* qui met en profit le modèle ECM et qui couvre la période allant du 1990 à 2015. En effet, l'étude de la relation de long entre les réserves de change et ses déterminants (compte non tenu du taux de change) s'est basée sur la méthode MCO. Celle-ci a montré que le PIB et les IDE ont un effet positif les réserves de change de la Tunisie, contrairement au rapport entre les importations et les exportations. Par ailleurs, le Modèle Vectoriel à Correction d'Erreurs (VECM) a mis en évidence la présence d'un mécanisme d'ajustement vers l'équilibre de long terme. De surcroit, une deuxième étude plus récente a été élaborée par *Yahyaoui (2018)*. Les résultats du modèle VECM ont mis en lumière que, sur le long terme, le compte courant et le compte de capital stimulent le volume des réserves de change, contrairement à la volatilité du TCER et au différentiel de taux d'intérêt entre la Tunisie et la zone euro. De plus, sur le court, il s'est avéré que seule la volatilité du TCER a une force de rappel pour atteindre l'équilibre de long terme au niveau de 5%.

En outre, les résultats des études empiriques précédemment mentionnées sont récapitulés dans le tableau (3) qui suit.

*Tableau 3: Synthèse des études empiriques antérieures*

<i>Auteurs- Echantillon-Période- Modèle</i>	<i>Résultats</i>
<b>Gosselin et Parent (2005) :</b> 8 pays asiatiques émergents 1980-2003 Test de cointégration	- Les réserves sont significativement élevées pour les économies avec une flexibilité limitée du taux de change et celles avec des taux de change flottants gérés.
<b>Kasman et Ayhan (2008)</b> La Turquie : 1982M1-2005M11 Tests de cointégration et de causalité	- Relation de long terme entre les réserves et le taux de change effectif (nominal et réel). - <b>Long terme</b> : réserves → TCER. - <b>Court terme</b> : TCEN → réserves ; réserves → TCER.
<b>Afzal (2010)</b> Dix pays asiatiques : 1981-2006 Tests de cointégration et de causalité	- Relation de long terme entre les réserves et le taux de change uniquement pour les Philippines. - Le Bangladesh : taux de change ↔ Réserves. - L'Inde : taux de change ↔ Réserves. - Les Philippines : taux de change → Réserves. - Le Pakistan, le Sri Lanka et la Thaïlande : réserves → taux de change.
<b>Olayungbo et Akinbobola (2011)</b> Le Nigéria : 1970T1-2006T4 Test de cointégration et MCE	- Relation de long terme entre les réserves et le TCEN. - <b>Long terme</b> : TCEN → réserves. - <b>Court terme</b> : les réserves de change s'ajustent plus rapidement aux variations du TCEN qu'aux celles du TCER.
<b>Emmanuel (2013)</b> Le Nigéria : 1986-2011 Régression linéaire simple	- Réserves → taux de change du Naira par rapport au USD (+).
<b>Khan (2013)</b> Le Pakistan : 1983-2009 Tests de cointégration et de causalité	- Relation de long terme entre les réserves et le taux de change effectif (nominal et réel). - <b>Long et court terme</b> : réserves → TCEN et TCER.
<b>Umeora (2013)</b> Le Nigéria : 1986-2011 Test de cointégration	- Taux de change, PIB → réserves (+). - Inflation → réserves (-) <sup>27</sup> .
<b>Bayat, et al. (2014)</b>	- Relation de long terme entre les réserves de change et le TCER.

<sup>27</sup> Non significatif.

La Turquie : 2003M1-2014M1 Tests de cointégration et de causalité non linéaires	- Les réserves de change n'influencent pas le TCEN et le TCER. - <b>Long terme</b> : TCER → réserves (+). - <b>Court terme</b> : TCEN et TCER → réserves (+).
<b>Chowdhury, et al. (2014)</b> Le Bangladesh : 1972-2011 Test de cointégration	- Relation de long terme entre les réserves de change et les variables explicatives retenues. - Taux de change, taux d'intérêt, indices des prix à l'import et à l'export, M2 → réserves (-) ; Transferts de fonds, aides extérieures et PIB par habitant → réserves (+).
<b>Tariq, et al. (2014)</b> Le Pakistan : 1973-2008 Filtre de Hodrick Prescott	- La dépréciation du taux de change réel, résultant du soutien des exportations, fait alimenter les réserves du pays.
<b>Osigwe, Okechukwu et Onoja (2015)</b> Le Nigéria : 1970-2013 Test de cointégration et le MCE	- Relation de long terme entre les réserves, le taux de change, le PIB réel, les exportations de pétrole, le taux d'intérêt et le taux d'inflation. - PIB réel, exportations de pétrole → réserves (+) ; Taux de change, taux d'inflation et le taux d'intérêt → réserves (-) ; IDE → réserves (+).
<b>Larnaout (2016)</b> La Tunisie : 1990-2015 MCO et MCE	- Relation de long terme entre les réserves, le PIB, les IDE, - PIB, IDE → réserves (+) ; importations/exportations → réserves (-). - Mécanisme d'ajustement vers l'équilibre de long terme.
<b>Choi et Baek (2018)</b> 137 pays : 1980-2000 Régression linéaire	- Les pays ayant une flexibilité intermédiaire du taux de change détiennent plus de réserves que ceux instaurant des régimes polaires (change fixe et flottement pur).
<b>Khomo, Mamba et Matsebula (2018)</b> L'Eswatini : 1990-2014 ARDL	- <b>Long terme</b> : taux de change et PIB par habitant → réserves (+) ; compte courant et dépenses publiques → réserves (-). - <b>Court terme</b> : PIB par habitant → réserves (+) ; compte courant → réserves (-).
<b>Yahyaoui (2018)</b> La Tunisie : 2005T4-2017T1 VECM	- <b>Long terme</b> : Compte courant, compte de capital → réserves (+) ; volatilité du TCER, différentiel de taux d'intérêt entre la Tunisie et la zone euro → réserves (-). - <b>Court terme</b> : seule la volatilité du TCER s'est avérée avoir une force de rappel.
<b>Law (2019)</b> La Corée : 1998Q1-2016Q3	- <b>ARDL</b> : réserves de change ↔ taux de change. - <b>NARDL</b> :

ARDL et NARDL	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Long terme</b> : baisse des réserves → appréciation du Won.</li> <li>▪ <b>Court terme</b> : baisse (hausse) des réserves → appréciation (dépréciation) du Won.</li> </ul>
<b>Marjanović et Marković (2019)</b> La Serbie : 2006M09-2019M04 MCE	<p>- Relation de long terme entre les réserves de change et le TCEN.</p> <p>- <b>Long terme</b> : TCEN → réserves.</p> <p>- <b>Court terme</b> : TCER → réserves.</p>
<b>Sanussi, Meyer et Hassan (2019)</b> 10 pays d’Afrique Australe : 1990-2015 ARDL	<p>- Relation de long terme entre les réserves de change, le taux de change, les entrées des capitaux, les exportations, l’inflation et les importations.</p> <p>- <b>Long terme</b> : importations → réserves (-) ; exportations, taux d’inflation et taux de change → réserves (+).</p> <p>- <b>Court terme</b> : taux de change → réserves (-).</p>
<b>Andriyani, et al. (2020)</b> L’indonésie : 2016M1-2018M12 ARDL	<p>- Taux de change → réserves (-) ; dette extérieure, exportations → réserves (+) ; inflation ↔ réserves.</p>
<b>Jena et Sethi (2020)</b> Le Brésil : 1960-2018 ARDL	<p>- Relation de long terme entre les réserves, le taux de change, le solde du compte courant, la dette extérieure, le crédit domestique du secteur privé, l’inflation, le PIB par habitant et le taux d’intérêt réel.</p> <p>- <b>Long terme</b> : taux de change → réserves (+)<sup>28</sup> ; solde du compte courant, dette extérieure, crédit domestique du secteur privé, inflation, PIB par habitant, taux d’intérêt réel → réserves (+).</p> <p>- <b>Court terme</b> : taux de change → réserves (+)<sup>28</sup> ; autres variables explicatives → réserves (+).</p>
<b>Lee et Yoon (2020)</b> 5 pays de l’Extrême Orient : 1997M1-2020M5 Test de causalité et régression quantile.	<p>- Taux de change (nominal et réel) → réserves (-).</p> <p>- Relation asymétrique plus remarquable lors des fluctuations rapides des variables.</p>
<b>Bošnjak, et al (2021)</b> La Serbie et la Macédoine du Nord : 2005-2019 Régression quantile	<p>- TCER, PIB et M2 → réserves (+) ; PIB ↔ réserves.</p>

<sup>28</sup> Non significatif.

---

<b>Indriany et al. (2021)</b> L'Indonésie : 2008-2018 ARCH-GARCH	- Taux de change, importations → réserves (-) ; dette extérieure, l'exportation, IDE → réserves (+) ; inflation ↔ réserves.
<hr/>	
<b>Kovačević (2021)</b> La Serbie : 2002T1-2020T3 Régression linéaire simple et test de cointégration	- Relation de long terme entre les réserves, le TCER, le PIB et M2 - TCER, PIB et M2 → réserves (+).
<hr/>	
<b>Soro et Aras (2021)</b> Le Nigéria : 1980-2020 NARDL	- <b>Long terme</b> : choc positif sur le taux de change → réserves (+) ; choc négatif sur le taux de change ↔ réserves. - <b>Court terme</b> : choc positif sur le taux de change ↔ Réserves ; choc négatif sur le taux de change → réserves (-).
<hr/>	
<b>Eshemogie et al. (2022)</b> 5 pays africains : 1980M1-2020M12 PARDL et GMM	- <b>Long terme</b> : régime de change → réserves (-). - <b>Court terme</b> : régime de change → réserves (+).

---

T : trimestre ; M : mois ; les flèches : sens de causalité ; (.) : signe de l'effet ;

**Source** : Auteure (fondé sur la littérature)

## CONCLUSION

Au niveau de ce premier chapitre, nous avons essayé de mettre en avant les fondements théoriques et de base liés au taux de change et aux réserves de change tout en effectuant une synthèse des travaux empiriques ayant abordé la relation qui s'établit entre ces deux variables. De ce fait, il nous a paru judicieux de répartir le présent chapitre en trois sections.

En effet, dans *la première section*, nous avons présenté la notion du taux de change en tant qu'un indicateur de la valeur d'une monnaie, et analysé certaines théories qui se sont concentrées sur les causes de la dynamique de cette variable. Nous nous sommes particulièrement intéressés à la théorie de la PPA (absolue et relative), la théorie de la PTI (couverte et non couverte) et la théorie de la balance des paiements.

Par ailleurs, nous avons abordé les différentes mesures du taux de change. Nous distinguons celles qui expriment la valeur d'une monnaie par rapport à une autre (taux de change bilatéral) et celles qui la comparent à un panier de monnaies (taux de change effectif). De même, certaines mesures tiennent compte des différences du pouvoir d'achat entre les devises et leurs évolutions (taux de change réel) alors que d'autres les négligent (taux de change nominal).

De surcroît, nous avons mis l'accent sur les principaux régimes de change instaurés par les banques centrales des quatre coins du monde, et ce en suivant un ordre décroissant de rigidité du taux de change (en allant du régime de change fixe vers celui flexible).

Au niveau de *la deuxième section*, nous avons mis en lumière la notion des réserves de change, telle que prévue par le FMI, ainsi que les principales sources financières de leur accumulation (l'excédent commercial et le surplus du compte de capital).

Par la suite, nous avons brièvement abordé la composition actuelle des réserves de change mondiales où nous avons constaté que le dollar américain constitue par excellence la première monnaie de réserve, et suit ensuite l'euro.

Nous avons également distingué les motifs d'accumulation des réserves par les banques centrales, en identifiant deux majeurs : un motif de précaution permettant de se prémunir contre les arrêts soudains des entrées de capitaux, et une stratégie de croissance en promouvant les exportations par le biais de la dévaluation du taux de change.

Sont par la suite traitées les répercussions de l'accumulation des réserves. En effet, celle-ci est porteuse d'avantages en termes de réduction de la réticence brusque des bailleurs de fonds à octroyer de nouvelles lignes de crédits d'une part, et des coûts d'emprunts extérieurs d'autre

part. Cependant, elle induit trois coûts : le coût d'opportunité économique, le coût de stérilisation et le coût de revalorisation.

De plus, nous avons abordé deux approches d'appréciation de l'adéquation des réserves de change où la première s'appuie sur des indicateurs statistiques et la deuxième soulève d'un indicateur composite développé par le FMI (l'ARA).

En outre, nous mis en avant la gestion des réserves de change en se référant à certaines expériences internationales.

Au niveau de *la troisième section*, nous avons présenté les travaux empiriques portant sur le sujet de la relation entre les réserves de change et le taux de change et élaborés dans de nombreux pays. Ceci nous a servi d'inspiration au niveau du choix de nos modèles et des variables à intégrer dans l'analyse économétrique.

Par ailleurs, et d'une manière générale, les aboutissements des travaux examinés divergeaient : certains ont constaté que les réserves de change sont impactées par le taux de change, alors que d'autres ont démontré l'inverse. Néanmoins, nous nous sommes rendu compte d'un point de convergence : la relation de long terme entre ces deux variables macroéconomiques est bel et bien confirmée.

---

**CHAPITRE II : DYNAMIQUES D'ÉVOLUTION ET ANALYSE  
DE LA RELATION ENTRE LES RÉSERVES DE CHANGE ET  
LE TAUX DE CHANGE : CAS DE LA TUNISIE**

---

## **INTRODUCTION**

Dans le premier chapitre, nous avons abordé les aspects théoriques relatifs au taux de change et aux réserves de change, ainsi que la contribution de la littérature théorique et empirique qui s'est penchée sur notre thématique pour différents pays. Par ailleurs, l'objet de ce second chapitre consiste à repérer la relation entre les réserves de change et le taux de change pour le cas de la Tunisie.

En effet, et avant de procéder à l'estimation empirique, il est judicieux de se concentrer, dans une première section, sur l'évolution des deux variables macroéconomiques retenues pour avoir une idée globale sur les spécificités du contexte tunisien. En ce sens, et à l'image des autres économies, la Tunisie a été amenée à instaurer plusieurs réformes au niveau de son régime de change au lendemain de l'effondrement du système de Bretton Woods, impactant ainsi la dynamique du taux de change du dinar et potentiellement celle des réserves de change.

La deuxième section sera consacrée à l'analyse économétrique qui vient nous fournir des réponses concrètes à notre problématique. En effet, et en s'inspirant des travaux empiriques antérieurs, nous commencerons par une analyse bivariée qui a comme objectif la mise en exergue de l'éventuelle relation qui s'établit entre les réserves de change tunisiennes et le taux de change effectif (nominal et réel), et ce aussi bien sur le court que sur le long terme. Pour cela, nous nous appuierons sur le modèle ARDL. Par la suite, nous étendrons le périmètre de l'analyse pour des spécifications multivariées. A ce niveau, nous ferons appel à deux modèles économétriques, à savoir : ARDL et NARDL (ARDL non linéaire). Ce dernier nous permettra de détecter les effets asymétriques.

En outre, nous clôturerons le présent chapitre par les interprétations des résultats empiriques dégagés par les deux analyses, ce qui nous amènera à engager une discussion économique en la matière.

## **SECTION 1 : TAUX DE CHANGE ET RÉSERVES DE CHANGE EN TUNISIE : DYNAMIQUES D'ÉVOLUTION**

Cette première section vient étayer notre étude en exposant les différentes réformes mises en œuvre par l'autorité monétaire, la BCT, en matière de régime de change, l'évolution du taux de change effectif (aussi bien nominal que réel) ainsi que l'évolution de la dynamique des réserves de change en Tunisie au fil du temps.

## I. Réformes du régime de change et dynamique du taux de change

A l'image des autres Etats du monde, la Tunisie a expérimenté des processus de réformes de son régime de change, en allant de la fixité jusqu'au flottement dirigé. En effet, sur la période comprise entre 1973 et 1986, la Tunisie a instauré une politique de change fixe en optant pour une parité fixe conventionnelle. Selon les auteurs *Safra et Ben Marzouka (1987)*, le dinar tunisien a enregistré cinq phases à cette époque, à savoir :

- **1973-1978** : Le dinar tunisien a enregistré une instabilité marquée reflétant celle du Franc Français (FF) auquel le dinar était officiellement rattaché depuis 1970. Ceci a incité la BCT à adopter le Deutsche Mark (DM) comme monnaie de référence.
- **1978-1981** : Dès 1978, la Tunisie est passée vers l'ancrage à un panier de devises en fixant le dinar au FF, au DM et au USD. Ayant pris en considération les disponibilités en devises, ce choix s'inscrit dans une logique de prévention contre le subissement des oscillations d'une seule monnaie de référence.
- **1981-1984** : La chute des prix du pétrole et la stratégie de promotion du secteur des exportations ont suscité la BCT à inclure d'autres monnaies dans le panier d'ancrage, compte tenu de la structure des échanges commerciaux, et à sous-pondérer l'USD<sup>29</sup>.
- **1984-1985** : La politique tunisienne demeurait de plus en plus orientée vers la consolidation de la compétitivité des produits locaux, et donc l'expansion des exportations. A cet effet, la BCT a procédé à un deuxième élargissement du panier en intégrant les devises des pays concurrents à la Tunisie.
- **1985-1986** : Les épisodes successifs de récessions et de crises de la balance des paiements ont contraint la BCT à revoir le poids des devises dans le panier. En revanche, ces ajustements n'ont pas porté leur fruit et ont obligé la BCT à laisser déprécier le dinar.

Depuis lors, la BCT a instauré un régime de change intermédiaire, et plus précisément celui à bandes glissantes (*Benahji, 2008*). Elle a, par la suite, baissé progressivement le TCEN de manière à ce que le TCER parvienne à son niveau d'équilibre, tel que prévu par la théorie de la PPA, dans l'objectif du renforcement de la compétitivité des biens exportés (*Domaç et Shabsigh, 1999*).

Au fil de la décennie des années 90, les efforts de la BCT se sont focalisés sur l'ajustement régulier du TCEN pour compenser le différentiel d'inflation par rapport aux partenaires

---

<sup>29</sup> Ayant une part significative dans le panier d'ancrage, l'USD a connu une forte appréciation à l'issue de la baisse du prix du pétrole. Une telle appréciation conduit celle du dinar, ce qui serait en opposition avec la politique de promotion des exportations.

commerciaux de sorte à maintenir le TCER stable. L'objectif était toujours de maintenir la compétitivité des produits nationaux (*Charfi, 2008*). Par ailleurs, la Tunisie a connu des pas significatifs vers la libéralisation de son secteur extérieur. En effet, la BCT a déclaré l'adoption de la convertibilité courante du dinar en 1992. Deux années après, le marché des changes interbancaire a vu le jour, ce qui confère plus de souplesse à la formation du taux de change du dinar par les intermédiaires agréés, mais la BCT peut toujours y intervenir de manière discrétionnaire en vue d'orienter le taux de change. En 1997, les intermédiaires agréés (qu'ils soient résidents ou non-résidents) ont été désormais habilités à réaliser des opérations de change à terme au profit de leur clientèle résidente. Il s'agit des opérations d'importation de biens et de services et des opérations d'exportation pour une durée maximale de 9 mois d'une part, et des opérations financières pour une durée maximale d'un an de l'autre part.

Depuis le printemps des années 2000, et conformément aux recommandations du FMI, la BCT a limité ses interventions sur le marché des changes et a assoupli le taux de change en instaurant un régime de change plus flexible qui se rapproche d'un flottement dirigé. En revanche, de facto, le FMI a placé la Tunisie dans les pays instaurant un régime de taux ancré par rapport à un panier composé qui est particulièrement dominé par l'euro (65%) et le dollar (35%), sauf en 2008 (*Wrobel et al., 2014*). La conséquence a été une dépréciation du TCER de l'ordre de 7% entre 2001 et 2007, et la baisse de 10% de l'interventionnisme de la BCT entre 2003 et 2007. Dans ce contexte, et à compter de 2008, la BCT a misé sur une plus forte stabilité du TCER étant donné que le différentiel d'inflation entre la Tunisie et la zone euro se développait (*Chebbi et Olarreaga, 2019*).

Par ailleurs, depuis 2011, le régime de change officiellement appliqué en Tunisie est celui avec parités glissantes. Nous notons que la révolution du jasmin a suscité un déséquilibre entre l'offre et la demande en devises engendrant un besoin de liquidité en devises. Malgré les efforts fournis par la BCT pour amortir ledit déséquilibre, le dinar tunisien s'est sensiblement déprécié par rapport aux principales devises. Le déséquilibre du marché des changes s'est davantage accentué en 2016 et a été accompagné par le développement du déficit courant. Subséquemment, le dinar a poursuivi la perte de sa valeur, soit un recul de 16.7% à l'égard de l'euro et 8.3% face au billet vert, en 2018 (*BCT, 2018*).

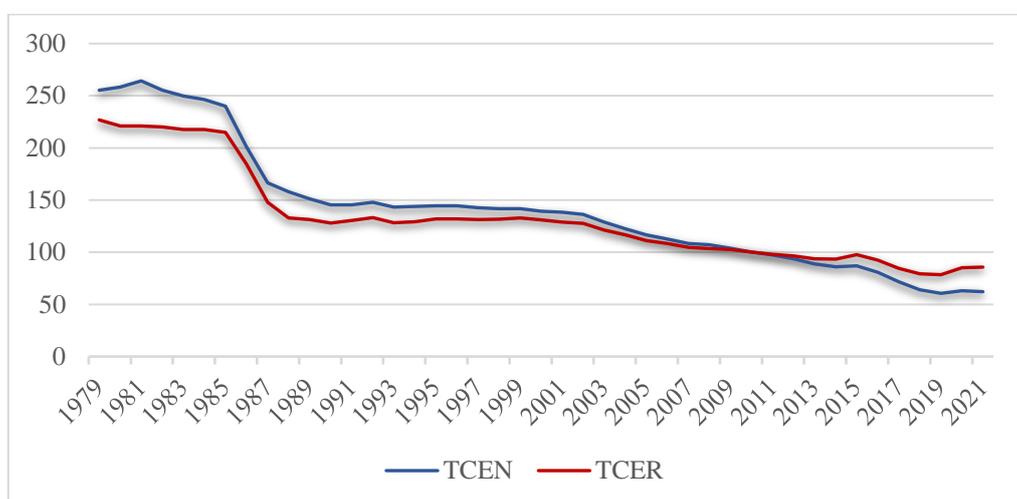
Au terme de l'année 2021, le TCEN a enregistré une appréciation de 3.2% après avoir reculé de 2.5% l'année précédente. Pour sa part, le TCER a poursuivi sa progression pendant cette même année, soit une appréciation de 4.4% contre 2.1% en 2020. Ceci revient au rétrécissement du différentiel d'inflation moyen entre la Tunisie et ses pays partenaires qui se rapproche d'une

moyenne de 2%, résultant de l'accroissement généralisé de l'inflation à l'échelle mondiale à compter du deuxième semestre de ladite année (BCT 2020 ; 2021).

Actuellement, le dinar tunisien est fragilisé par le déficit commercial qui se creuse. En effet, les importations ont augmenté à un rythme plus soutenu que celui des exportations (33.85% contre 20% entre avril 2021 et avril 2022), ce qui s'explique principalement par le renchérissement de la facture des importations résultant de la crise russo-ukrainienne<sup>30</sup>. Parallèlement, le dinar s'est déprécié face à l'USD, lui, qui s'est envolé par rapport aux principales devises, notamment grâce à l'augmentation des rendements obligataires.

Le graphique (1) ci-dessous illustre la dynamique du TCEN et du TCER au fil du temps.

**Graphique 1: Evolution du TCEN et du TCER pendant la période 1979-2021**



Source : Auteure (Données du FMI)

## II. Dynamique des réserves de change

Comme le montre le graphique (2) ci-après, les réserves de change tunisiennes ne couvraient qu'un mois et demi d'importations au début des années 1990. Elles sont restées inférieures à la barre des trois mois d'importations jusqu'en 2003.

A compter de 2004, la Tunisie a enregistré un afflux massif d'IDE à l'issue des opérations de privatisation<sup>31</sup>, ce qui a fortement consolidé ses avoirs en devises. Vers la fin de 2009, les réserves se sont inscrites en hausse pour atteindre leur plus haut niveau, soit six mois d'importations.

<sup>30</sup> La spécificité de ce conflit est que les deux Etats antagonistes, la Russie et l'Ukraine, comptent parmi les premiers exportateurs d'énergie et de céréales.

<sup>31</sup> Particulièrement, en 2006, 35% du capital la société Tunisie Télécom a été cédé pour un montant de 2.250 millions de dollars.

En revanche, à partir de 2010, les réserves ont reviré de nouveau à la baisse bien qu'elles se sont maintenues, au troisième trimestre de 2012, autour de 90 Jours d'Importations (JI). Ceci est notamment attribuable aux crises socio-politiques déclenchées par la révolution du jasmin, qui ont contribué à la prolifération du marché parallèle (comme précédemment mentionné) et ont mis à mal les secteurs générateurs de devises.

En 2016, le pays a souffert de sorties de devises suite au creusement du déficit commercial et aux règlements au titre de la dette extérieure. Par conséquent, les avoirs nets en devises se sont amenuisés pour atteindre 111 JI contre 128 JI une année auparavant.

Consécutivement, quoi que le pays ait bénéficié de l'encaissement de l'émission d'une somme de 850 millions d'euro en 2017, les réserves de change ont poursuivi leur tendance baissière à l'issu des pressions effrénées sur la balance commerciale et le tarissement des entrées en capitaux étrangers. En revanche, celles-ci ont crû l'année suivante permettant la reconstitution des réserves par le biais d'une balance générale des paiements excédentaire.

Au terme de l'année 2019, les réserves de change se sont renflouées pour atteindre 111 JI à la fin de l'année contre 84 jours en 2018, soit leur niveau le plus haut des cinq dernières années. Ceci revient, d'une part, à une mobilisation considérable de ressources extérieures (près de 8 000 millions de dinars). D'autre part, la Tunisie a enregistré une relance exceptionnelle du secteur touristique conjuguée à une expansion significative des transferts de fonds des travailleurs à l'étranger (les diasporas), soit une augmentation de respectivement 35.69% et 20.09% par rapport à l'année précédente.

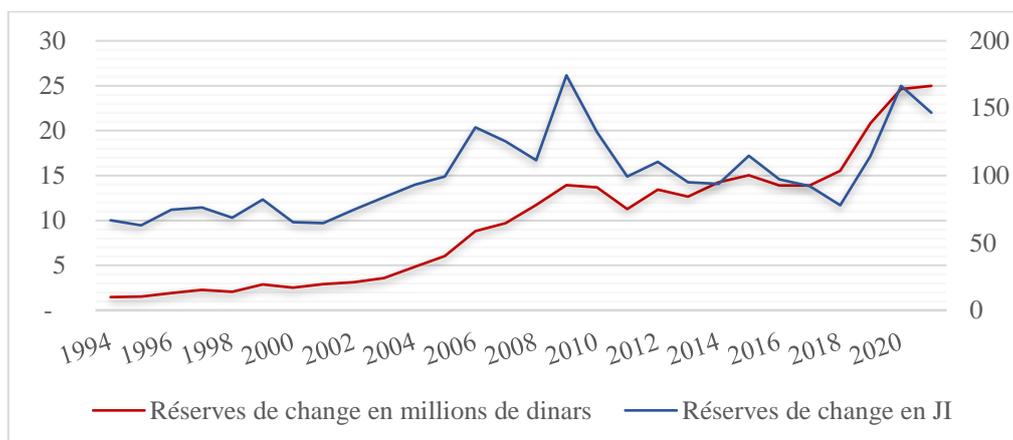
Bien que les entrées nettes de capitaux aient reculé et la chute libre des recettes touristiques<sup>32</sup> affectées par la pandémie du Covid-19, les réserves se sont davantage renforcées en 2020 (ayant atteint 162 JI), et ce grâce à une résorption du déficit courant de 8.4% à 6.5% du PIB et à une légère augmentation des revenus des diasporas (10.82% par rapport à 2019). Néanmoins, les réserves ont affiché, à la fin de décembre 2021, une baisse de 6% en regard de leur niveau une année auparavant. Cette contraction émane essentiellement des règlements du service de la dette extérieure qui ont dépassé la barre de 7 500 millions de dinars.

Ci-après, le graphique (2) illustre la dynamique des réserves de change tunisiennes en millions de dinars et en JI.

---

<sup>32</sup> Soit une baisse de 64.02% entre 2019 et 2020.

**Graphique 2: Evolution des réserves de change tunisiennes en milliards de dinars et en Jours d'Importations (JI) pendant la période 1994-2021**



*Source : Auteure (Données de la BCT)*

A présent, la Tunisie souffre d'une crise de liquidité en devises inédite. En effet, en l'absence de l'approbation d'un prêt par le FMI dans les brefs délais, les réserves de change risquent de s'éroder d'une façon inquiétante, et ce, suite à la dépréciation du dinar vis-à-vis des principales devises étrangères, la prise de poids de la dette extérieure et la dynamique difficile de la balance des paiements. Une telle situation reflète la fragilité de la position extérieure du pays. Parallèlement, la situation économique critique et le paysage politique fragmenté actuels n'inspirent plus confiance des bailleurs de fonds internationaux et des investisseurs étrangers.

En ce sens, selon la BCT, les réserves ont atteint leur plus bas niveau depuis les trois dernières années, en ne couvrant que 99 JI en novembre 2022 contre 121 jours au même mois de l'année antérieure.

## **SECTION 2 : ÉVALUATION ÉCONOMÉTRIQUE DE LA RELATION ENTRE LES RÉSERVES DE CHANGE ET LE TAUX DE CHANGE**

Tout d'abord, il est nécessaire de signaler que le travail empirique développé est orienté par la revue de la littérature théorique et empirique. Celle-ci, portant sur le thème de la relation entre les réserves de change et le taux de change, nous a procuré une idée synthétique sur les divers travaux menés en Tunisie et à l'échelle internationale ainsi que leurs aboutissements.

De surcroît, le survol historique sur l'évolution des réserves de change tunisiennes, les réformes adoptées du régime de change et la dynamique du taux de change effectif, nous a amené à prendre en considération leurs particularités dans la suite de ce travail.

A cet effet, cette section sera scindée en deux compartiments. Le premier portera sur une analyse bivariée entre les réserves de change et le taux de change effectif, aussi bien nominal que réel, et ce en nous référant au modèle ARDL. Pour sa part, le deuxième compartiment sera consacré pour une analyse multivariée où nous intégrerons des variables de contrôle. Pour ce faire, nous ferons appel aux modèles ARDL et NARDL.

Pour clôturer ce chapitre, nous mettrons en avant les interprétations et les discussions économiques portant sur les résultats empiriques obtenus.

## I. Présentation des données et de la méthodologie économétrique

### 1. Source des données et description de l'échantillon

A ce stade, nous allons présenter les différentes variables retenues permettant d'analyser la relation entre les réserves de change tunisiennes et le taux de change effectif, tel qu'indiqué dans le tableau (4) ci-après.

Par ailleurs, l'étude portera sur des séries chronologiques qui s'étalent du quatrième trimestre de 2009 au deuxième trimestre de 2022 (2009T4-2022T2). Le choix de la période de référence a été guidé par la disponibilité des données que nous avons pu collecter auprès de la BCT et du site officiel du FMI.

*Tableau 4: Présentation des données*

Variable	Définition	Signe attendu	Source
<b>Variable dépendante</b>			
<b>RES</b>	Réserves de change tunisiennes (à l'exclusion de l'or)	-----	BCT
<b>Variables indépendantes</b>			
<b>TCEN</b>	Taux de Change Effectif Nominal	(-)	FMI
<b>TCER</b>	Taux de Change Effectif Réel	(-)	FMI
<b>Variables de contrôle</b>			
<b>XM</b>	Taux de couverture du commerce extérieur	(+)	BCT
<b>IDE</b>	Investissements Directs Etrangers	(+)	BCT
<b>DEX</b>	Dette Extérieure	(+)	BCT
<b>INF</b>	Taux d'inflation	(+)	BCT

*Source : Auteure*

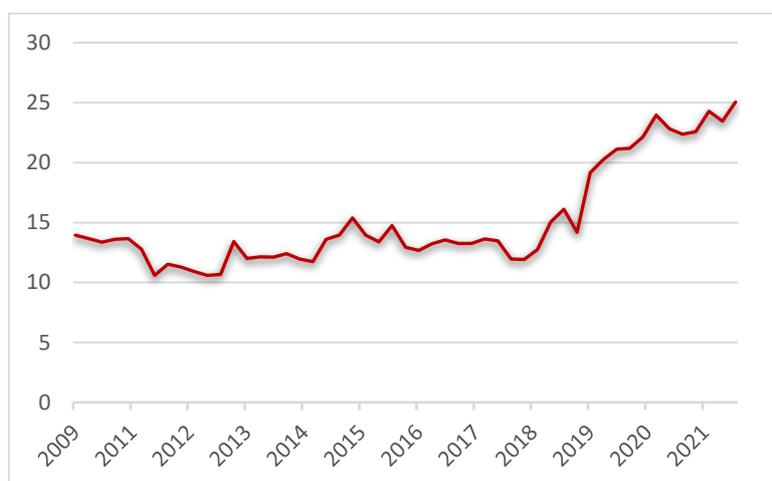
▪ **Réserves de change (RES)**

Également appelées « *les réserves internationales* », les réserves de change constituent des actifs étrangers liquides qui sont à la disposition de la banque centrale. Ils permettent à cette dernière de financer les opérations extérieures courantes du pays (importations de biens et de services, service de la dette extérieure, ...) et d'intervenir sur le marché de change dans la perspective du soutien de la politique de change ainsi que celle monétaire.

Elles comprennent les avoirs en devises, les avoirs en or, la position de réserves au FMI ainsi que les avoirs et les placements en droits de tirage spéciaux (DTS).

Nous notons que les données ne tiennent pas compte des avoirs en or.

*Graphique 3: Evolution des réserves de change tunisiennes (compte non tenu des avoirs en or) en milliards de dinars pendant la période d'étude*



*Source : Auteure (Données de la BCT)*

▪ **Taux de change effectif nominal (TCEN)**

Le TCEN est un indicateur qui mesure la valeur d'une monnaie comparée à une moyenne pondérée de plusieurs monnaies étrangères.

Nous rappelons que le TCEN se calcule ainsi :

$$TCEN = \prod_{j=1}^n (TCN_j)^{w_j} \quad (II)$$

Avec :

- ✓ **n** : le nombre de partenaires et concurrents sélectionnés ;

- ✓  $TCN_j$  : le taux de change nominal de la monnaie nationale du pays (i) par rapport à la monnaie du pays partenaire (j) ;
- ✓  $w_j$  : le coefficient de pondération de la monnaie du pays partenaire (j).

En effet, une baisse du TCEN sous-entend un affaiblissement du dinar étant donné qu'il faut moins de devises étrangères pour acquérir un dinar. Analogiquement, une remontée du TCEN traduit l'appréciation du dinar.

Par ailleurs, en se référant à Cheng (2014), nous estimons que si la monnaie nationale subit une pression à la dépréciation (baisse du TCEN), la valeur des réserves de change s'accroît lorsqu'elle est exprimée en monnaie nationale.

**HI : Il existe une relation inverse entre le TCEN et les réserves de change.**

*Graphique 4: Evolution du TCEN pendant la période d'étude*



Source : Auteure (Données du FMI)

▪ **Taux de change effectif réel (TCER)**

Reflétant la compétitivité commerciale d'un pays, le TCER est le TCEN ajusté par les effets de l'inflation, tel qu'indiqué par la formule ci-dessous.

$$TCER = \prod_{j=1}^n \left( TCN_j \cdot \frac{IPC_j}{IPC} \right)^{w_j} \quad (12)$$

Avec :

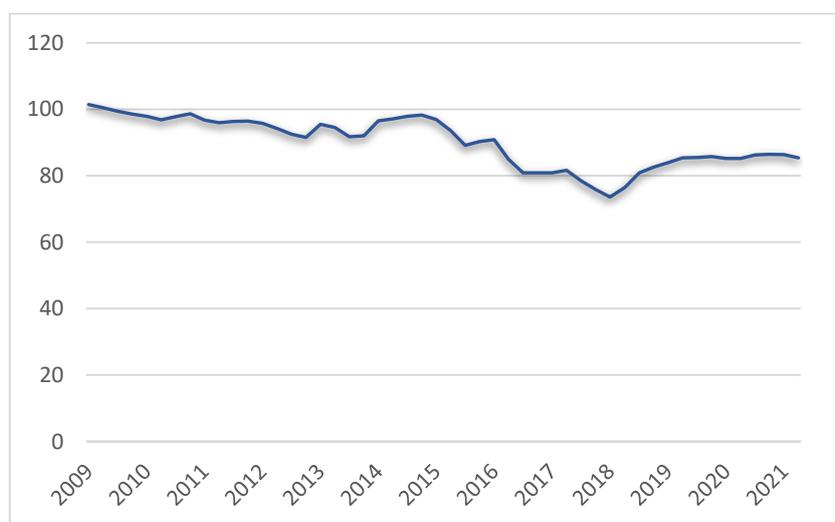
- ✓  $n$  : le nombre de partenaires et concurrents sélectionnés ;
- ✓  $TCN_j$  : le taux de change nominal de la monnaie nationale du pays par rapport à la monnaie du pays partenaire (j) ;

- ✓ **IPC<sub>j</sub>** : l'indice de prix à la consommation dans le pays partenaire (j) ;
- ✓ **IPC** : l'indice de prix à la consommation domestique ;
- ✓ **w<sub>j</sub>** : le coefficient de pondération de la monnaie du pays partenaire (j).

La hausse du TCER d'un pays témoigne que ses exportations sont désormais plus chères et que ses importations deviennent moins onéreuses. Ce n'est autre qu'une perte de compétitivité commerciale. De ce fait, le signe attendu du coefficient associé au TCER devrait être négatif.

**H2 : Il existe une relation inverse entre le TCER et les réserves de change.**

*Graphique 5: Evolution du TCER pendant la période d'étude*



*Source : Auteure (Données du FMI)*

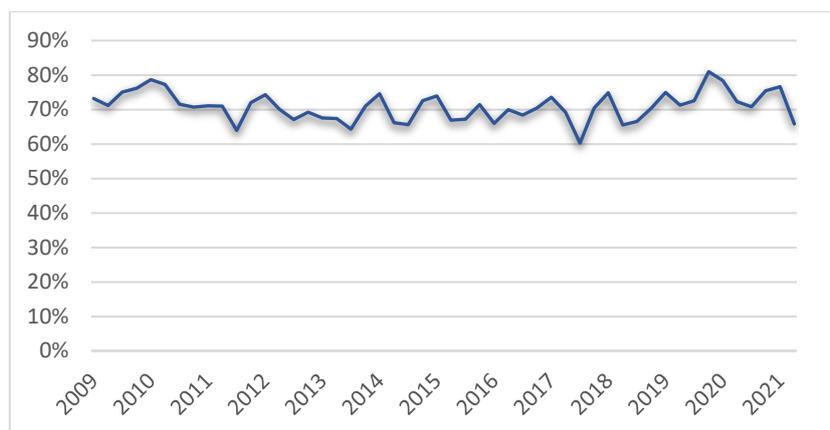
#### ▪ **Taux de couverture du commerce extérieur (XM)**

Également connu sous le nom de « *taux de couverture des exportations par les importations* », le taux de couverture du commerce extérieur est le rapport entre la valeur des exportations et celle des importations.

Un ratio supérieur (inférieur) à l'unité indique que la valeur des exportations est supérieure (inférieure) à celle des importations, et reflète ainsi une balance commerciale excédentaire (déficitaire). En ce sens, une progression des exportations et/ou une chute des importations entrainera une augmentation du ratio qui, à son tour, contribue à la résorption du déficit du compte courant, stimulant ainsi le renflouement des réserves de change. De ce fait, nous estimons que le signe de cette variable doit être positif.

**H3 : Il existe une relation croissante entre le taux de couverture du commerce extérieur et les réserves de change.**

**Graphique 6: Evolution du XM pendant la période d'étude**



Source : Auteure (Données de la BCT)

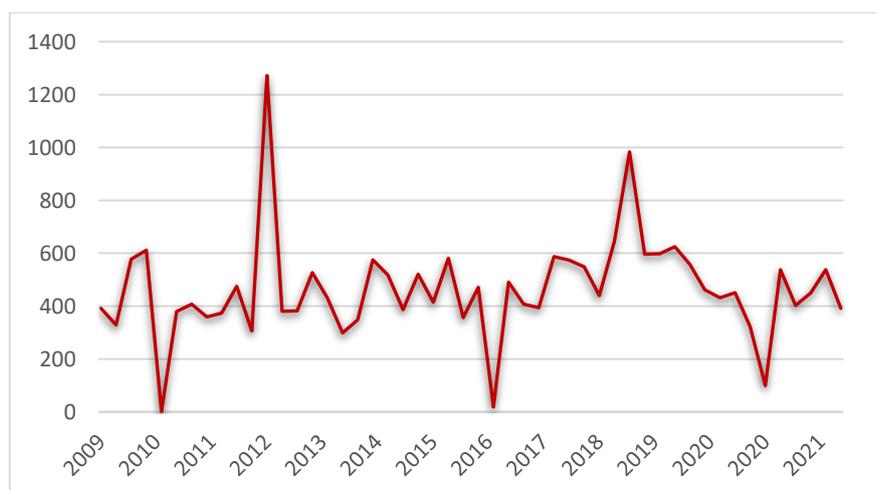
▪ **Investissements directs étrangers (IDE)**

Les investissements directs étrangers, communément appelés « *investissements directs internationaux* », se définissent comme étant les afflux internationaux de capitaux destinés à établir, développer ou maintenir une filiale dans un pays d'accueil et/ou destinés à exercer une influence quant à la gestion d'une entreprise implantée dans ledit pays.

Nous estimons que les IDE, étant générateurs de flux en devises étrangères, ont une relation croissante avec les réserves de change.

**H4 : Il existe une relation croissante entre les IDE et les réserves de change.**

**Graphique 7: Evolution des IDE pendant la période d'étude**



Source : Auteure (Données de la BCT)

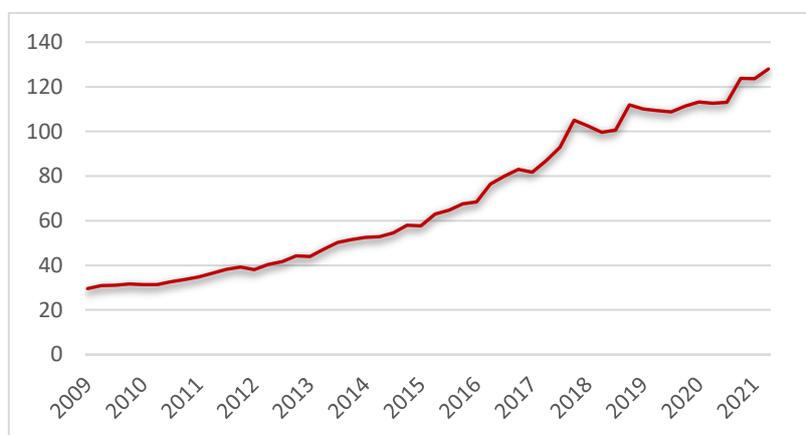
▪  **Dette extérieure**

La dette extérieure d'un pays fait référence à l'ensemble des sommes dues à des bailleurs de fonds étrangers ou à des organismes internationaux. Elle comprend la dette publique ainsi que la dette contractée par les entreprises et les particuliers.

Comme il s'agit d'une source de devises pour l'économie, nous attendons à ce que le signe de cette variable soit positif.

***H5 : Il existe une relation croissante entre la dette extérieure et les réserves de change.***

*Graphique 8: Evolution de la dette extérieure pendant la période d'étude*



Source : Auteure (Données de la BCT)

▪  **Inflation (INF)**

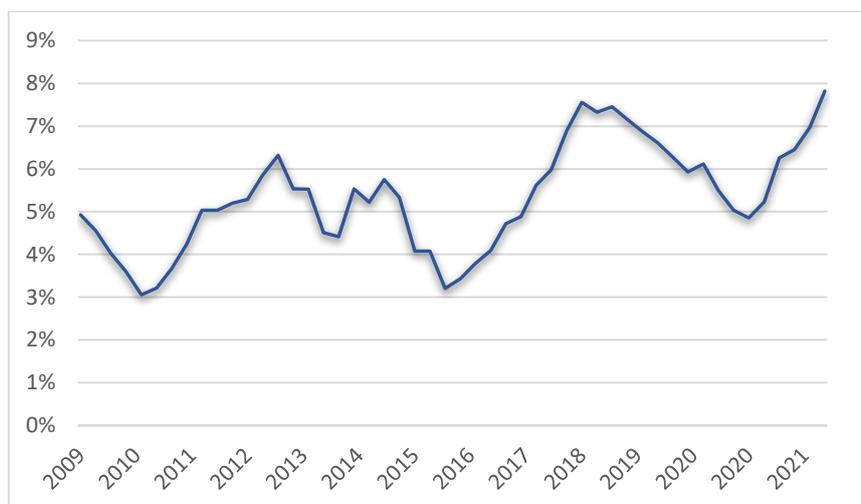
L'inflation est un phénomène d'accroissement général et durable des prix des biens et des services dans une économie, et traduit ainsi une dégradation du pouvoir d'achat de la monnaie locale. Elle est mesurée par l'indice des prix à la consommation (IPC), comme suit :

$$INF = \left( \frac{IPC_t - IPC_{t-1}}{IPC_{t-1}} \right) \times 100 \quad (13)$$

Par ailleurs, nous estimons qu'il existe une relation croissante entre l'inflation et les réserves de change. En effet, la théorie de la PPA relative stipule qu'un pays subissant des pressions inflationnistes va enregistrer une dévaluation de sa monnaie. En ce sens, une progression de l'inflation fait affaiblir la valeur de la monnaie locale contre celles des autres pays. Par conséquent, une telle dépréciation, toute chose étant égale par ailleurs, fait renflouer les réserves de change. Analogiquement, une déflation fait apprécier la monnaie locale, et amenuise ainsi les réserves.

***H6 : Il existe une relation croissante entre l'inflation et les réserves de change***

**Graphique 9: Evolution de l'inflation pendant la période d'étude**



*Source : Auteure (Données de la BCT)*

Par ailleurs, nous notons que les variables sont exprimées en logarithme afin d'obtenir des coefficients sous forme d'élasticités, et qui sont interprétables en termes économiques.

Il est également à mentionner que nous avons introduit des variables binaires (@SEAS(1), @SEAS(2) et @SEAS(3)) dans nos modèles pour désaisonnaliser les variables.

## **2. Méthodes d'estimation**

### **2.1. Modélisation ARDL**

Le modèle « Auto-Regressive Distributed Lag » (ARDL), ou encore « autorégressif à retards échelonnés », a été développé par *Pesaran et al. (2001)* et intègre une nouvelle technique de cointégration, à savoir « le test de cointégration aux bornes » ou « le test de cointégration par les retards échelonnés ». Il est devenu prédominant dans la recherche empirique notamment en raison de son caractère peu contraignant et flexible comparativement aux méthodes conventionnelles de cointégration<sup>33</sup>, sa simplicité et la pertinence de ses résultats. En effet, les avantages offerts par ce modèle se situent à trois niveaux.

**Premièrement**, comptant parmi les modèles dynamiques, le modèle ARDL prend en considération la dynamique temporelle des variables dans le cadre de l'analyse d'une série chronologique. En effet, comme son nom l'indique, il fait appel aux décalages de la variable à expliquer (« auto-régressif ») et aux valeurs actuelles et retardées des variables explicatives (« retards échelonnés »). En ce sens, il offre la possibilité de capter conjointement la dynamique

<sup>33</sup> Il s'agit notamment de celles proposées par Engle et Granger (1987) et Johansen (1988). La première s'applique que pour deux séries (cas bivarié) et préconise l'utilisation de des séries intégrées d'ordre 1. Pour sa part, la seconde est adaptée au cas multivarié mais nécessite que toutes les séries soient intégrées de même ordre.

temporelle sur le long terme ainsi que les ajustements sur le court terme, et ce par le biais d'une seule équation réduite et simple. Par ailleurs, il permet d'appliquer des retards mixtes pour les variables explicatives, par opposition aux modèles VAR qui n'autorisent pas l'utilisation de retards différents (Pearsan et al., 2001).

**Deuxièmement**, la modélisation ARDL permet de produire des estimations fiables et cohérentes des coefficients pour les échantillons de tailles réduites<sup>34</sup>, contrairement à la technique de cointégration de Johansen qui requière un échantillon assez large pour aboutir à des résultats valides.

**Troisièmement**, le présent modèle peut être appliqué indépendamment du fait que les séries soient stationnaires<sup>35</sup> en niveau, en différence première ou une combinaison des deux. En d'autres termes, il est valable pour des variables intégrées à différents ordres<sup>36</sup>, sans pour autant dépasser le premier ordre. Cet avantage est particulièrement crucial dans la mesure où les séries temporelles relatives à des variables économiques se caractérisent généralement par la non stationnarité des données et ne sont pas systématiquement intégrées dans le même ordre.

Par ailleurs, la spécification du modèle ARDL est exprimée sous la forme ci-dessous (équation (14)). Elle suppose l'existence d'une relation de long terme entre la variable dépendante (à expliquer) et les autres variables indépendantes (explicatives), et intègre des variables différenciées sur le court terme et des variables en niveau sur le long terme.

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \theta_j \Delta X_{t-j} + \delta_1 Y_{t-1} + \delta_2 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (14)$$

Avec :

- ✓  $\Delta$  : l'opérateur de différence première ;
- ✓  $\alpha_0$  : la constante du modèle ;
- ✓  $\phi_i, \theta_j$  : les coefficients de court terme ;
- ✓  $\delta_1, \delta_2$  : les coefficients de long terme (avec  $\delta_2 = \frac{\sum \theta_j}{1 - \sum \phi_i}$ ) ;
- ✓  $\varepsilon_t \sim iid^{37}(\mathbf{0}, \sigma)$  : le terme d'erreur.

<sup>34</sup> Moins de 80 observations.

<sup>35</sup> Une série est dite « stationnaire » lorsque sa moyenne, sa variance et ses covariances sont inchangées au fil du temps.

<sup>36</sup> Une variable est dite « intégrée d'ordre d » s'il faut la différencier « d » fois pour la rendre stationnaire.

<sup>37</sup> Indépendamment et identiquement distribués.

*Pesaran et al. (2001)* ont signalé qu'il y a deux étapes à suivre afin d'appliquer la relation précédente. Il faut, dans un premier temps, sélectionner le décalage optimal qui permet d'obtenir des résultats statistiquement significatifs avec les moins de paramètres. Pour ce faire, nous nous servirons du critère d'information le plus fréquemment employé, à savoir celui d'Akaike (AIC). Dans un second temps, il y a lieu de vérifier la cointégration entre les séries en faisant recours au test de Fisher dont les hypothèses sont formulées ainsi :

$$H_0 : \delta_1 = \delta_2 = 0 \Leftrightarrow \text{Absence de relation de cointégration ;}$$

$$H_1 : \delta_1 \neq \delta_2 \neq 0 \Leftrightarrow \text{Il existe une relation de cointégration.}$$

L'acceptation ou le rejet de l'hypothèse nulle se fondent sur la valeur de la statistique de Fischer calculée, qui est comparée aux valeurs des bornes inférieure et supérieure (valeurs critiques). En ce sens, trois cas de figures se présentent :

- *F-statistique calculée > la borne supérieure*  $\Leftrightarrow$  Rejet de l'hypothèse nulle ;
- *F-statistique calculée < la borne inférieure*  $\Leftrightarrow$  Acceptation de l'hypothèse nulle ;
- *La borne inférieure < F-statistique calculée < la borne supérieure*  $\Leftrightarrow$  Pas de conclusion.

Si nous acceptons l'hypothèse alternative (H1), la relation de long terme prend la forme ci-dessous :

$$Y_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^p \phi_i Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \theta_j X_{t-j} + \varepsilon_t \quad (15)$$

Avec  $\alpha_1$  : la constante du modèle de long terme.

Pour sa part, la relation de court terme s'écrit comme suit, et ce après avoir exprimé le modèle ARDL en un modèle à correction d'erreurs :

$$\Delta Y_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \theta_j \Delta X_{t-j} + \lambda EC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (16)$$

Avec :

- ✓  $\lambda$ <sup>38</sup> : la vitesse d'ajustement ou la force de rappel au niveau d'équilibre ;
- ✓  $EC_{t-1}$  : le terme de correction d'erreur

---

<sup>38</sup> Son signe doit être négatif et statistiquement significatif : -1 traduit une convergence parfaite et instantanée, alors que 0 traduit une absence de convergence.

Par ailleurs, les auteurs ont souligné que la vérification de la stabilité des paramètres à long terme est primordiale pour garantir la stabilité du modèle. Le test de la somme cumulative « **CUSUM** » et de la somme cumulative des carrés « **CUSUM-of-squares** » introduits par Brown et al. (1975) sont les plus fréquemment appliqués à cette fin.

L'estimation issue du modèle est également soumise à d'autres tests de validité économétrique, à savoir : le test de bonne spécification « **Ramsey Reset** », le test d'autocorrélation des résidus de « **Breusch-Godfrey** », le test d'hétéroscédasticité des résidus « **ARCH** », et le test de normalité des résidus « **Jarque-Bera** ».

## 2.2. Modélisation NARDL

L'estimation de la relation de long terme par l'application du test de cointégration est fondée sur l'hypothèse symétrique selon laquelle la variable explicative a une influence linéaire sur la variable dépendante. Néanmoins, en réalité, les mouvements d'une variable peuvent se produire dans un sens ou dans l'autre. En tenant compte des variations positives et négatives d'une variable indépendante, nous essayerons de retracer la dynamique de la relation non linéaire à court et à long terme entre les variables et ce, en appliquant le test non linéaire, autorégressif et à retards échelonnés (NARDL) développé par *Shin et al. (2014)*.

Dans le processus de formulation du modèle NARDL, la variable indépendante est décomposée en deux ensembles complémentaires de séries basés sur les fluctuations positives (**POS** ( $X_t$ )) et négatives (**NEG** ( $X_t$ )) comme suit :

$$X_t = X_0 + POS(X_t) + NEG(X_t) \quad (17)$$

Avec :

- ✓  $X_0$  : la valeur initiale ;
- ✓  $POS(X_t) = \sum_{j=1}^t \Delta POS(X_j) = \sum_{j=1}^t \max(\Delta X_j; 0)$  ;
- ✓  $NEG(X_t) = \sum_{j=1}^t \Delta NEG(X_j) = \sum_{j=1}^t \min(\Delta X_j; 0)$ .

Selon *Shin et al. (2014)*, l'équation (14) du modèle ARDL peut être réécrite sous une forme non linéaire en introduisant une nouvelle série de changements positifs et négatifs. Le modèle NARDL est le suivant.

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q [\varphi_j^+ POS(X_{t-j}) + \varphi_j^- NEG(X_{t-j})] \\ &\quad + \rho Y_{t-1} + \theta^+ POS(X_{t-1}) + \theta^- NEG(X_{t-1}) + \varepsilon_t \\ &= \rho EC_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q [\varphi_j^+ POS(X_{t-j}) + \varphi_j^- NEG(X_{t-j})] + \varepsilon_t \quad (18) \end{aligned}$$

Avec :

- ✓  $\rho = \sum_{i=1}^p \phi_i - 1$  et  $\gamma_i = -\sum_{i=j+1}^p \phi_i$  pour  $j = 1, \dots, p-1$  ;
- ✓  $\theta^+ = \sum_{j=0}^q \theta_j^+$  et  $\theta^- = \sum_{j=0}^q \theta_j^-$  ;
- ✓  $\varphi_j^+$  et  $\varphi_j^-$  : les ajustements positifs et négatifs à court terme des variations de la variable explicative ;
- ✓  $\varphi_0^+ = \theta_0^+$  et  $\varphi_0^- = \theta_0^-$ .

Les ajustements positifs et négatifs à long terme des variations de la variable explicative sont respectivement calculés ainsi :

$$\beta^+ = \frac{-\theta^+}{\rho} \quad \text{et} \quad \beta^- = \frac{-\theta^-}{\rho}$$

Le terme d'erreur EC s'écrit alors :

$$EC_{t-1} = Y_t + \beta^+ POS(X_{t-1}) + \beta^- NEG(X_{t-1}) \quad (19)$$

Par ailleurs, il y a lieu d'appliquer le test de cointégration au sens de *Pesaran et al. (2001)* pour tester l'hypothèse nulle (absence de cointégration) contre celle alternative (l'existence d'une cointégration). Plus précisément :

$$H_0 : \rho = \theta^+ = \theta^- \quad \text{contre} \quad H_1 : \rho \neq \theta^+ \neq \theta^- \neq 0$$

Parallèlement, le test de « **Wald** » est employé pour la détection des asymétries à long et à court terme, où l'hypothèse nulle stipule la présence de symétrie (égalité des coefficients).

En termes mathématiques, nous testons :

$$\text{Sur le court terme : } H_0 : \beta^+ = \beta^- \quad \text{contre} \quad H_1 : \beta^+ \neq \beta^- ;$$

$$\text{Sur le long terme : } H_0 : \sum_{j=0}^q \varphi_j^+ = \sum_{j=0}^q \varphi_j^- \quad \text{contre} \quad H_1 : \sum_{j=0}^q \varphi_j^+ \neq \sum_{j=0}^q \varphi_j^-$$

## II. Résultats des estimations

### 1. Tests préalables aux estimations

#### 1.1. Statistiques descriptives

*Tableau 5: Statistiques descriptives*

	<i>LN_RES</i>	<i>LN_TCEN</i>	<i>LN_TCER</i>	<i>LN_XM</i>	<i>LN_IDE</i>	<i>LN_DEX</i>	<i>INF</i>
<i>Mean</i>	16.50103	4.356695	4.500719	4.258941	5.948353	11.02139	5.294262
<i>Median</i>	16.42115	4.428708	4.519456	4.262323	6.108136	10.96773	5.229915
<i>Maximum</i>	17.03645	4.629950	4.622984	4.394341	7.148424	11.75988	7.819916
<i>Minimum</i>	16.17547	4.052357	4.298609	4.098691	0.000000	10.28079	3.057207
<i>Std. Dev.</i>	0.253529	0.188772	0.084901	0.059829	1.023308	0.492100	1.238041
<i>Skewness</i>	0.898681	-0.142762	-0.509500	-0.110059	-4.466333	-0.010021	0.130714
<i>Kurtosis</i>	2.481293	1.434677	2.213477	2.902935	24.99828	1.540526	2.227825
<i>Jarque-Bera</i>	7.436584	5.379987	3.521087	0.122981	1197.898	4.527239	1.412270
<i>Probability</i>	0.024275	0.067881	0.171951	0.940362	0.000000	0.103973	0.493548

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

Le tableau (5) rapporte les statistiques sommaires pour les données trimestrielles des variables macroéconomiques employées dans la présente étude. Il fait ressortir les observations suivantes :

- La moyenne et la médiane des variables sont proches en valeurs, ce qui sous-entend que leurs distributions sont quasiment symétriques ;
- Eu égard aux valeurs de l'écart type, les IDE et l'inflation sont les variables les plus volatiles et le taux de couverture du commerce extérieur l'est moins ;
- Toutes les variables suivent une loi normale (les probabilités de Jarque-Bera dépassent le seuil de 5%), sauf les réserves et les IDE qui ne sont pas normalement distribuées<sup>39</sup> ;
- Le coefficient d'asymétrie « Skewness » indique une asymétrie vers la droite pour les réserves et l'inflation, et vers la gauche pour les autres séries ;
- Etant supérieur à 3, le coefficient d'aplatissement « Kurtosis » indique que la distribution des IDE est plus aplatie que la loi normale. En revanche, les autres variables se caractérisent par des distributions relativement pointues.

<sup>39</sup> Cela ne pose pas de souci puisque le modèle ARDL, qu'il soit linéaire ou non, ne requiert pas la normalité des données pour l'estimation.

### 1.2. Tests de multi colinéarité

L'étape suivante est de vérifier que les variables exogènes retenues soient exemptes de problème de multi colinéarité. Celle-ci se définit comme étant la présence d'une relation forte entre les variables explicatives d'un modèle. En économétrie, il est primordial de s'assurer de l'absence de multi colinéarité, sous peine d'en biaiser les résultats. A cette fin, nous commençons par l'analyse de la matrice de corrélation pour tester le degré de la relation linéaire. Les variables à prendre en considération dans chaque modélisation doivent avoir des coefficients de corrélation inférieurs à  $|0,8|$ .

*Tableau 6: Matrice de corrélation*

	<i>LN_RES</i>	<i>LN_TCEN</i>	<i>LN_TCER</i>	<i>LN_XM</i>	<i>LN_IDE</i>	<i>LN_DEX</i>	<i>INF</i>
<i>LN_RES</i>	<b>1</b>						
<i>LN_TCEN</i>	-0.709366	<b>1</b>					
<i>LN_TCER</i>	-0.445275	0.928158	<b>1</b>				
<i>LN_XM</i>	0.304751	-0.000736	0.095963	<b>1</b>			
<i>LN_IDE</i>	0.062323	-0.168030	-0.179123	-0.232414	<b>1</b>		
<i>LN_DEX</i>	0.766267	0.678901	-0.847022	0.001518	0.162661	<b>1</b>	
<i>INF</i>	0.399172	-0.504058	-0.740579	-0.210723	0.375857	0.638986	<b>1</b>

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

Selon la matrice de corrélation présentée dans le tableau (6) ci-dessus, nous constatons que le taux de change effectif, aussi bien nominal que réel, agit négativement sur les réserves de change. Néanmoins, la corrélation entre les réserves et les autres variables explicatives est positive.

Par ailleurs, la matrice indique une très forte corrélation entre le TCEN et le TCER (92.81%). Un tel résultat est attendu étant donné que le TCER s'exprime en fonction du TCEN et du différentiel d'inflation. De même, le coefficient de corrélation entre le TCER et la dette extérieure dépasse le seuil de  $|0,8|$ . De ce fait, l'analyse multivariée ne va pas intégrer le TCER pour éviter le problème de multi colinéarité. Ce jugement préliminaire est argumenté par un deuxième test de multi colinéarité qui indique des Facteurs d'Inflation de la Variance (VIF) inférieurs à 10 entre le reste des variables explicatives retenues.

**Tableau 7: Test des Facteurs d'Inflation de la Variance (VIF)<sup>40</sup>**

<i>Variable</i>	<i>VIF</i>
<i>LN_TCEN</i>	4.736201
<i>LN_XM</i>	1.114533
<i>LN_IDE</i>	1.226791
<i>LN_DEX</i>	3.649665
<i>INF</i>	2.620179

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

De ce fait, et conformément à la matrice de corrélation et au test VIF, nous pouvons affirmer que les modélisations bivariées (entre les réserves et le TCEN d'une part, et les réserves et le TCER d'autre part) ainsi que les modélisations multivariées (entre les réserves et les autres variables compte non tenu du TCER) sont exemptes de multi colinéarité.

### **1.3. Test de stationnarité**

Une première visualisation des graphiques porte à croire que la majorité des séries ne sont pas stationnaires en niveau. En ce sens, nous vérifions le degré d'intégration de chaque variable par le biais du test de stationnarité ADF « *Augmented Dickey-Fuller* » dont l'hypothèse nulle stipule la présence d'une racine unitaire (variable non stationnaire). Les résultats des tests effectués sont récapitulés dans le tableau (8) suivant.

En effet, toutes les variables, exception faite de la variable LN\_IDE, ne sont pas stationnaires en niveau (probabilité > 5%) et deviennent stationnaires en différence première. Elles sont ainsi intégrées de premier ordre. Quant à la variable LN\_IDE, elle est intégrée d'ordre 0.

De ce fait, les tests effectués confirment que les ordres d'intégration des variables retenues sont mixtes et qu'aucune variable n'est intégrée de second ordre, ce qui valide la pertinence du modèle ARDL.

---

<sup>40</sup> Annexe 1.

**Tableau 8: Test de racine unitaire (ADF)<sup>41</sup>**

Variable	En niveau		En différence première		Ordre d'intégration
	Avec constante	Avec constante et tendance	Avec constante	Avec constante et tendance	
<i>LN_RES</i>	-0.264942 (0.9225)	-2.193567 (0.4826)	-8.053014 (0.0000)	-8.336885 (0.0000)	I(1)
<i>LN_TCEN</i>	-0.760454 (0.8210)	-2.163070 (0.4988)	-5.522875 (0.0000)	-5.486693 (0.0002)	I(1)
<i>LN_TCER</i>	-1.370437 (0.5889)	-2.292399 (0.4300)	-5.537975 (0.0000)	-5.540008 (0.0002)	I(1)
<i>LN_XM</i>	-2.456463 (0.1324)	-2.427358 (0.3615)	-7.058875 (0.0000)	-7.002987 (0.0000)	I(1)
<i>LN_IDE</i>	-7.256492 (0.0000)	-7.395458 (0.0000)	-	-	I(0)
<i>LN_DEX</i>	-0.580159 (0.8650)	-2.138547 (0.5123)	-4.256275 (0.0000)	-4.048351 (0.0000)	I(1)
<i>INF</i>	-2.209442 (0.2059)	-3.763573 (0.0280)	-6.684321 (0.0000)	-6.716213 (0.0000)	I(1)

Les valeurs : t-statistiques<sup>42</sup> ; (.) : probabilités (p-value).

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

## 2. Modélisation bivariée : ARDL et test de causalité

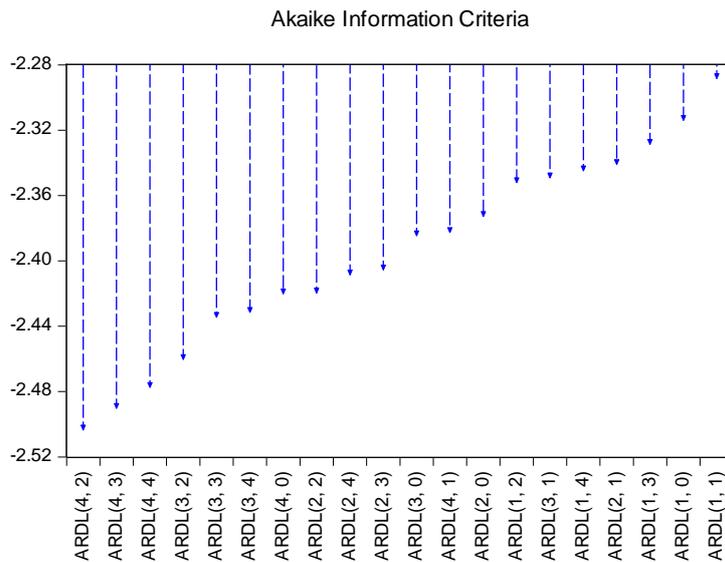
### 2.1. Détermination de la longueur de retard optimale

Comme précédemment mentionné, il y a lieu de sélectionner la structure du retard optimal du modèle avant de procéder au test de cointégration. Nous nous sommes basés sur le critère d'information d'AIC pour sélectionner le modèle ARDL optimal. Ce dernier offre des résultats statistiquement significatifs ayant des paramètres qui minimisent le critère d'information choisi.

<sup>41</sup> Annexe 2.

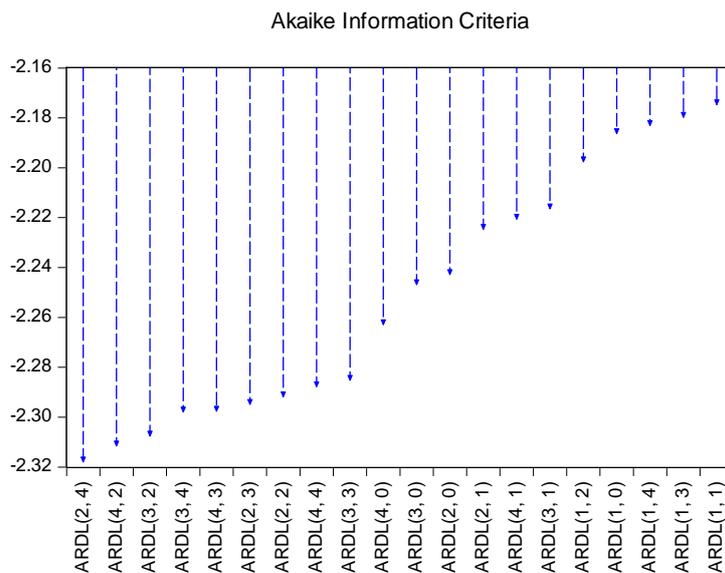
<sup>42</sup> Les valeurs critiques au seuil de 5% de la spécification « avec constante » et celle « avec constante et tendance » sont respectivement -2.92 et -3.5.

**Figure 2: Modèle ARDL optimal (Réserves et TCEN)**



*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

**Figure 3: Modèle ARDL optimal (Réserves et TCER)**



*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

Comme le montrent les figures (2) et (3), les statistiques d'Akaike proposent le modèle ARDL (4,2) pour la modélisation entre les réserves et le TCEN et le modèle ARDL (2,4) pour celle entre les réserves et le TCER, dans la mesure où ils ont l'AIC le moins élevé.

Par ailleurs, nous notons que les estimations des modèles retenus sont illustrées au niveau de l'annexe 3.

## 2.2. Tests de validité économétrique

La validation d'un modèle constitue une phase essentielle pour juger statistiquement les propriétés et les conditions de validité des estimations et garantir ainsi la viabilité des résultats obtenus.

Nous notons que les outputs des tests effectués sont illustrés au niveau de l'annexe 4.

*Tableau 9: Tests de validité des modélisations bivariées*

<i>Hypothèse nulle</i>	<i>Test</i>	<i>Réserves et TCEN</i>	<i>Réserves et TCER</i>
		<i>ARDL (4,2)</i>	<i>ARDL (2,4)</i>
<b>Spécification correcte du modèle</b>	Test de Ramsey	0.306576 (0.1584)	0.148257 (0.5342)
<b>Absence d'autocorrélation</b>	Test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey	0.570383 (0.5706)	0.578087 (0.5664)
<b>Absence d'homoscédasticité</b>	Test de Glejser	0.527452 (0.8592)	0.791865 (0.6367)
<b>Distribution normale</b>	Test de Jarque-Bera	2.872485 (0.237820)	2.973338 (0.226125)

Les valeurs : t-statistique ; (.) : probabilités (p-value).

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

Le test de linéarité « **Ramsey** » affirme que la spécification des deux modélisations est globalement satisfaisante. Nous rappelons que l'idée est de comparer un modèle linéaire et un autre augmenté de termes élevés à une puissance supérieure ou égale à deux.

De surcroît, les tests de robustesse de « **Beusch-Godfrey** » et « **Glejser** » ont affiché des probabilités strictement supérieures à 5%, acceptant ainsi les hypothèses nulles stipulant respectivement l'absence d'autocorrélation et d'homoscédasticité des résidus. De même, selon le test de « **Jarque-Bera** », ces derniers suivent la loi normale.

Par ailleurs, les tests de stabilité « **CUSUM** » et « **CUSUM-of-Squares** » indiquent que les résidus des estimations sont stationnaires puisqu'ils varient à l'intérieur du corridor au seuil de significativité de 5%. Nous pouvons ainsi affirmer que les modèles sont structurellement stables.

### 2.3. Test de cointégration de Pesaran et al. (2001)<sup>43</sup>

**Tableau 10: Test de cointégration (Réserves-TCEN)**

<i>Réserves et TCEN : ARDL (2,4)</i>			
<i>F-statistique</i>	<i>Seuil de significativité</i>	<i>Borne inférieure</i>	<i>Borne supérieure</i>
<b>10.71016</b>	10%	3.02	3.51
	5%	3.62	4.16
	2.5%	4.18	4.79
	1%	4.94	5.58

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

**Tableau 11: Test de cointégration (Réserves-TCER)**

<i>Réserves et TCER : ARDL (4,2)</i>			
<i>F-statistique</i>	<i>Seuil de significativité</i>	<i>Borne inférieure</i>	<i>Borne supérieure</i>
<b>8.949020</b>	10%	3.02	3.51
	5%	3.62	4.16
	2.5%	4.18	4.79
	1%	4.94	5.58

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

Les tableaux (10) et (11) relatifs au « Bounds test » indiquent que les F-statistique calculées, étant égales à 10.710 et 8.949, dépassent la borne supérieure au seuil de significativité de 1%. En conséquence, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle qui suppose l'absence d'une relation de cointégration entre les variables retenues. Ceci confirme l'existence d'une relation de long terme entre les réserves et le TCEN d'une part, et les réserves et le TCER d'autre part. Ce constat a été empiriquement prouvé par les études antérieures précédemment mentionnées et ayant mené des analyses bivariées.

Par conséquent, nous pouvons jeter un coup d'œil sur la causalité entre les variables et procéder à l'estimation de la dynamique de long et de court terme entre chaque paire de séries.

#### 2.3.1. Test de causalité de Granger

En vue de détecter le lien causal entre chaque paire de séries, nous allons mener le test de causalité au sens de Granger étant donné que les séries sont intégrées de même ordre (I(1)). Nous rappelons que si la probabilité est inférieure à 0.05, l'hypothèse nulle est rejetée.

<sup>43</sup> Annexe 5.

**Tableau 12: Test de causalité de Granger (modélisations bivariées)**

Hypothèse nulle	F-statistique	Probabilité	Sens de causalité
LN_TCEN does not Granger Cause LN_RES	4.25690	0.0204	TCEN → RES
LN_RES does not granger cause LN_TCEN	0.33754	0.7154	
LN_TCER does not granger cause LN_RES	3.32397	0.0452	TCER → RES
LN_RES does not granger cause LN_TCER	1.22881	0.3025	

Les flèches : sens de causalité

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

Les résultats empiriques du test révèlent deux relations causales unidirectionnelles allant du TCEN aux réserves d'un côté, et du TCER aux réserves de l'autre côté. Ceci a été également approuvé par *Bayat, et al. (2014)* et *Marjanović et Marković (2019)*.

### 2.3.2. Dynamiques de long terme

Ci-dessous, le tableau (13) récapitule les outputs d'estimation des relations d'équilibre de long terme. Ces dernières sont représentées par les équations (20) et (21) à la fin du tableau.

**Tableau 13: Relation de long terme (modélisations bivariées)<sup>44</sup>**

Réserves et TCEN			Réserves et TCER		
ARDL (4,2)			ARDL (2,4)		
Variable	Coefficient	Probabilité	Variable	Coefficient	Probabilité
LN_TCEN	-1.610564	0.0013***	LN_TCER	-5.526335	0.0331**
C	24.19384	0.0000***	C	42.22881	0.0009***
<b><math>LN\_RES = -1.610564* LN\_TCEN</math></b>			<b><math>LN\_RES = -5.526335* LN\_TCER</math></b>		
<b>+ 24.19384+ EC (20)</b>			<b>+42.22881+ EC (21)</b>		

\*\*\*, \*\*, \* montrent que la variable est significative au seuil de 1%, 5% et 10%, respectivement.

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

Le signe des variables TCEN et TCER corrobore l'intuition économique. Par ailleurs, le degré de répercussion de leurs fluctuations est relativement prononcé, négatif et statistiquement significatif. Les résultats empiriques dégagés indiquent qu'une appréciation du TCEN, et donc du dinar tunisien, conduit sur le long terme à un rétrécissement des réserves de change de la Tunisie de 1.61%. Similairement, la hausse du TCER, et donc la dégradation de la compétitivité du pays, engendre une contraction des réserves de l'ordre de 5.53%.

<sup>44</sup> Annexe 7.

### 2.3.3. Dynamiques de court terme

Les relations de court terme dégagées sont présentées dans le tableau (14) ci-dessous.

*Tableau 14: Relation de court terme (modélisations bivariées)<sup>45</sup>*

<i>Réserves et TCEN</i>			<i>Réserves et TCER</i>		
<i>ARDL (4,2)</i>			<i>ARDL (2,4)</i>		
<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Probabilité</i>
<i>D(LN_RES(-1))</i>	-0.268476	0.0567*	<i>D(LN_RES(-1))</i>	-0.397461	0.0081***
<i>D(LN_RES(-2))</i>	0.334102	0.0189**	<i>D(LN_TCER)</i>	0.171704	0.7248
<i>D(LN_RES(-3))</i>	0.252654	0.0924*	<i>D(LN_TCER(-1))</i>	-1.220214	0.0356**
<i>D(LN_TCEN)</i>	0.673857	0.1581	<i>D(LN_TCER(-2))</i>	-0.428067	0.4361
<i>D(LN_TCEN(-1))</i>	-1.243116	0.0088***	<i>D(LN_TCER(-3))</i>	-0.850641	0.0900*
<i>@SEAS(1)</i>	-0.125965	0.0000***	<i>@SEAS(1)</i>	-0.089073	0.0007***
<i>@SEAS(2)</i>	0.196900	0.0000***	<i>@SEAS(2)</i>	0.137811	0.0000***
<i>@SEAS(3)</i>	0.072944	0.0419**	<i>@SEAS(3)</i>	0.052962	0.0945*
<i>CointEq(-1)</i>	<b>-0.163484</b>	<b>0.0000***</b>	<i>CointEq(-1)</i>	<b>-0.106923</b>	<b>0.0000***</b>

\*\*\*, \*\*, \* montrent que la variable est significative au seuil de 1%, 5% et 10%, respectivement.

**D** : désigne la différence première des variables considérées

*Source* : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)

Les résultats dégagés de la dynamique de court terme indiquent que le coefficient du terme de correction d'erreur (**Cointéq(-1)**) est négatif et statistiquement significatif au seuil de 1% pour les deux modèles. En effet, les coefficients -0.163484 et -0.106923 reflètent la lenteur de la vitesse du processus d'ajustement vers le niveau d'équilibre de long terme entre les deux paires de variables. Autrement dit, les réserves convergent vers l'équilibre de long terme, suite à des déviations du TCEN et du TCER sur le court terme, respectivement à hauteur de 16.35% et 10.69% par semestre.

Par ailleurs, le tableau (14) révèle que, sur le court terme, les réserves de change sont sensibles à leur propre dynamique d'une part, et aux fluctuations du TCEN et du TCER d'autre part. En revanche, les variables n'ont pas affiché les effets escomptés (négatifs) à court terme. En effet, la dynamique de court terme montre que les mouvements du TCEN se répercutent négativement et significativement sur les réserves de change avec un retard d'un trimestre, quoique son effet

<sup>45</sup> Annexe 8.

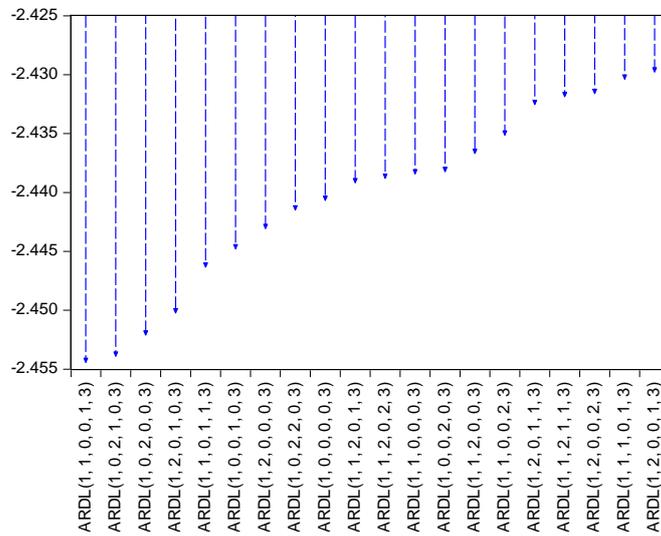
instantané soit positif mais non significatif. Parallèlement, il faut laisser passer au moins un trimestre pour espérer voir le recul du TCER stimuler le niveau des réserves de change.

### 3. Modélisation multivariée : ARDL et NARDL

#### 3.1. Détermination de la longueur de retard optimale

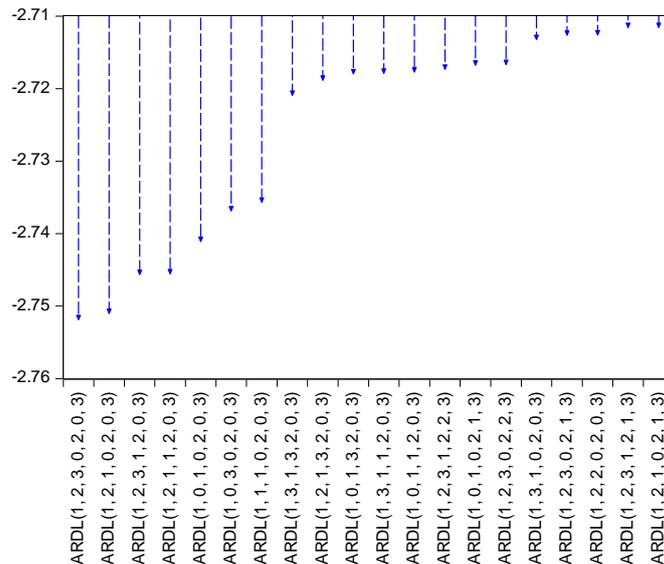
Les figures (4) et (5) ci-dessous illustrent les valeurs du critère AIC des 20 modèles les plus appropriés estimés par le logiciel Eviews. Il en découle que les modèles *ARDL* (1, 1, 0, 0, 1, 3) et *NARDL* (1, 2, 3, 0, 2, 0, 3) correspondent aux valeurs minimales d'AIC parmi les modèles présentés.

Figure 4: Modèle *ARDL* optimal (Modélisation multivariée)  
Akaike Information Criteria (top 20 models)



Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)

Figure 5: Modèle *NARDL* optimal (Modélisation multivariée)  
Akaike Information Criteria (top 20 models)



Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)

Par ailleurs, nous notons que les estimations des modèles retenus sont illustrées au niveau de l'annexe 3.

### 3.2. Tests de validité économétrique

Nous notons que les outputs des tests effectués sont illustrés au niveau de l'annexe 4.

*Tableau 15: Tests de validité des modélisations multivariées*

<i>Hypothèse nulle</i>	<i>Test</i>	<i>ARDL</i> <i>(1, 1, 0, 0, 1, 3)</i>	<i>NARDL</i> <i>(1, 2, 3, 0, 2, 0, 3)</i>
<b>Spécification correcte du modèle</b>	Test de Ramsey	0.216330 (0.3807)	0.208128 (0.3898)
<b>Absence d'autocorrélation</b>	Test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey	0.921933 (0.4091)	0.322517 (0.5754)
<b>Absence d'homoscédasticité</b>	Test de Glejser	1.670660 (0.1077)	1.404267 (0.2071)
<b>Distribution normale</b>	Test de Jarque-Bera	0.677613 (0.712620)	0.772355 (0.679650)
<b>Symétrie à court terme</b>	Test de Wald	-	11.89071 (0.0020)
<b>Symétrie à long terme</b>		-	13.20015 (0.0013)

Les valeurs : t-statistique ; (.) : probabilités (p-value).

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

Comme précédemment mentionné, il y a lieu de diagnostiquer les modèles estimés en termes de bonne spécification, d'absence d'autocorrélation et d'homoscédasticité des résidus, et de normalité de ces derniers. Ces conditions sont vérifiées pour les deux modèles tel qu'illustré dans le tableau (15).

De même, les tests de stabilité « **CUSUM** » et « **CUSUM-of-Squares** » indiquent que les modèles sont structurellement stables.

Par ailleurs, comme précédemment indiqué, la validation du modèle NARDL nécessite également la détection de l'effet d'asymétrie, et ce par l'application du test de Wald à court et à long terme. Les deux tests effectués affichent des probabilités inférieures à 5% rejetant ainsi les hypothèses nulles qui postulent la symétrie à court et à long terme.

### 3.3. Test de cointégration de Pesaran et al. (2001)<sup>46</sup>

*Tableau 16: Test de cointégration (modélisation ARDL multivariée)*

<i>ARDL (1, 1, 0, 0, 1, 3)</i>			
<i>F-statistique</i>	<i>Seuil de significativité</i>	<i>Borne inférieure</i>	<i>Borne supérieure</i>
<b>6.187168</b>	10%	2.08	3
	5%	2.39	3.38
	2.5%	2.7	3.73
	1%	3.06	4.15

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

*Tableau 17: Test de cointégration (modélisation NARDL multivariée)*

<i>NARDL (1, 2, 3, 0, 2, 0, 3)</i>			
<i>F-statistique</i>	<i>Seuil de significativité</i>	<i>Borne inférieure</i>	<i>Borne supérieure</i>
<b>5.322981</b>	10%	1.99	2.94
	5%	2.27	3.28
	2.5%	2.55	3.61
	1%	2.88	3.99

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

Comme le montrent les tableaux (16) et (17) ci-dessus, les résultats du test de cointégration aux bornes montrent des F-statistiques dépassant les bornes supérieures, même au seuil de significativité de 1%. Ceci met en évidence une relation de long terme entre les réserves de change et les variables explicatives retenues, et ce pour les deux modèles linéaire et non linéaire.

Ce constat nous offre la possibilité de vérifier la causalité entre les séries sous étude, et d'estimer les effets de long et de court terme des variables explicatives sur les réserves de changes tunisiennes.

#### 3.3.1. Test de causalité de Toda-Yamamoto

Les séries temporelles sous étude sont intégrées à des ordres différents (**I(0)** et **I(1)**), ce qui rend le test traditionnel de causalité de Granger inopérant. Comme alternative, nous faisons recours au test de causalité de Toda-Yamamoto, dont l'hypothèse nulle énonce l'absence de lien de causalité entre les variables.

<sup>46</sup> Annexe 5.

**Tableau 18: Test de causalité de Toda-Yamamoto (modélisations multivariées)**

<i>Hypothèse nulle</i>	<i>Chi-sq</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Sens de causalité</i>
<b>LN_RES</b> does not granger cause <b>LN_TCEN</b>	8.396731	0.2105	TCEN → RES
<b>LN_TCEN</b> does not granger cause <b>LN_RES</b>	14.78766	0.0220	
<b>LN_RES</b> does not granger cause <b>LN_XM</b>	21.70596	0.0014	XM ↔ RES
<b>LN_XM</b> does not granger cause <b>LN_RES</b>	53.94466	0.0000	
<b>LN_RES</b> does not granger cause <b>LN_IDE</b>	5.639257	0.4648	IDE → RES
<b>LN_IDE</b> does not granger cause <b>LN_RES</b>	13.63171	0.0340	
<b>LN_RES</b> does not granger cause <b>LN_DEX</b>	17.52640	0.0075	DEX ↔ RES
<b>LN_DEX</b> does not granger cause <b>LN_RES</b>	14.02567	0.0294	
<b>LN_RES</b> does not granger cause <b>INF</b>	2.281420	0.8921	INF → RES
<b>INF</b> does not granger cause <b>LN_RES</b>	19.41122	0.0035	

*Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)*

D'après le tableau (18), nous déduisons l'existence de deux causalités bidirectionnelles : l'une entre les réserves de change et le taux de couverture du commerce extérieur, et l'autre entre les réserves et la dette extérieure. Par ailleurs, les résultats ont démontré que le TCEN, les IDE et l'inflation « causent » les réserves.

Il en découle que les variables explicatives retenues ont bel et bien des effets sur les réserves de changes.

### 3.3.2. Dynamiques de long terme

Le tableau (19) ci-après récapitule les coefficients ou les élasticités de long terme estimées par les deux modélisations.

**Tableau 19: Relation de long terme (modélisations multivariées)<sup>47</sup>**

ARDL (1, 1, 0, 0, 1, 3)			NARDL (1, 2, 3, 0, 2, 0, 3)		
Variable	Coefficient	Probabilité	Variable	Coefficient	Probabilité
LN_TCEN	-2.192984	0.0385**	LN_TCEN_POS	-1.038638	0.0055***
			LN_TCEN_NEG	2.506323	0.0000***
LN_XM	2.811332	0.0006***	LN_XM	1.068166	0.04806**
LN_IDE	0.005969	0.8592	LN_IDE	0.156259	0.0193**
LN_DEX	-1.076722	0.0043***	LN_DEX	-0.625599	0.0605*
INF	0.168120	0.0149**	INF	0.232623	0.0003***
C	-17.72661	0.0619*	C	18.27058	0.0007***
$LN\_RES = -2.1930*LN\_TCEN + 2.8113*LN\_XM + 0.0060*LN\_IDE - 1.0767*LN\_DEX + 0.1681*INF - 17.7266 + EC \quad (22)$			$LN\_RES = -1.0386*LN\_TCEN\_POS + 2.5063*LN\_TCEN\_NEG + 1.0682*LN\_XM + 0.1563*LN\_IDE - 0.6256*LN\_DEX - 0.2326*INF + 18.2706 + EC \quad (23)$		

\*\*\*, \*\*, \* montrent que la variable est significative au seuil de 1%, 5% et 10%, respectivement.

Source : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)

Selon le modèle linéaire, il existe une relation de long terme négative et significative au seuil de 5% entre le TCEN et les réserves de change, ce qui corrobore les résultats de la modélisation bivariée précédente. En effet, la hausse du TCEN de 1% induit à un rétrécissement des réserves de l'ordre de 2.19 %. Cette constatation a été confirmée par l'étude élaborée par *Tariq, et al. (2014)*.

A son tour, le modèle non linéaire dévoile une sensibilité plus prononcée des réserves pour la baisse du TCEN que pour sa hausse. En effet, sur le court terme, les réserves de change tunisiennes se creusent de 1.04% à l'issue d'une hausse du TCEN de 1%. Néanmoins, une baisse de ce dernier est accompagnée par un renflouement des réserves à hauteur de 2.51%.

S'agissant des autres variables exogènes, les résultats des modélisations ARDL (1, 1, 0, 0, 1, 3) et NARDL (1, 2, 3, 0, 2, 0, 3) sont relativement similaires.

En effet, le **taux de couverture du commerce extérieur** affiche des coefficients de long terme positifs et statistiquement significatifs au seuil de 1% et 5% respectivement dans les modèles linéaire et non linéaire.

<sup>47</sup> Annexe 7.

S'agissant des **IDE**, ils s'avèrent avoir une relation de long terme positive avec les réserves de change tunisiennes mais qui n'est significative que pour le modèle NARDL. Celui-ci stipule que si les IDE grimpent d'une unité, les réserves de change connaîtront une progression de 0.156259 millions de dinars. Ce résultat est en accord avec plusieurs études, notamment celles de *Indriany et al. (2021)*, qui affirment que les IDE ont un effet positif et significatif sur les réserves de change.

Pour sa part, **la dette extérieure** affiche un effet de long terme négatif et statistiquement significatif. Cette relation décroissante ne correspond pas à nos attentes étant donné que l'endettement extérieur est supposé être générateur flux de devises.

Sur la base des estimations obtenues par nos modèles, il existe une relation de long terme positive et statistiquement significative (au seuil de 1%) entre **l'inflation** et les réserves de change : une remontée de l'inflation de 1% est accompagnée par une élévation du niveau des réserves de change tunisiennes de respectivement de 0.1681 millions et de 0.2326 millions de dinars selon le modèle linéaire et celui non linéaire. Par ailleurs, la relation positive liant l'inflation et les réserves s'aligne avec l'étude de *Sanusi, Meyer et Hassan (2019)*.

### 3.3.3. Dynamiques de court terme

Ci-après, le tableau (20) récapitule les outputs d'estimation des relations de court terme.

**Tableau 20: Relation de court terme (modélisations bivariées)<sup>48</sup>**

ARDL (1, 1, 0, 0, 1, 3)			NARDL (1, 2, 3, 0, 2, 0, 3)		
Variable	Coefficient	Probabilité	Variable	Coefficient	Probabilité
<i>D(LN_TCEN)</i>	1.563704	0.0009***	<i>D(LN_TCEN_POS)</i>	0.532524	0.0009***
<i>D(LN_DEX)</i>	0.939594	0.0004***	<i>D(LN_TCEN_POS(-1))</i>	-1.657144	0.0612*
<i>D(INF)</i>	0.061099	0.0016***	<i>D(LN_TCEN_NEG)</i>	-1.033918	0.0355**
<i>D(INF(-1))</i>	0.030414	0.0860*	<i>D(LN_TCEN_NEG(-1))</i>	0.168479	0.7181
<i>D(INF(-2))</i>	0.052195	0.0055***	<i>D(LN_TCEN_NEG(-2))</i>	2.588252	0.0000**
@SEAS(1)	-0.064595	0.0010***	<i>D(LN_IDE)</i>	0.014238	0.0568*
@SEAS(2)	-0.024325	0.2435	<i>D(LN_IDE(-1))</i>	0.026896	0.0013***
@SEAS(3)	0.078013	0.0003***	<i>D(INF)</i>	0.066387	0.0002***
<i>CointEq(-1)</i>	<b>-0.325878</b>	<b>0.0000***</b>	<i>D(INF(-1))</i>	0.056089	0.0010***
-	-	-	<i>D(INF(-2))</i>	0.048153	0.0037***
-	-	-	@SEAS(1)	-0.126467	0.0000***
-	-	-	@SEAS(2)	-0.113531	0.0000***
-	-	-	@SEAS(3)	-0.059272	0.0104**
-	-	-	<i>CointEq(-1)</i>	<b>-0.510431</b>	<b>0.0000***</b>

\*\*\*, \*\*, \* montrent que la variable est significative au seuil de 1%, 5% et 10%, respectivement.

**D** : désigne la différence première des variables considérées

*Source* : élaboré par l'auteure (Estimation Eviews 10)

Comme l'indique le tableau (20), le coefficient du **terme de correction d'erreur** est négatif et statistiquement significatif au seuil de 1%, aussi bien pour le modèle *ARDL (1, 1, 0, 0, 1, 3)* que pour le modèle *NARDL (1, 2, 3, 0, 2, 0, 3)*. En effet, le modèle linéaire suppose que le retour à l'équilibre des réserves à la suite des perturbations sur le court terme nécessite un délai de 3 trimestres (soit une force de rappel de 32.59% par trimestre). Pour sa part, le modèle non linéaire estime que le retour à l'équilibre des réserves se fait uniquement au bout de 2 trimestres (soit une force de rappel de 51.04% par trimestre).

En outre, le modèle linéaire révèle que l'effet du **TCEN** sur le court est plutôt positif sur le court terme, contrairement à son impact sur le long terme, ce qui corrobore les résultats obtenus initialement avec la méthode univariée. En effet, la hausse du TCEN sur le court terme de 1% est accompagnée par un renflouement des réserves de 1.56 %.

<sup>48</sup> Annexe 8.

Par ailleurs, selon le modèle non linéaire, les variations haussières et baissières du TCEN sur le court terme ne produisent pas les mêmes effets, ceux-ci étant également décalés. D'une part, la remontée du TCEN (**TCEN\_POS**) a une influence immédiate, positive et statistiquement significative sur les réserves de change. Néanmoins, au bout d'un trimestre, le signe de l'effet s'inverse à celui escompté (négatif). D'autre part, il faut laisser passer au moins deux semestres pour espérer voir le ralentissement du TCEN (**TCEN\_NEG**) stimuler le niveau des réserves tunisiennes.

Pour leur part, l'**inflation** et les **IDE** conservent la même nature de relation avec les réserves de change, mais avec des ampleurs d'effet relativement plus modestes.

### III. Interprétation des résultats empiriques

#### 1. Dynamiques de long terme

L'étude de la relation de long terme au niveau des *modélisations bivariées* a mis en exergue une relation de long terme entre les réserves de change et le taux de change effectif, aussi bien nominal que réel. Les résultats montrent que la valeur du dinar constitue un déterminant significatif des réserves tunisiennes, ce qui a été également détecté par le test de causalité de Granger. Plus précisément, nous avons constaté que la dépréciation du dinar (traduite par la baisse du TCEN et du TCER) entraîne une remontée des réserves, ce qui valide les hypothèses **H1** et **H2**. Ceci peut s'expliquer par le fait que l'affaiblissement du dinar a pour mérite de relancer les exportations, ce qui permet de conforter la compétitivité-prix des produits tunisiens sur le marché extérieur. De plus, il est supposé freiner les importations qui sont désormais plus onéreuses. Il en découle une remontée des exportations nettes, et donc un renflouement des réserves de change. De même, si la BCT opte pour laisser le dinar se déprécier, cela lui permet d'économiser des ressources en devises destinées aux interventions sur le marché des changes.

Pour leur part, les *modélisations multivariées* ont permis de détecter une relation de long terme entre les réserves, le TCEN, le taux de couverture du commerce extérieur, la dette extérieure et l'inflation. D'ailleurs, le test de causalité de Toda-Yamamoto a affirmé que les réserves de change sont impactées par ces variables exogènes.

Par ailleurs, toutes les variables ont affiché les signes escomptés (les hypothèses **H3**, **H4** et **H6** sont retenues) exception faite de la dette extérieure qui s'avère avoir une relation inverse avec les réserves de change (l'hypothèse **H5** est rejetée). Ceci peut traduire le fait que les épisodes de dépréciation du dinar tunisien vis-à-vis des principales devises ont alourdi le fardeau du

service de la dette étrangère. Face à une telle situation, le creusement des réserves s'avère nécessaire pour pouvoir assurer le remboursement des engagements contractés.

Au niveau de la *modélisation non linéaire*, nous avons constaté que les réserves de change sont plus sensibles aux fluctuations baissières du TCEN qu'aux celles haussières. Autrement dit, les réserves sont davantage affectées par la dépréciation du dinar que par son appréciation. Ce constat pourrait être expliqué par l'ouverture du pays sur le marché extérieur et la non libéralisation du compte courant. Plus précisément, l'appréciation du dinar accroît la pression concurrentielle en dégradant la compétitivité-prix de la Tunisie, dont le taux d'ouverture commerciale a atteint 86.1% en 2021. Analogiquement, au moment où le dinar enregistre une perte de valeur, la Tunisie ne peut pas profiter pleinement d'une entrée de capitaux<sup>49</sup> puisque le contrôle de changes contraigne la libre entrée et circulation des flux de capitaux.

## 2. Dynamiques de court terme

En ce qui concerne l'étude de la relation de court terme, les modélisations effectuées ont démontré des résultats similaires. En effet, elles ont permis de mettre en lumière des effets mitigés et retardés du taux de change effectif, qu'il soit nominal ou réel : La dépréciation (l'appréciation) du dinar agit négativement (positivement) puis positivement (négativement) sur les réserves de change tunisiennes.

Les effets mixtes et décalés dans le temps d'une **dépréciation** du dinar pourraient être expliqués par le mécanisme de « *la courbe en J*<sup>50</sup> » qui retrace la dégradation du solde commercial suivie par l'amélioration de celui-ci.

En effet, la dévaluation du dinar provoque en premier lieu un creusement immédiat du déficit commercial. Cet effet indésirable est lié à « *l'effet prix* » : l'enchérissement rapide du prix des importations (libellées en dinars) est accompagné par des exportations (libellées en dinars) constantes. Par conséquent, les termes de l'échange<sup>51</sup> se détériorent et le déficit commercial s'accroît.

En second lieu, la perte de valeur du dinar commence à porter ses fruits comme le solde de la balance commerciale enregistre une progression remarquable, et ce grâce à « *l'effet volume* ». Les échanges en volume s'améliorent en bénéficiant graduellement de gains de productivité :

---

<sup>49</sup> Dont la majorité est de nature spéculative et provient des pays dont la monnaie s'apprécie (dans l'espoir d'une appréciation future du dinar).

<sup>50</sup> La courbe en j illustre graphiquement la trajectoire du solde commercial à la suite d'une dépréciation de la monnaie nationale (baisse du TCEN), tel qu'indiquée dans l'annexe 9.

<sup>51</sup> Définis comme étant le rapport entre le prix des exportations et le prix des importations.

le pays importe moins de biens provenant de l'étranger, qui sont désormais plus chers, et développe ses exportations dont les prix exprimés en devises étrangères ont reculé.

Par analogie, les effets contrastés et différés d'une **appréciation** du dinar suivent un processus inversé illustré par « *la courbe en crosse* » : l'amélioration du solde commercial est suivie, par la suite, d'une chute de ce même solde (Plihon, 2012).

Ce phénomène peut être attribué à des causes diverses. Entre autres, Dixit (1989) prévoit la possibilité d'avoir des coûts d'ajustement. En effet, les relations commerciales nécessitent du temps pour se nouer et se développer. Les contrats sont généralement conclus pour une période précise et comportent des engagements d'achat que les agents économiques ne sont pas en mesure de rompre. Par conséquent, la réaction de ces derniers à l'effet des évolutions du taux de change sur le niveau des prix relatifs se manifeste avec un décalage dans le temps.

Par ailleurs, la condition de Marshall-Lerner, également appelée « *approche des élasticités critiques* », traite les possibilités de succès d'une dévaluation. Elle stipule que le déséquilibre de la balance commerciale se corrige que si la somme en valeur absolue des élasticités-prix<sup>52</sup> des exportations et des importations dépasse l'unité. Ceci signifie que le gain en volume des échanges est plus que proportionnel au renchérissement des importations (exprimées en monnaies étrangères), et donc « l'effet volume » prend le pas sur « l'effet prix ». En ce sens, la dépréciation aboutit à une intensification des exportations nettes, ce qui permet d'alimenter les réserves officielles en devises.

Dans ce contexte, une étude menée par l'*Institut Tunisien de la Compétitivité et des Etudes Quantitatives (ITCEQ)* en 2020 a indiqué que la condition de Marshall-Lerner semble être remplie pour le cas de la Tunisie.

En définitive, les dynamiques de long et de court terme affirment que la dévaluation du dinar tunisien ancre un effet favorable sur le niveau des réserves de change, conformément aux recommandations du FMI. Ces dernières, s'inscrivant dans une optique mercantiliste, ont été justifiées par l'argument selon lequel l'amélioration de la compétitivité externe sous-entend le développement des exportations et l'attraction des investissements<sup>53</sup>.

---

<sup>52</sup> Définie comme étant la variation de la demande (exprimée en pourcentage) résultant d'une majoration de prix de 1%.

<sup>53</sup> Tel qu'affirmé par Bjorn Rother, le chef de mission du FMI en Tunisie.

#### IV. Discussion économique

A ce stade une question fondamentale se pose :

*Est-ce que la dépréciation du dinar est garante du renflouement des réserves de change ?*

L'apport d'une réponse à cette question n'est pas aussi aisé que nous pourrions le croire. En effet, la situation est éminemment complexe pour le contexte tunisien : certains facteurs interviennent pour freiner la concrétisation des effets espérés de la dépréciation du dinar.

Sur la période 2011-2022, le dinar a suivi une trajectoire de dépréciation inédite<sup>54</sup>, qui est supposée améliorer la performance des exportations. Cependant, la Tunisie a souffert d'un déficit commercial permanent qui ne cesse de se développer. Cela revient au fait qu'une partie non négligeable de la demande qui porte sur des biens importés, principalement l'énergie et les céréales, est incompressible étant donné qu'ils sont essentiels à la survie de l'économie. En ce sens, *Plihon (2012)* stipule une deuxième condition à remplir : « une dévaluation n'est efficace que s'il existe des capacités d'offre disponibles et rentables et adaptées à la demande ». En l'occurrence, ceci sous-entend que la qualité du tissu industriel et la capacité des entreprises à assurer un processus de production en sa totalité (sans le moindre recours à l'extérieur) constituent un autre facteur clé de succès d'une dévaluation. Néanmoins, il semble que cette deuxième condition n'est pas remplie pour le cas de la Tunisie. En effet, une analyse élaborée par *ITCEQ (2020)* a affirmé la fragilité des secteurs exportateurs notamment en termes de concentration sur des activités à faible contenu technologique ainsi que sur des marchés à faible croissance.

Parallèlement, la dévaluation de la monnaie est censée stimuler la pénétration des IDE puisque le coût de production et la valeur des actifs sont désormais moins élevés, en termes de devises étrangères, traduisant ainsi un coût d'investissement relativement bas (*Kiyota et Urata, 2004 ; Paul et Lahiri, 2008*). Par analogie, les entreprises ayant préalablement procédé à des IDE sont encouragées à réinvestir leurs bénéfices au lieu de les rapatrier. Néanmoins, malgré la perte en valeur qu'a subie le dinar, la Tunisie peine à drainer les investisseurs étrangers vers son économie. Le faible attrait du pays révèle que certaines faiblesses ont emporté l'effet incitatif de la dévaluation. Il s'agit, entre autres, du climat général d'instabilité, de l'infrastructure dégradée et des lourdeurs administratives.

---

<sup>54</sup> Soit une perte valeur estimée à 124% par rapport au dollar.

De surcroît, et comme précédemment mentionné, le fardeau du service de la dette extérieure (valorisé en dinars) pèse davantage sur les réserves de change tunisiennes avec la dépréciation du dinar. A titre illustratif, et d'après les estimations du ministère des finances, une dépréciation de 1% du dinar coûte 766 millions de dinars à la Tunisie au cours de l'année 2022.

Par ailleurs, la dépréciation du dinar renforce l'attractivité de la Tunisie comme destination pour les touristes étrangers, améliorant ainsi les revenus du tourisme, lui, qui constitue la deuxième source de devises après les transferts de la diaspora en 2022. Cependant, la Tunisie se trouve en pleine compétition avec d'autres pays, notamment la Turquie<sup>55</sup>, le Maroc et l'Égypte. Il y a également des défis à relever en ce qui concerne le secteur touristique, à savoir la diversification de l'offre afin d'atténuer l'aspect saisonnier et la montée en gamme. Cette dernière est tributaire de la confiance qu'accordent les investisseurs étrangers dans la stabilité politique et sécuritaire du pays.

Il est également à signaler que la dépréciation fait nourrir les tensions inflationnistes par le biais d'une inflation importée. D'ailleurs, une dépréciation excessive ne fait qu'augmenter le risque d'appauvrissement des agents économiques.

En bref, il existe certes une relation inverse entre le taux de change effectif et le niveau des réserves officielles tunisiennes dans la mesure où la dévaluation du dinar stimule de la compétitivité-prix de la Tunisie. Cependant, il s'agit d'**une condition nécessaire mais insuffisante en elle-même** : d'autres facteurs entrent en jeu notamment la qualité des biens et des services fournis et l'aptitude des entreprises tunisiennes à les commercialiser sur le marché extérieur.

## CONCLUSION

Dans ce dernier chapitre, nous avons analysé la nature de la relation qui s'établit entre les réserves de change et le taux de change pour le cas de la Tunisie. Pour y parvenir, et en s'inspirant des études empiriques antérieures, nous avons mené deux types d'analyses. La première est bivariée, lie les réserves de change avec le taux de change effectif (nominal et réel) et s'appuie sur le modèle ARDL. Quant à la seconde, elle intègre des variables de contrôle (le taux de couverture du commerce extérieur, les IDE, la dette extérieure et le taux d'inflation) pour des spécifications multivariées et se base sur les modèles ARDL et NARDL. Par ailleurs,

---

<sup>55</sup> Qui a tiré profit de la dégringolade chronique de sa monnaie.

les deux analyses ont abouti à des résultats convergents aussi bien sur le court que sur le long terme.

En effet, nous avons, tout d'abord, appliqué le test de cointégration au sens de Pesaran, et al. (2001) qui a mis en évidence la présence d'une relation d'équilibre de long terme entre les variables retenues dans les deux analyses. Ce constat nous a permis de vérifier le lien de causalité et de procéder aux estimations de la relation de long terme et celle de court terme.

Les tests de causalité (de Granger et de Toda-Yamamoto) ont mis en lumière une relation causale unidirectionnelle allant du taux de change aux réserves de change. Par ailleurs, le test de Toda-Yamamoto a indiqué que l'évolution de ces dernières est également tributaire de celle des variables de contrôle employées. Particulièrement, deux relations bidirectionnelles existent entre les réserves et le taux de couverture du commerce extérieur d'un côté, et entre les réserves et la dette extérieure de l'autre côté.

Pour leur part, les résultats dégagés par la dynamique de long terme ont affirmé qu'il existe une relation inverse entre les réserves et le taux de change. Plus précisément, la dépréciation du dinar (traduite par le déclin du taux de change effectif) stimule l'accumulation de réserves de change. De plus, celle-ci est positivement impactée par le taux de couverture du commerce extérieur, les IDE et le taux d'inflation, ce qui corrobore l'intuition économique. Néanmoins, et contrairement à nos attentes, la dette extérieure s'avère avoir un effet négatif sur le niveau des réserves. Par ailleurs, le modèle NARDL a démontré une sensibilité plus prononcée des réserves pour la baisse du TCEN que pour sa hausse.

L'analyse de court terme a révélé des effets combinés du taux de change sur les réserves. En effet, il faut laisser passer au moins un à trois trimestres pour espérer voir le ralentissement du taux de change effectif stimuler le niveau des réserves de change.

A la fin du présent chapitre, nous avons interprété économiquement les résultats obtenus pour entreprendre par la suite une discussion en la matière.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

---

L'objectif ultime de la présente étude est d'examiner l'existence d'une éventuelle relation qui s'établit entre les réserves de change et le taux de change pour le contexte tunisien. Pour y parvenir, nous l'avons conçue en deux chapitres.

**Le premier chapitre** était dédié aux fondements théoriques des deux variables faisant l'objet de notre étude et à la revue de la littérature.

En effet, *la première section* a mis l'accent sur la notion du taux de change, les sources de ses fluctuations, ses différentes mesures ainsi que les principaux régimes de change.

Pour sa part, *la deuxième section* s'est intéressée à la notion des réserves de change. De ce fait, elle a fait ressortir les sources d'alimentation des réserves, la composition actuelle des réserves de change mondiales ainsi que les motifs qui peuvent justifier leur accumulation par les banques centrales. De surcroît, et après avoir analysé les conséquences afférentes à la détention des réserves de change, nous avons analysé l'adéquation et la gestion de ces dernières tout en nous référant à quelques expériences internationales.

Nous avons par la suite présenté dans *la troisième section* la littérature qui s'est penchée sur notre problématique. Cette étape est incontournable dans notre étude puisqu'elle était sollicitée au niveau de l'étude empirique pour le choix des modèles et des variables à retenir.

**Le deuxième chapitre** a été consacré pour l'analyse économétrique et scindé en deux sections.

*La première section* a présenté un aperçu sur la dynamique d'évolution du taux de change du dinar au sein d'un régime de change en pleine mutation ainsi que celle des réserves de change. Ceci nous a servi à apprécier les spécificités du contexte tunisien.

Au niveau de *la deuxième section*, nous avons entamé l'étude empirique de la relation entre les réserves de change et le taux de change, et ce après avoir présenté l'échantillon et la méthodologie économétrique retenus. Cette section a enrichi notre étude par diverses analyses qui ont permis de fournir des réponses concrètes à nos questions de recherche. La première consiste en une analyse bivariée liant le taux de change effectif (nominal et réel) et les réserves et qui soulève du modèle **ARDL**. Par ailleurs, et en vue d'approfondir notre étude, nous avons intégré des variables de contrôle dans une seconde analyse pour des spécifications multivariées. Cette dernière s'appuie sur les modèles **ARDL** et **NARDL**.

Les analyses, étant appliquées sur des données trimestrielles allant du quatrième trimestre de 2009 au deuxième trimestre de 2021, ont abouti à des résultats similaires.

En effet, il s'est avéré que la valeur du dinar constitue un déterminant significatif des réserves de change tunisiennes, et ce aussi bien sur le court que sur le long terme. Plus précisément, l'affaiblissement du dinar (traduit par une baisse du taux de change effectif) entraîne une remontée des réserves de change, et inversement. Nous justifions ceci par le fait que la perte en valeur du dinar est supposée conforter la compétitivité-prix de la Tunisie sur le marché extérieur, ce qui permet de relancer les exportations, et amortir les importations qui demeurent plus coûteuses. Ce n'est autre qu'une remontée des exportations nettes et donc une remontée des réserves. Parallèlement, si la banque centrale décide de laisser le dinar se déprécier, elle économisera des ressources en devises destinées aux interventions sur le marché des changes.

De surcroît, nous avons constaté, à partir du modèle NARDL, que les réserves de change sont plus sensibles à la dépréciation du dinar qu'à son appréciation. Ceci pourrait être lié à l'ouverture de la Tunisie sur le marché extérieur et la non libéralisation du compte courant. A proprement parler, l'appréciation du dinar accroît la pression concurrentielle en dégradant la compétitivité-prix du pays, lui, qui a un taux d'ouverture commerciale significatif. Réciproquement, le pays ne peut pas pleinement bénéficier d'un afflux de capitaux à l'issue de la dépréciation du dinar vu que la réglementation des changes contraigne la libre entrée et circulation des fonds.

Par ailleurs, la relation de court terme a mis en évidence des effets mitigés et décalés du taux de change : il faut laisser au moins un à trois trimestres pour qu'un recul du taux de change effectif commence à faire grimper le niveau des réserves de change tunisiennes. Nous expliquons ceci par « *la courbe en j* » qui a mis en exergue que la dépréciation de la monnaie nationale provoque une dégradation immédiate du déficit commercial (effet prix) suivie d'un redressement de ce dernier (effet volume). Inversement, « *la courbe en crosse* » suppose que l'appréciation du dinar engendre une amélioration du solde commercial suivie par une chute de ce même solde.

Nous notons également que les variables de contrôle impactent bel et bien les réserves de change. En effet, le taux de couverture du commerce extérieur, les IDE et le taux d'inflation ont un effet positif, ce qui corrobore nos hypothèses. Néanmoins, et contrairement à nos attentes, la dette extérieure a affiché un effet négatif. Ce résultat peut refléter le fait que les

épisodes de dépréciation du dinar ont augmenté la charge du service de la dette en devises, ce qui impliquera le creusement des réserves de change.

Au total, la présente étude a mis clairement en évidence la présence d'une relation qui s'établit entre les taux de change et les réserves de change, et a fait ressortir que ces dernières sont positivement impactées par la dépréciation du dinar. Néanmoins, le fléchissement de la monnaie locale n'est pas suffisant en lui-même pour garantir le renflouement des réserves vu que d'autres facteurs entrent en jeu. Il s'agit notamment de l'inélasticité-prix d'une partie non négligeable des importations, la fragilité des secteurs exportateurs, le faible attrait de la Tunisie en tant que pays d'accueil pour les IDE, la prise du poids de la dette extérieure, les défis auxquels est confronté le secteur touristique.

En outre, il convient de souligner que notre étude est assujettie à certaines limites qui peuvent inspirer de futures recherches. La première limite concerne la détermination de la longueur de décalage optimale. En effet, l'application de différents critères d'information pourrait indiquer un décalage différent, et aboutir ainsi à des conclusions divergentes. La deuxième limite concerne le champ de l'étude, car il peut y avoir d'autres variables macroéconomiques dont l'influence n'a pas été prise en compte.

Afin de répondre à ces limites, la recherche peut être étendue dans plusieurs directions. Premièrement, il est envisageable d'examiner la répercussion de la longueur du retard déterminée par différents critères d'information sur les résultats obtenus. Deuxièmement, de nouvelles variables peuvent être introduites dans l'analyse. Nous proposons à titre illustratif les transferts de la diaspora, la nature du régime de change mis en place et l'indicateur de gestion macroéconomique qui capte la qualité de la politique budgétaire. Ces mises au point permettraient de pousser plus loin notre étude et fourniraient des résultats plus solides.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Afzal, M. (2010). Exchange rate and reserves in Asian countries : Causality test. *Global Economic Review*, 39(2), 215-223.
- Aizenman, J., & Lee, J. (2007). International Reserves: Precautionary Versus Mercantilist Views, Theory and Evidence. *Open Economies Review*, 18(2), 191-214.
- Anasashvili, N., Hong, P. D., Klingebiel, D., Montes, C. H., & Gil, M. R. (2020). Central Bank Reserve Management Practices: Insights into Public Asset Management from the Second RAMP Survey. *RAMP (Reserve Advisory and Management Partnership), The World Bank Group, Washington, DC*.
- Andriyani, K., Marwa, T., Adnan, N., & Muizzuddin, M. (2020). The Determinants of Foreign Exchange Reserves: Evidence from Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(11), 629-636.
- Arslan, Y., & Cantú, C. (2019). The size of foreign exchange reserves. *BIS Paper*, (104a).
- Artus, P. (2009). À quoi ont servi les réserves de change très importantes ? *Revue d'économie financière* (95), 259-274.
- Azar, S. A., & Aboukhdor, W. (2017). Foreign Exchange Reserves and the Macro-economy in the GCC Countries. *Accounting and Finance Research*, 6(3), 1-72.
- Banque Centrale de Tunisie (2018). Rapport annuel.
- Banque Centrale de Tunisie (2019). Rapport annuel.
- Banque Centrale de Tunisie (2020). Rapport annuel.
- Banque Centrale de Tunisie (2021). Rapport annuel.
- Bayat, T., Senturk, M., & Kayhan, S. (2014). Exchange rates and foreign exchange reserves in Turkey: nonlinear and frequency domain causality approach. *Theoretical & Applied Economics*, 21(11), 27-42.
- Benahji, H. S. (2008). Choix des politiques de change dans les pays en développements: Etude de la compétitivité de la Tunisie. *Panoeconomicus*, 55(3), 353-367.
- Bianchi, J., & Sosa-Padilla, C. (2020). *Reserve accumulation, macroeconomic stabilization, and sovereign risk*. No. w27323. National Bureau of Economic Research.
- Bošnjak, M., Bilas, V. & Kordić, G. (2020). Determinants of foreign exchange reserves in Serbia and North Macedonia. *Economic Annals*, 65(226), 103-120.

Calvo, G. A. (1998). Capital flows and capital-market crises: the simple economics of sudden stops. *Journal of applied Economics*, 1(1), 35-54.

Calvo, G. A. 1998, Capital flows and capital-market crises : The simple economics of sudden stops. *Journal of Applied Economics*, 1(1), 35–54.

Calvo, G.A., & Reinhart, C.M. (2000). When capital inflows come to a sudden stop: Consequences and policy options. International Monetary Fund, Washington, D.C

Charfi, M. F. (2008). Real exchange of rate of balance and misalignments: Lesson from the model VAR-ECM in the case of Tunisia. *Panoeconomicus*, 55(4), 439-464.

Chebbi, H. E., & Olarreaga, M. (2019). Investigating exchange rate shocks on agricultural trade balance: the case of Tunisia. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 28(5), 628-647.

Cheng, G. (2014). *Réserves de Change, Crises et Croissance*. Paris. Ecole doctorale de science politique : thèse en économie, France.

Choi, C., & Baek, S. G. (2008). Exchange rate regimes and international Reserves. *Korean Economic Review*, 24(1), 105-129.

Chowdhury N. M., Uddin, M. J., & Islam, M. S. (2014). An econometric analysis of the determinants of foreign exchange reserves in Bangladesh. *Journal of World Economic Research*, 3(6), 72-82.

Delatte, A.L., & Fouquau, J. (2012). Le retour des motifs mercantilistes dans la demande de réserves internationales des pays émergents (63), 1013-1023.

Dixit, A. (1989). Entry and exit decisions under uncertainty. *Journal of Political Economy*, 97(3), 620-638.

Domaç, I., G. Shabsigh (1999). Real Exchange Rate Behaviour and Economic Rate Growth: Evidence from Egypt, Jordan, Morocco and Tunisia, IMF Working Paper, WP/99/40. Washington D.C, 10-11.

Dominguez, K. M. E. (2009). International Reserves and Underdeveloped Capital Markets. NBER International Seminar on Macroeconomics, 6(1), 193–221.

Elhiraika, A., & Ndikumana, L. (2007). Reserves Accumulation in African Countries: Sources, Motivations, and Effects. *Economics Department Working Paper Series*. 1-27.

Emmanuel, U. C. (2013). Accumulation of external reserves and effects on exchange rates and inflation in Nigeria. *International business and management*, 6(2), 105-114.

- Eshemogie, K., Obomeghie, M. A., & Umoru, D. (2022). Exchange Rate Regimes, Import Prices and Foreign Reserve Holdings in Africa. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 22(22), 223-236.
- European Central Bank. (2006). *The accumulation of foreign reserves*. Occasional Paper Series N° 43.
- Fiodendji, D. K. (2001). Le Taux de Change Réel et les Performances macroéconomiques: Une Application à Trois Pays de l'UEMOA. MPRA Papers , 1-22.
- Fischer, S. (2001). Opening Remarks. IMF/World Bank International Reserves : Policy Issues Forum (Washington DC, 28 april).
- Flood, R., & Marion, N. (2001). Holding International Reserves in an Era of High Capital Mobility. Brookings Institution Press, 1-68.
- FMI (2011). Assessing Reserve Adequacy. Staff paper, IMF, Washington, DC, February 2011.
- FMI (2013). Assessing Reserve Adequacy--Specific Proposals. IMF Policy Paper, December 19, 2014.
- FMI. (2009). Manuel de la balance des paiements et de la position extérieure globale Sixième édition (MBP6). Washington, D.C.
- FMI. (2013). *Revised Guidelines for Foreign Exchange Reserve Management*. Washington, D.C.
- FMI. (2015). Assessing Reserve Adequacy. Washington, DC.
- Gbandi, T. (2016). Ratios d'adéquation et fonction de demande des réserves de change dans les pays de l'UEMOA, MPRA Paper, 1-20.
- Gosselin, M. A. and Parent, N. (2005) An Empirical Analysis of Foreign Exchange Reserves in Emerging Asia, Bank of Canada Working Paper, 38.
- Green, R. & Torgeson, T. (2007). Are high foreign exchange reserves in emerging markets a blessing or a burden? Department of the Treasury: Office of International Affairs, Occasional Paper, 6(March), 12.
- Guillochon, B., Kawecki, A., & Venet, B. (2003). *Économie internationale : commerce et macroéconomie*. Paris : Dunod. 331-334.
- Heller, H. R. (1966). Optimal International Reserves. *The Economic Journal*, 76(302), pp. 296-311.
- Hen, Ch., & Léonard, J. (2003). L'Union européenne, *La Découverte*, « Repères », Paris, 101.

Indriany, A. M., Dijirimu, M. A., Anam, H., Sading, Y., & Rafika, I. (2021). The Determinant Analysis of the Indonesia's Foreign Exchange Reserves in 2008–2018. Education Atlantis Press, 51-56.

Jeanne, O., & Rancière, R. (2011). The Optimal Level of International Reserves For Emerging Market Countries : a New Formula and Some Applications. *Economic Journal*, 905-930.

Jena, N. R., & Sethi, N. (2020). Determinants of foreign exchange reserves in Brazil : An empirical investigation. *Journal of Public Affairs*. 21(2), 1-12.

Jiang, C. (2018). The Reasons for Foreign Exchange Reserves Accumulation in Hong Kong: A Cointegration and Vector Error Correction Approach. *Asian Economic and Financial Review*, 8(3), 331–340.

Jonsson, G. (2001). The Risk Premium in South African Long-term Interest Rates, South Africa. *Recent Economic Developments*, IMF, 28-51.

Kalu, E. U., Ugwu, O. E., Ndubuaku, V. C., & Ifeanyi, O. P. (2019). Exchange rate and foreign reserves interface: Empirical evidence from Nigeria. *The economics and finance letters*, 6(1), 1-8.

Kasman, A., & Ayhan, D. (2008). Foreign exchange reserves and exchange rates in Turkey: Structural breaks, unit roots and cointegration. *Economic Modelling*, 25(1), 83-92.

Khan, M. T. (2013). Exchange rate as a determinant of fluctuation in foreign exchange reserves: Evidence from economy of Pakistan. *Academic Research International*, 4(2), 459.

Khomo, M., Mamba, N., & Matsebula, L. (2018). Determinants of foreign exchange reserves in Eswatini: An ARDL approach. *African Review of Economics and Finance*, 10(2), 134-150.

Kiyota, K., & Urata, S. (2004). Exchange rate, exchange rate volatility and foreign direct investment. *World Economy*, 27(10), 1501-1536.

Kovačević, R. (2021). Serbia's foreign exchange reserve adequacy and the factors influencing their accumulation. *Ekonomski horizonti*, 23(1), 33-53.

Krugman, P., Obstfeld, M., Melitz, M., Capelle-Blancard, G., & Crozet, M. D. (2015). *Économie internationale 10<sup>ème</sup> édition*. Pearson France. 349.

Lagerblom, A., & Levy-Rueff, G. (2006). La gestion des réserves de change et ses conséquences pour les marchés. *Bulletin de la Banque de France*, N, 148, 39.

Lahrèche-Revil, A. (1999). *Les régimes de change*. L'économie mondiale, La Découverte, Paris, 93-103.

Larnaout, G. (2016). Les réserves de change.

Law, C. H. (2019). Asymmetric impacts of foreign exchange reserves on the exchange rate in Korea. *International Journal of Economics and Business Research*, 18(1), 73-93.

Le Cacheux, J., & Lecointe, F. (1989). Les taux de change effectifs des grandes devises. *Revue de l'OFCE*, 26(1), 189-196.

Lee, Y., & Yoon, S. M. (2020). Relationship between International Reserves and FX Rate Movements. *Sustainability*, 12(17), 6961.

Marjanović, I., & Marković, M. (2019). Causality Between Exchange Rates and Foreign Exchange Reserves: Serbian Case. *Facta Universitatis. Series: Economics and Organization*, 443-459.

Mbeng Mesui, C., & Duru, U. (2013). Détenir des réserves de change excédentaires ou financer l'infrastructure: que doit faire l'Afrique. *Banque Africaine de Développement Working papers*.

McCauley, R., Moreno, R., Packer, F., Ramaswamy, S., & Saxena, S. (2006). Accumulation des réserves de change dans les économies émergentes: conséquences au plan intérieur. *Note du Comité de rédaction*, 43.

Olayungbo, D. O., & Akinbobola, T. O. (2011). Foreign exchange reserves and exchange rates in Nigeria. Structural breaks, Unit roots and cointegration tests. *Journal of Social and Economic Development*, 13(2), 153-163.

Osigwe, A. C., Okechukwu, A. I., & Onoja, T. C. (2015). Modeling the determinants of foreign reserves in Nigeria. *Developing Country Studies*, 5 (19), 72-77.

Oyeniran, I. W., & Alamu, S. A. (2020). Determination of optimal level of foreign reserves in Nigeria. *CBN Journal of Applied Statistics*, 11(1), 65-85.

Paul, M., & Lahiri, S. (2008). The effect of temporary devaluation on foreign investment: A trade-theoretic analysis and an application to Mexico. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 17(2), 243-255.

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.

Plihon, D. (2012). *Les taux de change*. La Découverte, « Repères », Paris. 45.

Radelet, S., Sachs, J. D., Cooper, R. N., & Bosworth, B. P. (1998). The East Asian financial crisis: diagnosis, remedies, prospects. *Brookings papers on Economic activity*, 1998(1), 1-90.

Roger, S. (1993). The Management Of Foreign Exchange Reserves. *Bis Economic Papers* (38).

Safra, M., et Marzouka, T. B. (1987). L'instabilité du Taux de Change et ses Effets sur le Commerce Extérieur: le Cas de la Tunisie et du Maroc. *Finance et développement au Maghreb*, N°2, 19-32.

Sanusi, K. A., Meyer, D. F., & Hassan, A. S. (2019). An investigation of the determinants of foreign exchange reserves in Southern African countries. *Journal of International Studies*, 12(2), 201-212.

Shin Y, Yu B, Greenwood-Nimmo M (2014) Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In: *Festschrift in Honor of Peter Schmidt*. Springer, 281–314.

Soro, G. T., & Aras, O. N. (2021). The Implication of Exchange Rate Volatility on Nigeria's External Reserves: 1980-2020. *Journal of Management, Economics, and Industrial Organization*, 5(2), 37-47.

Tariq, M., Haq, Z., Jan, S., Jehangir, M., & Aamir, M. (2014). Real exchange rate and foreign exchange reserves: A mercantilist view. *Life Science Journal*, 11(3), 13-25.

Umeora, C. E. (2013). Foreign exchange reserves accumulation and macro-economic stability : The Nigerian experience. *Int. J. Bus. Manage. Invent*, 2 (9), 150-157.

Wrobel, E., Przystupa, J., Jardak, E., & Makni, A. (2014). Les mécanismes de transmission de la politique monétaire en Tunisie. Working Paper Series No.1

Yahyaoui, I. (2018). Management of Foreign Exchange Reserves : A focus on the Central Bank of Tunisia.

### **Webographie**

<http://www.itceq.tn/files/climat-des-affaires-competitivite/2021/competitivite-externe-de-l-economie-tunisienne.pdf>

<https://blogs.worldbank.org/allaboutfinance/has-pandemic-fundamentally-changed-reserve-management-insights-119-central-banks>

<https://data.imf.org/?sk=E6A5F467-C14B-4AA8-9F6D-5A09EC4E62A4>

<https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/TX.VAL.MRCH.CD.WT?locations=CN>

<https://goldnord.fr/blog/conseil-mondial-or-achat-revente-investissement>

<https://www.alternatives-economiques.fr/>

[Microsoft Word - note64-Les importations tunisiennes \(2\).docx \(itceq.tn\)](#)

## ANNEXES

### Annexe 1: Test VIF de multi colinéarité

Variance Inflation Factors  
 Date: 12/16/22 Time: 18:54  
 Sample: 2009Q4 2022Q2  
 Included observations: 51

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
LN_TCEN	0.179163	13580.58	4.736201
LN_XM	0.084901	5761.776	1.114533
LN_IDE	0.000319	43.50841	1.226791
LN_DEX	0.004110	1870.968	3.649665
INF	0.000466	51.49351	2.620179
C	7.182134	26866.29	NA

### Annexe 2: Tests de racine unitaire

#### Variable LN\_RES

- En niveau

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.264942	0.9225
Test critical values: 1% level	-3.568308	
5% level	-2.921175	
10% level	-2.598551	

Null Hypothesis: LN\_RES has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.193567	0.4826
Test critical values: 1% level	-4.152511	
5% level	-3.502373	
10% level	-3.180699	

- En différence première

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.053014	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.571310	
5% level	-2.922449	
10% level	-2.599224	

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.336885	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.156734	
5% level	-3.504330	
10% level	-3.181826	

## Variable LN\_TCEN

### En niveau

Null Hypothesis: LN\_TCEN has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.760454	0.8210
Test critical values: 1% level	-3.574446	
5% level	-2.923780	
10% level	-2.599925	

Null Hypothesis: LN\_TCEN has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.163070	0.4988
Test critical values: 1% level	-4.156734	
5% level	-3.504330	
10% level	-3.181826	

### En différence première

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.522875	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.574446	
5% level	-2.923780	
10% level	-2.599925	

Null Hypothesis: D(LN\_TCEN) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.486693	0.0002
Test critical values: 1% level	-4.161144	
5% level	-3.506374	
10% level	-3.183002	

## Variable LN\_TCER

- En niveau

Null Hypothesis: LN\_TCER has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.370437	0.5889
Test critical values: 1% level	-3.574446	
5% level	-2.923780	
10% level	-2.599925	

Null Hypothesis: LN\_TCER has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.292399	0.4300
Test critical values: 1% level	-4.156734	
5% level	-3.504330	
10% level	-3.181826	

- En différence première

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.537975	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.574446	
5% level	-2.923780	
10% level	-2.599925	

Null Hypothesis: D(LN\_TCER) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.540008	0.0002
Test critical values: 1% level	-4.161144	
5% level	-3.506374	
10% level	-3.183002	

## Variable LN\_XM

- En niveau

Null Hypothesis: LN\_XM has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.456463	0.1324
Test critical values: 1% level	-3.574446	
5% level	-2.923780	
10% level	-2.599925	

Null Hypothesis: LN\_XM has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.427358	0.3615
Test critical values: 1% level	-4.161144	
5% level	-3.506374	
10% level	-3.183002	

▪ En différence première

Null Hypothesis: D(LN\_XM) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.058875	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.577723	
5% level	-2.925169	
10% level	-2.600658	

Null Hypothesis: D(LN\_XM) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.002987	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.165756	
5% level	-3.508508	
10% level	-3.184230	

📊 Variable LN\_IDE

▪ En niveau

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.256492	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.568308	
5% level	-2.921175	
10% level	-2.598551	

Null Hypothesis: LN\_IDE has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.395458	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.152511	
5% level	-3.502373	
10% level	-3.180699	

## Variable LN\_DEX

### En niveau

Null Hypothesis: LN\_DEX has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.580159	0.8650
Test critical values: 1% level	-3.581152	
5% level	-2.926622	
10% level	-2.601424	

Null Hypothesis: LN\_DEX has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.138547	0.5123
Test critical values: 1% level	-4.152511	
5% level	-3.502373	
10% level	-3.180699	

### En différence première

Null Hypothesis: D(LN\_DEX) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.256275	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.581152	
5% level	-2.926622	
10% level	-2.601424	

Null Hypothesis: D(LN\_DEX) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.048351	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.170583	
5% level	-3.510740	
10% level	-3.185512	

## Annexe 3: Estimations des modèles ARDL et NARDL

### Modélisation ARDL bivariée

#### Réserves et TCEN

Dependent Variable: LN\_RES  
 Method: ARDL  
 Date: 12/18/22 Time: 01:25  
 Sample (adjusted): 2010Q4 2022Q2  
 Included observations: 47 after adjustments  
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)

Model selection method: Akaike info criterion (AIC)  
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): LN\_TCEN  
 Fixed regressors: @SEAS(1) @SEAS(2) @SEAS(3) C  
 Number of models evaluated: 20  
 Selected Model: ARDL(4, 2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LN_RES(-1)	0.572315	0.151294	3.782805	0.0006
LN_RES(-2)	0.580360	0.186666	3.109083	0.0037
LN_RES(-3)	-0.076209	0.179842	-0.423756	0.6743
LN_RES(-4)	-0.228439	0.156237	-1.462129	0.1526
LN_TCEN	0.608272	0.477165	1.274763	0.2108
LN_TCEN(-1)	-1.565569	0.759383	-2.061632	0.0467
LN_TCEN(-2)	-1.243116	0.468534	-2.653205	0.0118
@SEAS(1)	-0.125965	0.030919	-4.074013	0.0002
@SEAS(2)	0.196900	0.040401	4.873611	0.0000
@SEAS(3)	0.072944	0.037483	1.946084	0.0595
C	3.955295	1.339013	2.953888	0.0055
R-squared	0.954517	Mean dependent var	16.50723	
Adjusted R-squared	0.940223	S.D. dependent var	0.263335	
S.E. of regression	0.064384	Akaike info criterion	-2.432070	
Sum squared resid	0.145085	Schwarz criterion	-1.959692	
Log likelihood	69.15364	Hannan-Quinn criter.	-2.254311	
F-statistic	66.77458	Durbin-Watson stat	1.778151	
Prob(F-statistic)	0.000000			

■ Réserves et TCER

Dependent Variable: LN\_RES  
 Method: ARDL  
 Date: 12/18/22 Time: 01:36  
 Sample (adjusted): 2010Q4 2022Q2  
 Included observations: 47 after adjustments  
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)  
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)  
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): LN\_TCER  
 Fixed regressors: @SEAS(1) @SEAS(2) @SEAS(3) C  
 Number of models evaluated: 20  
 Selected Model: ARDL(2, 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LN_RES(-1)	0.499635	0.152569	3.274819	0.0024
LN_RES(-2)	0.397674	0.145699	2.729424	0.0099
LN_TCER	0.171704	0.483943	0.354803	0.7248
LN_TCER(-1)	-0.760617	0.875490	-0.868790	0.3909
LN_TCER(-2)	-0.775636	0.941498	-0.823832	0.4156
LN_TCER(-3)	-0.436968	0.873997	-0.499965	0.6202
LN_TCER(-4)	-0.850641	0.488200	-1.742403	0.0900
@SEAS(1)	-0.089073	0.024090	-3.697506	0.0007
@SEAS(2)	0.137811	0.028375	4.856785	0.0000
@SEAS(3)	0.052962	0.030843	1.717146	0.0945
C	4.515243	1.509222	2.991768	0.0050
R-squared	0.951356	Mean dependent var	16.50723	
Adjusted R-squared	0.936067	S.D. dependent var	0.263335	
S.E. of regression	0.066584	Akaike info criterion	-2.364870	
Sum squared resid	0.155169	Schwarz criterion	-1.892492	
Log likelihood	67.57444	Hannan-Quinn criter.	-2.187111	
F-statistic	62.22799	Durbin-Watson stat	1.843332	
Prob(F-statistic)	0.000000			

## Modélisation ARDL multivariée

Dependent Variable: LN\_RES  
 Method: ARDL  
 Date: 12/07/22 Time: 20:08  
 Sample (adjusted): 2010Q3 2022Q2  
 Included observations: 48 after adjustments  
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)  
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)  
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): LN\_TCEN LN\_XM LN\_IDE  
 LN\_DEX INF  
 Fixed regressors: @SEAS(1) @SEAS(2) @SEAS(3) C  
 Number of models evaluated: 51024  
 Selected Model: ARDL(1, 1, 0, 0, 1, 3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LN_RES(-1)	0.674122	0.111232	6.060532	0.0000
LN_TCEN	1.563704	0.567846	2.753746	0.0098
LN_TCEN(-1)	-0.849059	0.517420	-1.640949	0.1109
LN_XM	0.916150	0.300363	3.050143	0.0047
LN_IDE	-0.001945	0.011044	-0.176121	0.8613
LN_DEX	0.939594	0.383025	2.453091	0.0200
LN_DEX(-1)	-0.588715	0.433960	-1.356611	0.1847
INF	0.061099	0.021780	2.805224	0.0086
INF(-1)	-0.036727	0.028975	-1.267535	0.2144
INF(-2)	-0.021780	0.028816	-0.755830	0.4555
INF(-3)	0.052195	0.020535	2.541759	0.0162
@SEAS(1)	-0.064595	0.035269	-1.831493	0.0767
@SEAS(2)	0.024325	0.034216	0.710940	0.4824
@SEAS(3)	0.078013	0.034855	2.238184	0.0325
R-squared	0.962793	Mean dependent var	16.50553	
Adjusted R-squared	0.943589	S.D. dependent var	0.260784	
S.E. of regression	0.061939	Akaike info criterion	-2.454221	
Sum squared resid	0.118929	Schwarz criterion	-1.791504	
Log likelihood	75.90131	Hannan-Quinn criter.	-2.203780	
F-statistic	50.13586	Durbin-Watson stat	2.326637	
Prob(F-statistic)	0.000000			

## Modélisation NARDL multivariée

Dependent Variable: LN\_RES  
 Method: ARDL  
 Date: 12/18/22 Time: 02:01  
 Sample (adjusted): 2010Q4 2022Q2  
 Included observations: 47 after adjustments  
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)  
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)  
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): LN\_TCEN\_POS  
 LN\_TCEN\_NEG LN\_XM LN\_IDE LN\_DEX INF  
 Fixed regressors: @SEAS(1) @SEAS(2) @SEAS(3) C  
 Number of models evaluated: 62500  
 Selected Model: ARDL(1, 2, 3, 0, 2, 0, 3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LN_RES(-1)	0.489569	0.124994	3.916735	0.0006
LN_TCEN_POS	5.667820	1.366524	4.147618	0.0003
LN_TCEN_POS(-1)	-2.004171	1.634447	-1.226207	0.2315
LN_TCEN_POS(-2)	1.657144	0.876617	1.890384	0.0704
LN_TCEN_NEG	-2.588252	0.694312	-3.727795	0.0010
LN_TCEN_NEG(-1)	3.392681	0.866881	3.913663	0.0006
LN_TCEN_NEG(-2)	-1.202397	1.114441	-1.078924	0.2909
LN_TCEN_NEG(-3)	1.033918	0.804686	1.284872	0.2106
LN_XM	0.545224	0.273832	1.991088	0.0575
LN_IDE	-0.014238	0.008934	-1.593720	0.1236
LN_IDE(-1)	-0.038625	0.015533	-2.486660	0.0199

LN_IDE(-2)	-0.026896	0.011585	-2.321714	0.0287
LN_DEX	-0.319325	0.199617	-1.599684	0.1222
INF	0.066387	0.015269	4.347850	0.0002
INF(-1)	-0.003738	0.024708	-0.151292	0.8810
INF(-2)	0.007936	0.028052	0.282912	0.7796
INF(-3)	0.048153	0.018723	2.571809	0.0164
@SEAS(1)	-0.126467	0.029564	-4.277697	0.0002
@SEAS(2)	-0.113531	0.025591	-4.436347	0.0002
@SEAS(3)	-0.059272	0.034377	-1.724194	0.0970
C	9.325859	3.742523	2.491864	0.0197
<hr/>				
R-squared	0.978408	Mean dependent var	16.50723	
Adjusted R-squared	0.960270	S.D. dependent var	0.263335	
S.E. of regression	0.052489	Akaike info criterion	-2.751530	
Sum squared resid	0.068877	Schwarz criterion	-1.885503	
Log likelihood	86.66096	Hannan-Quinn criter.	-2.425638	
F-statistic	53.94343	Durbin-Watson stat	2.175997	
Prob(F-statistic)	0.000000			

## Annexe 4: Tests de validité des modèles

### Modélisation ARDL bivariée

#### Reserves et TCEN

Ramsey RESET Test  
Equation: UNTITLED  
Specification: LN\_RES LN\_RES(-1) LN\_RES(-2) LN\_RES(-3)  
LN\_RES(-4) LN\_TCEN LN\_TCEN(-1) LN\_TCEN(-2) @SEAS(1)  
@SEAS(2) @SEAS(3) C  
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.441206	35	0.1584
F-statistic	2.077074	(1, 35)	0.1584

F-test summary:

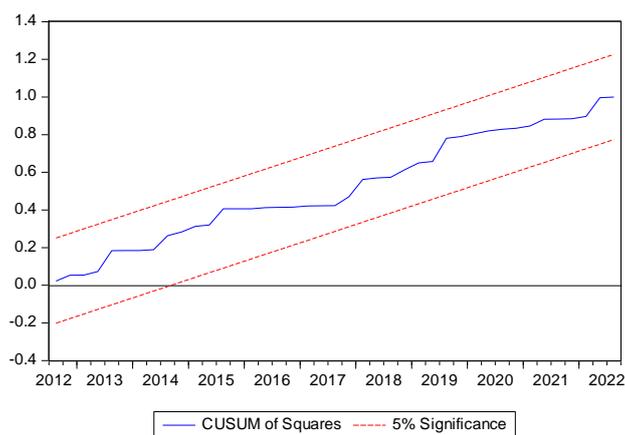
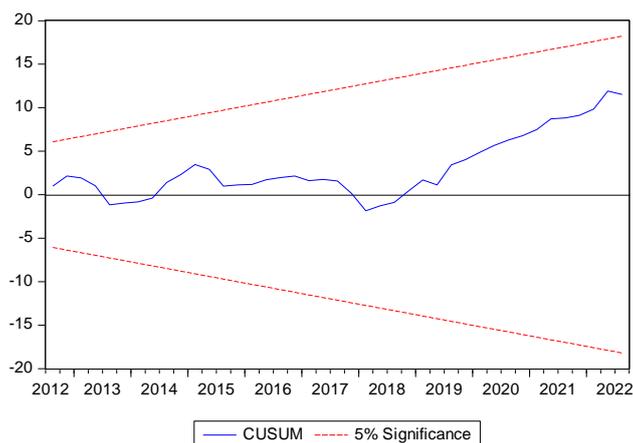
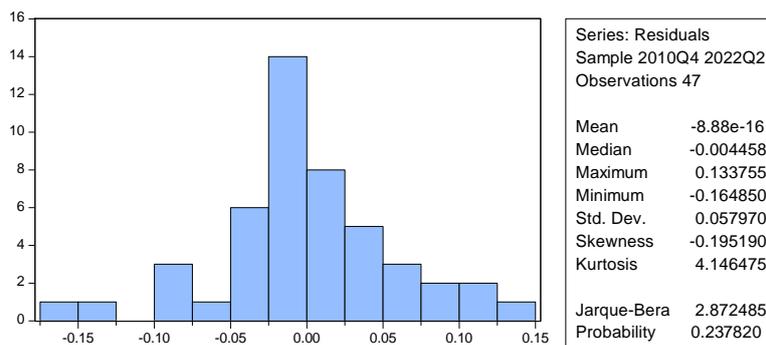
	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.008660	1	0.008660
Restricted SSR	0.154583	36	0.004294
Unrestricted SSR	0.145923	35	0.004169

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.570383	Prob. F(2,34)	0.5706
Obs*R-squared	1.525750	Prob. Chi-Square(2)	0.4663

Heteroskedasticity Test: Glejser

F-statistic	0.527452	Prob. F(10,36)	0.8592
Obs*R-squared	6.006185	Prob. Chi-Square(10)	0.8147
Scaled explained SS	6.486794	Prob. Chi-Square(10)	0.7728



■ Réserves et TCER

Ramsey RESET Test  
Equation: UNTITLED  
Specification: LN\_RES LN\_RES(-1) LN\_RES(-2) LN\_TCER  
LN\_TCER(-1) LN\_TCER(-2) LN\_TCER(-3) LN\_TCER(-4)  
@SEAS(1) @SEAS(2) @SEAS(3) C  
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.627804	35	0.5342
F-statistic	0.394138	(1, 35)	0.5342

F-test summary:

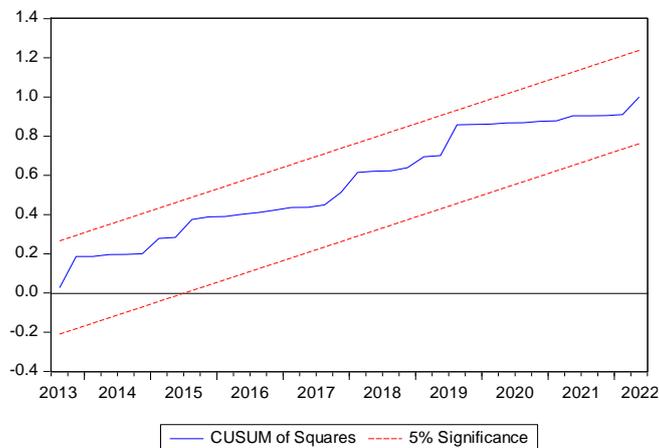
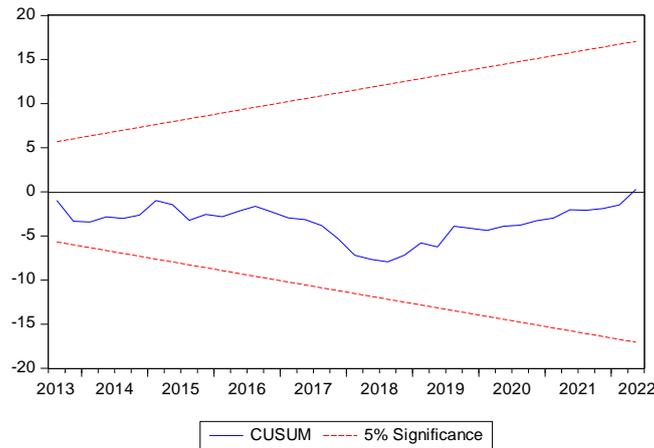
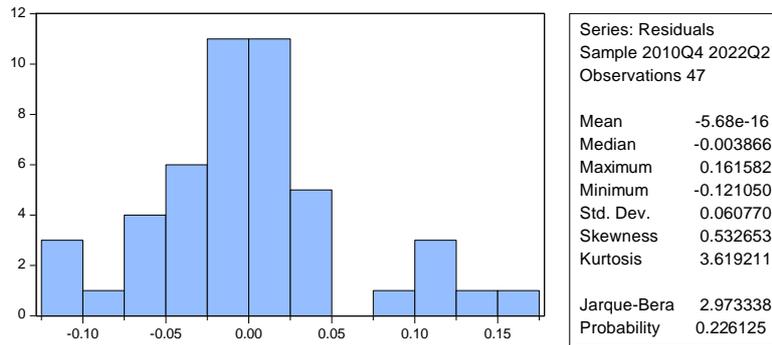
	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.001892	1	0.001892
Restricted SSR	0.169876	36	0.004719
Unrestricted SSR	0.167985	35	0.004800

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.578087	Prob. F(2,34)	0.5664
Obs*R-squared	1.545679	Prob. Chi-Square(2)	0.4617

Heteroskedasticity Test: Glejser

F-statistic	0.791865	Prob. F(10,36)	0.6367
Obs*R-squared	8.474223	Prob. Chi-Square(10)	0.5826
Scaled explained SS	8.810398	Prob. Chi-Square(10)	0.5502



Ramsey RESET Test  
Equation: UNTITLED  
Specification: LN\_RES LN\_RES(-1) LN\_TCEN LN\_TCEN(-1) LN\_XM  
LN\_IDE LN\_DEX LN\_DEX(-1) INF INF(-1) INF(-2) INF(-3)  
@SEAS(1) @SEAS(2) @SEAS(3) C  
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.889693	30	0.3807
F-statistic	0.791553	(1, 30)	0.3807

F-test summary:

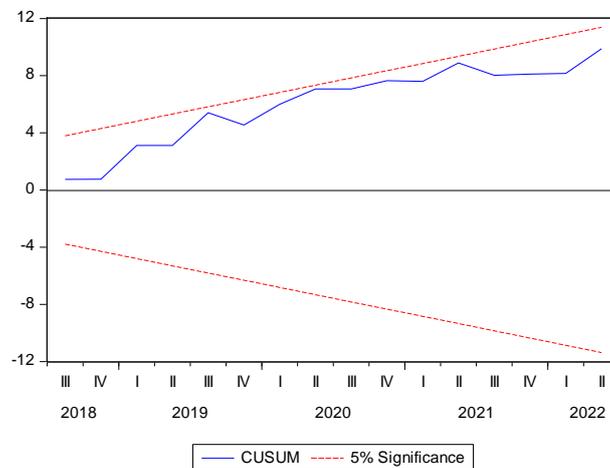
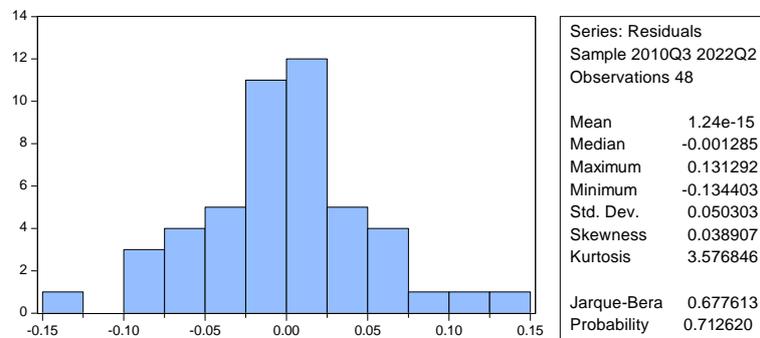
	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.003057	1	0.003057
Restricted SSR	0.118929	31	0.003836
Unrestricted SSR	0.115871	30	0.003862

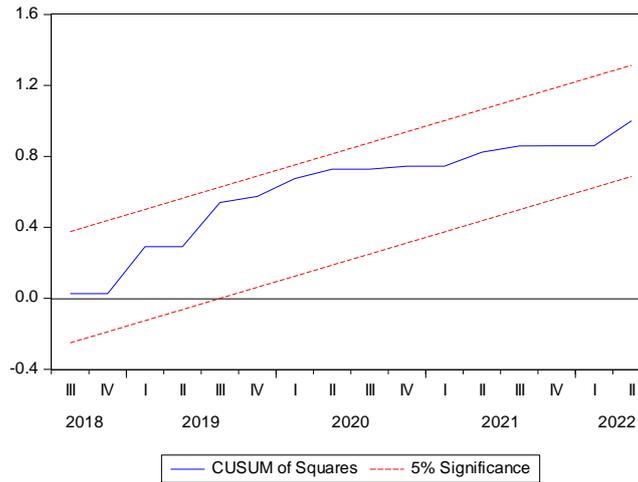
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.921933	Prob. F(2,29)	0.4091
Obs*R-squared	2.869470	Prob. Chi-Square(2)	0.2382

Heteroskedasticity Test: Glejser

F-statistic	1.670660	Prob. F(16,31)	0.1077
Obs*R-squared	22.22509	Prob. Chi-Square(16)	0.1361
Scaled explained SS	17.39780	Prob. Chi-Square(16)	0.3603





## Modélisation NARDL multivariée

Ramsey RESET Test

Equation: NARDL

Specification: LN\_RES LN\_RES(-1) LN\_TCEN\_POS

LN\_TCEN\_POS(-1) LN\_TCEN\_POS(-2) LN\_TCEN\_NEG

LN\_TCEN\_NEG(-1) LN\_TCEN\_NEG(-2) LN\_TCEN\_NEG(-3)

LN\_XM LN\_IDE LN\_IDE(-1) LN\_IDE(-2) LN\_DEX INF INF(-1)

INF(-2) INF(-3) @SEAS(1) @SEAS(2) @SEAS(3) C

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.875764	24	0.3898
F-statistic	0.766963	(1, 24)	0.3898

F-test summary:

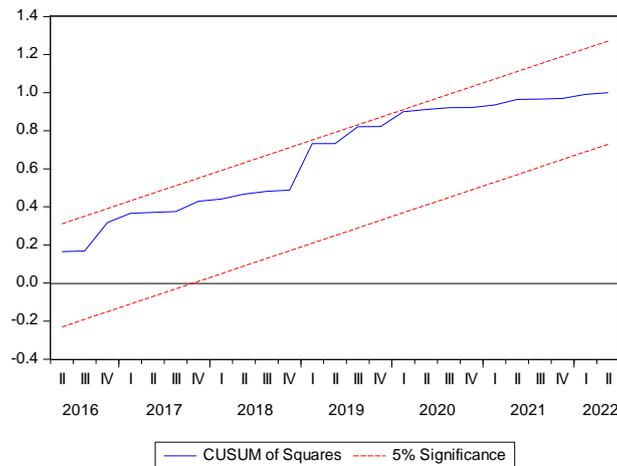
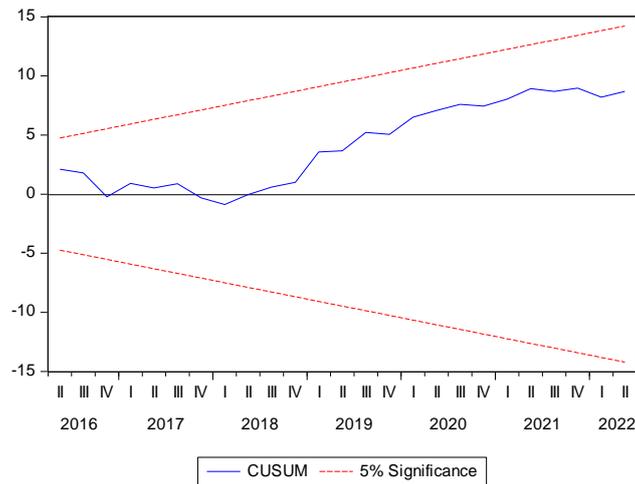
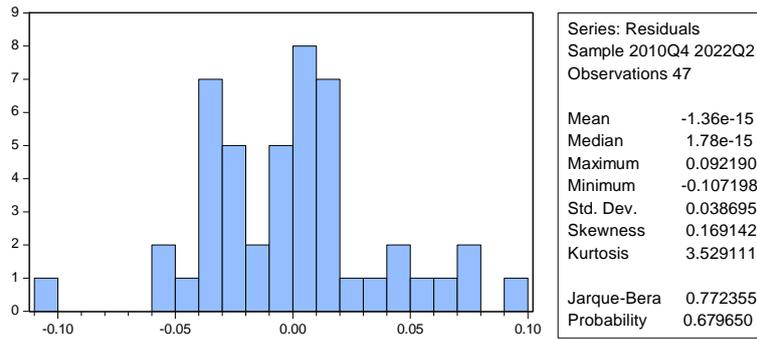
	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.002133	1	0.002133
Restricted SSR	0.068877	25	0.002755
Unrestricted SSR	0.066744	24	0.002781

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.322517	Prob. F(1,24)	0.5754
Obs*R-squared	0.623220	Prob. Chi-Square(1)	0.4299

Heteroskedasticity Test: Glejser

F-statistic	1.404267	Prob. F(21,25)	0.2071
Obs*R-squared	25.43625	Prob. Chi-Square(21)	0.2288
Scaled explained SS	15.27666	Prob. Chi-Square(21)	0.8088



Wald Test:  
Equation: NARDL

Test Statistic	Value	df	Probability
t-statistic	3.448291	25	0.0020
F-statistic	11.89071	(1, 25)	0.0020
Chi-square	11.89071	1	0.0006

Wald Test:  
Equation: NARDL

Test Statistic	Value	df	Probability
t-statistic	-3.633201	25	0.0013
F-statistic	13.20015	(1, 25)	0.0013
Chi-square	13.20015	1	0.0003

## Annexe 5: Tests de cointégration

### ✚ Modélisation ARDL bivariée

#### ▪ Réserves et TCEN

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship			
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)	
			Asymptotic: n=1000		
F-statistic	10.71016	10%	3.02	3.51	
k	1	5%	3.62	4.16	
		2.5%	4.18	4.79	
		1%	4.94	5.58	

#### ▪ Réserves et TCER

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship			
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)	
			Asymptotic: n=1000		
F-statistic	8.949020	10%	3.02	3.51	
k	1	5%	3.62	4.16	
		2.5%	4.18	4.79	
		1%	4.94	5.58	

### ✚ Modélisation ARDL multivariée

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship			
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)	
F-statistic	6.187168	10%	2.08	3	
k	5	5%	2.39	3.38	
		2.5%	2.7	3.73	
		1%	3.06	4.15	

### ✚ Modélisation NARDL multivariée

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship			
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)	
			Asymptotic: n=1000		
F-statistic	5.322981	10%	1.99	2.94	
k	6	5%	2.27	3.28	
		2.5%	2.55	3.61	
		1%	2.88	3.99	

## Annexe 6: Tests de causalité

### ✚ Réserves et TCEN

Pairwise Granger Causality Tests  
 Date: 12/16/22 Time: 00:04  
 Sample: 2009Q4 2022Q2  
 Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LN_TCEN does not Granger Cause LN_RES	49	4.25690	0.0204
LN_RES does not Granger Cause LN_TCEN		0.33754	0.7154

## ✚ Réerves et TCER

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 12/16/22 Time: 00:08

Sample: 2009Q4 2022Q2

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LN_TCER does not Granger Cause LN_RES	49	3.32397	0.0452
LN_RES does not Granger Cause LN_TCER		1.22881	0.3025

## ✚ Réerves, TCEN, XM, IDE, DEX et INF

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 12/09/22 Time: 10:08

Sample: 2009Q4 2022Q2

Included observations: 45

Dependent variable: LN\_RES

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LN_TCEN	14.78766	6	0.0220
LN_XM	53.94466	6	0.0000
LN_IDE	13.63171	6	0.0340
LN_DEX	14.02567	6	0.0294
INF	19.41122	6	0.0035
All	126.9419	30	0.0000

Dependent variable: LN\_TCEN

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LN_RES	8.396731	6	0.2105
LN_XM	3.998158	6	0.6769
LN_IDE	1.970556	6	0.9224
LN_DEX	6.636452	6	0.3558
INF	3.386652	6	0.7590
All	20.71670	30	0.8965

Dependent variable: LN\_XM

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LN_RES	21.70596	6	0.0014
LN_TCEN	37.07518	6	0.0000
LN_IDE	11.51593	6	0.0737
LN_DEX	32.06870	6	0.0000
INF	25.02517	6	0.0003
All	70.04855	30	0.0000

Dependent variable: LN\_IDE

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LN_RES	5.639257	6	0.4648
LN_TCEN	3.362060	6	0.7622
LN_XM	3.167620	6	0.7875
LN_DEX	2.492657	6	0.8693

INF	15.10083	6	0.0195
All	33.91268	30	0.2843

Dependent variable: LN\_DEX

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LN_RES	17.52640	6	0.0075
LN_TCEN	18.89614	6	0.0043
LN_XM	18.70564	6	0.0047
LN_IDE	4.620074	6	0.5934
INF	7.912301	6	0.2446
All	86.28392	30	0.0000

Dependent variable: INF

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LN_RES	2.281420	6	0.8921
LN_TCEN	13.50747	6	0.0356
LN_XM	16.91190	6	0.0096
LN_IDE	2.056148	6	0.9145
LN_DEX	13.99776	6	0.0297
All	34.44595	30	0.2634

## Annexe 7: Dynamiques de long terme

### ✚ Modélisation ARDL bivariée

- Réserves et TCEN

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_TCEN	-1.610564	0.460506	-3.497382	0.0013
C	24.19384	2.169554	11.15153	0.0000

EC = LN\_RES - (-1.6106\*LN\_TCEN + 24.1938 )

- Réserves et TCER

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_TCER	-5.526335	2.493513	-2.216285	0.0331
C	42.22881	11.64658	3.625856	0.0009

EC = LN\_RES - (-5.5263\*LN\_TCER + 42.2288 )

## ✚ Modélisation ARDL multivariée

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_TCEN	-2.192984	1.014697	-2.161220	0.0385
LN_XM	2.811332	0.740841	3.794783	0.0006
LN_IDE	0.005969	0.033381	0.178813	0.8592
LN_DEX	-1.076722	0.349499	-3.080760	0.0043
INF	0.168120	0.065202	2.578433	0.0149
C	-17.72661	9.152661	-1.936772	0.0619

$$EC = LN\_RES - (-2.1930*LN\_TCEN + 2.8113*LN\_XM + 0.0060*LN\_IDE + 1.0767*LN\_DEX + 0.1681*INF - 17.7266)$$

## ✚ Modélisation NARDL multivariée

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_TCEN_POS	-1.038638	0.342959	-3.028464	0.0055
LN_TCEN_NEG	2.506323	0.503013	4.982623	0.0000
LN_BC	1.068166	0.515129	2.073589	0.0486
LN_IDE	0.156259	0.062455	2.501940	0.0193
LN_DEX	-0.625599	0.318266	-1.965651	0.0605
INF	0.232623	0.055506	4.190959	0.0003
C	18.27058	4.748961	3.847279	0.0007

$$EC = LN\_RES - (-1.0386*LN\_TCEN\_POS + 2.5063*LN\_TCEN\_NEG + 1.0682*LN\_BC + 0.1563*LN\_IDE - 0.6256*LN\_DEX + 0.2326*INF + 18.2706)$$

## Annexe 8: Relations de court terme

### ✚ Modélisation ARDL bivariée

#### ▪ Réserves et TCEN

ARDL Error Correction Regression  
 Dependent Variable: D(LN\_RES)  
 Selected Model: ARDL(4, 2)  
 Case 2: Restricted Constant and No Trend  
 Date: 12/05/22 Time: 14:51  
 Sample: 2009Q4 2022Q2  
 Included observations: 47

ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LN_RES(-1))	-0.268476	0.136375	-1.968656	0.0567
D(LN_RES(-2))	0.334102	0.135911	2.458237	0.0189
D(LN_RES(-3))	0.252654	0.146118	1.729113	0.0924
D(LN_TCEN)	0.673857	0.467464	1.441517	0.1581
D(LN_TCEN(-1))	-1.243116	0.448907	-2.769207	0.0088
@SEAS(1)	-0.125965	0.026908	-4.681292	0.0000
@SEAS(2)	0.196900	0.035090	5.611270	0.0000
@SEAS(3)	0.072944	0.034569	2.110081	0.0419
CointEq(-1)*	-0.163484	0.028072	-5.823702	0.0000

▪ Réserves et TCER

ARDL Error Correction Regression  
 Dependent Variable: D(LN\_RES)  
 Selected Model: ARDL(2, 4)  
 Case 2: Restricted Constant and No Trend  
 Date: 12/05/22 Time: 14:47  
 Sample: 2009Q4 2022Q2  
 Included observations: 47

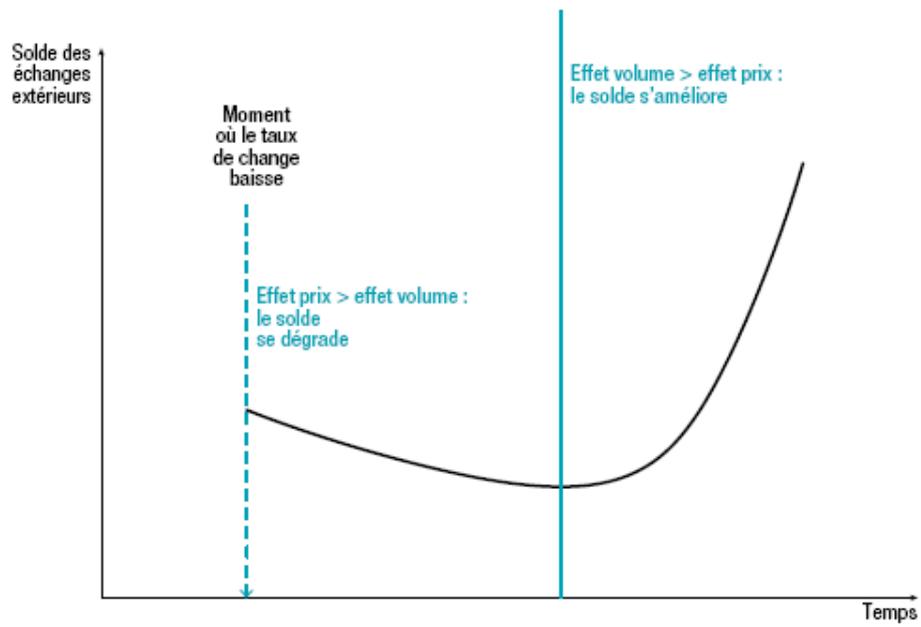
ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LN_RES(-1))	-0.397461	0.141817	-2.802624	0.0081
D(LN_TCER)	0.171704	0.483943	0.354803	0.7248
D(LN_TCER(-1))	-1.220214	0.558905	-2.183221	0.0356
D(LN_TCER(-2))	-0.428067	0.543506	-0.787602	0.4361
D(LN_TCER(-3))	-0.850641	0.488200	-1.742403	0.0900
@SEAS(1)	-0.089073	0.024090	-3.697506	0.0007
@SEAS(2)	0.137811	0.028375	4.856785	0.0000
@SEAS(3)	0.052962	0.030843	1.717146	0.0945
CointEq(-1)*	-0.106923	0.020086	-5.323398	0.0000

 **Modélisation NARDL multivariée :**

ARDL Error Correction Regression  
 Dependent Variable: D(LN\_RES)  
 Selected Model: ARDL(1, 2, 3, 0, 2, 0, 3)  
 Case 2: Restricted Constant and No Trend  
 Date: 12/02/22 Time: 09:58  
 Sample: 2009Q4 2022Q2  
 Included observations: 47

ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LN_TCEN_POS)	0.532524	0.139510	3.817097	0.0009
D(LN_TCEN_POS(-1))	-1.657144	0.845399	-1.960191	0.0612
D(LN_TCEN_NEG)	-1.033918	0.465165	-2.222692	0.0355
D(LN_TCEN_NEG(-1))	0.168479	0.461448	0.365110	0.7181
D(LN_TCEN_NEG(-2))	2.588252	0.463443	5.584836	0.0000
D(LN_IDE)	0.014238	0.007129	1.997323	0.0568
D(LN_IDE(-1))	0.026896	0.007403	3.633223	0.0013
D(INF)	0.066387	0.015061	4.407797	0.0002
D(INF(-1))	0.056089	0.015058	3.724883	0.0010
D(INF(-2))	0.048153	0.015018	3.206425	0.0037
@SEAS(1)	-0.126467	0.019352	-6.535238	0.0000
@SEAS(2)	-0.113531	0.018076	-6.280877	0.0000
@SEAS(3)	-0.059272	0.021379	-2.772502	0.0104
CointEq(-1)*	-0.510431	0.069137	-7.382908	0.0000

## Annexe 9: Courbe en j



Source : Alternatives Economiques

## TABLE DES MATIÈRES

---

<b>DÉDICACES</b> .....	<b>i</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>ii</b>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS</b> .....	<b>v</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTE DES GRAPHIQUES</b> .....	<b>vii</b>
<b>LISTE DES ANNEXES</b> .....	<b>vii</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>viii</b>
<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : TAUX DE CHANGE ET RÉSERVES DE CHANGE : CADRE THÉORIQUE</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>5</b>
<b>SECTION 1 : TAUX DE CHANGE : SOURCES DE FLUCTUATIONS, MESURES ET RÉGIMES DE CHANGE</b> .....	<b>5</b>
I. Taux de change et sources de fluctuations : Théories explicatives .....	6
1. Théorie de la Parité des Pouvoirs d’Achat (PPA).....	6
1.1. La PPA absolue .....	6
1.2. La PPA relative.....	7
2. Théorie de la Parité des Taux d’Intérêts (PTI).....	7
3. Théorie de la balance des paiements.....	8
II. Les mesures du taux de change .....	8
1. Le taux de change bilatéral .....	8
1.1. Taux de Change Nominal (TCN) .....	8
1.2. Taux de Change Réel (TCR) .....	9
2. Taux de Change Effectif (TCE).....	11
2.1. Taux de Change Effectif Nominal (TCEN) .....	11
2.2. Taux de Change Effectif Réel (TCER).....	12
III. Régimes de change .....	13
1. Régime de change fixe.....	14
1.1. La dollarisation .....	14

1.2.	Union monétaire .....	14
1.3.	Caisse d'émission ou conseil monétaire (Currency boards).....	15
1.4.	Régime de change fixe traditionnel ou ajustable (Adjustable peg) .....	16
2.	Régime de change intermédiaire.....	16
2.1.	Régime avec parité glissante (Crawling peg) .....	16
2.2.	Régime avec bande glissante (Crawling band).....	17
2.3.	Régime de flottement administré ou impur (Managed Float).....	17
3.	Régime de change flexible (flottement pur) .....	18
<b>SECTION 2 : RÉSERVES DE CHANGE : SOURCES D'ALIMENTATION, ACCUMULATION ET ADÉQUATION .....</b>		<b>21</b>
I.	Réserves de change : sources d'alimentation .....	21
II.	Composition des réserves de change mondiales.....	23
III.	Motifs d'accumulation des réserves de change par les banques centrales.....	24
1.	Banque centrale en tant qu'investisseur.....	24
1.1.	Motif des transactions.....	24
1.2.	Motif de lissage du taux de change ou « Leaning Against the Wind » .....	25
1.3.	Motif de diversification des réserves.....	25
2.	Motif de précaution versus motif mercantiliste .....	25
2.1.	Motif de précaution ou d'auto-assurance.....	25
2.2.	Motif mercantiliste ou commercial.....	26
3.	Motifs prévus par le Fonds Monétaire International (FMI).....	26
IV.	Conséquences de l'accumulation des réserves de change .....	27
1.	Effets bénéfiques.....	27
2.	Revers de la médaille .....	28
2.1.	Coût d'opportunité économique .....	28
2.2.	Coût de stérilisation .....	29
2.3.	Coût de revalorisation .....	29
V.	Adéquation des réserves de change .....	30
1.	Approche par les indicateurs statistiques .....	30
1.1.	Ratio des réserves de change rapportées aux importations .....	30
1.2.	Ratio des réserves de change rapportées aux dettes extérieures à court terme	31
1.3.	Ratio des réserves de change rapportées à la monnaie et à la quasi-monnaie (M2)	31

2. Approche ARA .....	32
VI. Gestion des réserves de change : quelques expériences internationales .....	33
<b>SECTION 3 : RELATION ENTRE LES RÉSERVES DE CHANGE ET LE TAUX DE CHANGE : SYNTHÈSE DES ÉTUDES EMPIRIQUES .....</b>	<b>37</b>
I. Relation entre les réserves de change et le taux de change : analyses bivariées .....	37
II. Relation entre les réserves de change et le taux de change : analyses multivariées ..	40
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>47</b>
<b>CHAPITRE II : DYNAMIQUES D'ÉVOLUTION ET ANALYSE DE LA RELATION ENTRE LES RÉSERVES DE CHANGE ET LE TAUX DE CHANGE : CAS DE LA TUNISIE .....</b>	<b>49</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>50</b>
<b>SECTION 1 : TAUX DE CHANGE ET RÉSERVES DE CHANGE EN TUNISIE : DYNAMIQUES D'ÉVOLUTION.....</b>	<b>50</b>
I. Réformes du régime de change et dynamique du taux de change.....	51
II. Dynamique des réserves de change .....	53
<b>SECTION 2 : ÉVALUATION ÉCONOMÉTRIQUE DE LA RELATION ENTRE LES RÉSERVES DE CHANGE ET LE TAUX DE CHANGE .....</b>	<b>55</b>
I. Présentation des données et de la méthodologie économétrique.....	56
1. Source des données et description de l'échantillon .....	56
2. Méthodes d'estimation.....	62
2.1. Modélisation ARDL.....	62
2.2. Modélisation NARDL.....	65
II. Résultats des estimations .....	67
1. Tests préalables aux estimations .....	67
1.1. Statistiques descriptives.....	67
1.2. Tests de multi colinéarité.....	68
1.3. Test de stationnarité.....	69
2. Modélisation bivariée : ARDL et test de causalité .....	70
2.1. Détermination de la longueur de retard optimale.....	70
2.2. Tests de validité économétrique.....	72
2.3. Test de cointégration de Pesaran et al. (2001) .....	73
2.3.1. Test de causalité de Granger .....	73
2.3.2. Dynamiques de long terme.....	74
2.3.3. Dynamiques de court terme.....	75
3. Modélisation multivariée : ARDL et NARDL.....	76

3.1.	Détermination de la longueur de retard optimale .....	76
3.2.	Tests de validité économétrique .....	77
3.3.	Test de cointégration de Pesaran et al. (2001).....	78
3.3.1.	Test de causalité de Toda-Yamamoto.....	78
3.3.2.	Dynamiques de long terme .....	79
3.3.3.	Dynamiques de court terme .....	81
III.	Interprétation des résultats empiriques .....	83
1.	Dynamiques de long terme .....	83
2.	Dynamiques de court terme .....	84
IV.	Discussion économique .....	86
	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>87</b>
	<b>CONCLUSION GÉNÉRALE .....</b>	<b>89</b>
	<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>92</b>
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>98</b>
	<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>117</b>