



## Mémoire de fin d'Etudes

*Thème :*

**Analyse de l'effet symétrique et asymétrique du  
mésalignement du taux de change sur la  
croissance économique :  
Cas des Pays du Maghreb Arabe**

*Présenté et soutenu par :*

**Dounia NESSAL DJELLOUD**

*Encadré par :*

**M. Riadh EL FERKTAJI**

*Etudiant(e) parrainé(e) par :*

**Ministère des Finances Algérien**

## Résumé

Ce travail présente une étude des relations entre le taux de change, le mésalignement et la croissance économique, en mettant particulièrement l'accent sur les pays du Maghreb. L'objectif principal est d'analyser ces relations complexes en adoptant une méthodologie robuste. La méthodologie d'estimation du mésalignement adopte l'approche BEER, utilisant un modèle VECM pour générer une trajectoire d'équilibre des taux de change des dinars algérien et tunisien ainsi que du dirham marocain. L'analyse comparative entre les taux réels observés et leurs équilibres révèle des états alternants de sous-évaluation et de surévaluation, avec une identification des facteurs explicatifs, notamment les changements dans les fondamentaux économiques. Enfin, pour évaluer l'impact du mésalignement sur la croissance économique, une approche ARDL est employée, illustrant l'effet symétrique du mésalignement avec des impacts significatifs en Tunisie et au Maroc, mais aucun impact significatif en Algérie. Une analyse asymétrique révèle les effets indépendants de la surévaluation et de la sous-évaluation, montrant des impacts négatifs de la surévaluation et des impacts positifs de la sous-évaluation en Algérie. Les résultats suggèrent des implications cruciales pour la formulation des politiques économiques dans ces pays et ouvrent des perspectives de recherche futures, notamment l'exploration du concept de seuil pour mieux comprendre les effets changeants du mésalignement sur la croissance économique.

**Mots Clés :** Mésalignement, FEER, BEER, REER, VECM, ARDL, NARDL, Pays du Maghreb.

## Abstract

This study delves into the intricate relationships among exchange rates, misalignment, and economic growth, with a specific focus on the Maghreb countries. The primary goal is to meticulously analyze these complex connections by adopting a robust methodology. The misalignment estimation method embraces the Behavioral Equilibrium Exchange Rate (BEER) approach, utilizing a Vector Error Correction Model (VECM) to craft a trajectory of equilibrium exchange rates for the Algerian dinar, Tunisian dinar, and Moroccan dirham. The comparative analysis between observed and equilibrium real exchange rates unveils oscillating states of undervaluation and overvaluation, pinpointing explanatory factors such as shifts in economic fundamentals. In the final stretch, to gauge the impact of misalignment on economic growth, an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) approach is applied. This highlights the symmetric effect of misalignment with significant repercussions in Tunisia and Morocco, albeit no substantial impact in Algeria. Asymmetric analysis brings to light the independent effects of overvaluation and undervaluation, demonstrating adverse impacts of overvaluation and favorable impacts of undervaluation in Algeria. The findings propose pivotal implications for shaping economic policies in these countries and beckon further research avenues, particularly delving into the threshold concept to gain deeper insights into the evolving effects of misalignment on economic growth.

**Keywords:** Misalignment, FEER, BEER, REER, VECM, ARDL, NARDL, Maghreb countries.

## DEDICACES

*À ma mère **Akila HAMZAOUI**, ma lumière et mon repère,*

*À la mémoire de mon père **Abd Elouaheb NESSAL DJELLOUD**,*

*À mes frères **Walid** et **Maroin** et tous ceux qui me sont chers,*

*À vous dédie ce mémoire en témoignage de vos encouragements et conseils.*

## REMERCIEMENTS

*Je tiens à exprimer ma gratitude envers le **Ministère des Finances Algérien**, mon entreprise de parrainage, pour la confiance qu'il m'a accordée et le soutien apporté tout au long de ma période de formation.*

*Ma reconnaissance va à Monsieur **Riadh EL FERKTAJI**, mon encadrant académique, pour le temps qu'il m'a consacré. Sa bienveillance, sa gentillesse inconditionnelle et ses conseils instructifs ont nourri ma réflexion et 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, l'entreprise d'accueil pendant mon stage de fin d'études. Je souhaite exprimer ma gratitude tout particulièrement à Monsieur **Bechir TRABELSI**, le Chef de Pôle de la Stabilité Monétaire, pour avoir veillé à ce que mon stage se déroule dans les meilleures conditions. Je tiens également à remercier Madame **Ines BEN FREDJ**, Directrice Générale de la DGGRM, pour son encadrement tout au long de la durée du stage, ainsi que Madame **Henda KHELIL**, la Directrice des marchés. Leurs conseils avisés ont contribué de manière significative à l'orientation pertinente de mon travail.*

*Je tiens à exprimer ma gratitude envers Monsieur **Ahmad DERBALI**, mon encadrant professionnel. Je tiens à lui assurer que les compétences que j'ai acquises sous son encadrement seront précieuses pour mon parcours professionnel futur.*

*Je témoigne toute ma gratitude à **Ghada LAARNAOUT** et **Badreddine BEN ROMDHANE** pour leurs encouragements, leur disponibilité et leur générosité. Leur aide précieuse et ses compétences ont permis d'éclairer mon travail.*

*C'est un plaisir de reconnaître et de remercier ma chère amie **Mariam** pour son amitié précieuse, son soutien continu et sa collaboration enrichissante.*

*Je tiens à remercier toute l'équipe de **l'IFID** ainsi que tous **mes enseignants** 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.*

## LISTE DES ABREVIATIONS

Abréviation	Signification
<b>ADF</b>	Test de Dickey-Fuller Augmenté
<b>ARDL</b>	Modèle Auto-Régressif à Retard Distribué
<b>BCT</b>	Banque Centrale de Tunisie
<b>BEER</b>	Taux de Change d'Équilibre Comportemental
<b>CEE</b>	Communauté Économique Européenne
<b>DC</b>	Crédit Intérieur
<b>DEER</b>	Taux de Change d'Équilibre Désiré
<b>DZD</b>	Dinar Algérien
<b>EG</b>	Mondialisation Économique
<b>EG</b>	Mondialisation économique
<b>EREER</b>	Taux de Change Réel d'Équilibre
<b>EUR</b>	Euro
<b>FEER</b>	Taux de Change Réel d'Équilibre Fondamental
<b>FMI</b>	Fonds Monétaire International
<b>GDP</b>	Produit Intérieur Brut
<b>GEX</b>	Dépenses Gouvernementales
<b>HDI</b>	Indice de Développement Humain
<i>HDI</i>	Indice de développement humain
<b>MAD</b>	Dirham Marocain
<b>MENA</b>	Moyen-Orient et Afrique du Nord
<b>MIS</b>	Mésalignement
<b>NARDL</b>	Modèle de Co-intégration Auto-Régressif à Retard Distribué Non Linéaire
<b>NATREX</b>	Approche Naturelle du Taux de Change
<b>NTIC</b>	Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
<b>OCDE</b>	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
<b>OMC</b>	Organisation Mondiale du Commerce
<b>OPN</b>	Ouverture Commerciale
<b>PAS</b>	Programme d'Ajustement Structurel
<b>PDOLS</b>	Panel Dynamic Ordinary Least Square
<b>PIB</b>	Produit Intérieur Brut
<b>PP</b>	Test de Phillips-Perron
<b>PPA</b>	Parité des Pouvoirs d'Achat
<b>PPA Relative</b>	Parité des Pouvoirs d'Achat Relative
<b>PROD</b>	Produit Intérieur Brut par Habitant
<b>REER</b>	Taux de Change Effectif Réel
<b>RER</b>	Taux de Change Réel
<b>TCEN</b>	Taux de Change Effectif Nominal
<b>TCER</b>	Taux de Change Réel Effectif
<b>TCR</b>	Taux de Change Réel
<b>TND</b>	Dinar Tunisien
<b>TOT</b>	Termes de l'Échange
<b>UE</b>	Union Européenne
<b>USD</b>	Dollar Américain
<b>VAR</b>	Modèle Autorégressif Vectoriel
<b>VECM</b>	Modèle Vectoriel à Correction d'Erreur

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3. 1 : Variables sélectionnées pour l'estimation de taux de change d'équilibre .....	65
Tableau 3. 2 : Statistiques descriptives des variables utilisées -Algerie- .....	67
Tableau 3. 3 :: Statistiques descriptives des variables utilisées -Tunisie-.....	67
Tableau 3. 4 : Statistiques descriptives des variables utilisées -Maroc- .....	68
Tableau 3. 5 : Test ADF .....	69
Tableau 3. 6 : Test de Phillips-Perron (PP).....	70
Tableau 3. 7 : Résultats du test de cointégration -Algérie-.....	73
Tableau 3. 8: Résultats du test de cointégration -Tunisie-.....	73
Tableau 3. 9 : Résultats du test de cointégration -Maroc- .....	74
Tableau 3. 10 : Les coefficients de la relation à long terme. ....	75
Tableau 3. 11: Les coefficients de la relation à court terme.....	77
Tableau 4. 1 : Présentation des variables .....	94
Tableau 4. 2 : Test ADF .....	97
Tableau 4. 3 : Validation des modèles (ARDL).....	101
Tableau 4. 4 : Test de "bounds" (ARDL).....	102
Tableau 4. 5 : Les dynamiques du long terme ( ARDL) .....	103
Tableau 4. 6 : Validation des modèles (NARDL) .....	108
Tableau 4. 7 : Test de "bounds" (NARDL).....	109
Tableau 4. 8 : Les dynamiques du long terme (NARDL).....	110
Tableau 4. 9 : Résultats des estimations (ARDL, NARDL) .....	112

# LISTE DES FIGURES

Figure 1. 1 : Illustration de la condition de Marshal Lerner .....	32
Figure 2. 1 : les sources de la croissance économique selon la théorie exogène .....	47
Figure 2. 2 : les sources de la croissance économique selon la théorie de la croissance endogène .....	49
Figure 3. 1 : L'évolution des parités EUR/DZD, EUR/DZD .....	57
Figure 3. 2 : L'évolution des parités EUR/TND, USD/TND .....	58
Figure 3. 3 : L'évolution des parités EUR/MAD, EUR/MAD .....	60
Figure 3. 4 : Présentation graphique des variables .....	66
Figure 3. 5: Réponse aux innovations Cholesky d'une déviation standard -Algerie- .....	78
Figure 3. 6 : Réponse aux innovations Cholesky d'une déviation standard -Tunisie- .....	79
Figure 3. 7 : Réponse aux innovations Cholesky d'une déviation standard -Maroc- .....	79
Figure 3. 8 : Évolution du EREER, REER et le mésalignement .....	81
Figure 4. 1 : L'évolution de la croissance économique algérienne et le prix de baril du pétrole ..	87
Figure 4. 2 : l'évolution de la croissance économique tunisienne .....	88
Figure 4. 3 : L'évolution de la croissance économique marocaine .....	90
Figure 4. 4 : Description des variables .....	95
Figure 4. 5 : l'évolution de la croissance économique et du mésalignement .....	105

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Test ADF (VECM).....	121
Annexe 2 : Test Perron Perron (VECM).....	128
Annexe 3 : Dynamique du court terme et long terme (VECM).....	136
Annexe 4 : Statistique descriptive des variables (ARDL) .....	138
Annexe 5 : ADF (ARDL/NARDL).....	139
Annexe 6: Test de « Philips Perron »(ARDL/NARDL) .....	142
Annexe 7 : Test VIF .....	144
Annexe 8 : Lag optimal (ARDL) .....	145
Annexe 9 : Validité des modèles ARDL.....	146
Annexe 10 : Test «bounds » (ARDL).....	150
Annexe 11: dynamique du long terme (ARDL) .....	151
Annexe 12 : Dynamique du court terme (ARDL) .....	152
Annexe 13: Lag optimal (NARDL).....	154
Annexe 14: Validation des modèles (NARDL) .....	155
Annexe 15 : Test « bounds » (NARDL) .....	159
Annexe 16 : Dynamique du long terme (NARDL) .....	160
Annexe 17 : Dynamique du court terme (NARDL) .....	161

# SOMMAIRE

<b>DEDICACES .....</b>	<b>3</b>
<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>5</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>7</b>
<b>LISTE DES ANNEXES.....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE.....</b>	<b>10</b>
<b>CHAPITRE 1 : CONCEPT DU TAUX DE CHANGE RÉEL, ÉQUILIBRE ET MÉSALIGNEMENT.....</b>	<b>13</b>
SECTION 1 : GÉNÉRALITÉS SUR LE TAUX DE CHANGE .....	14
SECTION 2 : MÉSALIGNEMENT DU TAUX DE CHANGE RÉEL : REVUE DE LA LITTÉRATURE THÉORIQUE ET EMPIRIQUE.....	24
<b>CHAPITRE 2 : MÉSALIGNEMENT DU TAUX DE CHANGE ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE.....</b>	<b>39</b>
SECTION 1 : APPROCHES THÉORIQUES DE LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE .....	40
SECTION 2 : LA RELATION ENTRE LE MÉSALIGNEMENT DE TAUX DE CHANGE ET LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE .....	49
<b>CHAPITRE 3 : MODÉLISATION DU TAUX DE CHANGE RÉEL EFFECTIF DES PAYS DU MAGHREB ARABE.....</b>	<b>55</b>
SECTION 1 : ÉVOLUTION DES RÉGIMES DE CHANGE AU MAGHREB ARABE.....	56
SECTION 2 : ESTIMATION DE MÉSALIGNEMENT TAUX DE CHANGE EFFECTIF RÉEL POUR LES PAYS DU MAGHREB ARAB .....	61
<b>CHAPITRE 4 : MODELISATION DE L'EFFET DU MESALIGNEMENT SUR LA CROISSANCE ECONOMIQUE DANS LES PAYS DU MAGHREB ARAB .....</b>	<b>86</b>
SECTION 1 : ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE DANS LES PAYS DU MAGHREB ARAB .....	87
SECTION 2 : ESTIMATION DE L'EFFET DU MÉSALIGNEMENT DU TAUX DE CHANGE SUR LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE .....	92
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE .....</b>	<b>115</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>118</b>
<b>WEBOGRAPHIES.....</b>	<b>120</b>

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

La scène économique mondiale a connu des changements importants depuis la fin du système de Bretton Woods dans les années 1970, marqués par une augmentation des échanges internationaux. Cet état de fait a créé un cadre propice à une réflexion approfondie sur le rôle de la politique de change, qui est devenu un sujet central pour les chercheurs et les décideurs. Son impact s'étend au-delà du spectre macroéconomique, influençant également la croissance économique.

Dans ce contexte, la dynamique entre la monnaie et la croissance économique s'avère un élément crucial au cœur du fonctionnement harmonieux de l'économie. La monnaie, agissant comme le pilier central, est essentielle pour piloter les divers secteurs de l'économie, facilitant les échanges et les transactions. La stabilité monétaire inspire confiance aux acteurs économiques, favorise les investissements et stimule la croissance. Tout mésalignement dans les taux de change peut donc avoir des répercussions significatives, impactant la compétitivité nationale et les rapports commerciaux avec l'étranger. Ainsi, comprendre cette liaison étroite entre la monnaie et la santé économique est essentiel pour une gestion éclairée et un développement durable.

Dans le même ordre d'idées, les pays en développement sont particulièrement vulnérables aux fluctuations des taux de change en raison de leur structure économique et de leur dépendance aux marchés mondiaux. Par conséquent, toute variation peut engendrer des défis significatifs pour la stabilité économique de ces pays, en particulier ceux du Maghreb arabe. Ces derniers présentent des caractéristiques économiques distinctes, reflétant la diversité de leurs structures économiques bien qu'ils partagent certains défis communs en tant que pays en développement. En Tunisie, les répercussions de l'instabilité politique et sociale depuis la révolution de 2011 ont eu des effets néfastes sur l'économie. Au Maroc, l'économie repose en grande partie sur le secteur agricole, confronté aux menaces des changements climatiques, ainsi que sur les revenus issus de la production du phosphate, bien que l'Algérie tire actuellement un avantage de l'indépendance financière, son économie est largement tributaire des exportations des hydrocarbures qui sont menacés par la transition énergétique.

Toutefois, l'Algérie, comme la Tunisie et le Maroc, sont impactés par la mondialisation qui devient aujourd'hui un moteur significatif de l'ouverture commerciale. Par contre, il faut bien mentionner que l'ouverture commerciale offre de nombreux avantages, elle peut également présenter des défis, tels que la nécessité de gérer les ajustements économiques et sociaux

résultant de la concurrence internationale. Sachant que les autorités monétaires de ces pays veillent à trouver un dosage optimal entre la compétitivité et la santé de leurs économies à travers le maintien du taux de change effectif à son équilibre. Cet objectif pose un dilemme pour ces acteurs, étant donné la complexité des facteurs qui déterminent le taux de change effectif réel d'une part et la fragilité de leurs monnaies face aux chocs endogènes et exogènes d'autre part. Bien entendue, une gouvernance efficace et des politiques adaptées sont nécessaires pour maximiser les avantages de l'ouverture commerciale tout en atténuant ses éventuels inconvénients.

Dans ce sillage, les pays du Maghreb, dont l'Algérie, la Tunisie et le Maroc, ont adopté différentes approches de régime de change pour soutenir la compétitivité sur la scène internationale. Le passage à des taux de change plus flexibles a été une décision stratégique, bien que le degré de flexibilité varie selon la politique propre à chaque pays. Chaque pays a ses propres manœuvres d'intervention sur le marché en fonction des objectifs et des défis spécifiques de chaque pays, ayant un but commun de prévenir une stabilité monétaire. À cet effet, tout déséquilibre des taux de change à leur niveau d'équilibre pourrait affecter plusieurs aspects de l'économie, pouvant potentiellement entraver la croissance économique. Ce travail cherche donc à répondre à la question suivante : quel effet peut avoir le mésalignement des taux de change sur la croissance ?

À cette fin, le présent mémoire sera organisé en quatre chapitres, dont les deux premiers traiteront les notions théoriques liées à notre sujet de recherche, et les deux derniers seront dédiés à l'étude empirique.

Le premier chapitre sera consacré à une présentation exhaustive des aspects théoriques empiriques liés au taux de change. Une première section examinera les concepts liés à la définition et à la mesure du taux de change réel effectif, ainsi que de ses principaux déterminants. Une deuxième section abordera ultérieurement les fondements théoriques du taux de change d'équilibre, l'extraction d'un mésalignement monétaire, et passera en revue la littérature empirique qui étudie le mésalignement des taux de change.

Le deuxième chapitre est dédié à l'étude des mécanismes théoriques de la croissance économique et de sa relation avec le mésalignement des taux de change. Dans cette optique, nous avons entrepris une revue approfondie de la littérature sur la relation entre ces deux concepts. Cette exploration permettra de construire des bases solides pour notre recherche

Le chapitre suivant, le troisième, se penchera sur une estimation empirique du mésalignement du taux de change en Algérie, en Tunisie et au Maroc. Dans la première section, nous examinerons l'évolution du régime de change au sein de cette sélection de pays du Maghreb. La deuxième section impliquera l'application d'un modèle **VECM** visant à estimer le taux de change d'équilibre pour chacun de ces pays, ainsi que la position du taux réel par rapport à nos estimations. Afin d'estimer la variable mésalignement qui sera utilisée dans le chapitre qui suit.

Le dernier chapitre est consacré à l'analyse empirique de la relation entre le mésalignement et la croissance. La première section se focalisera sur l'évolution de la croissance économique en Algérie, en Tunisie et au Maroc. La deuxième section se penchera sur l'estimation de la relation entre le mésalignement des taux de change et la croissance économique pour chaque pays. Cette analyse sera réalisée à travers une approche symétrique en utilisant un modèle **ARDL**, ainsi qu'une analyse asymétrique avec l'application d'un modèle **NARDL**.

# **CHAPITRE 1 : CONCEPT DU TAUX DE CHANGE RÉEL, ÉQUILIBRE ET MÉSALIGNEMENT**

La question des taux de change occupe une place de première importance dans le contexte des échanges internationaux, étant donné son influence déterminante sur les mécanismes qui autorisent les individus à établir des comparaisons et à effectuer des transitions monétaires pour leurs opérations commerciales.

Dans le même ordre d'idées, le concept de taux de change réel (RER) revêt une importance capitale dans le domaine économique, en mesurant l'élasticité entre les prix des biens échangeables et ceux des biens non échangeables. La compréhension du RER est cruciale pour analyser les dynamiques économiques, car il influe significativement sur la répartition des ressources et oriente les incitations envers diverses activités économiques.

L'objectif de ce premier chapitre est d'explorer les concepts et les déterminants des taux de change et d'examiner en détail les principales théories qui contribuent à la compréhension de leur fonctionnement. La compréhension des mécanismes de taux de change est essentielle pour comprendre les différentes approches de mesure de mésalignement de taux de change.

Dans une première section, nous commencerons par donner une définition précise du taux de change. Ensuite, nous discutons du concept de régimes de change en définissant les différents types de régimes de change, les critères de choix d'un régime de change approprié, et les avantages et inconvénients de chacun. Le reste de cette section sera consacré à l'analyse des nombreux facteurs qui influent sur les taux de change.

La deuxième section examine les différentes méthodes d'évaluation de taux de change d'équilibre, tout en abordant le concept de mésalignement du taux de change réel et en effectuant une revue de la littérature empirique à ce sujet.

## **SECTION 1 : GÉNÉRALITÉS SUR LE TAUX DE CHANGE**

En raison de son impact crucial sur les indicateurs économiques qui reflètent les liens entre l'économie locale et l'économie mondiale, le taux de change joue un rôle primordial dans l'élaboration des politiques économiques des pays.

Pour apporter plus de clarté, cette section se penchera sur divers aspects du taux de change, notamment les définitions fondamentales, le fonctionnement du marché de change, les différentes catégories de taux de change, ainsi que les facteurs qui exercent une influence sur celui-ci.

### **I. Aspects théoriques sur le taux de change**

Dans le passé, notamment jusqu'au début du XXe siècle, la monnaie était généralement constituée de pièces métalliques de diverses natures. Cependant, au cours des deux derniers siècles, elle a de plus en plus été composée de billets de banque et, de manière encore plus significative, de dépôts bancaires. Les mécanismes de taux de change ont également varié, allant de systèmes où les taux de change étaient rigoureusement fixés à ceux où ils pouvaient fluctuer librement en réponse aux forces du marché. Lorsque l'on aborde la question des taux de change.

#### **1. Définition théorique**

Le taux de change résulte de l'interaction entre l'offre et la demande de devises sur les marchés de change, un phénomène intimement lié aux évolutions des dynamiques du commerce international. Ces modifications dans l'équilibre entre l'offre et la demande de devises sont également influencées par les mouvements de capitaux à long terme et les flux de capitaux spéculatifs (PLIHON D ; 2017).

Dans un contexte similaire, le taux de change peut être décrit comme la valeur d'une devise exprimée par rapport à une autre, reflétant ainsi le coût d'échange ou le prix auquel une devise peut être achetée ou vendue. En effet il existe deux manières de cotation : La première est appelée la cotation directe (au certain), Elle exprime la valeur ou le coût d'une unité d'une devise étrangère en fonction d'unités d'une devise locale. La deuxième est appelée la cotation indirecte (à l'incertain), elle représente la valeur d'une unité d'une devise locale en fonction d'unités d'une devise étrangère.

## **2. Les type de taux de change**

Mankiw G (2019) définit le taux de change comme le prix des échanges entre deux pays. Cependant, cette explication ne détaille pas suffisamment le sens du taux de change. Pour une meilleure appréhension de ce concept, il est nécessaire de distinguer les deux types de taux de change généralement définis par les économistes : le taux de change nominal et le taux de change réel.

La distinction entre les taux de change nominaux et réels s'applique également aux taux de change effectifs. Les taux de change effectifs réels prennent en compte les ajustements pour l'inflation, ce qui offre une mesure plus précise de la compétitivité d'une économie sur la scène internationale. Ainsi, pour clarifier davantage, nous pouvons catégoriser les différents types de taux de change comme suit :

### **2.1. Les Taux de Change Bilatéraux**

Le taux de change bilatéral correspond au taux auquel une monnaie nationale peut être échangée contre la monnaie d'un autre pays étranger.

#### **a. Taux de change nominal**

Le taux de change nominal fait référence au taux auquel les devises sont échangées. Il est affiché dans les banques et les bureaux de change, et il détermine le taux au quel vous pouvez échanger des devises étrangères contre des devises locales ou vice versa.

#### **b. Taux de change réel**

Les taux de change réels évaluent la relation entre les niveaux de prix locaux et les niveaux de prix dans un pays étranger de manière plus précise. Ils permettent de déterminer la quantité de biens et de services locaux qui peuvent être échangés contre des biens et des services provenant d'un autre pays. En d'autres termes, les taux de change réels reflètent la capacité d'achat relative entre les deux pays

### **2.2. Les taux de change effectif**

Le taux de change effectif se présente comme un outil synthétique qui permet de suivre la variation de la valeur d'une monnaie au niveau international, en prenant en considération simultanément une multitude de taux de change.

### a. Taux de change effectifs nominal (TCEN)

Le taux de change effectif nominal d'une monnaie est un indicateur qui évalue la valeur relative de cette monnaie par rapport à un panier de devises étrangères. Pour le calculer, nous prenons la moyenne géométrique pondérée des taux de change bilatéraux nominaux entre la monnaie nationale et chaque devise étrangère incluse dans le panier. Cette mesure permet de prendre en compte les fluctuations de la monnaie nationale par rapport à un groupe de partenaires commerciaux. En outre, elle fournit une indication de la compétitivité globale de la monnaie sur les marchés internationaux, tout en surmontant les limitations associées aux taux de change bilatéraux. Afin de mesurer cet indicateur nous utilisons la formule suivante :

$$TCEN = \prod_{i=1}^N (ITN_i^{\alpha_i}) \quad (1)$$

Où :

- $\alpha_i$  : les poids attribués à chaque taux de change bilatéral nominal, sachant que la somme de tous les poids est égale à 1.

$$\sum \alpha_i = 1$$

### b. Le taux de change réel effectif (TCER)

Lorsqu'une économie est impliquée dans des échanges commerciaux avec plusieurs pays, le calcul de taux de change réels bilatéraux afin d'obtenir une évaluation précise de sa compétitivité à l'échelle mondiale devient insuffisant. Cette approche nous permet d'obtenir plus de mesures de parités réelles qu'il y a de partenaires commerciaux, et ce sans disposer d'une mesure synthétique globale. C'est pourquoi il est devenu essentiel de calculer le taux de change effectif réel pour obtenir une évaluation globale de la compétitivité de l'économie.

Le REER est un indicateur qui prend en compte l'inflation et d'autres variables économiques pour évaluer la valeur réelle relative de deux monnaies. Son utilisation principale est d'évaluer la compétitivité d'une économie et d'orienter les décisions d'investissement.

Les acteurs gouvernementaux ou privés utilisent le REER pour évaluer les risques et les opportunités associés aux activités commerciales et aux investissements internationaux. Cet indicateur leur permet d'estimer les répercussions de l'inflation sur la compétitivité et d'analyser les forces et les faiblesses éventuelles de l'activité économique internationale.

Le REER est calculé en combinant un indice du taux de change nominal avec deux indices des prix.

$$\lambda_P = E \cdot \frac{P^*}{P} \quad (2)$$

- E : taux de change effectif nominal.
- P : indice des prix de l'économie locale
- P\* : indice des prix de l'économie étrangère : (une moyenne pondérée des prix des partenaires commerciaux)

#### Le mode de calcul :

- Supposons que :

L'économie nationale soit engagée dans des échanges commerciaux avec un ensemble de n pays

Chaque pays de cette zone a un poids spécifique  $\alpha_i$  dans les échanges internationaux de l'économie locale.

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$$

Où : n pays forment la zone géographique de référence.

- Etant donnée :  $E_i$  représente le taux de change bilatéral nominal

Le taux de change effectif nominal peut être calculé comme suit :

$$E = (E_1)^{\alpha_1} \times (E_2)^{\alpha_2} \times (E_3)^{\alpha_3} \times \dots \times (E_i)^{\alpha_n} = \prod_{i=1}^n (E_i)^{\alpha_i} \quad (3)$$

Si nous prenons en compte  $P_i$  comme l'indice des prix du pays i, l'indice des prix  $P^*$  est calculé de manière similaire. Alors :

$$P^* = (P_1)^{\alpha_1} \times (P_2)^{\alpha_2} \times (P_3)^{\alpha_3} \times \dots \times (P_i)^{\alpha_n} = \prod_{i=1}^n (P_i)^{\alpha_i} \quad (4)$$

Pour obtenir l'expression du taux de change effectif réel  $\lambda_P$ , on remplace (3) et (4) dans (2)

$$\lambda_p = \frac{\prod_i^n (E_i \cdot P_i)^{\alpha_i}}{P}$$

### **3. Les déterminants du taux de change**

Certes la confrontation de l'offre et de la demande au niveau des marchés de change explique en grande partie les fluctuations des taux de change. Toutefois, il faut bien noter qu'il existe d'autres facteurs économiques qui influencent le taux de change. Ces derniers sont synthétisés de la manière suivante :

#### **3.1. Le niveau d'inflation**

Le niveau d'inflation représente la hausse globale des prix des biens et des services dans une économie donnée sur une période spécifique. Ce dernier joue un rôle déterminant dans l'évolution du taux de change d'un pays et influence de manière significative les conditions des transactions effectuées avec les investisseurs et les partenaires commerciaux. Les nouvelles annonces sur l'inflation sont susceptibles de déclencher deux réactions opposées possibles sur les marchés de change. Plus précisément, une baisse de l'inflation renforce le pouvoir d'achat de la monnaie nationale ce qui encourage les investisseurs à chercher de nouvelles opportunités d'investissement. Cela peut entraîner une augmentation des exportations et, par conséquent, une appréciation relative de la valeur de la monnaie et donc du taux de change. En revanche, une augmentation de l'inflation affaiblit le pouvoir d'achat de la monnaie ce qui rend les importations de plus en plus chères. Cela est susceptible d'engendrer une dépréciation de la valeur de la monnaie R.Dornbusch (1988).

#### **3.2. Les Taux d'intérêt**

Les banques centrales utilisent les taux d'intérêt comme un outil clé au sein de leur boîte à outils de politique monétaire. La détermination des taux d'intérêt dépend des niveaux actuels d'inflation et de l'activité économique. Lorsque la croissance économique est faible, les autorités monétaires ont tendance à réduire les taux d'intérêt pour stimuler la croissance économique et favoriser l'investissement (politique monétaire expansionniste). Par contre, durant les périodes de surchauffe économique, les banquiers centraux augmentent le taux d'intérêt directeur afin de lutter contre l'inflation (politique monétaire restrictive). Bien évidemment, à travers les taux d'intérêts la politique monétaire influence le taux de change. En effet, les devises qui offrent des taux d'intérêt plus élevés sont les plus attractives et vis vers ça. En effet, les banques centrales ont la capacité d'influencer indirectement les taux de change en manipulant l'offre et la demande de devises étrangères sur les marchés de changes (Guillaume Chevillon, 2005).

### **3.3.Dette publique**

La dette publique, également connue sous le nom de dette nationale, représente l'ensemble des obligations financières cumulatives d'un pays visant à combler le fossé entre ses ressources disponibles et les fonds nécessaires pour financer ses dépenses publiques, et éventuellement stimuler la croissance économique. Cette dette résulte d'emprunts, pouvant être contractés à l'échelle nationale (dette intérieure) ou à l'échelle internationale, impliquant des interactions avec d'autres gouvernements étrangers et des institutions internationales (dette extérieure).

Dans ce dernier cas, le niveau de la dette peut avoir un impact significatif sur les taux de change. Cette influence se manifeste lorsque les investisseurs commencent à évaluer la probabilité de défaut et les risques auxquels ils sont exposés. Cette analyse peut conduire à un retrait substantiel de capitaux ou à une augmentation des taux d'intérêt requis, ce qui peut potentiellement entraîner de l'inflation et provoquer une dépréciation du taux de change réel (RER).

En résumé, si les investisseurs maintiennent leur confiance, cela a peu d'incidence directe sur le taux de change, mais en cas de doutes persistants concernant la stabilité financière du gouvernement, cela pourrait avoir des répercussions négatives sur la valeur de la monnaie.

### **3.4.Performances économiques**

Le concept de performance économique se rapporte à la mesure du succès d'une nation dans la réalisation de ses objectifs économiques. Cette évaluation globale intègre une large gamme d'indicateurs économiques, chacun examinant des aspects distincts de l'économie tels que le revenu national, les niveaux d'investissement, la compétitivité et d'autres facteurs critiques.

Lorsque l'on considère cela du point de vue des investisseurs étrangers, un pays qui présente une solide performance économique devient une perspective attrayante pour l'investissement. Une telle nation signifie des perspectives de croissance positives, ce qui est une proposition attrayante pour les investisseurs étrangers. Par conséquent, l'afflux de devises étrangères stimule une demande accrue pour la monnaie locale, entraînant finalement son appréciation en valeur.

### **3.5.Termes de l'échange**

Un autre élément ayant le potentiel d'influencer la trajectoire du taux de change d'une devise réside dans les termes de l'échange de son pays. Ces termes de l'échange sont définis comme la relation entre l'indice des prix à l'exportation et l'indice des prix à l'importation. Si les prix à l'exportation augmentent plus rapidement que les prix à l'importation, cela se traduit par des

termes de l'échange positifs pour un pays. En effet, cela signifie que pour la même quantité d'exportations, il peut acheter davantage d'importations (OCDE, 2022).

En suivant cet indicateur, une amélioration des termes de l'échange d'un pays indique une augmentation des revenus provenant de l'étranger et, en retour, une demande accrue pour sa monnaie locale, ce qui entraîne son appréciation.

### **3.6. Activités de spéculation**

La spéculation sur les devises consiste à acheter et à vendre une devise en fonction des prévisions concernant les fluctuations futures de sa valeur. Le but de telles opérations est de réaliser d'importants bénéfices grâce aux différences de prix entre les transactions opposées.

En fonction des convictions des investisseurs concernant la valorisation actuelle d'une devise (surévaluée ou sous-évaluée) et en tenant compte des nouvelles informations recueillies concernant les annonces gouvernementales, les événements politiques et autres, une augmentation peut être observée dans les ordres d'achat, ce qui entraîne l'appréciation de la devise, ou dans les ordres de vente, ce qui entraîne sa dépréciation.

### **3.7. Les événements géopolitiques et sociaux**

La réaction du marché des changes aux tensions géopolitiques est devenue l'une des principales préoccupations des économistes et des financiers du monde entier. En effet, l'expérience a montré que les devises sont extrêmement sensibles à de telles circonstances.

Lorsque le gouvernement opte pour un régime de taux de change fixe, cela peut provoquer des tensions politiques, entraînant ainsi des opérations de change étranger illégales. En revanche, si un régime de taux de change flottant est mis en place, qu'il soit géré ou laissé à la libre fluctuation, de tels événements politiques ont tendance à se traduire par une dépréciation du taux de change.

Du fait de l'instabilité ambiante et des inquiétudes liées aux perturbations politiques et économiques à court et moyen terme, de nombreux acteurs du marché des changes adoptent généralement une attitude de prudence. Ils ont tendance à convertir leur monnaie nationale en devises étrangères dans le but de préserver leurs économies et leur pouvoir d'achat. Cette stratégie est couramment désignée sous le nom de "fly to quality".

### **3.8. Politique fiscale**

La politique fiscale consiste à utiliser les dépenses gouvernementales et les procédures fiscales pour influencer l'économie (FMI, 2020). En prenant l'exemple d'une politique fiscale

expansionniste, où le gouvernement augmente ses dépenses pour promouvoir la productivité et créer de nouveaux emplois, des ressources suffisantes devront être rassemblées. Principalement grâce à l'emprunt, de telles activités entraînent une hausse des taux d'intérêt, ajoutant à l'attractivité de l'économie et donc à l'appréciation de sa monnaie compte tenu de l'augmentation de la demande.

Un effet simultané opposé est cependant l'augmentation des prix de production locaux, ce qui oriente la consommation vers des produits étrangers considérés comme moins chers. Un fait qui accroît la demande de devises étrangères et fait baisser le taux de change de la monnaie locale.

En conclusion, les déterminants du taux de change sont nombreux et complexes. Ils incluent des facteurs économiques tels que l'inflation, les taux d'intérêt, la dette publique et les performances économiques, ainsi que des facteurs politiques tels que la stabilité politique et les politiques monétaires et fiscales. Ces déterminants interagissent entre eux et peuvent entraîner des fluctuations fréquentes et parfois volatiles des taux de change des devises. Les autorités monétaires et les gouvernements jouent souvent un rôle important dans la gestion de ces déterminants pour atteindre leurs objectifs économiques et financiers.

## **II. La gestion de taux de change au sein d'un régime de change**

La gestion du taux de change est une composante essentielle de la politique monétaire d'un pays ou d'une zone monétaire. Les autorités monétaires exercent leur influence de diverses manières, notamment en menant des transactions directes sur les marchés des changes, en achetant ou en vendant des devises, ou en utilisant des instruments financiers nationaux pour orienter les choix des acteurs privés. Ces actions visent à maintenir la stabilité de la monnaie nationale tout en répondant aux objectifs économiques.

Cette gestion des taux de change est intrinsèquement liée à la classification des régimes de change. On distingue principalement trois catégories de régimes : les régimes de change fixes, les régimes de change dirigés et les régimes de change flottants. Chacune de ces catégories présente des caractéristiques distinctes en termes de flexibilité et de contrôle sur la valeur de la monnaie nationale. Le choix d'un régime de change particulier dépend souvent des objectifs économiques du pays ou de la zone monétaire concernée.

### **1. Les Régimes de taux de change**

Les systèmes de taux de change jouent un rôle fondamental dans la gestion des variations des taux de change entre les devises. Le choix d'un système de taux de change relève de la

compétence exclusive de la banque centrale d'un pays. Pour aborder ce sujet de manière approfondie, il est essentiel de commencer par différencier les divers types de systèmes de taux de change, puis d'analyser les avantages et les inconvénients spécifiques à chacun d'eux.

Les régimes de taux de change sont généralement classés en deux grandes catégories : les systèmes de taux de change fixes, les systèmes de taux de change flexibles.

### **1.1.Régime de change fixe**

Dans un régime de change fixe, le gouvernement d'un pays établit une parité fixe entre sa monnaie nationale et une autre devise, ce qui vise à prévenir les fluctuations monétaires. Pour maintenir cette stabilité, la banque centrale intervient sur le marché des changes en réalisant des opérations d'achat ou de vente de sa propre monnaie, générant ainsi une forte demande ou offre. Toutefois, cela suppose que le pays dispose de réserves de change suffisantes pour défendre la valeur de sa monnaie à un taux spécifique.

Dans un régime de change fixe, une valeur de référence est établie entre la monnaie nationale et une autre devise (ou un panier de devises), et la banque centrale s'engage à échanger sa propre monnaie selon cette parité. Lorsque le marché des changes est ouvert, cette obligation contraint la banque centrale à intervenir dès que le taux de change s'écarte de la parité établie. Elle achète la monnaie nationale si celle-ci montre des signes de dépréciation sur le marché des changes, et la vend dans le cas contraire. En revanche, lorsque le marché des changes est contrôlé, la monnaie devient inconvertible, la parité étant définie arbitrairement et maintenue artificiellement. (Lahrèche. A 1999 )

De manière générale, les pays plus petits, qui se distinguent par leur importante ouverture commerciale, une main-d'œuvre hautement mobile, et une économie étroitement corrélée à celle du pays dont la monnaie est fixée, trouvent que le système de change fixe est mieux adapté à leur situation.

### **1.2.Régime de change flexible**

Un régime de change flexible est défini comme un système où la valeur de la monnaie est déterminée par les facteurs d'offre et de demande des autres devises. Friedman (1953) a soutenu que ce type de régime faciliterait l'ajustement externe. Toutefois, son travail a été réalisé à une époque où la mobilité des capitaux était faible.

Dans le cadre d'une telle politique, les autorités autorisent le taux de change à être déterminé librement par les forces du marché, c'est-à-dire par la loi de l'offre et de la demande de devises étrangères sur le marché des changes.

Il existe deux catégories dans ce régime

- a. **Flottement pur** : les banques centrales n'interviennent pas et laissent le marché s'équilibrer librement selon les lois de l'offre et de la demande.
- b. **Flottement géré** (également appelé "flottement dirigé") : les banques centrales interviennent pour prévenir de fortes variations rapides de la valeur de leur monnaie. Elles veillent ainsi à ce que leur monnaie ne soit pas sous-évaluée ou surévaluée pendant une période prolongée.

Dans le contexte du système de change flottant, il est plus adapté aux grandes puissances qui ont des échanges intérieurs importants qu'aux économies plus faibles confrontées à des défis économiques et financiers. Dans ce régime particulier, la politique monétaire recouvre son autonomie, mais la banque centrale renonce à son pouvoir de contrôler le taux de change nominal.

## **2. Classifications des systèmes de change**

Deux méthodes principales ont été utilisées pour classer les régimes de change : l'approche "de jure" qui se base sur les déclarations officielles des pays, et l'approche "de facto" qui s'appuie sur les actions concrètes observées. Nous présenterons ces classifications de manière successive, en mettant en évidence les avantages et les limites associés à chacune d'entre elles.

### **2.1. La classification de jure**

Le rapport du FMI intitulé "Exchange Arrangements and Exchange Restrictions" constitue une ressource précieuse pour comprendre les politiques de change des pays, classées en différentes catégories selon la flexibilité de leurs taux de change. Cette classification a évolué au fil du temps pour refléter la diversité des régimes de change dans le monde.

Pour résumer brièvement la méthode de classification, on peut distinguer quatre grands systèmes utilisés dans les années 1997 et 1998. Les régimes de change fixes regroupent les unions monétaires, la dollarisation, les caisses d'émission et les systèmes de change fixes conventionnels. Ces régimes ont des marges de fluctuation très étroites. La flexibilité limitée comprend les régimes qui se situent entre les régimes fixes et les régimes de flottement administré, avec des marges de fluctuation plus larges. Les régimes de flottement administré et

de flottement indépendant sont les deux dernières catégories, avec des marges de fluctuation encore plus larges.

La classification de jure joue un rôle fondamental en fournissant aux acteurs économiques des indications sur les intentions et les engagements des autorités en matière de politique de change et de politique monétaire. Cela permet aux acteurs économiques de former leurs anticipations et d'ajuster leurs décisions en conséquence.

## **2.2. Les classifications de facto**

En dehors de l'approche officielle du FMI pour classer les régimes de change adoptés par les pays, diverses méthodes de classification ont été élaborées, se concentrant davantage sur les actions concrètes des autorités plutôt que sur leurs déclarations formelles. Parmi les plus renommées, nous pouvons mentionner la classification proposée par de Bubula et Okter-Robe, Levy-Yeyati et Sturzenegger.

La classification développée par Bubula et Okter-Robe en 2002 s'inspire en grande partie de l'approche officielle du FMI, ce qui vise à garantir une cohérence ascendante avec la base de données du FMI. Cette méthodologie est utilisée pour évaluer la validité de la vision bipolaire des régimes de change, en prenant en compte les régimes réellement en place.

Cette classification se fonde sur l'analyse de la volatilité et de la variabilité du taux de change, ainsi que sur celle des réserves de change. Elle tient compte des fluctuations du taux de change et des niveaux de réserves pour catégoriser les différents régimes.

## **SECTION 2 : MÉSALIGNEMENT DU TAUX DE CHANGE RÉEL : REVUE DE LA LITTÉRATURE THÉORIQUE ET EMPIRIQUE**

Le Taux de Change Réel Effectif (TCRE), selon les travaux de Edwards dans son ouvrage "Exchange Rate Misalignment in Developing Countries" (1989), joue un rôle crucial en matière d'ajustement macroéconomique, étant donné qu'il reflète le rapport entre les prix des biens échangeables et ceux des biens non échangeables. Lorsque le TCRE actuel diffère significativement de sa valeur d'équilibre, cela peut résulter de politiques macroéconomiques inadéquates. Il est cependant essentiel de noter que le TCRE n'est pas constant et peut évoluer dans le temps en fonction de divers facteurs fondamentaux. De plus, le TCRE observé peut être influencé par des variables nominales et réelles, pouvant ainsi dévier de sa valeur d'équilibre. Ajuster ce déséquilibre peut s'avérer coûteux et perturbateur pour l'économie.

Dans cette section, nous examinerons le concept de taux de change réel d'équilibre et présenterons les différentes théories relatives à son estimation. Par la suite, nous aborderons la notion de mésalignement du taux de change réel et effectuerons une revue de la littérature sur ce sujet.

## **I. Théories de détermination du Taux de Change Réel d'équilibre**

En raison de son importance dans l'analyse des politiques économiques, la littérature qui vise à estimer le taux de change réel d'équilibre est vaste. Cependant, il subsiste encore un débat approfondi sur l'approche la plus appropriée pour juger si les taux de change sont surévalués ou sous-évalués.

### **1. Définition de taux de change d'équilibre**

Il s'agit d'un concept théorique essentiel qui aide les économistes et les décideurs politiques à évaluer la compétitivité d'une économie et sa capacité à maintenir une position stable sur la scène internationale. En effet, le taux de change réel d'équilibre (EREER) est utilisé en économie internationale afin d'analyser la compétitivité d'une économie et ses relations commerciales avec le reste du monde. Il représente le niveau du taux de change réel à un moment donné où une économie est en équilibre, autrement dit lorsque ses comptes extérieurs (balance commerciale et balance des paiements) sont stables, et que les taux de change permettent de maintenir cette stabilité.

Ainsi, l'objectif du EREER est d'assurer la stabilité macroéconomique et de permettre à une économie de maintenir une position extérieure viable à long terme. En d'autres termes, le EREER vise à garantir que l'économie d'un pays peut soutenir des relations commerciales équilibrées avec le reste du monde sans accumuler de déséquilibres importants.

Le concept du taux de change d'équilibre peut prendre deux formes : une forme Ex Ante et une forme Ex Post, Ces deux approches sont importantes pour orienter les décisions en matière de politique économique et commerciale, car elles aident à informer les décisions sur les taux de change en vue de promouvoir la stabilité économique.

**Forme Ex Ante :** la forme ex ante du taux de change d'équilibre est une estimation rétrospective qui tente de déterminer quel taux de change aurait été nécessaire dans le passé pour atteindre une situation d'équilibre. Cela suppose que les conditions qui ont prévalu dans le passé restent constantes. Il s'agit essentiellement d'une réflexion rétrospective qui nous aide à comprendre comment le taux de change a contribué aux déséquilibres passés. Par exemple, si une économie a connu une forte dépréciation de sa monnaie dans le passé et cherche à évaluer si cela a

contribué à améliorer sa balance commerciale, elle peut utiliser la forme ex ante du taux de change d'équilibre pour déterminer quel taux aurait été nécessaire pour maintenir une balance commerciale équilibrée pendant cette période antérieure.

**Forme Ex Post :** la forme ex post du taux de change d'équilibre est une estimation prospective qui tente de déterminer quel taux de change sera nécessaire à l'avenir pour atteindre ou maintenir une situation d'équilibre.

## **2. Parité des pouvoirs d'Achat : « PPA »**

La théorie de la parité des pouvoirs d'achat (PPA) représente une notion fondamentale en économie qui remonte au XVIIe siècle et qui a été étudiée plus en profondeur au XIXe siècle. Elle joue un rôle essentiel dans la compréhension de la détermination des taux de change d'équilibre entre les devises et dans l'évaluation de la sous- ou surévaluation des monnaies sur les marchés internationaux.

La PPA est une méthode largement employée pour mesurer les écarts de valeur entre les devises en se basant sur la comparaison des prix des biens et services dans différents pays. Son objectif principal est de déterminer le taux de change qui équilibrerait le coût d'un panier de biens et de services dans deux pays donnés. Cette approche permet d'évaluer la compétitivité des entreprises, de faciliter les échanges internationaux, de comparer les niveaux de vie entre les nations, d'anticiper les fluctuations des taux de change et d'évaluer les déséquilibres.

Cette approche a été proposée comme une solution potentielle pour établir de nouvelles parités monétaires après la Première Guerre mondiale. Elle continue d'être un outil essentiel pour les économistes et les décideurs politiques, leur permettant de mieux comprendre les facteurs qui influent sur les taux de change. Pour conclure, la PPA contribue à l'analyse économique, à la formulation des politiques monétaires et à la gestion des relations commerciales internationales en fournissant des indications sur l'équilibre économique entre les pays et les monnaies.

La PPA peut être formulée de trois manières principales : la loi du prix unique, la PPA absolue et la PPA relative qui seront définies par la suite.

## **2.1 Les formes de parité de pouvoirs d'achat**

La PPA d'un pays donné peut prendre trois formes :

### **a. La Loi du Prix Unique**

La Loi du Prix Unique (LPU) établit une relation entre le taux de change et les prix des biens homogènes. En l'absence de barrières commerciales, cette loi stipule que, une fois les prix convertis dans une monnaie commune, un même bien devrait avoir le même prix dans différents pays. Cette loi stipule que dans un marché concurrentiel et parfaitement efficient, le même produit ou bien identique devrait être vendu au même prix partout, quels que soient le lieu, le vendeur ou le moment.

En d'autres termes, la Loi du Prix Unique suggère que si un produit est parfaitement homogène et qu'il existe une concurrence parfaite sur le marché, les prix de ce produit seront uniformes et identiques dans toutes les régions géographiques et à tout moment donné. Cette théorie repose sur l'idée que les acteurs économiques cherchent à maximiser leurs profits, et donc, en présence de conditions de concurrence parfaite, les prix convergeront naturellement vers un seul niveau pour le même produit.

$$P = N \cdot P'$$

P désigne le prix d'un bien domestique, P' représente le prix d'un bien étranger, et N est le taux de change nominal qui est sujet à l'incertitude.

### **b. La parité des pouvoirs d'achat absolue**

Le concept de parité des pouvoirs d'achat absolue (PPA absolue) suggère que les taux de change devraient naturellement s'ajuster pour égaliser les prix des biens et des services entre deux pays. Cependant, dans la réalité, l'application de cette approche présente des limites importantes. Ces limites sont dues à des facteurs tels que la présence de biens non échangés dans l'économie et l'existence de coûts de transaction dans le commerce international. De plus, à court terme, le taux de change réel peut fluctuer en raison de rigidités de prix et peut être influencé par des facteurs monétaires à court terme et des facteurs économiques réels à long terme.

Malgré ces contraintes et complexités pratiques, la théorie de la PPA absolue demeure un outil précieux pour comprendre les mouvements des taux de change à long terme. Elle offre un cadre fondamental pour comprendre comment, en théorie, les taux de change pourraient réagir aux différences de niveaux de prix entre les pays, même si dans la réalité, les dynamiques des taux

de change sont influencées par de nombreux facteurs qui vont au-delà du champ d'application de la théorie.

Selon ce premier aspect de la PPA, le taux de change d'équilibre est simplement le résultat du rapport entre le prix domestique et le prix étranger d'un ensemble donné de biens, comme suit :

$$S = \frac{P}{p^*}$$

Où :

S = Le taux de change d'une devise nationale par rapport à une devise étrangère

P = Le prix national du panier de marchandises considéré ;

P\* = Le prix étranger du même panier de marchandises.

Cependant, de telles considérations impliquent que le taux de change résultant est invariable, et donc, une telle théorie ne peut pas vraiment être tenue.

### **c. La parité des pouvoirs d'achat relative**

La deuxième forme de la théorie, connue sous le nom de Parité des Pouvoirs d'Achat Relative (PPA relative), est considérée comme une extension de la première et suggère que les taux de change entre deux pays devraient éventuellement s'ajuster pour tenir compte des différences dans leurs taux d'inflation. Autrement dit, lorsque les pays ont des politiques d'inflation différentes, ces différences devraient se refléter dans les mouvements des taux de change. La PPA relative offre un éclairage sur la manière dont les variations des niveaux de prix relatifs impactent les taux de change.

Cette version de la théorie implique que les taux de change évoluent pour s'aligner sur les variations des niveaux de prix relatifs entre deux pays. Par exemple, si les prix augmentent à un rythme plus rapide aux États-Unis par rapport à l'Europe, le dollar américain devrait se déprécier par rapport à l'euro pour maintenir la parité des pouvoirs d'achat. La PPA relative prend en considération les variations des taux d'inflation entre les pays et suggère que les taux de change réagissent en conséquence.

Selon cette forme le taux de change peut être déterminé de la manière suivante :

$$S_{At} = S * \frac{P_{Bt}/P_{B0}}{P_{At}/P_{A0}}$$

Où :

$S$  = Le taux de change dans la période de référence ;

$P_{A0}$  et  $P_{At}$  = Les indices des prix respectivement dans la période actuelle et dans la période de référence du pays A ;

$P_{Bt}$  et  $P_{B0}$  = Les indices des prix respectivement dans la période actuelle et dans la période de référence du pays B.

## **2.2 Les limites de parité de pouvoir d'achat**

La Parité des Pouvoirs d'Achat (PPA) présente certaines limitations qui doivent être prises en compte lors de son utilisation. Tout d'abord, elle suppose que les prix des biens et services sont parfaitement comparables entre les deux pays, ce qui n'est souvent pas réaliste en raison des différences culturelles, de la qualité des produits et des coûts de transport. De plus, la PPA ne tient pas compte des écarts de niveaux de vie et de PIB entre les pays, ce qui peut entraîner des distorsions dans les résultats obtenus. Par ailleurs, la PPA repose sur l'hypothèse que les taux de change sont uniquement déterminés par l'offre et la demande sur les marchés des changes, alors que de nombreux autres facteurs peuvent influencer les taux de change. Enfin, l'utilisation de la PPA nécessite des données fiables et à jour sur les prix, ce qui peut être difficile à obtenir dans certaines régions ou pour certaines industries.

## **3. Les approches macroéconomiques**

Face aux limites identifiées dans la prise en compte des facteurs macroéconomiques dans la détermination du taux de change par la méthode de la PPA, un autre groupe de chercheurs a soutenu l'idée qu'il existe davantage d'éléments à considérer que les seuls prix relatifs pour parvenir à un taux d'équilibre. La conviction qu'une série de déterminants réels continuent d'influencer les taux de change vers des niveaux d'équilibre a incité la recherche et le développement de plusieurs nouveaux modèles directs. Trois approches principales peuvent être distinguées les approches macroéconomiques (FEER, DEER), qui se concentrent sur les aspects globaux de l'équilibre ; l'approche économétrique (BEER), basée sur l'analyse statistique ; et l'approche dynamique (NATREX), qui met l'accent sur la dynamique de long terme.

### **3.1. L'approche « FEER »**

L'approche du taux de change réel d'équilibre fondamental (FEER) est une approche ancrée dans le courant néoclassique de la macroéconomie, introduit par Williamson en 1983. Elle permet d'atteindre simultanément l'équilibre interne et externe d'une économie, en faisant référence à l'utilisation optimale des ressources productives sans entraîner de pressions inflationnistes, tandis que l'équilibre externe est lié à une balance courante durable.

Cette approche met l'accent sur le taux de change réel qui joue un rôle clé dans l'atteinte d'un équilibre externe qui est étroitement lié aux flux de capitaux à moyen terme. Malgré les limitations et les imperfections du concept de parité de pouvoir d'achat, le Taux de Change d'Équilibre Fondamental (FEER) démontre que la valeur du taux de change, qui résulte du solde de la balance courante et est ajustée pour prendre en compte les flux structurels de capitaux à long terme, proposant l'absence de restrictions commerciales et la recherche simultanée de l'équilibre économique interne.

Cette approche s'appuie sur un modèle macroéconomique qui sert à évaluer les taux de change fondamentaux. Elle repose sur la comparaison des indicateurs économiques entre pays, tels que le PIB, l'inflation, les taux d'intérêt, et le taux de croissance, afin d'estimer la valeur fondamentale à long terme d'un taux de change. L'objectif principal de cette approche est d'atteindre un équilibre entre les échanges commerciaux et les investissements à long terme entre les pays.

### **3.2.L'approche économétrique : « BEER »**

L'approche économétrique du Taux de Change d'Équilibre Comportemental (BEER), développée par MacDonald en 1997, se distingue par son caractère fondé sur l'économétrie. Contrairement à d'autres approches, comme la méthode dynamique (NATREX), l'approche REER met l'accent sur l'analyse empirique des mouvements du taux de change.

D'autre part, l'approche BEER repose sur la parité des taux d'intérêt réels non couverts (UIP), en faisant abstraction des primes de risque potentielles. Cette approche de modélisation des taux de change dans le cadre du BEER suppose que les écarts par rapport à l'équilibre à long terme sont de nature temporaire. Par conséquent, le taux de change nominal est censé fluctuer autour de cette moyenne pondérée au fil du temps.

Selon les auteurs, l'écart entre le taux de change actuel et sa valeur estimée à long terme, basée sur la relation de cointégration, permet d'évaluer le degré de mésalignement du taux courant.

L'équation initiale expliquant le taux de change nominal (NER) prendrait alors la forme suivante :

$$qt = \beta_1 Z1 + \beta_2 Z2 + \tau Tt + \varepsilon$$

- $Z1$  et  $Z2$  sont des vecteurs de fondamentaux économiques correspondant au long terme et au moyen terme, respectivement ;
- $T$  est le vecteur de facteurs transitoires correspondant au court terme ;
- $\beta_1$ ,  $\beta_2$  et  $\tau$  sont les vecteurs de coefficients en forme réduite ;
- $\varepsilon t$  est le terme d'erreur aléatoire de distribution.

En résumé, l'approche économétrique du taux de change d'équilibre comportemental (REER) met l'accent sur l'analyse empirique des données et l'identification des variables qui influencent le taux de change réel à long terme. Elle utilise des techniques économétriques pour trouver des relations de cointégration entre le taux de change et les variables clés, offrant ainsi une meilleure compréhension des facteurs sous-jacents qui façonnent le taux de change.

### **3.3.L'approche dynamique : « NATREX »**

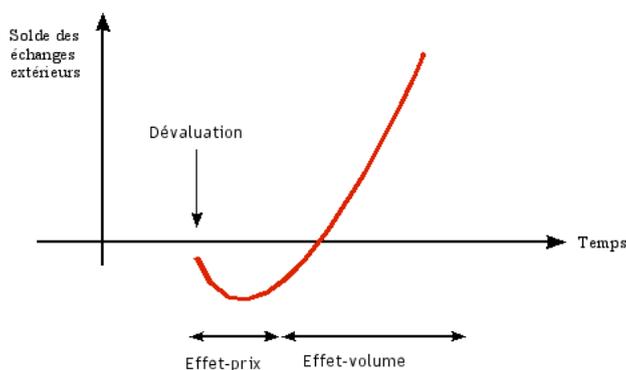
Dans son travail de 1994, Stein a élaboré la définition du l'approche naturel du taux de change NATREX en le caractérisant comme étant le taux de change qui existerait en l'absence de facteurs spéculatifs et cycliques, tout en maintenant le chômage à son niveau naturel et en assurant l'équilibre de la balance des paiements. En conséquence, de manière similaire au concept de FEER, le NATREX repose étroitement sur l'idée initiale de Nurkse en 1945 concernant le taux de change d'équilibre. Cette approche vise à suivre les mouvements du taux de change réel à la fois à moyen et à long terme, en se basant sur les principaux facteurs fondamentaux réels considérés comme jouant un rôle majeur dans l'orientation de ses fluctuations.

La théorie NATREX explique la dynamique de l'équilibre à moyen et long terme du taux de change réel (RER). Elle ne repose pas sur un modèle unique, mais plutôt sur une variété de modèles adaptés aux caractéristiques spécifiques de chaque économie étudiée. En résumé, NATREX représente le taux de change réel d'équilibre intercyclique qui garantit l'équilibre de la balance des paiements en l'absence de facteurs cycliques, de mouvements de capitaux spéculatifs et de variations des réserves internationales, tout en considérant que l'économie fonctionne à pleine capacité.

### ✚ La condition de Marshall Lerner :

Le solde de la balance commerciale est influencé par deux principaux effets liés au taux de change réel. D'abord, l'effet volume entraîne une diminution des exportations en volume lorsque la monnaie nationale s'apprécie, tandis que les importations en volume ont tendance à augmenter. Cet effet contribue à la détérioration de la balance commerciale. Cependant, l'effet valeur intervient également, car l'appréciation de la monnaie nationale diminue le prix relatif des biens étrangers importés, favorisant ainsi l'amélioration de la balance commerciale. La condition de Marshall-Lerner, qui compare les élasticités-prix des exportations et des importations, détermine quel effet l'emportera. À court terme, les ajustements de prix sont immédiats, tandis que les ajustements de quantités se font sur le moyen et le long terme. Ainsi, bien que la balance commerciale puisse initialement se détériorer après une dévaluation, l'ajustement par les quantités peut ultérieurement la surpasser, créant une courbe en J. Une dépréciation réelle améliore le solde courant si la condition de Marshall-Lerner est vérifiée (Charfi, 2012).

*Figure 1. 1 : Illustration de la condition de Marshall Lerner*



*Source : Charfi (2012)*

## **II. Mésalignement du taux de change réel : Revue de la littérature empirique**

Le mésalignement représente un phénomène d'intérêt majeur pour les économistes et les chercheurs en raison de ses répercussions significatives. Après avoir défini le taux de change d'équilibre et exploré les différentes méthodes de calcul de ce taux, nous aborderons maintenant le concept de mésalignement du taux de change en présentant les diverses études menées sur ce sujet.

## 1. Définition du mésalignement

Plusieurs chercheurs, dont Edwards (1987), (Frait & Komarek, 2001)., et d'autres, s'accordent à définir le mésalignement du taux de change comme une déviation soutenue du taux de change réel par rapport à sa valeur d'équilibre. En considérant la définition précédemment, il est possible de comprendre que le mésalignement représente la mesure globale de l'écart entre le taux de change réel et le taux de change d'équilibre, résultant de déséquilibres dans l'environnement économique, tant à l'échelle nationale qu'internationale. Cet écart peut prendre deux formes :

- Si le taux de change actuel est plus élevé que son niveau d'équilibre, on dit que la devise est "surévaluée".
- Si, en revanche, le taux de change est inférieur à son niveau d'équilibre, on parle de devise "sous-évaluée".

Le calcul du mésalignement du taux de change, s'effectue de la manière suivante :

$$Mis = \left( \frac{REER}{EREER} - 1 \right) * 100$$

Où

*REER* : le taux de change réel effectif actuel

*EREER* : fait référence au niveau d'équilibre du REER.

Le mésalignement des taux de change est considéré comme un facteur significatif influant sur la croissance économique. Il est généralement supposé que la surévaluation du taux de change ait un effet négatif sur la croissance, tandis que la relation entre la sous-évaluation et la croissance est moins prononcée. Un tel déséquilibre engendre divers défis, allant de l'incertitude quant à la rentabilité des investissements dans le secteur des biens échangeables à la gestion des finances publiques, de la dette extérieure aux réserves de change. ( Fadlallah et Mouhil, 2014 ). Par conséquent le mésalignement demeure l'un des enjeux majeurs de la politique de change. Il engendre divers déséquilibres macroéconomiques, tels que le chômage, l'inflation, la perte de compétitivité, voire la disparition de secteurs d'activité importants, comme l'ont souligné Williamson (1994) et Devarajan et al. (1993)

## 2. Sources de mésalignement

Selon Edward (1994), les mésalignements du taux de change observés peuvent avoir deux origines. Ils peuvent être soit :

### **2.1.Mésalignement induit par des facteurs macroéconomiques**

Les divergences constatées entre les taux de change actuels et leurs niveaux d'équilibre découlent généralement d'une incohérence entre les politiques macroéconomiques, en particulier les politiques monétaires, et les taux de change nominaux officiels.

Par exemple, prenons une politique monétaire expansionniste qui repose sur une réduction des taux d'intérêt pour stimuler l'activité économique. Dans un système de taux de change nominal prédéterminé, cette politique peut entraîner une augmentation des prix des biens nationaux, ce qui provoque une appréciation du taux de change réel. En revanche, dans un système de taux de change flottant, cette politique peut conduire à la fois à une augmentation des prix des biens non échangeables et à une hausse du taux de change nominal.

D'autres exemples de mésalignements du taux de change peuvent découler de mesures telles que la mise en place de contrôles des capitaux pour les flux entrants, une plus grande libéralisation des flux sortants, ou encore des interventions des autorités monétaires sur les marchés des changes dans le but de déprécier la monnaie nominale, souvent associées à des politiques anti-inflationnistes telles que la modération des prix et des salaires. Toutes ces situations peuvent contribuer à la sous-évaluation d'une devise.

### **2.2.Mésalignement structurel**

Ce mésalignement est généré par des changements dans les fondamentaux déterminant le niveau d'équilibre. Étant donné que l'impact de tels changements sur le taux de change réel ne peut être observé qu'avec un certain délai, le taux de change actuel peut présenter une déviation significative par rapport à son état d'équilibre.

Par exemple, supposons que l'économie d'un pays connaît une augmentation rapide de sa productivité et de sa compétitivité internationale. Cette augmentation de la productivité peut entraîner une augmentation de la demande pour la monnaie de ce pays, ce qui devrait normalement conduire à une appréciation de sa devise. Cependant, cette appréciation ne se produit pas immédiatement, car les ajustements sur le marché des changes peuvent prendre du temps.

Pendant cette période d'ajustement, le taux de change actuel peut présenter une déviation significative par rapport à ce qu'il devrait être en équilibre compte tenu des nouveaux fondamentaux. Cette déviation est ce que l'on appelle un "mésalignement structurel". Il s'agit essentiellement d'une situation où le taux de change n'a pas encore réagi pleinement aux changements fondamentaux de l'économie

Ces mésalignements structurels sont importants à surveiller car ils peuvent avoir des implications économiques importantes, notamment sur la compétitivité des exportations, l'inflation, les investissements étrangers, etc. Il est donc essentiel pour les décideurs économiques de comprendre ces mésalignements et de prendre des mesures appropriées pour les corriger si nécessaire.

### **3. Revue de la littérature empirique**

Dans cette partie, nous aborderons les articles en lien avec la première partie de notre question de recherche, à savoir le mésalignement des taux de change. Nous débuterons par une revue aussi complète que possible des auteurs qui se sont penchés sur cette problématique, en commençant par une perspective mondiale et en approfondissant notre analyse pour les pays de la région MENA. Enfin, nous résumerons notre étude à l'aide d'un tableau récapitulatif pour une meilleure synthèse des résultats.

#### **3.1.Littérature générale**

Pour analyser les tendances à long terme du REER, différentes approches méthodologiques ont été adoptées par des chercheurs. Faruquee (1995), par exemple, a recours à la méthode de cointégration pour étudier les États-Unis et le Japon de l'après-guerre. Ses conclusions indiquent que les écarts au niveau des actifs étrangers nets et les différences de productivité constituent les principaux déterminants, étayant ainsi l'idée que les soldes des comptes courants et de capital jouent un rôle fondamental dans la trajectoire du REER.

D'un autre côté, l'étude de Jeong et al. (2010) s'est concentrée sur une analyse approfondie de la relation complexe entre les déséquilibres économiques au sein de la zone euro et les variations des taux de change, en adoptant une approche basée sur le Taux de Change d'Équilibre Fondamental (FEER). L'objectif central de cette recherche était de déterminer le niveau de change spécifique qui permettrait à une économie de simultanément atteindre l'équilibre interne et externe. L'équilibre interne se rapporte à l'utilisation efficiente des ressources productives d'un pays sans entraîner de pressions inflationnistes, tandis que l'équilibre externe concerne la viabilité de sa balance courante.

En effet, les chercheurs se sont penchés sur la question de savoir dans quelle mesure les déséquilibres économiques au sein de la zone euro étaient influencés par les variations des taux de change propres à la version de l'euro de chaque pays membre. En d'autres termes, leur objectif était d'établir si les disparités économiques et les déséquilibres observés pouvaient être

attribués non seulement au taux de change global de l'euro, mais aussi aux fluctuations des taux de change des pays membres individuels, souvent désignées sous le terme "euros nationaux".

Pour ce faire, Jeong et al. (2010) ont utilisé une méthodologie qui se déploie en deux étapes cruciales ;

Dans la première étape, les chercheurs ont estimé les Taux de Change d'Équilibre Fondamental (FEER) pour les principales devises mondiales, telles que le dollar américain, l'euro, le yen japonais, le yuan chinois et la livre sterling britannique. Cette estimation a été réalisée à l'aide d'un modèle robuste et complet du commerce mondial. Les résultats ont révélé des tendances significatives, notamment la surévaluation du dollar américain et la sous-évaluation de l'euro au début des années 2000, suivies d'ajustements progressifs. En contraste, le yuan a maintenu de manière constante sa sous-évaluation depuis la fin des années 1990. De manière remarquable, les mésalignements de l'euro en termes réels sont demeurés relativement limités, en particulier en ce qui concerne la surévaluation depuis le milieu des années 2000. Cette divergence par rapport aux observations au niveau des pays européens individuels est particulièrement intrigante.

En ce qui concerne la deuxième étape, les chercheurs se sont concentrés sur l'estimation des FEER pour chaque pays membre de la zone euro. Ainsi, ils ont utilisé des modèles nationaux simplifiés adaptés aux caractéristiques économiques spécifiques de chaque nation. Ces estimations de FEER nationaux ont ensuite été intégrées de manière transparente avec les résultats du modèle multinational, permettant ainsi la détermination précise des mésalignements bilatéraux pour chaque "euro national".

Dans une démarche similaire, Saadaoui, Mazier et Aflouk (2013) ont adopté l'approche FEER pour investiguer les facteurs essentiels des mésalignements du taux de change réel au sein d'un panel de pays émergents et industrialisés, couvrant la période de 1982 à 2008. Leurs découvertes ont mis en évidence que l'ouverture commerciale, l'ouverture financière et la spécialisation régionale occupent des rôles de premier plan dans ce contexte. Cette analyse a consolidé le point de vue précédemment avancé par Saadaoui (2001), en mettant en avant que l'amplification de l'ouverture du compte de capital pourrait potentiellement contribuer à la réduction de la sous-évaluation estimée.

### **3.2.Littérature sur les pays de Maghreb Arabe**

Une étude conduite par Madouni .M sur le mésalignement du Dinar Algérien au moyen du modèle d'Edwards pour la période 1964-2013 révèle des conclusions significatives. Les

résultats principaux de cette étude démontrent que les variations du taux de change effectif réel (TCER) s'expliquent par des facteurs fondamentaux tels que les termes de l'échange, le degré d'ouverture économique, les dépenses publiques et la productivité relative. Les résultats de l'étude indiquent que le taux de change effectif réel algérien a été notablement surévalué pendant certaines périodes, notamment entre 1974 et 1977 (en raison du choc pétrolier) et de 1980 à 1990 (en raison de la cessation de paiement). Cependant, à partir de 1994 jusqu'en 2013, le TCER algérien est essentiellement sous-évalué.

De plus, L'étude de Djebbouri (2019) a utilisé une approche différente pour modéliser le taux de change effectif réel du dinar algérien en se basant sur le modèle NATREX adapté aux économies de petite taille par Lim et Stein (1997), intégrant les modèles d'Edwards (1988) et de Balassa (1964). Les résultats économétriques ont montré que les fondamentaux (termes de l'échange, taux d'intérêt, taux d'épargne, productivité) ont un impact significatif à long terme sur le taux de change effectif réel d'équilibre du dinar algérien. L'analyse des mésalignements a révélé des périodes de surévaluation et de sous-évaluation du taux de change effectif réel, suggérant la nécessité de réajuster la politique de change pour plus de flexibilité, afin de réduire le déséquilibre du dinar algérien.

Dans un contexte similaire, un travail récent a été réalisé par Derbali.A (2021) pour la période 1990-2020 en utilisant l'approche BEER dans le but d'évaluer la politique de taux de change appliquée en Tunisie à travers l'application d'un modèle de correction d'erreur vectorielle (VECM) qui incluait les termes de l'échange, le niveau d'ouverture et les productivités locales et des partenaires commerciaux. Malgré les efforts de la politique monétaire, ils restent insuffisants par eux-mêmes, car la surévaluation s'est intensifiée au cours des 5 dernières années, avec un pic de 33% en 2019, montrant ainsi la nécessité d'une synergie accrue entre les actions de la banque centrale et la politique fiscale pour faire face aux dysfonctionnements et aux déséquilibres de l'économie.

## **Conclusion**

Étant donné l'importance macroéconomique du taux de change en tant que facteur central influençant la performance globale d'un pays, le premier chapitre de cette étude se penche tout d'abord sur la définition, les déterminants et les différentes mesures possibles de ce facteur. Ensuite, nous abordons un deuxième sujet essentiel qui explore le concept de mésalignement, une question dérivée liée aux niveaux d'équilibre du taux de change. Bien que les théories et les conceptions empiriques puissent converger dans certaines circonstances économiques et selon

l'utilisation des calculs établis, la richesse substantielle de la littérature existante souligne l'importance de ce domaine d'étude. Pour conclure ce chapitre, nous présentons une revue de la littérature générale ainsi qu'une revue plus spécifique pour les pays du Maghreb. Dans le chapitre suivant, nous abordons la relation entre le mésalignement des taux de change et la croissance économique, en commençant par des concepts théoriques sur la croissance afin d'établir des bases solides pour notre recherche. À la fin, nous présentons les études qui ont exploré cette relation.

## **CHAPITRE 2 : MÉSALIGNEMENT DU TAUX DE CHANGE ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE**

Le bon fonctionnement de l'appareil productif est une condition primordiale pour promouvoir une croissance économique saine, soutenue et durable, ce qui permet à son tour de garantir le développement d'un pays. Compte tenu de l'importance de la croissance économique dans la prospérité des différents secteurs, il est crucial de détecter les éléments qui agissent sur celle-ci afin de mettre en œuvre les bonnes recommandations pour encourager l'activité économique (Nuboya et al, 2017).

Avec la mondialisation, les sources de productivité et de croissance économique deviennent complexes et variées, dépendant de plusieurs variables et différant d'un pays à l'autre. L'intégration du taux de change et son écart par rapport à son taux d'équilibre dans l'analyse de la croissance économique est un exercice complexe (Nubukpo et Kako,2017). Pour conceptualiser la relation entre le mésalignement du taux de change et la croissance économique, nous avons dû procéder à une revue de la littérature. Cette revue nous permet de comprendre les principaux facteurs de la croissance économique, ainsi que la relation entre le mésalignement du taux de change et la croissance économique.

À cet effet, ce chapitre est composé de deux sections. La première section aborde les approches théoriques de la croissance économique, tandis que la deuxième présente les déterminants de la croissance économique et propose une revue de la littérature sur la relation entre le mésalignement du taux de change et la croissance économique.

## **SECTION 1 : APPROCHES THÉORIQUES DE LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE**

La croissance économique est l'instrument le plus puissant pour améliorer la qualité de vie dans les pays en développement (Andrew et Claudia, 2011).

Sachant que la croissance à long terme dépend largement des cycles économiques, il est clair d'un point de vue théorique que ces deux phénomènes sont motivés par les mêmes variables macroéconomiques que nous allons les décortiquer dans ce chapitre (Fatas et Antonio, 2011)

Bien évidemment, l'objectif primordial des autorités politiques et des économistes des pays en développement est d'atteindre l'équilibre macroéconomique qui permet de garantir une stabilité économique saine et bénéfique pour tous les acteurs économiques. Cet équilibre souhaité est défini par Nicholas Kaldor à travers son carrée magique qui met en exergue les quatre objectifs de la politique économique conjecturale d'un pays tel que la croissance, le plein emploi des facteurs de production, l'équilibre extérieur de la balance commerciale et la stabilité des prix (Aïcha et Linda, 2021). Dans ce qui suit nous allons exposer les différentes approches théoriques de la croissance économique ainsi que ces déterminants.

### **I. Généralité sur la croissance économique**

La croissance économique se caractérise par une augmentation soutenue et durable de la production de biens et de services au fil du temps, mesurée par le taux de variation du produit intérieur brut (PIB). Elle implique une augmentation globale de la production, nécessitant une durabilité à long terme pour être considérée comme significative. Associée à la création de richesse, la croissance économique contribue à améliorer le niveau de vie, à réduire le chômage et à augmenter les revenus. Traditionnellement, on identifie trois sources de croissance économique : l'accumulation du facteur travail, l'accumulation du facteur capital physique, et les gains de productivité résultant principalement du progrès technique.

#### **1. Mesure de la croissance économique**

##### **1.1 Mesure de la croissance économique à l'aide du PIB**

En ce qui concerne la mesure de la croissance économique, on peut utiliser le Produit Intérieur Brut (PIB) en termes nominaux ou en termes réels. Cependant, le calcul en termes réels est préféré car il permet d'éliminer l'effet de l'augmentation des prix (l'inflation).

D'autre part, il convient de souligner que l'augmentation de la croissance économique ne garantit pas toujours une amélioration du niveau de vie des citoyens. Pour étudier cette situation,

il est important de se pencher sur l'évolution du Produit Intérieur Brut par habitant (PIB/habitant ou GDP per Capita).

La croissance économique est communément évaluée à travers le taux de variation du produit intérieur brut (PIB), qui représente la valeur totale des biens et services produits dans une économie au cours d'une année donnée. Voici comment la croissance économique est calculée à travers le PIB :

$$\text{Taux de croissance du PIB} = \frac{(PIB \text{ final} - PIB \text{ initial})}{PIB \text{ initial}} * 100$$

Dans cette formule :

Le PIB final représente la valeur totale des biens et services produits à la fin de la période considérée.

Le PIB initial représente la valeur totale des biens et services produits au début de la période considérée.

### **1.2 Mesure de la croissance économique par le PIB/habitant**

La croissance économique est évaluée en utilisant le PIB par habitant, calculé en divisant le produit intérieur brut par la population totale. Cette mesure offre une meilleure représentation du bien-être matériel des ménages, en mettant particulièrement l'accent sur la consommation effective. Elle sert également d'outil de comparaison du niveau de vie moyen entre différents pays. Il est calculé comme suit :

$$PIB \text{ par tête} = PIB / \text{population total}$$

Cependant, il faut noter que la croissance démographique peut parfois être plus rapide que la croissance de la production, entraînant ainsi une diminution du PIB/habitant.

## **II. Les Modèles de croissance économique**

La compréhension de la croissance économique a évolué au fil du temps grâce à diverses théories économiques. Ces théories offrent des perspectives uniques sur les moteurs et les mécanismes de la croissance, reflétant les évolutions de la pensée économique. Parmi les principales catégories de théories, nous exposons les approches traditionnelles, telles que la théorie classique et keynésienne, qui ont jeté les bases de l'analyse économique. Ensuite, la théorie exogène de la croissance, qui a introduit des éléments externes tels que le progrès technique. Enfin, la théorie moderne de la croissance endogène, qui met l'accent sur des facteurs internes à l'économie. Cette diversité d'approches enrichit notre compréhension de la croissance économique, comme nous allons le voir ci-dessous :

## 1. La théorie classique

La théorie classique de la croissance économique est le fruit des contributions de plusieurs éminents auteurs tels qu'Adam Smith, David Ricardo, Thomas Malthus et Karl Marx. Ces économistes ont formulé des théories fondamentales qui ont laissé une marque indélébile sur la pensée économique.

Thomas Malthus, dans son "Essai sur le principe de population," a avancé la théorie selon laquelle une croissance démographique rapide entrave la croissance économique en créant des pressions démographiques et la pauvreté. Il a préconisé des mesures radicales de contrôle démographique, suscitant des débats toujours actuels (Donald Rutherford, 2007).

Adam Smith, considéré comme le pionnier de l'économie classique, a présenté dans son ouvrage majeur, "La Richesse des nations," l'idée que les marchés ont la capacité de s'autoréguler grâce à une "main invisible" en l'absence de contraintes extérieures. Il a souligné l'importance de la concurrence pour éviter les pièges du monopole. Smith a également introduit le concept de division du travail, argumentant que la spécialisation accroît la productivité, favorisant ainsi la croissance économique grâce à la participation au commerce international (Shirine Sabéran, 2008).

David Ricardo, pour sa part, a mis en lumière les limites de la croissance en exposant la répartition de la valeur économique entre propriétaires fonciers, travailleurs et capitalistes. Il a expliqué comment la loi des rendements décroissants freine la croissance lorsque l'expansion agricole entraîne des coûts de production plus élevés et une réduction des profits capitalistes. Ricardo a recommandé de stimuler la croissance par l'innovation technologique et le commerce international basé sur la théorie des avantages comparatifs (Lafay Gérard, 1987).

Enfin, Joseph Schumpeter a apporté une contribution majeure en introduisant le concept d'innovation dans la théorie de la croissance économique. Selon lui, l'innovation est au cœur de la croissance, avec cinq types d'innovation, dont l'innovateur peut tirer des profits temporaires grâce à un monopole. Cependant, la concurrence et l'imitation ultérieure sont les moteurs du progrès économique, en particulier technologique (Gert-Jan Hospers, 2005).

En résumé, ces économistes ont laissé un héritage durable dans la pensée économique, en explorant les mécanismes et les limites de la croissance économique, et en mettant en évidence le rôle crucial de l'innovation, de la concurrence et du commerce international dans le développement économique.

## **2. La théorie keynésienne**

La théorie keynésienne accorde une importance significative à l'emploi et aux rendements du capital (Keynes, 1939). Cela s'explique par le fait qu'elle considère la demande effective comme un facteur principal et soutient qu'une augmentation de la demande effective peut stimuler la croissance économique. De plus, la théorie keynésienne cherche à expliquer les fluctuations inhérentes à l'activité économique. Keynes a démontré qu'en période de récession, la consommation, l'épargne et l'investissement avaient tendance à diminuer en raison du chômage élevé et des faibles niveaux de revenu. En réponse aux graves crises économiques, Keynes préconisait la promotion de l'investissement par le biais de la politique monétaire, notamment la réduction des taux d'intérêt. Lorsque la banque centrale abaisse les taux d'intérêt, les banques commerciales suivent généralement le mouvement (Keynes, 1939).

Inversement, la politique budgétaire peut également être utilisée pour faire face aux défis économiques. Des mesures telles que des réductions d'impôts, l'augmentation des dépenses publiques et l'investissement gouvernemental dans les infrastructures publiques peuvent entraîner la création d'emplois, une augmentation des niveaux de revenu et une demande accrue (Keynes, 1939).

Les lacunes de l'approche keynésienne découlent de son omission de divers facteurs liés à la production, tels qu'une augmentation de l'emploi, les niveaux d'utilisation de l'équipement et une amélioration de l'organisation de la production. En conséquence, cette approche se concentre exclusivement sur des intervalles à court terme et sur les circonstances particulières d'une économie confrontée à une dépression.

## **3. Les modèles post-keynésiens**

Au cours de la fin des années 1930 et tout au long des années 1940, plusieurs chercheurs, notamment Domar et Harrod, ont étendu les théories économiques de Keynes pour inclure des perspectives à plus long terme en intégrant des facteurs liés à l'accumulation de capital et de main-d'œuvre (Harrod, 1939, Domar, 1946). Alors que Keynes avait principalement axé ses travaux sur les dynamiques à court terme, caractérisées par des capacités de production considérées comme immuables, Harrod et Domar ont approfondi leur analyse en mettant davantage l'accent sur la stabilité de la croissance économique plutôt que sur ses fondements sous-jacents.

À cet effet, Les modèles de Domar et Harrod cherchaient à expliquer les conditions essentielles et les caractéristiques de l'équilibre d'une économie capitaliste en croissance. Ils ont adopté une

perspective relativement pessimiste quant à la possibilité d'atteindre une croissance économique durable tout en maintenant le plein emploi. Il convient de noter que leur pessimisme ne découlait pas de considérations techniques telles que les rendements décroissants à grande échelle, mais plutôt de problèmes de rigidité et de coordination identifiés par Keynes. Plus précisément, ils ont mis en lumière l'absence de canaux efficaces permettant aux acteurs économiques de communiquer leurs projets d'investissement et de coordonner leurs attentes en matière de demande. Par conséquent, leur approche était en nette opposition avec les nouvelles théories qui mettaient l'accent sur les aspects technologiques (A. Asimakopulos, 1986).

Les limites intrinsèques de la théorie Harrod-Domar trouvent leur explication dans le contexte historique sous-jacent. Cette théorie s'est avérée particulièrement adaptée pour décrire avec précision les schémas réels de croissance économique observés dans les années 1930 et après la Seconde Guerre mondiale. À cette époque, la croissance économique reposait principalement sur l'augmentation de l'utilisation de la capacité de production existante. Cependant, une transformation significative s'est produite dans le potentiel de développement économique au cours des années 1950 à 1970, caractérisée par une transition vers des évolutions qualitatives et technologiques, ce qui correspondait mieux aux principes sous-jacents des théories néoclassiques de la croissance économique (A. Asimakopulos, 1986).

#### **4. Le modèle néoclassique : l'approche de Solow**

Les théories néoclassiques de la croissance sont également considérées comme les théories traditionnelles de la croissance. Celle-ci sont appelées les théories de la croissance exogène dont le meilleur représentant est l'économiste Robert Solow qui a reçu le Prix Nobel pour ses travaux sur la théorie de la croissance.

##### **4.1.Le Modèle sans progrès technique de base**

La théorie de la croissance néoclassique élaborée par Solow (1956) offre une approche plus satisfaisante que le modèle de Harrod et Domar. Elle identifie deux sources de croissance : l'accumulation de capital, considérée comme une source "endogène", et la quantité de travail disponible, vue comme une source "exogène". Cependant, contrairement à la main-d'œuvre disponible, l'accumulation de capital est déterminée par le modèle, représentant la part non consommée de la production. Dans le modèle de Solow, si la production a tendance à ralentir et même à cesser de croître, cela s'explique principalement par deux raisons : la fonction de production affiche des rendements constants, et la productivité marginale du capital diminue jusqu'à atteindre zéro. Dans ces conditions, bien que l'accumulation de capital stimule la production, cette croissance devient de plus en plus lente étant donné que la quantité de travail

reste constante. Afin de maintenir une croissance à long terme, des rendements croissants sont nécessaires.

La première équation représente une fonction de production sous la forme de Cobb Douglas, caractérisée par des rendements d'échelle constants. En d'autres termes, si le travail et le capital sont doublés, la production est également doublée. Le modèle de Solow exprime toutes les variables clés par travailleur, notamment la production par travailleur et le capital par travailleur.

$$Y = F(K; L) \text{ Devient : } Y/L = F(K/L; 1)$$

L'équation démontre que la production par travailleur dépend du capital par travailleur. Pour représenter les quantités calculées par travailleur en utilisant des minuscules, nous utilisons "y" pour la production par travailleur (où  $y = Y/L$ ) et "k" pour le capital par travailleur (où  $k = K/L$ ). Cela nous conduit à la première équation du modèle de Solow.

$$y = f(k)$$

***Fondement théorique (hypothèses) :***

Solow repose sur l'hypothèse d'une fonction de production présentant des rendements décroissants du capital. En maintenant une main-d'œuvre constante et une quantité initiale de machines disponible pour le travail, on observe une augmentation significative de la production. Cependant, malgré une augmentation continue du nombre de machines, tandis que la main-d'œuvre reste inchangée, le surplus de production généré par chaque machine supplémentaire diminue progressivement. En accord avec la première équation de Solow, le capital par travailleur joue un rôle crucial dans le processus de croissance. La deuxième équation du modèle porte sur les facteurs influençant les variations du capital par travailleur, formulée comme suit :

$$\Delta k = sy - (n + d)k$$

Avec :  $\Delta k$  : Taux de croissance du capital par travailleur,  $sy$  : L'épargne par travailleur (s taux d'épargne et y le revenu 'production' par travailleur),  $n$  : Croissance démographique de la population,  $k$  : Réserves de capital par travailleur,  $d$  : Taux de dépréciation du capital.

Il faut bien noter que cette équation met en évidence que la variation du capital par travailleur dépend de trois facteurs : l'épargne, le taux de croissance démographique et la dépréciation.

#### 4.2. Le modèle SOLOW avec progrès technique

Le modèle de SOLOW sans progrès technique n'arrive pas à expliquer le maintien de l'écart de revenu par tête entre les pays riches et les pays en développement.

C'est pour chercher une réponse à cette contradiction que SOLOW (1956) arrive à la conclusion que la croissance du stock de capital et du travail n'est pas l'unique facteur expliquant la croissance réelle de la production des pays développés mais qu'il existe une autre source de croissance.

Il prend donc en compte un troisième facteur qu'il nomme « facteur résiduel » ou « trend de progrès technique » qui traduit ce que les facteurs capital et travail n'expliquent pas. Il introduit alors le progrès technique comme une tendance à l'augmentation de l'efficacité du travail. Le facteur travail devient ainsi « travail efficace ».

On spécifie alors une nouvelle fonction de production où le facteur « travail efficace » est obtenu comme étant le produit entre le « travail proprement dit (L) et d'un facteur d'efficacité qui croît à un taux constant » [B. AMABLE, 1989]. Le progrès technique selon SOLOW est exogène et neutre au sens de HARROD, c'est-à-dire, le progrès technique modifie la productivité du facteur travail (L).

Car la démographie détermine la main d'œuvre disponible dans l'économie, le progrès technique augmente l'efficacité d'unité de travail.

On introduira donc dans la fonction une variable T pour représenter le progrès technique :

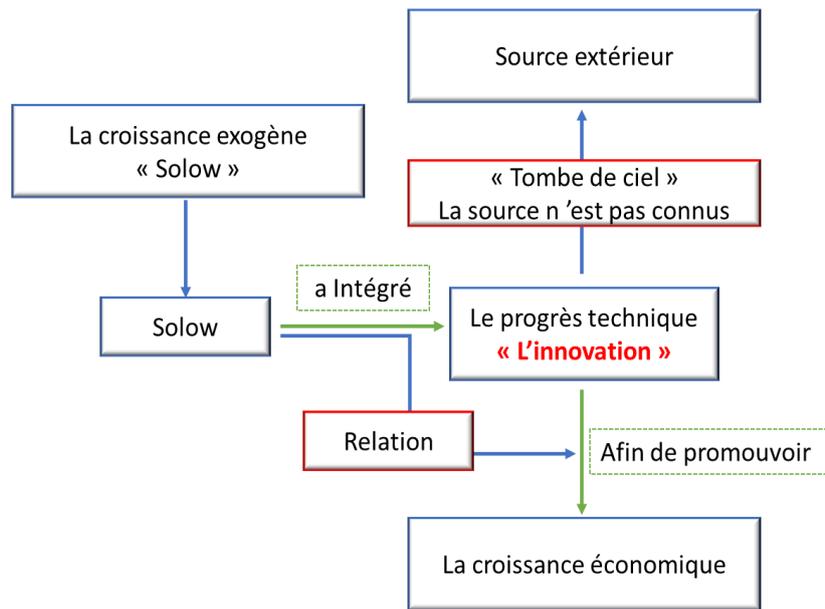
$$Y = F(K; T x L)$$

L'évolution technique se définit comme augmentant le travail. Ainsi, la modernisation technique (augmentation de T) s'accompagne d'un accroissement de l'efficacité et de la productivité accrue.

Dans le modèle de Solow, la seule source de croissance à long terme provient du progrès technique. Cependant, dans ce modèle, le progrès technique est considéré comme exogène, ce qui signifie que la croissance est également exogène, c'est-à-dire qu'elle est déterminée par des facteurs externes.

Démontré par la figure suivante, la croissance économique dans le modèle de Solow est illustrée comme étant exogène, principalement attribuée au progrès technique.

**Figure 2. 1 : les sources de la croissance économique selon la théorie exogène**



Source : Élaborée par l'auteur

### **Les limites de modèle néoclassique de Slow**

Le modèle de Solow présente des limitations significatives. Selon cette approche, la croissance économique à long terme repose principalement sur la population et le progrès technologique. Toutefois, le modèle considère le progrès technique comme exogène, ce qui signifie qu'il n'est pas expliqué par les forces économiques internes, limitant ainsi son pouvoir explicatif. De plus, le modèle suppose une décroissance de la productivité marginale du capital, une hypothèse qui ne correspond pas toujours à la réalité, en particulier pour les pays en développement qui ont du mal à rattraper les pays développés malgré un progrès technologique similaire. Ces limites ont été remises en question par les nouvelles théories de la croissance endogène.

### **5. La théorie de la croissance endogène**

Dans les années 1980, une nouvelle génération de modèles de croissance a émergé en réponse aux lacunes de la théorie néoclassique de la croissance, qui ne parvenait pas à expliquer certains faits empiriques. Cette nouvelle approche endogène de la croissance à long terme a surmonté les limitations associées aux hypothèses de rendements décroissants du capital en intégrant directement le progrès technique dans ses fondements (Guellec et Ralle, 2003).

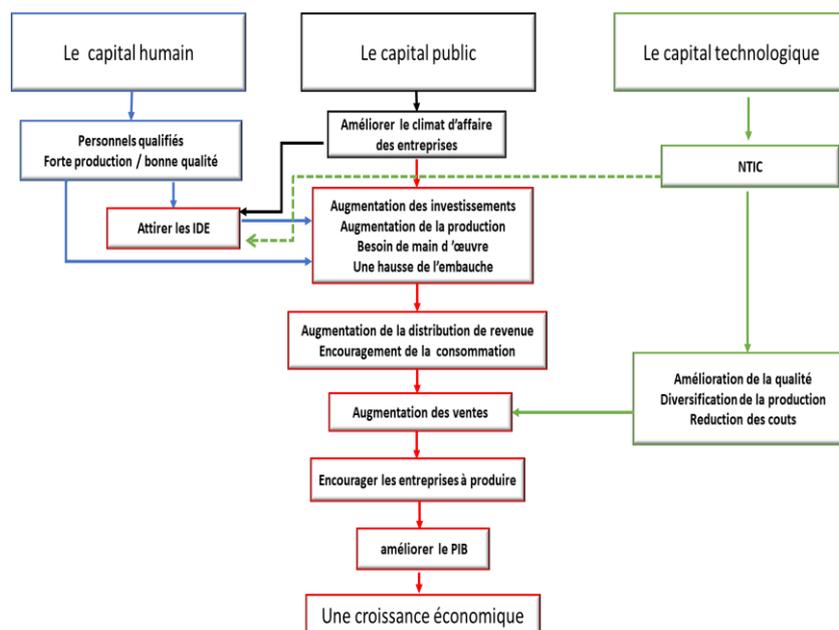
Cette théorie de la croissance remet en question deux hypothèses centrales du modèle de Solow. Tout d'abord, elle conteste l'idée que le changement technologique est exogène, c'est-à-dire qu'il provient de sources extérieures et n'est pas influencé par les acteurs économiques. Deuxièmement, elle remet en question l'hypothèse selon laquelle les mêmes opportunités

technologiques sont disponibles pour tous les pays, indépendamment de leurs caractéristiques spécifiques (Guellec et Ralle, 2003).

De plus, cette nouvelle théorie abandonne l'idée de rendements décroissants associée à une conception limitée du capital, qui ne considérait que le capital physique. Elle adopte plutôt l'idée de rendements constants appliqués à une vision plus large du capital, qui inclut également le capital humain et l'infrastructure. Cette approche élargie considère la technologie et la connaissance comme des biens économiques, afin de mieux comprendre les facteurs influant sur la croissance à long terme. Elle met en avant des éléments tels que l'apprentissage par la pratique et l'investissement dans le capital humain ainsi que les nouvelles technologies (Martin et Sunley, 2004).

La théorie de la croissance endogène a été élaborée par plusieurs économistes éminents, parmi lesquels Romer, Bickar et Lucas. Cette théorie repose sur trois sources fondamentales de croissance : le capital humain, représentant une main-d'œuvre qualifiée et compétente ; le capital public, englobant toutes les infrastructures gérées par les pouvoirs publics, telles que les routes, les hôpitaux et les moyens de communication ; enfin, le capital technologique, intégrant l'innovation et les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC). Ces trois sources de croissance endogène stimulent le développement économique en favorisant la productivité et en créant un environnement propice à l'innovation et au progrès. En résumé, les théoriciens de la croissance endogène ont expliqué que la croissance économique et ses sources sont intrinsèquement liées à l'économie elle-même, c'est-à-dire que l'économie est la force créatrice de la croissance (Stéphanie et al, 2011).

**Figure 2. 2 : les sources de la croissance économique selon la théorie de la croissance endogène**



Source : Élaborée par l'auteur

## **SECTION 2 : LA RELATION ENTRE LE MÉSALIGNEMENT DE TAUX DE CHANGE ET LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE**

Suite à l'étude des diverses théories de la croissance économique, l'objectif de cette section est d'affiner notre sujet de recherche. Nous commencerons par présenter les principaux déterminants de la croissance économique. Ensuite, nous aborderons en détail le concept de mésalignement en tant qu'élément ayant un impact sur la croissance économique. Après avoir identifié ces déterminants clés, nous entreprendrons une revue de la littérature exhaustive pour analyser l'impact du mésalignement des taux de change sur la croissance économique en tenant compte des différentes perspectives théoriques et des résultats de recherches antérieures. Cette analyse approfondie nous permettra de mieux comprendre l'interaction entre ces éléments, préparant ainsi le terrain pour une étude empirique plus détaillée dans le chapitre suivant.

### **I. Revue à littérature générale sur la relation entre le mésalignement et la croissance économique**

Le travail de Béreau et al. (2012) a examiné la relation entre les mésalignements et leur impact sur la croissance économique. Pour atteindre cette finalité, l'étude fait usage de techniques avancées de cointégration en panel, permettant ainsi de calculer les mésalignements du Taux

de Change Réel (TCR) en mesurant les écarts entre les TCR réels et leurs valeurs d'équilibre au sein d'un éventail de pays avancés et émergents à travers une approche PSTR.

Dans cette étude, les chercheurs ont utilisé des données annuelles couvrant la période de 1980 à 2007 pour les pays suivants : l'Argentine, l'Australie, le Brésil, le Canada, le Chili, la Chine, la Colombie, le Costa Rica, le Danemark, l'Égypte, le Royaume-Uni, Hong Kong, l'Indonésie, l'Inde, Israël, le Japon, la Corée, le Mexique, la Malaisie, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, le Pérou, les Philippines, Singapour, la Suède, la Suisse, la Thaïlande, la Turquie, l'Uruguay, les États-Unis, le Venezuela, et la zone euro.

À travers cette méthodologie, les chercheurs révèlent que l'impact des mésalignements du TCR sur la croissance économique est subtil et dépend de la direction du mésalignement. Plus précisément, lorsque les TCR sont surévalués, ils ont tendance à exercer un effet néfaste sur la croissance économique. En revanche, les sous-évaluations du TCR sont associées à une nette amélioration de la croissance économique. Cette synthèse suggère que les sous-évaluations du TCR peuvent agir comme un catalyseur, en poussant le taux de change à un niveau qui stimule les exportations et favorise ainsi la croissance économique.

En outre, les surévaluations peuvent constituer un obstacle à l'expansion économique. Ainsi, l'étude souligne l'importance de maintenir un régime de taux de change équilibré et adéquatement aligné en tant que facteur crucial pour favoriser un développement économique durable.

Quant à Dubas (2012), il visait à explorer en profondeur l'impact potentiel du mésalignement des taux de change sur la croissance économique et le développement. Pour atteindre cet objectif, l'auteur a adopté une méthodologie rigoureuse, utilisant notamment l'estimation PDOLS (pooled OLS) pour quantifier précisément le mésalignement des taux de change en utilisant un échantillon composé de 102 pays, englobant une période de 32 ans, de 1971 à 2002. De plus, des régressions de croissance standard ont été déployées pour scruter en détail les effets du mésalignement sur la croissance économique.

Les résultats obtenus ont mis en lumière des conclusions substantielles. En particulier, ils ont révélé des effets asymétriques du mésalignement. Plus spécifiquement, la surévaluation des taux de change a été identifiée comme exerçant un impact significativement négatif sur la croissance économique, tandis que la sous-évaluation a montré un effet inverse, bien que statistiquement non significatif : La surévaluation peut sérieusement affecter les perspectives de croissance d'un pays en développement. L'impact est significatif, en particulier si la

surévaluation est persistante. La sous-évaluation est généralement considérée de manière plus favorable, mais les données suggèrent que ce n'est peut-être pas le cas. En fait, la sous-évaluation est insignifiante en une année donnée, mais la croissance future en est affectée de manière défavorable. Il n'y a donc pas de stratégie viable pour manipuler les taux de change afin de créer un secteur des exportations compétitif (dans le cas de la sous-évaluation) ou pour obtenir des intrants de production moins chers (surévaluation).

Nous constatons suite à cette étude est que les pays en développement réagissent de manière plus sensible aux effets du mésalignement des taux de change sur la croissance par rapport aux pays développés. De surcroît, l'importance de la persistance du mésalignement a été mise en exergue. Un mésalignement continu, qu'il s'agisse de surévaluation ou de sous-évaluation, s'est avéré préjudiciable à la croissance économique.

Pour exporter la relation entre la croissance économique et les mésalignements des taux de change réels au sein de l'Union européenne (UE), Kreko et Oblath (2020) ont adopté des techniques d'estimation OLS groupées et de modèles de panel dynamiques en utilisant deux indicateurs de RER sur une période s'étalant de 1995 à 2016: le niveau relatif des prix du PIB et le niveau relatif interne des prix des services par rapport aux biens. Les données utilisées dans cette étude comprenaient une vaste gamme d'informations économiques pour les pays de l'UE sur la période spécifiée, englobant les taux de change réels et d'autres variables économiques pertinentes.

Les résultats obtenus à travers cette recherche ont mis en lumière plusieurs constatations significatives. Premièrement, les surévaluations des RER étaient systématiquement associées à une croissance économique plus faible, tandis que les sous-évaluations étaient liées à une croissance plus élevée. Cette tendance était particulièrement prononcée dans les pays qui avaient des régimes de change fixe. De plus, il a été constaté que le niveau de développement des pays de l'UE n'avait pas un impact significatif sur la relation entre la croissance économique et les mésalignements des RER.

En ce qui concerne le niveau des prix du PIB, l'étude a révélé que la relation positive entre la sous-évaluation et la croissance avait tendance à s'atténuer à mesure que la sous-évaluation devenait plus importante. Cela suggère qu'il existe une limite à l'avantage de la sous-évaluation pour la croissance économique.

Dans leur étude récente, Iqbal et al. (2023) abordent la question de l'impact asymétrique du mésalignement des taux de change sur la croissance économique en Inde. Alors que les travaux

antérieurs avaient tendance à adopter une approche symétrique, suggérant que les taux de change surévalués et sous-évalués avaient des effets similaires sur la croissance, cette étude explore les nuances d'une relation asymétrique. Pour ce faire, la méthodologie de l'étude reposait sur l'utilisation de la technique non linéaire de l'Autoregressive Distributed Lag (ARDL) pour analyser la relation entre le mésalignement des taux de change et la croissance économique en Inde. Cette approche permettait d'explorer les effets asymétriques, c'est-à-dire les différences d'impact en fonction du sens du mésalignement (sous-évaluation ou surévaluation).

Les résultats obtenus ont révélé un contraste marqué entre les deux approches. Dans le scénario symétrique, où l'on considère que les taux de change surévalués et sous-évalués ont des effets similaires, le mésalignement des taux de change était associé à une diminution de la croissance économique en Inde. Cependant, grâce à l'approche asymétrique de l'ARDL, les chercheurs ont découvert des preuves significatives en faveur d'effets asymétriques. Plus précisément, la sous-évaluation du taux de change semblait stimuler la croissance économique en Inde, tandis que la surévaluation avait tendance à avoir un effet négatif.

Dans le même contexte, Gao (2022) et al., ont examiné, à travers une méthodologie novatrice reposant sur des données de panel, les mésalignements entre les valeurs réelles effectives de change (REER) de la Chine et les valeurs contrefactuelles sur une période s'étalant de 1994 à 2020.

L'aspect distinctif de cette approche est de considérer des scénarios "contrefactuels" qui représentent des situations hypothétiques dans lesquelles des événements économiques majeurs n'ont pas eu lieu. Ces événements-clés comprennent l'adhésion de la Chine à l'Organisation mondiale du commerce (OMC) en décembre 2001, les réformes du régime de change en juillet 2005, juin 2010 et août 2015, le plan de relance économique de la Chine en novembre 2008, ainsi que le début du conflit commercial sino-américain en mars 2018.

Pour atteindre cet objectif, les chercheurs ont calculé à la fois les valeurs contrefactuelles pour le REER réel et le REER nominal, ce qui nous permet d'explorer en détail les canaux sous-jacents responsables de ces mésalignements. Les résultats révèlent que les réformes de la politique de change de la Chine en juillet 2005 et août 2015 ont eu pour effet d'améliorer la compétitivité commerciale du Renminbi par rapport aux devises étrangères, en termes réels. En revanche, d'autres événements économiques majeurs ont soit réduit cette compétitivité commerciale, soit eu des effets négligeables. Il est important de noter que les mésalignements

observés dans le REER sont le résultat de modifications à la fois du REER nominal et de l'indice des prix à la consommation en Chine.

## **II. Revue à littérature sur la relation entre le mésalignement et la croissance économique : pays du Maghreb**

L'étude menée par Brakni (2022) a analysé les impacts symétriques et asymétriques du taux de change sur la croissance économique en Algérie de 1990 à 2020, en utilisant les modèles ARDL et NARDL. Les résultats du modèle ARDL indiquent un impact peu significatif du taux de change sur la croissance économique à long terme. Cependant, le modèle NARDL, en distinguant les variations positives et négatives du taux de change effectif réel, révèle que la surévaluation du dinar algérien a un effet défavorable sur la croissance économique, tandis que sa dépréciation la favorise.

Dans le cadre du modèle à long terme, la croissance économique est principalement influencée par la croissance de la masse monétaire (M2). Le modèle à court terme montre une rapide adaptation à l'équilibre après un choc, avec une part significative du déséquilibre convergeant vers l'équilibre à long terme en un an. Les tests diagnostiques confirment la fiabilité du modèle ARDL. En ce qui concerne les effets du taux de change, les résultats du test de Wald suggèrent un impact asymétrique du taux de change effectif réel sur la croissance économique à long terme. Le modèle NARDL réussit tous les tests diagnostiques et de stabilité, établissant sa crédibilité. En comparant les modèles symétriques et asymétriques, on constate que la surévaluation du dinar a un impact négatif sur la croissance économique, tandis que la sous-évaluation favorise la croissance à long terme.

Dans une recherche récente, Hadj Amor et al. (2023) ont visé à réévaluer les facteurs déterminant du RER en Tunisie en utilisant une approche dynamique en examinant les effets éventuellement asymétriques du mésalignement réel sur la croissance économique en Tunisie à travers une estimation non linéaire autorégressif distribué (NARDL) prenant en compte la non-linéarité de cette relation. Finalement, ils ont intéressé à l'identification des seuils de mésalignement du dinar tunisien qui peuvent influencer positivement ou négativement la croissance économique.

Pour atteindre ces objectifs, les chercheurs recueillis des données sur la période 2001-2016 et ont appliqué une méthodologie rigoureuse. Ils ont constaté que le dinar tunisien a connu des périodes de surévaluation et de sous-évaluation au cours de cette période, et que la surévaluation

réelle du dinar avait un impact négatif significatif sur la performance de croissance de la Tunisie, tandis qu'une sous-évaluation n'avait pas d'effet significatif.

Enfin, ils ont identifié des seuils de mésalignement, montrant que la sous-évaluation favorise la croissance jusqu'à un certain point, tandis que la surévaluation peut stimuler la croissance jusqu'à un autre seuil. Ces conclusions ont des implications importantes pour les décideurs politiques en Tunisie.

## **Conclusion**

En récapitulant, l'objectif poursuivi au cours de ce chapitre était de plonger au cœur de la relation entre le mésalignement des taux de change et la croissance économique, en s'appuyant sur les enseignements tirés de la littérature existante. Nous avons amorcé notre exploration en examinant les théories fondamentales de la croissance économique, établissant ainsi une base conceptuelle solide. Par la suite, nous nous sommes penchés spécifiquement sur la dynamique entre le taux de change et la croissance économique, explorant diverses perspectives théoriques. Nous avons complété cette première phase par une revue détaillée des études empiriques qui ont abordé la question du mésalignement et de son impact sur la croissance économique, en élargissant notre regard des analyses générales à des études spécifiques axées sur les pays du Maghreb.

La deuxième partie de notre travail, composée de deux chapitres, se concentrera sur la modélisation de la relation entre le mésalignement des taux de change et la croissance économique. Nous débuterons notre analyse en modélisant les taux de change d'équilibre de chaque pays du Maghreb. Cette première étape revêt une importance cruciale pour une évaluation précise du mésalignement. Par la suite, nous examinerons l'incidence de ce mésalignement sur la croissance économique.

## **CHAPITRE 3 : MODÉLISATION DU TAUX DE CHANGE RÉEL EFFECTIF DES PAYS DU MAGHREB ARABE**

Après avoir exposé les concepts théoriques relatifs à notre sujet de recherche, en mettant particulièrement en lumière le mésalignement des taux de change, ce chapitre est dédié à l'évaluation d'un éventuel écart pour le dinar algérien, le dinar tunisien ainsi que le dirham marocain. Toutefois, afin de déterminer si le taux de change effectif réel (REER) est sous-évalué ou surévalué, une première étape essentielle consiste en une estimation de son taux d'équilibre. Dans cette démarche, nous avons opté pour l'approche BEER (Behavioral Equilibrium Exchange Rate). Ce choix découle de sa cohérence avec le concept d'équilibre. Avant d'entamer l'analyse empirique, il est opportun de consacrer une première section à la présentation des différents régimes de change des pays du Maghreb, ainsi que l'évolution des taux de change dans chaque pays. La deuxième section sera dédiée à l'estimation empirique. Nous commençons par la présentation des variables sélectionnées, suivie d'une exposition de l'approche adoptée, pour finalement aborder l'estimation des taux de change d'équilibre et l'évaluation de leur mésalignement.

## **SECTION 1 : ÉVOLUTION DES RÉGIMES DE CHANGE AU MAGHREB ARABE**

Avant d'entamer l'estimation de notre modèle, il est crucial de présenter une revue sur l'évolution des régimes de change dans les pays du Maghreb ainsi que l'évolution de leurs monnaies afin d'établir un contexte approprié pour notre étude.

### **I. Le régime de change en Algérie**

#### **1. L'évolution de régime de change Algérie**

L'évolution des régimes de change en Algérie, de la création de l'unité monétaire nationale en 1964 à nos jours, a été marquée par des transformations significatives, révélatrices d'une dynamique économique façonnée par des réformes, des crises financières et des ajustements stratégiques.

Après son indépendance en 1962, l'Algérie a initialement adhéré à la zone Franc, adoptant une politique monétaire caractérisée par un régime de change fixe. Cependant, la nécessité de protéger l'économie nationale a rapidement favorisé la mise en place de mesures restrictives, engendrant des fuites de capitaux massives et des déséquilibres dans la balance des paiements (Begga et Merghit, 2012).

À partir de 1988, la deuxième période a été marquée par plusieurs dévaluations du dinar, notamment en 1994 dans le cadre du programme d'ajustement structurel (PAS). Un glissement continu des parités a été instauré, avec un rattachement à un panier de monnaies, offrant une relative flexibilité à la Banque d'Algérie entre un régime de taux de change flottant fixe et un régime de taux de change flottant.

Cette transition continue témoigne de l'engagement de l'Algérie à s'adapter aux dynamiques mondiales tout en maintenant la résilience de son économie nationale. L'évolution des régimes de change en Algérie illustre une adaptation continue aux réalités économiques et aux pressions internationales (Rennane et Ben bayer, 2023).

#### **2. Évolution du Dinar Algérien**

Pour observer l'évolution du dinar algérien, nous avons choisi d'analyser sa performance par rapport à l'euro et au dollar. La figure ci-dessous présente l'évolution des parités EUR/DZD et USD/DZD.

**Figure 3. 1 : L'évolution des parités EUR/DZD, EUR/DZD**



Source : Bloomberg

Selon le graphique, le dinar algérien a enregistré une appréciation graduelle de 23,4 % face au dollar entre 2002 et 2008. En parallèle, une dépréciation de 26,8 % a été observée par rapport à l'euro au cours de la même période. Cette phase est caractérisée par la stabilité des fondamentaux, tels que les prix du pétrole et les dépenses publiques.

L'année 2008 a été marquée par un événement mondial, la crise subprimes a été marquée par une appréciation phénoménale de l'euro face au dollar, EUR/USD a atteint 1.6). À partir de 2014, le dinar algérien a entamé une tendance baissière, suivant la chute brutale des prix du pétrole. En 2021, il a atteint ses valeurs les plus basses, avec l'euro à 163,4 dinars et le dollar américain à 147,8 dinars. Par la suite, une appréciation a été constatée en 2022, n synchronie avec l'augmentation des prix du pétrole

## **II. Présentation de régime de change Tunisien**

### **1. Évolution de régime de change en Tunisie**

La Tunisie a traversé une série de changements importants dans son régime de change, passant d'un taux de change fixe à un régime de taux de change variable, avec des ajustements stratégiques en réponse aux évolutions économiques et aux pressions internationales. Ces changements ont été essentiels pour adapter l'économie tunisienne aux réalités changeantes du marché mondial ;

Entre 1973 et 1986, la Tunisie a traversé cinq ajustements successifs de son régime de change. Initialement fixé au Deutsche Mark de 1973 à 1978, le Dinar tunisien a ensuite été lié à un

panier de devises, puis élargi en réponse à des caractéristiques spécifiques du commerce international. Face à une récession et un déficit en 1985-1986, des ajustements au panier de devises se sont révélés insuffisants, conduisant à une dévaluation de 10% du Dinar et marquant le passage à un régime de change intermédiaire (Safra et Ben Marzouka, 1987).

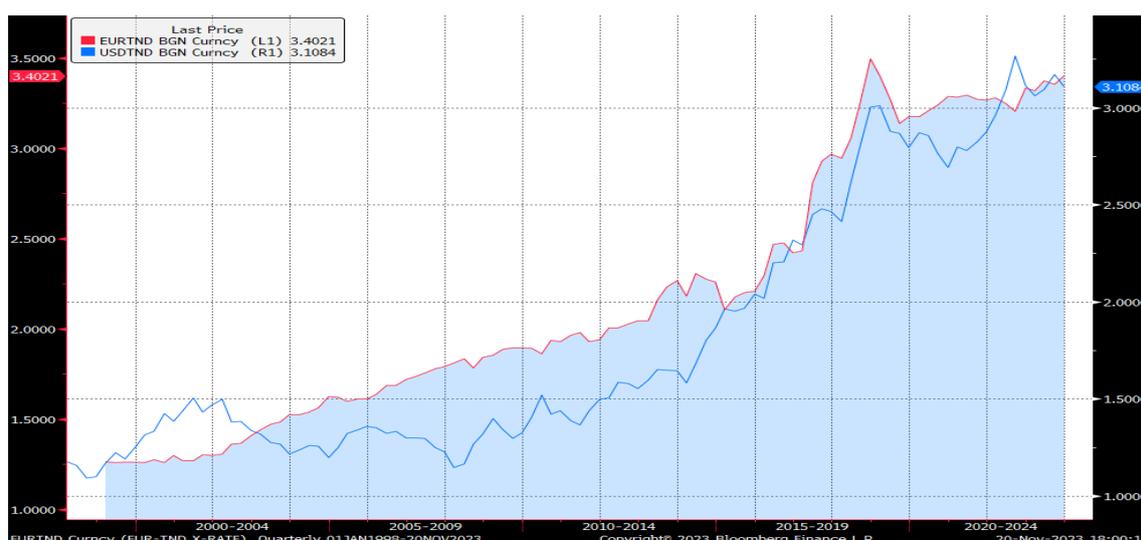
Suite à la dévaluation, la Tunisie a adopté une politique de taux de change flottant, entrant dans une zone de libre-échange avec la Communauté économique européenne (CEE). Les années suivantes ont été marquées par des ajustements stratégiques, notamment l'adoption du régime de parité glissante en 1988, la convertibilité courante du dinar en 1992, et la création du marché des changes interbancaire en 1994. Ces réformes ont apporté davantage de flexibilité dans la détermination du taux de change, alignant la politique économique sur les différentiels d'inflation pour maintenir la compétitivité (Kalai & Helali, 2015).

À partir de 2012, la Banque Centrale de Tunisie (BCT) a introduit des réformes pour satisfaire aux exigences du Fonds monétaire international (FMI) et accéder à des financements. En 2013, le régime de change est devenu flottant, marquant une politique plus flexible. La BCT a adopté une approche moins interventionniste sur le marché des changes, renforçant ainsi la flexibilité du taux de change (Ben Rouine, 2016).

## 2. Évolution du Dinar Tunisien

La figure ci dessous montre L'évolution des parités EUR/TND, USD/TND

*Figure 3. 2 : L'évolution des parités EUR/TND, USD/TND*



Source : Bloomberg

Le graphique révèle une tendance persistante à la baisse du dinar tunisien par rapport à l'euro et au dollar américain. Cette dépréciation constante, particulièrement notable face à l'euro, s'est accélérée après le passage à un régime de taux de change flottant en 2016. En 2019, le dinar a atteint ses valeurs les plus basses, avec l'euro à 3,44 dinars et le dollar américain à 3,02 dinars. Ces dépréciations sont liées à la détérioration marquée de la balance extérieure, affichant un déficit record de -11 760 milliards de TND, soit environ -11,2 % du PIB. Malgré une récupération partielle, le dinar reste en deçà de ses niveaux antérieurs en 2021, clôturant à 3,26 dinars pour l'euro et 2,87 dinars pour le dollar américain.

### **III. Présentation du régime de change Marocain**

#### **1. Évolution du régime de change au Maroc**

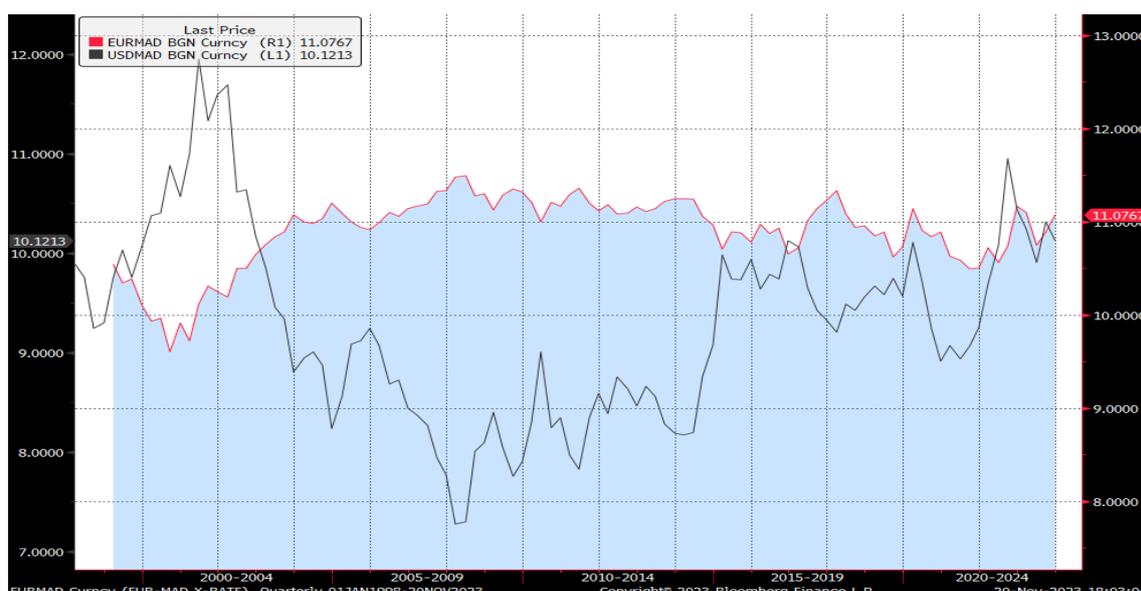
L'évolution du régime de change au Maroc depuis sa création en 1959, a été marquée par des transformations significatives, reflétant une adaptation stratégique aux dynamiques économiques mondiales. Au départ, le Dirham était fixé au Franc français, puis lié à un panier de neuf devises en 1973. Cette stabilité a été caractérisée par une marge de fluctuation minimale, à seulement 0,3% jusqu'en 2017. Ce choix stratégique a contribué à la stabilité du Dirham, offrant une protection contre les variations monétaires et favorisant un climat de confiance pour les investisseurs étrangers. Cette approche a prouvé son efficacité en préservant le Maroc des impacts directs de la crise financière de 2007-2008 et en maintenant l'inflation en dessous de 2%. (El yamani et al., 2018).

À partir de janvier 2018, le Maroc a entrepris une transition vers un régime de change plus flexible, soutenue par une feuille de route détaillée et des actions de sensibilisation, avec le Dirham lié au Dollar américain et une marge de fluctuation élargie à 5%. Cette évolution méthodique vise à accompagner l'ouverture de l'économie marocaine, renforcer sa résilience aux chocs externes et accroître sa compétitivité. La première année de cette transition a montré des résultats positifs, avec des variations contenues dans la bande de fluctuation et une stabilité des réserves de devises. En mars 2020, une seconde phase d'élargissement de la bande de fluctuation a été entreprise, soulignant l'engagement continu du Maroc à s'adapter aux exigences changeantes de la conjoncture mondiale. (Bank Al Maghrib).

#### **2. L'évolution du Dirham Marocain**

À l'instar de l'Algérie et de la Tunisie, nous avons choisi d'analyser l'évolution du dirham marocain, en évaluant sa performance par rapport à l'euro et au dollar.

**Figure 3. 3 : L'évolution des parités EUR/MAD, EUR/MAD**



Source : Bloomberg

Selon le graphique, le dirham marocain a connu deux phases distinctes par rapport au dollar américain. Jusqu'à l'année 2009, le MAD était en appréciation face au dollar américain, atteignant même un niveau inférieur à 7,5 MAD pour 1 USD. Cependant, cette tendance s'est inversée par la suite, le dirham se dépréciant jusqu'à atteindre 11 MAD pour 1 USD. Cette évolution peut s'expliquer par le fait que le dirham semble être aligné avec des paramètres économiques tels que la baisse du solde courant et la détérioration de la viabilité extérieure

Plus récemment, la Banque Centrale Marocaine a signalé des fluctuations du dirham par rapport au dollar et à l'euro. Entre septembre et octobre 2023, le dirham s'est déprécié de 0,71 % par rapport au dollar, tandis qu'il s'est apprécié de 0,56 % par rapport à l'euro. Il est important de noter qu'aucune séance d'adjudications en devises avec les banques n'a eu lieu depuis décembre 2021, ce qui constitue un facteur clé pour évaluer les récents mouvements du dirham. Ces fluctuations récentes soulignent la sensibilité du dirham aux conditions du marché et aux décisions de la Banque centrale, indiquant ainsi une dynamique changeante dans le contexte économique actuel.

## **SECTION 2 : ESTIMATION DE MÉSALIGNEMENT TAUX DE CHANGE EFFECTIF RÉEL POUR LES PAYS DU MAGHREB ARAB**

Après avoir présenté une revue des différents régimes de change des pays du Maghreb, nous entamons à présent les estimations de nos modèles. Nous débutons par une brève présentation des variables sélectionnées, suivi par de tests de stationnarité visant à expliquer l'utilisation de l'approche choisie. Par la suite, nous recherchons des relations de cointégration pour assurer l'existence de relations à long terme. En fin de compte, nous parvenons à une estimation du mésalignement du taux de change par rapport à son niveau d'équilibre.

### **I. Analyse des variables**

Dans le cadre de notre modélisation, nous avons utilisé des séries annuelles provenant de la Banque mondiale pour une période d'étude s'étendant de 1988 à 2022. Toutes les variables ont été exprimées en logarithmes, symbolisés par la lettre ln. Pour mener à bien notre analyse, nous avons employé le logiciel Eviews dans sa 13ème version.

#### **1. Présentation des variables**

##### **▪ Le taux de change effectif réel (TCER) :**

Comme mentionné précédemment, le Taux de Change Effectif Réel (TCER) est calculé en prenant la moyenne géométrique pondérée des taux de change bilatéraux d'un pays par rapport à un panier de devises étrangères importantes, ajustée par un indice de coûts ou de prix. Notre attention se porte particulièrement sur le taux de change réel pour deux raisons principales, telles que stipulées dans la théorie : premièrement, le taux réel, contrairement au taux nominal, joue un rôle déterminant dans les décisions économiques fondamentales telles que la consommation, la croissance et l'allocation des ressources. Deuxièmement, un équilibre intercyclique mobile, indifférent à la monnaie, peut être entièrement exprimé en termes réels, conférant ainsi au taux de change réel d'équilibre une indépendance par rapport au régime de taux de change nominal (Yannick et Bernard, 2003).

##### **▪ L'ouverture commerciale :**

Le niveau d'ouverture commerciale au sein d'un pays joue un rôle crucial en tant que paramètre de sa politique commerciale. En d'autres termes, l'ouverture commerciale identifie dans quelle mesure les acteurs non nationaux peuvent participer à l'économie nationale, fournissant ainsi une indication approximative de la politique commerciale du pays (Elbadawi, 1994). Cette mesure est généralement utilisée pour comparer la valeur totale des importations et exportations

d'une économie à son produit intérieur brut. (PIB). Par conséquent, un niveau élevé de transactions d'importation et d'exportation reflète une ouverture commerciale plus prononcée. En ce qui concerne son impact sur le taux de changement réel, plusieurs études à citer Balassa et Ardy 1975 ont expliqué comment une augmentation du degré d'ouverture d'une économie pourrait théoriquement entraîner une dépréciation du taux de change. En effet, lorsque l'économie s'engage davantage dans la libéralisation des échanges en faisant intervenir les tarifs douaniers et en éliminant les barrières commerciales existantes, la demande de biens étrangers augmente, ce qui peut avoir des implications négatives sur la balance des comptes courants. Dans ce contexte, une dépréciation de la monnaie locale devient nécessaire. L'analyse de la littérature (Calderon, 2004 ; Devereux et Lane, 2003) confirme également l'existence d'une relation négative entre l'ouverture commerciale et l'utilisation du taux de changement réel. Des preuves démontrent comment un niveau élevé d'ouverture facilite un ajustement rapide du niveau global des prix intérieurs, limitant ainsi les effets à court terme de l'offre monétaire et, par conséquent, implique la possibilité du taux de changement réel.

▪ **Le Produit intérieur brut par habitant (PROD) :**

Dans notre modèle, le produit intérieur brut par habitant sera inclus en tant que facteur de l'offre intérieure. Cette variable mesure l'état de bien-être matériel des ménages, en particulier la consommation effective des ménages. Considérée plus efficace pour mesurer le niveau de développement. Bien entendu, c'est la valeur du PIB divisée par le nombre d'habitants d'un pays. Cette variable est utilisée comme une variable proxy de la productivité par habitant. La variable utilisée est pertinente particulièrement pour les pays en développement et ce pour expliquer l'évolution du taux de change effective réelle. Rodrik (2008) trouve des preuves que la relation entre le RER et la croissance, en effet, plus répandue dans les pays en développement et que, en faisant interagir l'indice de sous-évaluation du RER avec le niveau du PIB par habitant, l'effet de la sous-évaluation de la monnaie tend à diminuer linéairement avec ce dernier. Sachant que le produit intérieur brut par habitant est une composante fondamentale de la productivité, il faut signaler que d'un point de vue théorique, l'impact de la productivité sur le taux de change réel peut être expliqué en se référant à la théorie de Harrod (1933) et Balassa-Samuelson (1964), également connue sous le nom d'hypothèse du biais de productivité". Dans les pays à revenu élevé, l'accent est généralement mis sur les secteurs producteurs de biens échangeables, ce qui entraîne une augmentation de leur productivité par rapport à celle des biens non échangeables, et donc une hausse des salaires. Les prix des biens non échangeables s'en trouveraient augmentés. Si l'on considère que la loi du prix unique est valable, les prix des biens

échangeables dans les pays étrangers moins productifs augmenteraient apparemment ce qui n'est pas le cas pour les biens non échangeables. La différence de comportement des prix est donc un facteur clé : dans les pays moins productifs, lorsqu'il s'agit de biens échangeables, la protection de l'environnement est un facteur clé. Dans les pays moins productifs, lorsqu'il s'agit de biens échangeables, la protection de la compétitivité est une préoccupation majeure. Les prix auraient tendance à s'aligner sur ceux des pays plus productifs, contrairement aux secteurs des biens non échangeables, ce qui maintient un écart important entre les prix des pays moins productifs et ceux des pays plus productifs. Ce qui maintient un écart important entre les prix des différents pays. Il ressort de cette théorie qu'une augmentation rapide de la productivité des pays à revenu élevé conduit à une appréciation du taux de change réel.

- **Les termes de l'échanges (TOT) :**

La variable des termes de l'échange constitue un élément essentiel pour appréhender les évolutions dans le contexte économique international. En tant que petite économie ouverte, la Tunisie accorde une importance particulière aux termes de l'échange en tant que facteur exogène fondamental. Les termes de l'échange expriment le rapport de prix entre les exportations et les importations. On peut également les interpréter en termes d'unités de biens, représentant la quantité de biens importés qu'une unité de biens exportés peut acheter. Le "ratio des termes de l'échange", considéré comme un indicateur de la santé économique, offre des aperçus sur les flux de capitaux entrants et sortants d'une économie donnée. En effet, lorsque le ratio des termes de l'échange dépasse 100%, l'économie génère plus de revenus avec ses exportations qu'elle n'en dépense pour ses importations, ce qui conduit à l'accumulation de capitaux. En revanche, lorsque le ratio est inférieur à 100%, les sorties de capitaux dépassent les entrées, notamment la capacité d'importation du pays. Il est généralement admis que les fluctuations des prix des produits de base présentent des défis complexes pour la détermination du taux de changement effectif réel à long terme, nécessaire pour maintenir l'équilibre du système macroéconomique (Ricci et al., 2013). Les termes de l'échange peuvent s'améliorer ou se détériorer en fonction des variations des prix du commerce au fil du temps. Une peut résulter d'une hausse des prix à l'exportation ou d'une baisse des prix à l'importation, et vice versa. Étant souvent liées à la demande, ces variations sur deux effets possibles.

### ▪ **Les dépenses publiques :**

La Banque mondiale définit les dépenses de consommation des administrations publiques comme les dépenses de biens et de services (y compris la rémunération des employés). Elle prend également en compte la plupart des dépenses liées à la défense et à la sécurité nationales, mais ne tient pas compte des dépenses militaires des administrations publiques, qui font partie de la formation de capital des administrations publiques. Les dépenses publiques constituent donc un facteur de politique budgétaire. Les discussions théoriques s'accordent sur le fait que l'impact des dépenses publiques sur le taux de change réel est lui-même ambigu, puisqu'il est susceptible d'être à la fois positif et négatif. Les dépenses publiques peuvent avoir un impact sur l'évolution du taux de change par le biais de deux canaux (Frenkel & Razin 1996). Le premier est appelé "le canal du retrait de ressources" qui est assimilé à un choc d'offre négatif. Selon ce premier canal, les conséquences de ces dépenses dépendront de la part destinée aux biens non échangeables par rapport à celle destinée aux biens échangeables. Théoriquement, la part la plus importante revient généralement aux biens non échangeables. Par conséquent, lorsque les dépenses du gouvernement augmentent, les prix des biens non échangeables augmentent, entraînant par là même l'appréciation du taux de change réel (Bergstrand, 1981 ; Froot & Rogoff, 1991 ; Wolf, 1994 ; Chinn, 1999 ; Kollmann, 2010). Le deuxième phénomène est connu sous le nom de « canal de basculement de la consommation », qui dépend de la complémentarité temporelle plutôt que de la substituabilité entre les dépenses privées et les dépenses publiques. Une autre source de complexité réside dans le fait que l'impact des dépenses publiques peut changer de manière significative sur une courte période. Edwards (1989) explique cela en deux temps successives de  $t_1$  et  $t_2$ . Il évoque que même si les dépenses du gouvernement se concentrent principalement sur des biens non échangeables, ce qui pourrait entraîner une appréciation du taux de change réel (TCER) en  $t_1$ , le gouvernement, ayant probablement financé ces acquisitions par le biais de la dette, pourrait également voir une augmentation des impôts pour rembourser ces biens. Les pressions sur le revenu disponible réduiraient ainsi la demande intérieure de biens non échangeables, ce qui déprécierait le TCER en  $t_2$ .

Sur la base des éléments précédents, la relation entre le taux de change réel et les déterminants fondamentaux choisis peut être formulée par l'expression de la fonction linéaire suivante :

$$REER = f(OPN; PROD, TOT, GEX)$$

Où :

REER (The real effective exchange rate) : le taux de change effectif réel

OPN (trade openness) : l'ouverture commerciale

PROD (productivity) : la productivité (PIB par habitant comme proxy)

TOT (terms of trade) : les termes de l'échange

GEX (Government expenditures) : les dépenses gouvernementale

**Tableau 3. 1 : Variables sélectionnées pour l'estimation de taux de change d'équilibre**

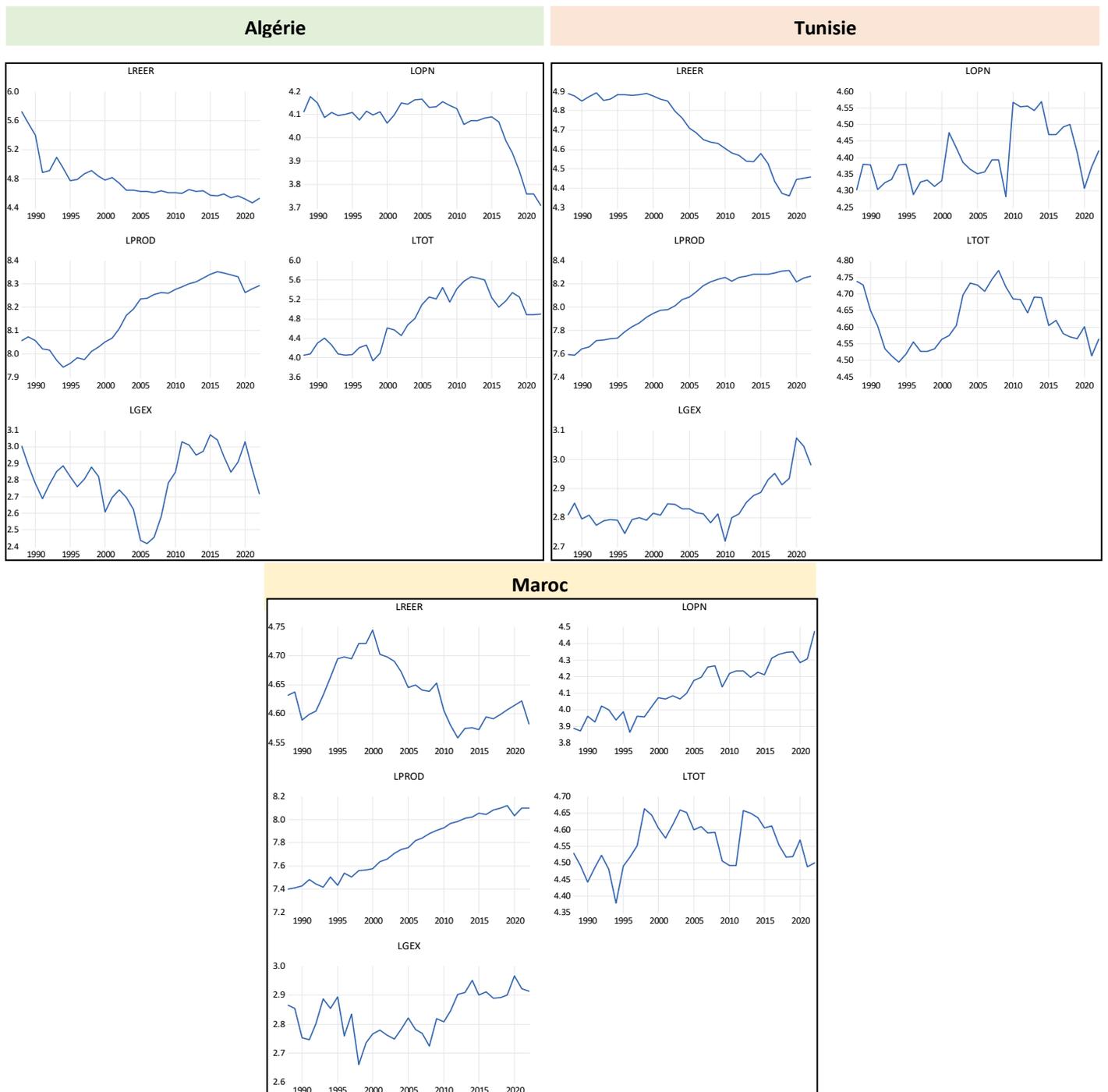
<i>Variable</i>	<i>Notation</i>	<i>Détail</i>	<i>Unité</i>	<i>Source</i>	<i>Transformation</i>
<b>Taux de change effectif réel</b>	<i>REER</i>	<i>Indice observé</i>	<i>Base 2010</i>	<i>Banque mondiale</i>	<i>LN</i>
<b>Ouverture commerciale</b>	<i>OPN</i>	<i>Calculé (export+import) PIB</i>	<i>Pourcentage de PIB</i>	<i>Banque mondiale</i>	<i>LN</i>
<b>Produit intérieure brut par habitant comme proxy de productivité</b>	<i>PROD</i>	<i>PIB par habitant observé (réel base 2015)</i>	<i>USD constants de 2015</i>	<i>Banque mondiale</i>	<i>LN</i>
<b>Termes de l'échange</b>	<i>TOT</i>	<i>Indice net des termes de l'échange en troc</i>	<i>Base 2015</i>	<i>Banque mondiale</i>	<i>LN</i>
<b>Dépenses gouvernementale</b>	<i>GEX</i>	<i>Dépenses de consommation finale du gouvernement général</i>	<i>Pourcentage de PIB</i>	<i>Banque mondiale</i>	<i>LN</i>

*Source : élaboré par l'auteur*

## 2. Descriptions des variables

Après avoir exposé les fondamentaux théoriques des variables retenues, nous entamons maintenant la description statistique des séries de données pour les trois pays du Maghreb (Tunisie, Algérie, Maroc), ainsi que leur évolution sur l'ensemble de la période d'étude. Cette analyse est illustrée par la figure suivante

**Figure 3. 4 : Présentation graphique des variables**



Source : E-views 13

Pour compléter notre compréhension et fournir une base numérique solide à ces observations graphiques, nous nous tournons maintenant vers la description statistique de nos variables. Cette étape nous permettra d'obtenir des mesures précises de la centralité, de la dispersion et d'autres caractéristiques importantes.

**Tableau 3. 2 : Statistiques descriptives des variables utilisées -Algerie-**

<b>Algérie</b>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<b>Mean</b>	4.76444	4.064388	8.170612	4.789447	2.806199
<b>Median</b>	4.635521	4.098528	8.23591	4.881286	2.820619
<b>Maximum</b>	5.717794	4.177656	8.35379	5.67298	3.070856
<b>Minimum</b>	4.463604	3.710471	7.941198	3.930372	2.418729
<b>Std. Dev.</b>	0.288312	0.118245	0.14027	0.557312	0.171349
<b>Skewness</b>	1.926048	-1.898103	-0.227381	-0.017776	-0.591798
<b>Kurtosis</b>	6.31057	5.580276	1.456222	1.618639	2.804016
<b>Jarque-Bera</b>	37.62285	30.72563	3.777168	2.784575	2.098994
<b>Probability</b>	0	0	0.151286	0.248506	0.350114
<b>Sum</b>	166.7554	142.2536	285.9714	167.6306	98.21695
<b>Sum Sq. Dev.</b>	2.826212	0.475386	0.668976	10.56028	0.998256
<b>Observations</b>	35	35	35	35	35

Source : E-views 13

**Tableau 3. 3 :: Statistiques descriptives des variables utilisées -Tunisie-**

<b>Tunisie</b>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<b>Mean</b>	4.697795	4.401469	8.032527	4.622242	2.842399
<b>Median</b>	4.710072	4.380362	8.089393	4.604888	2.81283
<b>Maximum</b>	4.89121	4.567818	8.317493	4.77055	3.073231
<b>Minimum</b>	4.361671	4.284033	7.588281	4.494207	2.718241
<b>Std. Dev.</b>	0.178749	0.086047	0.247468	0.082547	0.078498
<b>Skewness</b>	-0.377777	0.622308	-0.447842	0.177917	1.329801
<b>Kurtosis</b>	1.695669	2.228542	1.697207	1.653728	4.426909
<b>Jarque-Bera</b>	3.313538	3.126985	3.645136	2.827804	13.28477
<b>Probability</b>	0.190754	0.209403	0.16161	0.243193	0.001304
<b>Sum</b>	164.4228	154.0514	281.1385	161.7785	99.48397
<b>Sum Sq. Dev.</b>	1.086338	0.251742	2.082167	0.231678	0.209506
<b>Observations</b>	35	35	35	35	35

Source : E-views 13

**Tableau 3. 4 : Statistiques descriptives des variables utilisées -Maroc-**

<b>Maroc</b>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<b>Mean</b>	4.636953	4.1282	7.763769	4.55629	2.831351
<b>Median</b>	4.631742	4.1367	7.756411	4.552824	2.83431
<b>Maximum</b>	4.743619	4.470592	8.11839	4.662329	2.966108
<b>Minimum</b>	4.557899	3.863419	7.401759	4.377953	2.660586
<b>Std. Dev.</b>	0.050297	0.159873	0.254086	0.071118	0.074299
<b>Skewness</b>	0.387917	0.046331	-0.034586	-0.249519	-0.163434
<b>Kurtosis</b>	2.037234	1.990433	1.456821	2.367938	2.132848
<b>Jarque-Bera</b>	2.229553	1.498893	3.479855	0.94579	1.252411
<b>Probability</b>	0.327989	0.472628	0.175533	0.623195	0.534617
<b>Sum</b>	162.2933	144.487	271.7319	159.4702	99.09728
<b>Sum Sq. Dev.</b>	0.086014	0.869017	2.195027	0.171962	0.187693
<b>Observations</b>	35	35	35	35	35

*Source : E-views 13*

Les résultats des tableaux indiquent que les variables analysées présentent des moyennes significativement différentes de zéro, et la forte volatilité suggérée par les écarts types élevés confirme une variabilité importante. Ainsi que les séries ne sont pas centrées autour de leurs moyennes, une observation qui s'applique également aux trois pays

### 3. Test de stationnarité

Pour éviter des régressions fallacieuses et trompeuses, il est crucial de réaliser des tests de stationnarité. Ces tests visent à déterminer si les séries temporelles étudiées présentent une racine unitaire, suggérant ainsi la non-stationnarité de la série. Parmi les tests de racine unitaire disponibles, nous avons retenu ceux les plus couramment utilisés, à savoir le test de Dickey-Fuller augmenté (ADF) et le test de Phillips-Perron (PP). L'utilisation de plusieurs tests est préférable pour prendre une décision éclairée sur la stationnarité des variables.

#### ▪ Test ADF :

Ce test étudie la stationnarité de la série en considérant les hypothèses suivantes :

$H_0$  La série temporelle a une racine unitaire

$H_1$  La série temporelle n'a pas de racine unitaire

La validité de chacune dépend des résultats obtenus :

Si la probabilité  $> 0.05$  et/ou la statistique  $t >$  la valeur critique, alors nous ne rejetons pas l'hypothèse  $H_0$ .

Sinon nous rejetons  $H_0$

Les tests élaborés ont donné les résultats suivants (annexe1) :

**Tableau 3. 5 : Test ADF**

<b>Algérie</b>					
<b>Au niveau</b>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.1501	0.9995	0.8873	0.5376	0.1162
<i>t-Statistic</i>	-2.050743	1.717294	-0.458817	-1.467543	-2.537252
<b>Au 1 ère différence</b>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.0005	0.0002	0.009	0.0002	0.0279
<i>t-Statistic</i>	-4.813108	-5.128123	-3.690289	-5.12906	-3.820459
<b>Tunisie</b>					
<b>Au niveau</b>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.8656	0.1070	0.2389	0.3989	0.6887
<i>t-Statistic</i>	-0.563139	-3.167443	-2.118709	-1.748029	-1.139042
<b>Au 1 ère différence</b>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.0292	0.00000	0.0001	0.0003	0.0000
<i>t-Statistic</i>	-3.801269	-6.871924	-5.324965	-4.93398	-7.100405
<b>Maroc</b>					
<b>Au niveau</b>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.7419	0.8555	0.868	0.1572	0.5379
<i>t-Statistic</i>	-1.000677	-0.609569	-0.551898	-2.370639	-1.466237
<b>Au 1 ère différence</b>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<i>t-Statistic</i>	-4.785017	-7.321949	-10.62907	-5.757339	-8.267772

Source : élaboré par l'auteur

Suite à ce premier test ADF, il ressort que toutes les séries examinées démontrent un test de racine unitaire au niveau, mais pas à la première différence. En conséquence, toutes les séries sont intégrées d'ordre 1.

▪ **Test de Phillips-Perron (PP)**

Le test de PP considère la même hypothèse que le test ADF. Les tests élaborés au niveau sur chacune des variables de notre étude ont donné les résultats suivants (Annexe 2) :

**Tableau 3. 6 : Test de Phillips-Perron (PP)**

<b>Algérie</b>					
<i>Au niveau</i>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.0554	0.9995	0.8233	0.5498	0.2126
<i>t-Statistic</i>	-2.108565	1.717294	-0.73899	-1.442896	-2.192121
<i>Au 1 ère différence</i>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.0005	0.0002	0.0066	0.0002	0.0106
<i>t-Statistic</i>	-4.757769	-5.218596	-3.811567	-5.099902	-3.622276
<b>Tunisie</b>					
<i>Au niveau</i>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.9207	0.1079	0.2224	0.2942	0.6887
<i>t-Statistic</i>	-0.260097	-3.16743	-2.164044	-1.97902	-1.139042
<i>Au 1 ère différence</i>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.0116	0.00000	0.0001	0.0003	0.0000
<i>t-Statistic</i>	-3.584999	-8.682819	-5.356059	-4.952314	-7.115619
<b>Maroc</b>					
<i>Au niveau</i>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.6632	0.9632	0.8557	0.1594	0.1752
<i>t-Statistic</i>	-1.19968	0.126209	-0.608681	-2.36301	-2.308329
<i>Au 1 ère différence</i>					
	<b>LREER</b>	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>
<i>P-value</i>	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<i>t-Statistic</i>	-4.788789	-8.828604	-10.05291	-7.059044	-9.613095

Source : élaboré par l'auteur

Les résultats du test PP confirment ceux du test ADF, indiquant que toutes les séries sont intégrées d'ordre 1.

▪ **Synthèse :**

Après avoir réalisé les tests de stationnarité (ADF, PP) sur nos variables, toutes présentent une intégration d'ordre 1. Ceci nous incite à explorer l'existence d'une relation de cointégration entre ces variables, en vue d'appliquer un modèle VECM pour estimer le taux de change effectif réel d'équilibre.

**II. Modélisation de taux de change effectif réel (REER)**

L'équilibre du taux de change effectif réel implique une analyse économétrique directe d'un modèle décrivant le comportement du taux de change effectif réel. Nous illustrons cette

approche en estimant l'équation du taux de change effectif réel pour le Dinar algérien, le Dinar tunisien, et le Dirham marocain à l'aide de méthodes de cointégration. Le modèle BEER utilise un ensemble de fondamentaux économiques pour calculer le taux de change effectif réel d'équilibre à l'aide d'une équation distincte pour chaque pays, en utilisant des méthodes d'analyse de racine unitaire et de cointégration. La construction du modèle est simple, permettant une utilisation aisée des méthodes économétriques modernes, tout en combinant une théorie économique pertinente et une étude empirique pour choisir judicieusement les fondamentaux économiques

### **1. Présentation générale de l'approche**

Nous adoptons la méthodologie BEER (Behavioral Equilibrium Exchange Rate) pour évaluer le taux de change d'équilibre du dinar ainsi que l'écart de taux de change réel. Le BEER, développé par Clark et MacDonald (1998) en tant qu'alternative au Taux de Change d'Équilibre Fondamental (FEER), constitue une approche économétrique. Cette méthode estime les mésalignements du taux de change réel en se basant sur la cointégration à long terme des fondamentaux macroéconomiques. Les détails spécifiques de cette approche ont été préalablement abordés dans la section théorique, où nous avons discuté en profondeur de sa formulation et de son application. Nous procéderons maintenant à la modélisation empirique en appliquant la méthodologie BEER pour estimer le taux de change d'équilibre du dinar et analyser son écart par rapport aux valeurs observées.

Pour analyser la relation entre le taux de change réel de chaque pays indépendamment et ses fondamentaux, en suivant l'approche BEER, nous avons opté pour l'application de la technique de cointégration. La propriété d'ordre d'intégration de nos séries, précédemment discutée, nous permet d'utiliser le modèle VECM. Ce dernier peut être considéré comme une application spéciale du modèle autorégressif vectoriel (VAR) auquel est ajouté un mécanisme de correction d'erreur (ECM). Cela nous permettra d'estimer deux types de relations : une à long terme et une à court terme.

Cependant, l'utilisation du modèle VECM nécessite l'existence d'une relation de cointégration entre les variables d'intérêt. Le concept de cointégration a été introduit pour la première fois par Robert Engle et Clive Granger, selon lequel deux variables ou plus non stationnaires sont considérées comme cointégrées lorsqu'au moins une combinaison linéaire de ces variables est prouvée être stationnaire. Cette relation de cointégration représentera donc la relation à long terme et servira également de trajectoire d'équilibre.

Généralement, le test le plus utilisé pour examiner l'existence d'une telle cointégration est le test de cointégration de Johansen. La relation à long terme entre le taux de change effectif réel et les fondamentaux est définie comme suit :

$$REER_t = x_t\beta + z_t \quad (1)$$

Où :

- $x_t$  : le vecteur des fondamentaux
- $\beta$  : le vecteur des coefficients de cointégration
- $z_t$  : le terme d'erreur

Les dynamiques à court terme jouent le rôle d'un "mécanisme de correction" visant à ramener le REER à son équilibre en cas de déviation. Cette relation à court terme, en adéquation avec l'équilibre à long terme, est modélisée sous la forme d'un mécanisme de correction d'erreur (ECM) :

$$\Delta REER_t = az_{t-1} + \sum_{t=1}^p y_i \Delta REER_{t-1} + \sum_{t=1}^q \sigma_i \Delta x_{t-1} + \sum_{t=1}^p \delta_i \Delta w_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Où

$w_t$ : le vecteur des variables à court terme.

## 2. Le Test de cointégration

À ce stade, nous examinons si les séries que nous avons sélectionnées présentent une relation à long terme, ce qui se manifeste par l'éventuelle existence d'au moins une relation de cointégration les liant entre elles. Comme nous l'avons déjà indiqué, toutes nos séries sont de même ordre d'intégration, nous passons donc à l'application du "test de traçage" et du "test de la valeur propre maximale" de Johansen pour déterminer si nous pouvons procéder avec le Modèle de Correction d'Erreur Vectorielle.

**Tableau 3. 7 : Résultats du test de cointégration -Algérie-**

<b>Algérie</b>				
<b>Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)</b>				
<i>Hypothesized</i> <i>No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Trace</i> <i>Statistic</i>	<i>0.05</i> <i>Critical Value</i>	<i>Prob</i> <i>Critical Value</i>
<i>None *</i>	0.817797	121.926	69.81889	0.000
<i>At most 1 *</i>	0.657016	67.44175	47.85613	0.0003
<i>At most 2 *</i>	0.458675	33.19941	29.79707	0.0195
<i>At most 3</i>	0.318069	13.5599	15.49471	0.0958
<i>At most 4</i>	0.040094	1.309447	3.841465	0.2525
<b>Unrestricted Cointegration Rank Test (Max-eigenvalue)</b>				
<i>Hypothesized</i> <i>No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Max-Eigen</i> <i>Statistic</i>	<i>0.05</i> <i>Critical Value</i>	<i>Prob</i> <i>Critical Value</i>
<i>None *</i>	0.817797	54.48421	33.87687	0.0001
<i>At most 1 *</i>	0.657016	34.24233	27.58434	0.0060
<i>At most 2</i>	0.458675	19.63952	21.13162	0.0798
<i>At most 3</i>	0.318069	12.25045	14.2646	0.1016
<i>At most 4</i>	0.040094	1.309447	3.841465	0.2525

Source : E-views 13

**Tableau 3. 8: Résultats du test de cointégration -Tunisie-**

<b>Tunisie</b>				
<b>Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)</b>				
<i>Hypothesized</i> <i>No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Trace</i> <i>Statistic</i>	<i>0.05</i> <i>Critical Value</i>	<i>Prob</i> <i>Critical Value</i>
<i>None *</i>	0.857544	153.889	69.81889	0.0000
<i>At most 1 *</i>	0.825393	93.47861	47.85613	0.0000
<i>At most 2 *</i>	0.515539	39.37684	29.79707	0.0029
<i>At most 3 *</i>	0.419862	16.9106	15.49471	0.0304
<i>At most 4</i>	0.001014	0.031434	3.841465	0.8592
<b>Unrestricted Cointegration Rank Test (Max-eigenvalue)</b>				
<i>Hypothesized</i> <i>No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Max-Eigen</i> <i>Statistic</i>	<i>0.05</i> <i>Critical Value</i>	<i>Prob</i> <i>Critical Value</i>
<i>None *</i>	0.857544	60.41042	33.87687	0.0000
<i>At most 1 *</i>	0.825393	54.10177	27.58434	0.0000
<i>At most 2 *</i>	0.515539	22.46624	21.13162	0.0323
<i>At most 3 *</i>	0.419862	16.87916	14.2646	0.0189
<i>At most 4</i>	0.001014	0.031434	3.841465	0.8592

Source : E-views 13

**Tableau 3. 9 : Résultats du test de cointégration -Maroc-**

<b>Maroc</b>				
<b>Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)</b>				
<i>Hypothesized</i>		<i>Trace</i>	<i>0.05</i>	<i>Prob</i>
<i>No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Statistic</i>	<i>Critical Value</i>	<i>Critical Value</i>
<i>None *</i>	0.777253	150.6483	88.8038	0.000
<i>At most 1 *</i>	0.697117	104.095	63.8761	0.000
<i>At most 2 *</i>	0.616395	67.06835	42.91525	0.000
<i>At most 3 *</i>	0.547727	37.36594	25.87211	0.0012
<i>At most 4 *</i>	0.337599	12.76841	12.51798	0.0454
<b>Unrestricted Cointegration Rank Test (Max-eigenvalue)</b>				
<i>Hypothesized</i>		<i>Max-Eigen</i>	<i>0.05</i>	<i>Prob</i>
<i>No. of CE(s)</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Statistic</i>	<i>Critical Value</i>	<i>Critical Value</i>
<i>None *</i>	0.777253	46.55332	38.33101	0.0046
<i>At most 1 *</i>	0.697117	37.02664	32.11832	0.0116
<i>At most 2 *</i>	0.616395	29.70242	25.82321	0.0146
<i>At most 3 *</i>	0.547727	24.59753	19.38704	0.008
<i>At most 4 *</i>	0.337599	12.76841	12.51798	0.0454

Source : E-views 13

Les résultats des tests de cointégration pour l'Algérie révèlent des conclusions significatives. Le rejet de l'hypothèse "None" dans le test de trace indique la présence de cointégration, confirmée par le rejet des deux premières hypothèses de restriction. Le test de la valeur propre maximale soutient ces résultats en indiquant probablement la présence de 2 équations de cointégration.

Pour la Tunisie, les résultats des tests de cointégration montrent de manière significative la présence de quatre équations de cointégration, avec le rejet de toutes les hypothèses nulles d'absence de cointégration. Cela suggère fermement que le nombre optimal d'équations de cointégration est probablement quatre.

En ce qui concerne le Maroc, le test de trace indique la présence de 4 équations de cointégration au niveau de confiance de 0.01. Les résultats du test de la valeur propre maximale confirment ces conclusions en montrant le rejet de chaque hypothèse de restriction, indiquant ainsi la présence d'au moins une relation de cointégration.

En résumé, les résultats des tests pour les trois pays suggèrent la présence d'au moins une relation de cointégration entre les variables étudiées. Ces conclusions solides permettent de poursuivre les estimations en utilisant la méthode du modèle à correction d'erreurs vectoriels (VECM).

### 3. Analyse des relations : court et long terme

#### 3.2 Estimation de la relation du long terme

À ce stade, en considérant les données disponibles, notre objectif était de déduire la relation à long terme entre le taux de change effectif réel (REER) et les fondamentaux, en analysant distinctement cette relation pour chaque pays. Après l'introduction des données recueillies et en respectant la contrainte liée au nombre d'observations disponibles, les résultats obtenus concernant la relation entre chacune des variables introduites et le REER (Annexe 3) sont détaillés dans le tableau suivant :

**Tableau 3. 10 : Les coefficients de la relation à long terme.**

<b>Algérie</b>					
	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>	<b>C</b>
<i>Coefficient</i>	0.694547	-1.457656	0.149325	0.072177	12.88053
<i>t-statistic</i>	-2.73071	3.6512	-1.52428	-0.83669	
<b>Équation (3) : <math>LREER=0.69*LOPN-1.45*LPROD+0.14*LTOT+0.07*LGEX+12.88</math></b>					
<b>Tunisie</b>					
	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>	<b>C</b>
<i>Coefficient</i>	-0.60507	-0.682953	0.239108	0.645949	13.59387
<i>t-statistic</i>	4.71008	13.7917	-2.7204	3.11649	
<b>Équation (4) : <math>LREER=-0.60*LOPN-0.68*LPROD+0.23*LTOT+0.64*LGEX+13.59</math></b>					
<b>Maroc</b>					
	<b>LOPN</b>	<b>LPROD</b>	<b>LTOT</b>	<b>LGEX</b>	<b>C</b>
<i>Coefficient</i>	0.257487	-0.292527	0.287946	-0.165939	-5.013461
<i>t-statistic</i>	-5.14628	8.9829	-5.12515	3.80063	
<b>Équation (5) : <math>LREER=0.25*LOPN-0.29*LPROD+0.28*LTOT-0.16*LGEX-5.013</math></b>					

Source : élaboré par l'auteur

#### Interprétation des résultats :

Selon les résultats obtenus, on remarque que la relation entre le taux de change effectif réel (REER) et ces variables macroéconomiques diffère d'un pays à l'autre et ce compte tenu des spécificités macroéconomiques et conjoncturelles de chaque pays. Dans ce qui suit nous allons essayer d'expliquer les résultats du VECM pour chaque variable dans chaque pays :

- **L'ouverture commerciale :**

Pour le cas de l'Algérie et du Maroc qui sont deux pays exportateurs de point de vue qu'elles possèdent une balance commerciale positive, la relation entre l'ouverture commerciale et le taux de change effectif réel (REER) est significativement positive. Autrement dit, l'ouverture commerciale de 1% contribue à une augmentation du taux de change effective réelle d'équilibre

algérien d'environ 0,69 % et marocain de 0.25 %. Toute chose étant égale par ailleurs, cet état de fait implique une baisse de la compétitivité prix car la monnaie nationale de chaque pays s'apprécie. Il faut bien noter que Nos résultats concordent avec ceux de Samir, Tarek et al. (2020). Pour le cas de la Tunisie qui est un pays importateur par excellence. Les résultats montrent qu'une augmentation de 1% du degré d'ouverture entraîne une baisse de du taux de change effectif réel (REER) de 0.60%. Et ce compte tenu de sa balance commerciale qui est généralement déficitaire. Bien entendu, cette constatation est conforme aux attentes théoriques et aux stratégies commerciales et comportementales des petites économies. En général, les petites économies, en raison de leur ouverture importante au commerce international, ont tendance à avoir des importations plus importantes que leurs exportations (Lederman & Lesniak, 2018).

- **Pib par habitant :**

À travers les résultats de long terme générés par le modèle VECM, nous constatons qu'une augmentation du PIB par tête pour les trois pays de nos échantillons ont un impact négatif sur le taux de change effectif réel (ERER). Ce résultat est expliqué par le fait qu'une augmentation de la croissance économique est expliqué par une augmentation de la consommation, (et /ou) l'investissement, (et/ou) les dépenses publiques (et/ou) les exportations ou par une baisse des importations. Or, une croissance économique plus élevée conduit automatiquement à un niveau général de prix plus élevée, (Vikesh et Subrina, 2004), ce qui fait que le taux de change effectif réel baisse. Il faut bien mentionner que nos résultats concordent avec ceux de Sara et Adil (2023). Fin, les résultats montrent qu'une augmentation de 1% du PIB par tête en Algérie, en Tunisie et au Maroc induit à une baisse de 1.45%, 0.68% et de 0.29% du taux de change effective réelle.

- **Les termes de l'échange :**

En ce qui concerne les termes de l'échange, comme nous avons expliqué dans la partie théorique une augmentation de taux de change effective réel mettant en avant un effet de revenu dominant sur l'effet de substitution. Cette dynamique est observée dans les trois pays. Une augmentation de 1 % des termes de l'échange se traduit par une appréciation d'environ 1,5 % de taux de change effective réel algérien, de 2,5 % de taux de change effective réel tunisien et de 2,9 % de taux de change effective réel.

- **Les dépenses gouvernementales :**

Pour le cas de l'Algérie, l'impact des dépenses gouvernementales n'a pas d'effet sur le taux de change effectif réel. En revanche, ce dernier est significatif pour le cas de la Tunisie et du Maroc. En fait, l'impact d'une augmentation de 1% des dépenses gouvernementales entraîne une augmentation de 0.645% du taux de change effectif réel en Tunisie. Ces résultats sont cohérents avec les chiffres du ministère des Finances tunisien. D'ailleurs, comme nous l'avons expliqué précédemment, lorsque les dépenses gouvernementales se dirigent vers les biens non échangeables, cela entraîne une augmentation de leurs prix, ce qui fait que le taux de change effectif réel augmente. Pour le cas du Maroc, nous constatons qu'une augmentation de 1% des dépenses gouvernementales marocaines induit une baisse de -0.165% du taux de change effectif réel. Il faut bien noter que d'une manière générale, les discussions théoriques s'accordent sur le fait que l'impact des dépenses publiques sur le taux de change réel est lui-même ambigu, car il est susceptible d'être à la fois positif et négatif. Les dépenses publiques peuvent avoir un impact sur l'évolution du taux de change par deux canaux (Frenkel & Razin, 1996).

### 3.2 Analyse de la relation à court terme

Les séries temporelles peuvent démontrer une relation d'équilibre à long terme, mais des perturbations et des événements ponctuels peuvent les éloigner de cet équilibre. En complément à la dynamique à long terme associée à la relation d'équilibre à long terme, le modèle de correction d'erreur permet d'explorer simultanément l'existence d'une dynamique à court terme capable de rétablir l'équilibre. Les résultats présentés ci-dessous dans notre étude illustrent cette approche analytique (annexe 3).

*Tableau 3. 11: Les coefficients de la relation à court terme*

<i>Algérie</i>					
	<i>Error correction term</i>	<i>D(LOPN)</i>	<i>D(LPROD)</i>	<i>D(LTOT)</i>	<i>D(LGEX)</i>
<i>COINTEQ1</i>	<b>-0.723288</b>	-0.141688	-0.073151	0.01981	-0.177089
<i>t-statistic</i>	<b>-8.12781</b>	-2.14133	-2.09812	0.0546	-1.06541
<i>Tunisie</i>					
	<i>Error correction term</i>	<i>D(LOPN)</i>	<i>D(LPROD)</i>	<i>D(LTOT)</i>	<i>D(LGEX)</i>
<i>COINTEQ1</i>	<b>-0.376644</b>	-0.29066	-0.270863	-0.016825	0.610589
<i>t-statistic</i>	<b>-2.45788</b>	-0.74741	-1.95911	-0.07615	2.8633
<i>Maroc</i>					
	<i>Error correction term</i>	<i>D(LOPN)</i>	<i>D(LPROD)</i>	<i>D(LTOT)</i>	<i>D(LGEX)</i>
<i>COINTEQ1</i>	<b>-0.794916</b>	2.185334	-0.130563	-0.182639	0.107087
<i>t-statistic</i>	<b>-6.02048</b>	4.95476	-0.35367	-0.45781	0.18219

Source : élaboré par l'auteur

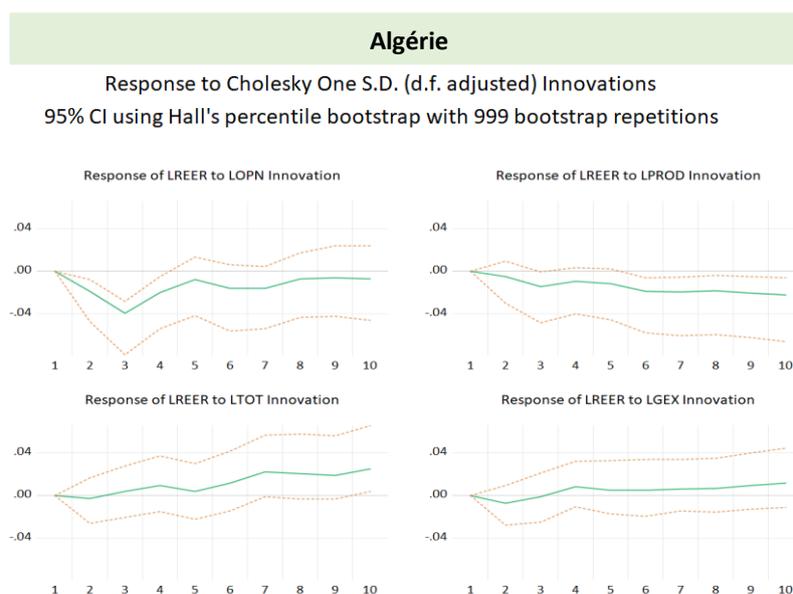
À partir du tableau ci-dessus, nous pouvons affirmer que le terme de correction d'erreur est négatif et statistiquement significatif à un niveau de certitude de 99%. Cela confirme que la causalité à long terme va des fondamentaux choisis au taux de change effectif réel et non l'inverse.

### III. Résultats de l'estimation

#### 1. Analyse des Fonctions de Réponse à l'Impulsion

La fonction de réponse à l'impulsion décrit comment les variations d'une variable influent sur les valeurs présentes et futures du taux de change réel. Ces fonctions peuvent être utilisées pour générer la trajectoire temporelle du développement des variables dépendantes en réaction aux chocs provenant de toutes les variables explicatives. Les figures ci-après représentent les fonctions de réponse à l'impulsion intitulées "Response to Cholesky One S.D. Innovations" pour chaque pays.

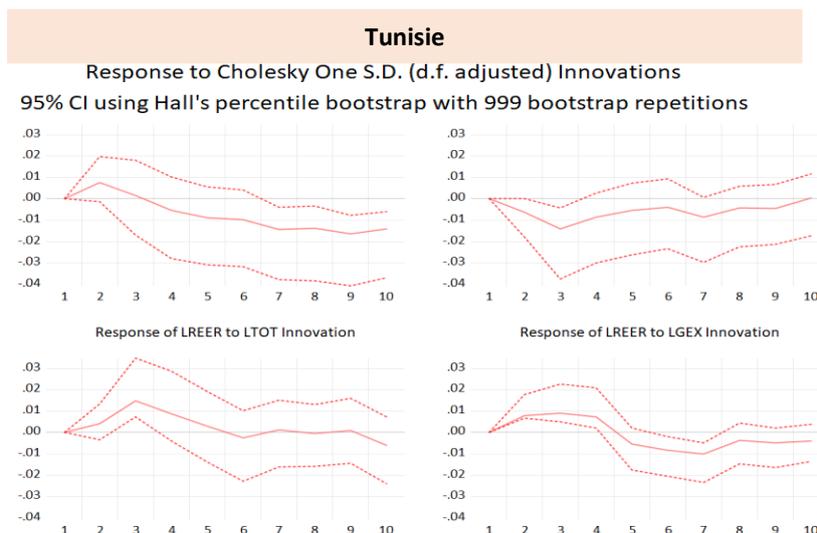
**Figure 3. 5: Réponse aux innovations Cholesky d'une déviation standard -Algérie-**



Source : E-views 13

Selon les graphiques, la réponse du taux de change effectif réel est négative suite à un choc d'ouverture commerciale, mais elle revient à l'équilibre dans les périodes à venir. En ce qui concerne le choc de productivité, le REER enregistre une légère réponse négative persistant sur l'ensemble de la période. Pour les termes de l'échange, la réponse se manifeste après la quatrième période avec une légère réponse positive qui perdure sur la période restante. Enfin, en ce qui concerne les dépenses gouvernementales, le choc induit une légère incidence positive sur le REER.

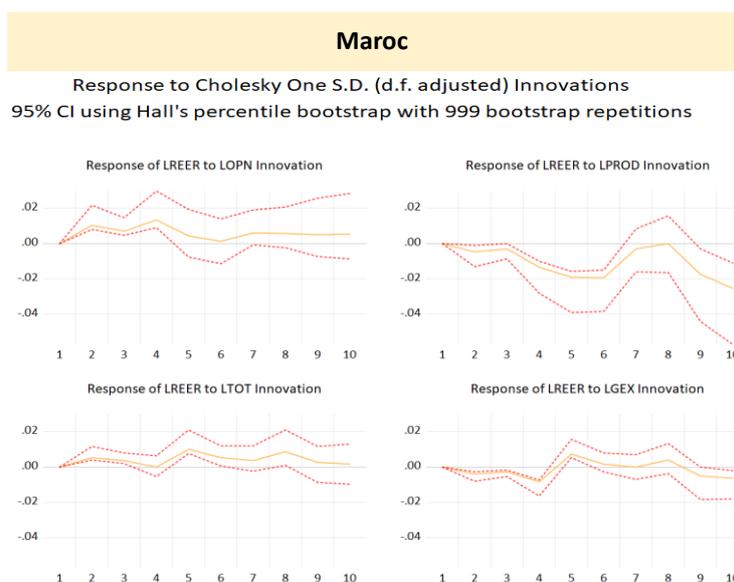
**Figure 3. 6 : Réponse aux innovations Cholesky d'une déviation standard -Tunisie-**



Source : E-views 13

Selon les graphiques, la réponse du taux de change réel est légèrement positive suite à un choc sur le niveau d'ouverture commerciale, mais cette réponse s'inverse rapidement et demeure négative pour toute la période, sans retour à l'équilibre. En ce qui concerne l'influence des chocs de production en Tunisie, la réponse du taux de change effectif réel est légèrement négative, mais elle commence à revenir vers l'équilibre rapidement. Pour le choc sur les termes de l'échange, une légère réponse positive du REER est suivie par une autre réponse positive plus importante, mais éphémère. Enfin, un choc sur les dépenses gouvernementales induit une réponse du REER positive au début, suivie d'une réponse négative, avec un retour à l'équilibre à partir de la 8e période.

**Figure 3. 7 : Réponse aux innovations Cholesky d'une déviation standard -Maroc-**



Source : E-views 13

La réponse du taux de change réel est légèrement positive suite à un choc sur le niveau d'ouverture commerciale, suivie par une autre réponse positive plus significative, et elle demeure légèrement positive pour toute la période, sans retour à l'équilibre. En ce qui concerne l'influence des chocs de production au Maroc, la réponse du taux de change effectif réel est légèrement négative, suivie par une réponse négative plus importante, puis un retour à l'équilibre et une autre réponse négative, ce qui indique que l'effet du choc de productivité entraîne des perturbations persistantes sur toute la période. Pour le choc sur les termes de l'échange, une légère réponse positive du REER est suivie par d'autres réponses positives plus importantes, mais éphémères. Enfin, un choc sur les dépenses gouvernementales induit une réponse négative du REER au début, suivie d'une réponse positive et de légères fluctuations autour de l'équilibre pour la période à venir.

## 2. Calcul de mésalignement

À ce stade, nous sommes en mesure d'évaluer le mésalignement du Taux de Change Effectif Réel. Nous commençons par calculer la série du taux de change réel d'équilibre en se basant sur les équations de la relation à long terme précédemment construites (équation 3, 4 ,5).

Une fois que nous avons déterminé le TCERE, nous pouvons calculer le Mésalignement du TCERE en utilisant la différence entre le TCERE observé et le TCERE d'équilibre. Pour effectuer ce calcul, nous utilisons la formule suivante :

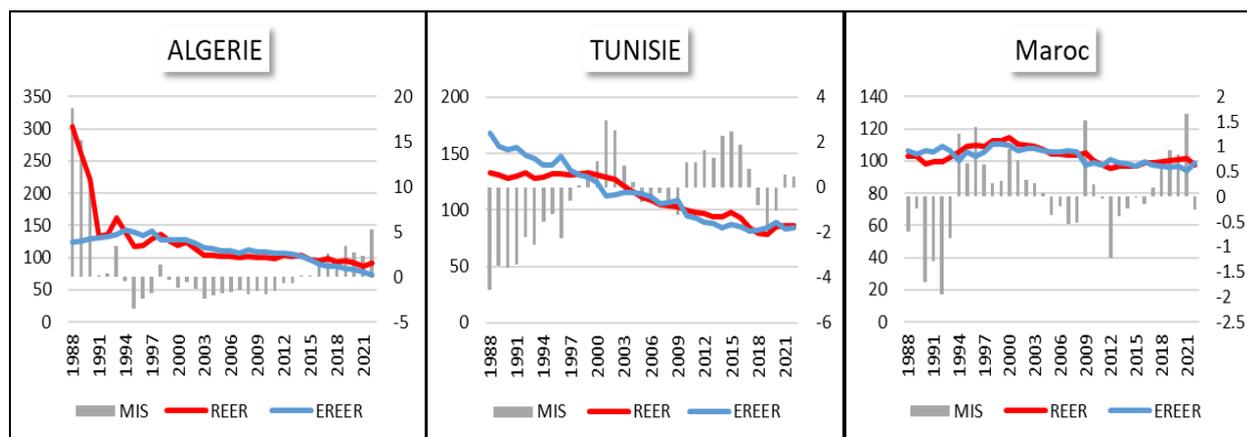
$$MIS = \frac{REER - EREER}{EREER} * 100 \quad (6)$$

Où

- MIS : le mésalignement
- EREER : le taux de change effectif réel observé
- EREER : le taux de change effectif réel estimé ou d'équilibre

La figure ci-dessous relie le Taux de Change Effectif Réel Observé (REER) pour chaque pays et l'équilibre estimé présenté par la composante permanente des fondamentaux (EREER), et sur l'autre axe, son mésalignement.

**Figure 3. 8 : Évolution du EREER, REER et le mésalignement**



*Source : élaboré par l'auteur*

Une première analyse globale du mésalignement estimé, tel que présenté dans la figure ci-dessus, permet de conclure que le dinar algérien, le dinar tunisien et le dirham marocain ont connu plusieurs phases de sous-évaluation et de surévaluation tout au long de la période d'étude.

### **Les périodes de surévaluation les plus marquantes :**

Le dinar algérien a connu sa plus grande surévaluation entre 1988 et 1994, selon une étude antérieure. Cette période a commencé dès 1985, comme l'a souligné Abbès (2014). Cette surévaluation a coïncidé avec une période particulièrement difficile pour l'économie algérienne, marquée par la chute brutale des prix du pétrole en 1985 d'une part, et du dollar d'autre part. Cette conjoncture a entraîné une diminution de 55,5 % de la valeur des exportations entre 1984 et 1987. De plus le poids de l'endettement a atteint des niveaux excessifs et insoutenables au début des années 1990, avec un ratio de service de la dette extérieure qui dépasse les 100 % au premier trimestre de 1994, Banque d'Algérie (2008). Cette période était également caractérisée par une forte inflation.

Pour la Tunisie, malgré la stabilité constatée entre 2011 et 2014, maintenue autour de 14%, le mésalignement a connu l'augmentation la plus marquée pour atteindre près de 24%. Cette hausse reflète un déséquilibre dans la situation économique en Tunisie, notamment après le choc subi par le secteur touristique en 2015 suite aux attaques terroristes. Ces éléments s'ajoutent aux interruptions fréquentes dans les secteurs du phosphate et du pétrole, ainsi qu'à la méfiance envers les investissements étrangers en raison des incertitudes qui ont marqué le climat des affaires en Tunisie. La politique de change s'est ensuite tournée vers la correction des déséquilibres, tant internes qu'externes. La BCT a renforcé l'utilisation d'instruments

monétaires en augmentant les taux d'intérêt et en acceptant une dépréciation plus rapide du dinar. Ainsi, la valeur du dinar a connu une baisse accélérée entre 2016 et 2018.

Au cours de la période 1994-2000, une surévaluation s'est produite pour le dirham marocain qui est due en partie à la détérioration des fondamentaux économiques du Maroc en raison de la fréquence élevée des années de sécheresse. Dans l'ensemble, le taux de change réel d'équilibre a enregistré une augmentation de 21%, passant d'une sous-évaluation de 10 % en 1993 à une surévaluation de 11 % en 1994.

### **Les périodes de la sous-évaluation les plus marquantes :**

Durant la période 2002 -2012, malgré un excédent considérable de la balance courante, le dinar algérien demeure légèrement sous-évalué, en concordance avec les discussions du FMI concernant une éventuelle réévaluation du dinar. En 2006, l'Algérie a remboursé l'intégralité de sa dette envers le Club de Paris, Banque d'Algérie (2008). Toutefois, malgré la hausse des prix du pétrole, le pays a délibérément maintenu la sous-évaluation de sa monnaie, cherchant ainsi à financer le budget des administrations publiques.

En 1988, la Tunisie a adopté un plan d'ajustement structurel, impulsé par le FMI, visant à améliorer la situation macroéconomique et à reconstituer les réserves de change à court terme. Cette initiative a inclus une dévaluation nominale du dinar par rapport aux devises étrangères, conduisant à un excédent du compte courant en 1988. Bien que cela ait entraîné une sous-évaluation marquée d'environ 25 % cette année-là, cette disparité a progressivement diminué, se rapprochant de l'équilibre au fil du temps. Le mésalignement observé au cours de la période 1992-2000 peut s'expliquer par l'adoption graduelle d'un système de change plus flexible, comprenant des ajustements réguliers du taux de change nominal et la convertibilité du dinar pour les non-résidents.

Avec la création de la monnaie unique européenne, une nouvelle révision du panier de devises s'est avérée nécessaire pour le dirham marocain, conduisant à une dévaluation en 2001 pour rétablir le taux de change à son équilibre. Cet état de fait est rapidement suivi par une période de sous-évaluation jusqu'à 2007. Ensuite, une surévaluation a été observée, atteignant son pic en 2009 en raison de la crise financière mondiale.

### **La période 2020-2022 :**

Cette période est marquée par deux événements majeurs, à savoir la pandémie de COVID-19 et la guerre en Ukraine. Ces deux incidents ont des répercussions sur les échanges mondiaux,

affectant ainsi les fondamentaux économiques des taux de change. Cela explique une possible surévaluation ou sous-évaluation résultant de ces circonstances. Cependant, il est important de noter que cette conjoncture n'a pas conduit à un bouleversement significatif des taux de change dans trois pays.

En 2020, le dinar algérien a subi une dépréciation marquée par rapport au dollar et à l'euro. Cette dépréciation significative découle d'une décision politique des dirigeants algériens. Il s'agit essentiellement d'une "dévaluation déguisée" du dinar, mise en œuvre pour faire face au déficit budgétaire important résultant de la chute des revenus pétroliers. Cette dépréciation a finalement conduit le taux de change à des niveaux proches de l'équilibre.

L'économie algérienne a retrouvé sa stabilité en 2021 et 2022, principalement grâce à la hausse des prix du pétrole, entraînant un redressement significatif des réserves en devises. Parallèlement, la croissance du PIB hors-hydrocarbures a progressé de 2,3% en 2021 à +3,8% au premier semestre de 2022 et +4,5% au second semestre. De plus, la production agricole a rebondi avec une croissance de +5,8% en 2022, bénéficiant d'une récolte plus abondante. Banque mondiale, (2023).

En Tunisie, la pandémie de COVID-19 a entraîné des défis économiques persistants, caractérisés par des règlements excessifs, une orientation commerciale limitée, des investissements restreints, et des distorsions économiques. La dette publique a également augmenté, et en 2022, la situation a montré une amélioration limitée, avec une croissance économique relativement modeste, comme le rapporte la Banque mondiale (2023).

Néanmoins, le dinar tunisien a enregistré un léger déséquilibre au cours de cette période. Le régime de change, qui se dirige vers un régime flottant, combiné à l'augmentation des transferts courants, a contribué à maintenir la valeur du dinar à un niveau relativement stable

Parallèlement, l'économie marocaine a été confrontée à des pressions croissantes résultant d'une sécheresse sévère et de la hausse des prix des matières premières, selon le rapporte de la banque mondiale (2023).

Malgré les difficultés économiques, le dirham marocain a présenté un léger déséquilibre au cours de cette période. La flexibilité du régime de change a joué un rôle crucial en contribuant à maintenir le dirham marocain près de l'équilibre malgré les défis économiques.

L'expérience des pays du Maghreb a démontré les effets de l'adoption d'une grande flexibilité en matière de politique de change sur l'évolution des taux de change. Nous pouvons observer

que plus le taux de change flotte, plus le marché tend à orienter le taux de change vers l'équilibre. Ce mécanisme permet une flexibilité accrue, permettant au taux de change de s'ajuster en réponse aux forces du marché, ce qui peut contribuer à une meilleure stabilité économique et à une adaptation plus rapide aux changements dans l'environnement économique global.

## **Conclusion**

L'objectif principal de ce chapitre consiste à estimer le niveau de mésalignement du taux de change effectif réel sur la période 1988-2022 pour le cas des pays du Maghreb arabe tel que l'Algérie, la Tunisie et le Maroc. Les séries de mésalignement estimées seront utilisées dans le second chapitre de notre étude afin d'estimer son impact sur la croissance économique.

Pour calculer le mésalignement nous avons appliqué le Modèle à Correction d'Erreur Vectorielle en suivant l'approche BEER développée par Clark & McDonald (1998), en utilisant des données annuelles et en se basant sur les variables fondamentales suivantes : le niveau d'ouverture commerciale, le produit intérieur brut par habitant, les termes de l'échange et les dépenses gouvernementales. Cette méthode d'estimation repose sur la technique de cointégration bien connue de Johansen.

Dans ce contexte, nous avons validé l'existence de moins d'une relation de cointégration à long terme entre le REER et les variables explicatives. Ainsi, l'approche VECM pour le cas des trois pays du Maghreb, nous a permis de détecter l'impact des fondamentaux économiques utilisés en tant que variables explicatives pour expliquer les fluctuations du taux de change réel.

De plus, conformément à plusieurs études, le taux de change effectif réel de chaque pays de notre échantillon n'est pas maintenu à son niveau d'équilibre sur plusieurs périodes. En effet, ce dernier passe par des périodes de sous-évaluation et des périodes de surévaluation. Ces déséquilibres trouvent leurs origines dans plusieurs raisons à la fois internes et externes. En effet, les changements inévitables et récurrents dans les fondamentaux économiques d'un pays, tant internes qu'externes, imposent des niveaux d'équilibre différents pour le taux de change effectif réel. Il faut bien mentionner que nos résultats sont robustes en se basant sur les tests de validité empirique de l'approche VECM.

En outre, dans ce chapitre nous avons examiné les politiques de change adoptées par les autorités concernant des pays en question, ainsi que le choix des régimes de change et les décisions relatives à leurs interventions sur le marché. À cet effet, nous avons illustré l'impact de

l'évolution de régimes de change et des politiques monétaires sur l'évolution du taux de change effective réel. Bien entendue, nous avons constaté que plus le régime de change est dirigé vers le flottement plus les forces de marché maintiennent le taux de change proche de son équilibre.

Enfin, nous avons souligné l'impact des événements imprévisibles sur la trajectoire du taux de change au cours de ce chapitre. Pour le cas de la Tunisie, le dinar tunisien s'est écarté de son équilibre, traduit par une surévaluation dû suite aux attaques terroristes en 2015.

Dans le chapitre suivant, nous approfondirons notre analyse en examinant l'impact de mésalignement sur la croissance économique. Notre objectif sera de déterminer quel effet, entre la surévaluation et la sous-évaluation, exerce une influence plus significative, voire prépondérante, sur la dynamique de croissance

## **CHAPITRE 4 : MODELISATION DE L'EFFET DU MESALIGNEMENT SUR LA CROISSANCE ECONOMIQUE DANS LES PAYS DU MAGHREB ARABE**

Au cours de ce derniers chapitre nous allons examiner l'impact du mésalignement sur la croissance économique pour le cas de l'Algérie, de la Tunisie et du Maroc. Premièrement nous avons mis en exergue l'évolution de la croissance économique durant la période [1988-2022] dans les trois pays en question. Deuxièmement, nous avons procéder à une estimation empirique en se basant sur les deux modèles ARDL et NARDL afin d'avoir l'effet symétrique et par la suite l'effet asymétrique du mésalignement. Cette étude nous permettons de afin de détecter l'effet de la sous-évaluation et celle de la surévaluation du taux de change effective réel sur la croissance économique. Bien entendue, pour avoir une validation empirique costaux nous avons effectué les tests de stationnarités de robustesses et de cointégrations.

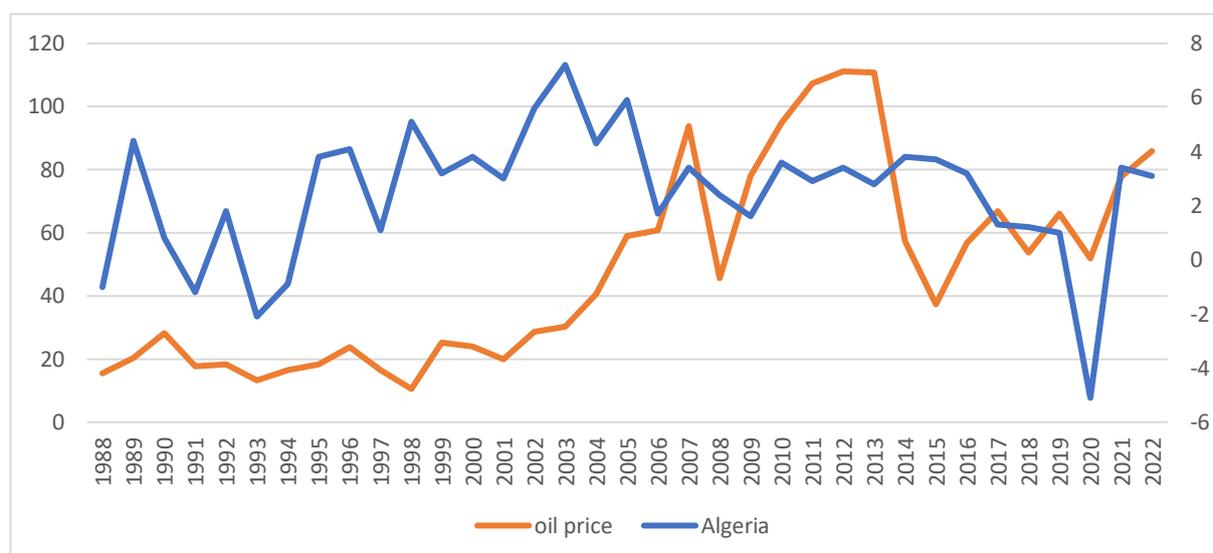
## SECTION 1 : ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE DANS LES PAYS DU MAGHREB ARABE

Vu que nous allons étudier l'impact de mésalignement du taux de change sur la croissance économique de l'Algérie, de la Tunisie et du Maroc l'analyse de la dynamique du produit intérieur dans chaque pays durant la période [1988-2022] est avéré crucial.

### I. Analyse de la croissance économique en Algérie

D'après le graphique suivant nous constatons que la croissance économique en Algérie a connue des fluctuations importantes toute au long de la période étudiée : En 1988, l'Algérie était en plein crise économique et sociale ce qui fait que la production intérieure brut hors hydrocarbure attient un niveau de -4,1% (Said Chikhi, 1991).

*Figure 4. 1 : L'évolution de la croissance économique algérienne et le prix de baril du pétrole*



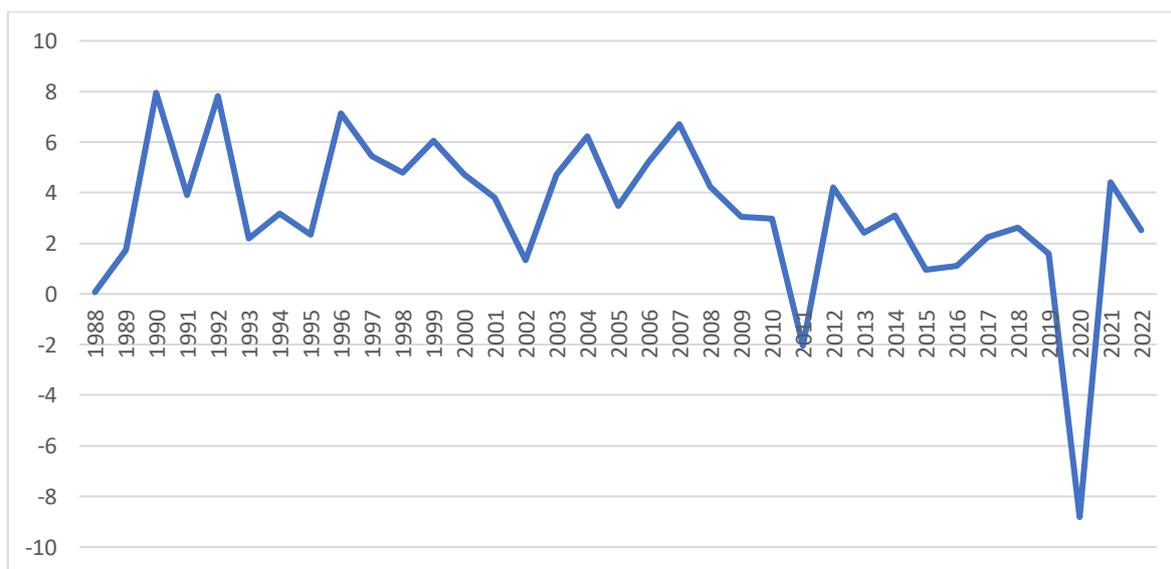
Source : élaborée par l'auteur d'après les données de la banque mondiale

En 1989 la croissance économique a nettement augmenté en atteignant un pic de 4.4% grâce aux réformes de démocratisation qui induisent à une stabilité sociale d'une part, et la hausse du prix de baril de pétrole de 31% et de l'inflation d'autre part. Depuis les années 90 jusqu'à l'année 2000, la croissance économique algérienne est inscrite dans une tendance haussière corrélée positivement avec le prix du baril de pétrole. En revanche, la croissance économique est jugée volatile à cause de la guerre civile qui a éclaté après l'interruption du processus électoral en 1992. Cette confrontation politique a entraîné le pays dans un cycle de violence, caractérisé par des attaques terroristes, des massacres de la population civile, et une sensation générale de la société prise en otage, ayant des répercussions négatives sur la croissance

économique (Julien Rocherieux, 2004). Il faut bien noter que durant les années (1988/ 1996) l'inflation atteint des niveau trop importants aux alentours de 30% ce qui justifie aussi les taux de croissance élevé enregistré dès lors. À partir de l'année 1996 jusqu'à l'année 2000, la conjuncture économique est caractérisée par la persistance de la tendance déflationniste. Cet état de fait n'avait pas un impact concret sur la croissance économique vu la forte augmentation des prix de pétrole qui a nettement renversé la tendance. En 2003, malgré que le prix de baril de pétrole soit encore haussier, la croissance économique a fortement chuté de 7.2% à 1.7% à l'année 2000 à cause de séisme du 31 mai 2003 et des attentats terroristes en 2006. Durant les années 2007 jusqu'à l'année 2009 la croissance économique algérienne est impacté par la crise financière des Subprimes, qui fait chuter le prix de pétrole au départ, passant de 3.4% à 1.6%. Entre 2009 et 2016, l'économie algérienne a enregistré une reprise, affichant une stabilité de croissance comprise entre 3% et 4%. Fin, malgré des fortes fluctuations du prix de pétrole la croissance économique n'est pas impactée par ladite évolution. Durant la période (2016/2020) la croissance est inscrite dans une tendance baissière suite première à une baisse de l'inflation et des prix du pétrole, or cette tendance est fortement amplifiée par les mesures de confinement engendrant l'arrêt de l'appareil productive durant la crise Covid. À partir de l'année 2020, la croissance économique a repris son dynamisme suite au redémarrage économique sur fond d'une reprise de l'inflation engendrée par le conflit russo-ukrainien.

## II. Analyse de la croissance économique en Tunisie

*Figure 4. 2 : l'évolution de la croissance économique tunisienne*



Source : élaborée par l'auteur d'après les données de la banque mondiale

Malgré quelques succès notables depuis les années 1970, l'économie tunisienne s'est progressivement retrouvée enlisée dans une performance faible. Jusqu'aux années 2000, la Tunisie avait enregistré une croissance économique assez robuste, l'une des plus rapides de la région MENA (Banque mondiale, 2012).

Pendant la période 2000-2002, la Tunisie a retenu la croissance économique mondiale, avec un taux de croissance réel de 4,7 % en 2000. Cependant, les signes de stagnation sont apparus en 2002, notamment en raison de la crise de la bulle internet et des troubles économiques dans la zone euro. Malgré des années difficiles marquées par la sécheresse, la turbulence et l'incertitude, la Tunisie a réussi à maîtriser l'inflation et à réaliser une croissance économique de 1,7 %.

De 2002 à 2007, malgré les tensions inflationnistes et géopolitiques, la Tunisie a connu une croissance économique significative, atteignant 6,3 % en 2007, le niveau le plus élevé en deux décennies.

La période 2007-2011 a été marquée par la crise des crédits hypothécaires de 2007, la crise de la dette européenne et la révolution de janvier 2011, contribuant à une accentuation du déficit courant des paiements extérieurs, du déficit commercial, de l'insuffisance des investissements privés et du fléchissement des investissements directs étrangers.

D'une manière générale, Après 2011, les performances économiques de la Tunisie ont ralenti, entraînant une décennie de croissance perdue, accentuée à partir de 2020 par la pandémie de COVID-19. En effet, entre 2011 et 2019, la croissance moyenne du produit intérieur brut (PIB) atteint seulement 1,7 %. À cause d'une panoplie de facteurs défavorable tels que la réglementation économique excessive, l'instabilité politique est sociale, une orientation moins axée sur le commerce extérieur, les attaques terroristes, la dépréciation de dinar Tunisien, la baisse des réserves de changes, des investissements insuffisants et un manque d'innovation ont fortement impacté la croissance de la productivité.

En 2011-2012, la Banque centrale de Tunisie a adopté un accompagnement quantitatif pour éviter l'effondrement du secteur bancaire, ce qui a entraîné une croissance de 6 %.

La période 2012-2013 a été caractérisée par une tendance à la baisse de la croissance et des pressions inflationnistes, marquant une période de stagflation avec un taux de chômage record depuis la révolution de janvier 2011.

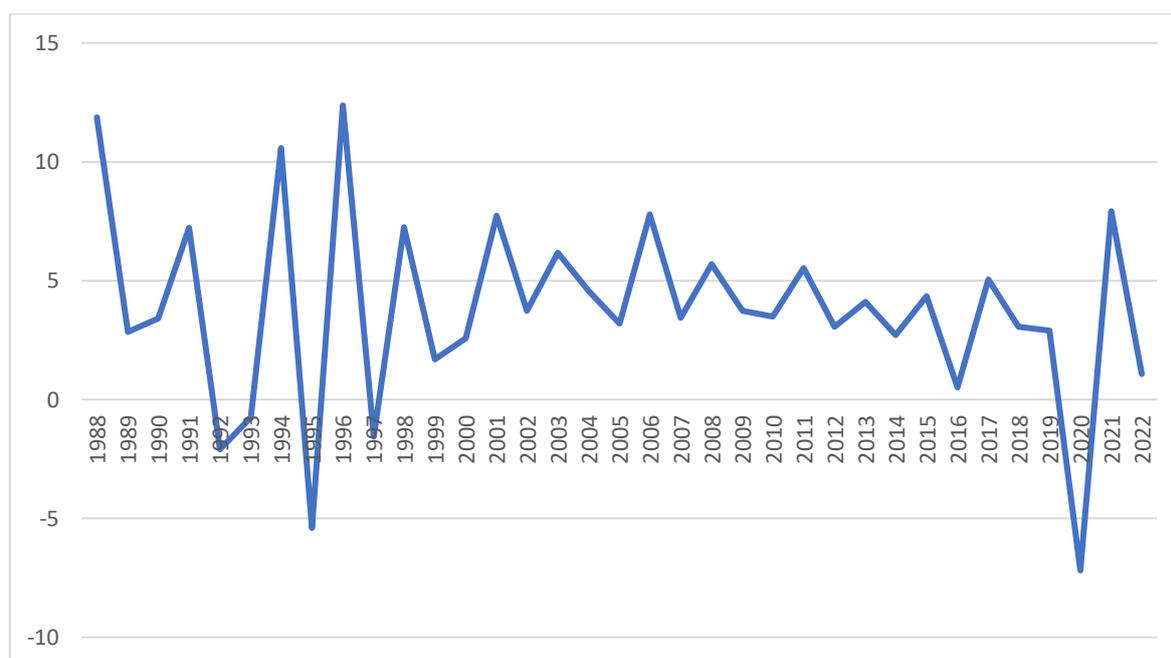
En 2015, l'économie tunisienne a subi les répercussions des attaques terroristes, la guerre en Libye et l'arrêt coûteux de la production de phosphate, affectant le secteur touristique vital du pays.

La hausse de l'inflation à partir de 2016, accentuée en 2018, était due à divers facteurs tels que le gonflement de la masse salariale, les mesures fiscales de 2018, la hausse des prix internationaux, la faiblesse de la productivité et la dépréciation du taux de change du dinar, conduisant la Banque centrale à resserrer la politique monétaire.

En 2019-2020, la Tunisie a connu une forte baisse de la croissance et une légère baisse de l'inflation, marquant une récession due à l'impact drastique de la crise sanitaire du COVID-19 sur l'économie mondiale. La croissance économique tunisienne a chuté de manière abrupte, atteignant -21,6 % en 2020 par rapport au même trimestre de 2019.

### III. Analyse de la croissance économique au Maroc

*Figure 4. 3 : L'évolution de la croissance économique marocaine*



Source : élaborée par l'auteur d'après les données de la banque mondiale

Il est important de souligner que durant ma période 1988 à 2004, l'économie marocaine est caractérisée par la dépendance au secteur agricole et aux revenus générés par la production de phosphate. En effet, la non diversité de l'économie marocaine, particulièrement sa forte dépendance aux revenus agricoles a rendu sa croissance extrêmement volatile dès lors, atteignant un minimum de -5,4 % en 1995 et un maximum de 12,37 %. Bien entendue, la

production agricole a été fortement soumise à des variations pendant cette période, reflétant les conditions climatiques très changeantes d'une année à l'autre qui ont caractérisé cette période.

En regardant le graphique suivant, nous constatons que le taux de croissance du PIB a chuté de manière significative, passant de 10,1 % en 1988 à seulement 1,3 % en 1989. Cette baisse s'explique principalement par la faiblesse de la production agricole et des difficultés rencontrées dans les exportations de certains produits. (Malki et Doumou, 1990).

En raison en partie des politiques restrictives mises en œuvre dans le cadre du programme d'ajustement structurel et des performances médiocres des campagnes agricoles, la période de 1994 à 2004 a enregistré un taux annuel moyen de croissance économique de 3,7 % (Malki et Doumou, 1990).

À partir de 2005, le crédit accordé au secteur privé a enregistré une croissance exceptionnelle, tout comme les investissements directs étrangers, entraînant une augmentation des investissements et de la consommation des ménages. Cette dynamique a contribué à une expansion de la croissance économique, la rendant plus diversifiée. Globalement, depuis le début des années 2000, l'orientation de la politique économique s'est caractérisée par un régime de croissance axé sur les facteurs internes de la demande. Par exemple, le maintien d'un système de subventions pour les produits de base tels que les produits alimentaires et l'énergie a contribué à soutenir le pouvoir d'achat des ménages, tandis que les investissements publics ont augmenté. De plus, une politique monétaire axée sur la lutte contre l'inflation a assuré une progression constante du pouvoir d'achat pour un parti des ménages marocains (Marocdev, 2014).

En 2015, l'activité économique a repris son essor après des performances mitigées en 2014. La croissance économique a pris de l'élan, bénéficiant d'une campagne agricole réussie, a continué de 2,4 % en 2014 à 4,4 % en 2015 (Banque mondiale, 2016).

Pour l'année 2016, la croissance économique est de 1,7 %, cette baisse est expliquée par une production céréalière inférieure à la moyenne et d'une augmentation limitée du PIB non agricole. La sécheresse survenue à l'automne 2015 a eu un impact significatif sur l'économie, compromettant la production céréalière de l'année 2016 (Banque mondiale, 2016).

La croissance du PIB a connu un ralentissement en 2018 par rapport à l'année précédente, principalement en raison d'une forte diminution de la croissance de la valeur ajoutée agricole du côté de l'offre. Il est important de noter que le secteur agricole devient de plus en plus risqué

en raison des changements climatiques, notamment la sécheresse. Selon le rapport de la Banque mondiale, cependant, le PIB non agricole devrait rester stable grâce au secteur manufacturier, qui continue de bénéficier d'investissements étrangers substantiels dans l'industrie automobile, et au secteur des services, qui demeureront les principaux moteurs de la croissance.

Comme toutes les économies mondiales, le Maroc a subi de graves répercussions de la crise liée à la COVID-19, enregistrant une contraction économique de -7,187 % en raison des mesures de confinement. Après la reprise, le rebond a été significatif, atteignant 15,116 %. Cependant, en 2022, cette reprise a diminué pour atteindre un niveau de 1,079 % en raison d'une série de chocs d'offre, tant exogènes (guerre en Ukraine) qu'endogènes (sécheresse), qui ont altéré la dynamique économique observée (PWC, 2022).

## **SECTION 2 : ESTIMATION DE L'EFFET DU MÉSALIGNEMENT DU TAUX DE CHANGE SUR LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE**

Après avoir analysé les caractéristiques économiques des nations du Maghreb arabe, nous entamons maintenant la phase d'évaluation de nos modèles. Tout d'abord nous commençons par une brève présentation des variables que nous avons choisies, suivie par des tests de racine unitaire ou de stationnarité de ces dernières afin de justifier que les variables de notre modèle est stationnaire à la première différence. Ensuite, nous évaluons la solidité de notre modèle à l'aide le test de stabilité structurel le test de CUSUM et d'autres tests de robustesse. Par la suite, nous passons au test de de cointégration de Johansen pour assurer l'existence d'une relation à long terme entre les variables de notre modèle. Enfin, nous procédons à estimer la relation entre le mésalignement du taux de change effectif réel et la croissance économique en Algérie, en Tunisie et au Maroc et ce grâce à une étude symétrique et asymétrique.

### **I. Analyse des variables sélectionnées**

Les variables sont sélectionnées pour une période allant de 1988 à 2022 avec une fréquence annuelle. Le recours à des données annuelles est justifié par l'indisponibilité des données En outre, notre étude vise à évaluer l'impact du mésalignement sur la croissance économique qui est assurée à long terme. L'échantillon nous a fourni (35 observations), les variables que nous allons les présentées dans ce qui suit sont extraites de la base de données de la Banque mondiale.

Dans le cadre de notre modélisation, nous avons utilisé des séries annuelles de la Banque mondiale et de L'institut **QoG**<sup>1</sup>. Il faut bien noter que certains paramètres sont exprimés en logarithmes et d'autre en pourcentage. La validation empirique est réalisée via la version 13 du logiciel EViews.

## 1. Présentation des variables

En nous basant sur la littérature théorique et empirique, nous avons choisi les variables suivantes pour notre analyse : le PIB en tant que variable dépendante, le mésalignement du taux de change au cœur de notre question de recherche, l'indice de développement humain<sup>2</sup> comme mesure du capital humain, et le crédit intérieur destiné au secteur privé par les banques en tant qu'indicateur de développement financier. La mondialisation économique<sup>3</sup>, offre à la fois des informations sur le développement du pays et une perspective sur l'ouverture économique, a également été incluse. Notons que les indicateurs d'ouverture économique (les exportations et les importations) ont été utilisés dans l'estimation du mésalignement, justifiant leur exclusion dans cette étude pour éviter tout problème de multicollinéarité.

Pour le cas de l'Algérie, compte tenu de sa structure économique distinctive, nous avons inclus le prix du pétrole en tant que variable exogène. Cette variable exerce une influence significative sur la croissance économique en Algérie, étant donné que la grande partie de ses recettes provient des hydrocarbures

L'équation principale du modèle est présentée comme suit :

$$GDP = f(MIS; DC, HDI, EG)$$

- GDP (Gross Domestic Product) : le produit intérieur brute
- MIS ( Misalignment) : le mésalignement du taux de change
- DC (Domestic credit) : crédit intérieur

---

<sup>1</sup> **L'Institut QoG** a été fondé en 2004 par le Professeur Bo Rothstein et le Professeur Sören Holmberg. Il s'agit d'un institut de recherche indépendant au sein du Département de science politique de l'Université de Göteborg. L'institut mène des recherches sur les causes, les conséquences et la nature de la bonne gouvernance et de la qualité du gouvernement (QoG), c'est-à-dire des institutions gouvernementales fiables, impartiales, non corrompues et compétentes

<sup>2</sup> **L'Indice de développement humain (IDH)** est une mesure synthétique des réalisations moyennes dans les dimensions clés du développement humain : une vie longue et saine, la connaissance et un niveau de vie décent. L'IDH est la moyenne géométrique des indices normalisés pour chacune des trois dimensions. ( THE QOG STANDARD DATASET 2023 )

<sup>3</sup> **L'indice de mondialisation économique** (sur une échelle de 1 à 100) englobe tant les échanges commerciaux que les flux financiers. Les échanges de facto sont déterminés en référence au commerce de biens et de services. Les échanges de jure englobent les droits de douane, les taxes et les restrictions. (THE QOG STANDARD DATASET 2023 )

- HDI (human development index): l'indice du développement humain
- EG (Economic Globalization ) : la mondialisation économique
- OIL : les prix de pétrole, Cette variable est utilisée dans le modèle de l'Algérie en tant que variable exogène, tenant compte que la quasi-totalité des recettes d'exportation provient des hydrocarbures, et ces dernières sont très volatiles aux variations des prix du pétrole.

**Tableau 4. 1 : Présentation des variables**

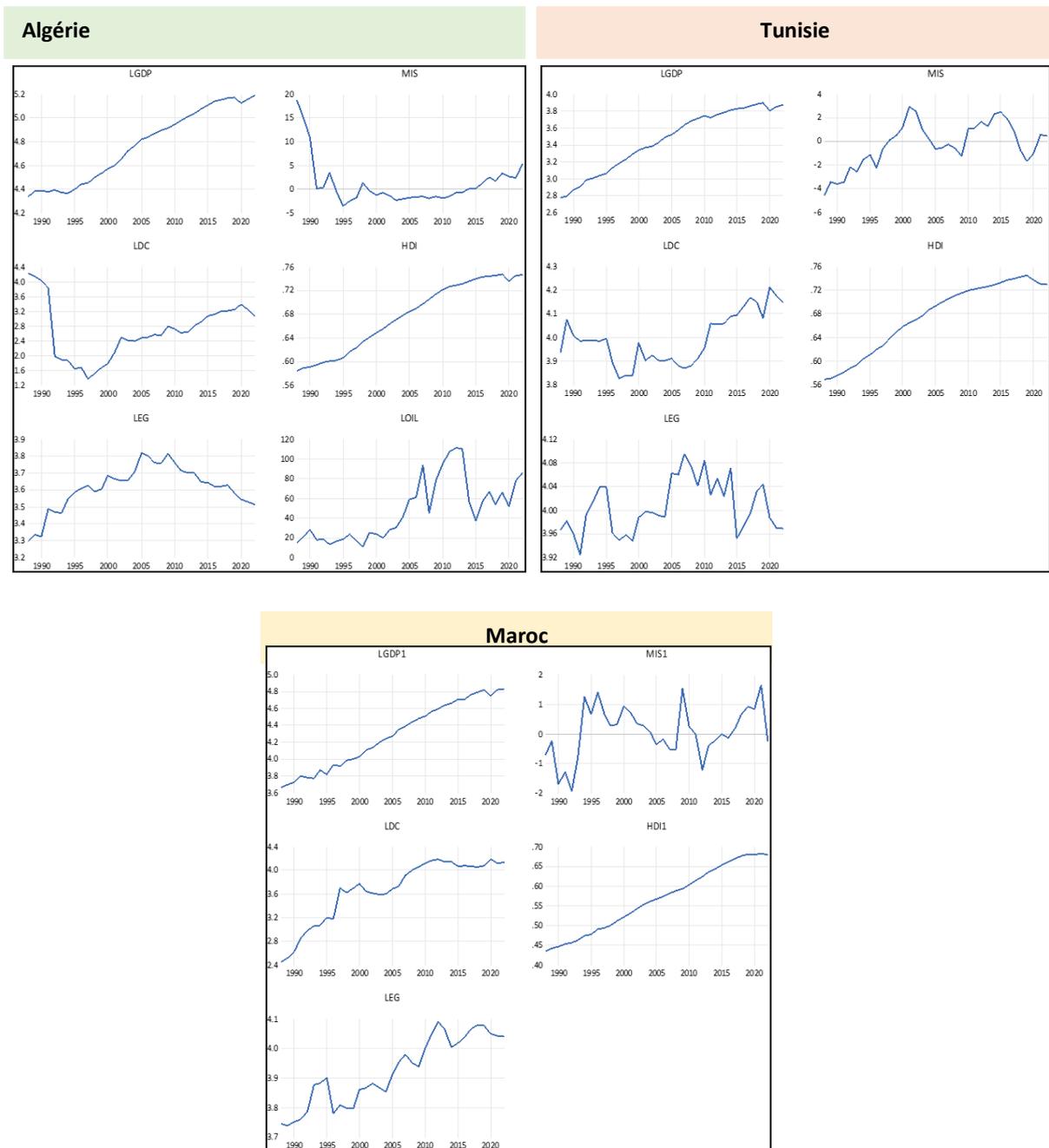
<i>Variable</i>	<i>Notation</i>	<i>Détail</i>	<i>Unité</i>	<i>Source</i>	<i>Transformation</i>
<b><i>Produit intérieur brut</i></b>	<i>GDP</i>	<i>En valeur</i>	<i>Mds USD constants 2015</i>	<i>Banque mondiale</i>	<i>LN</i>
<b><i>Mésalignement</i></b>	<i>MIS</i>	<i>Estimé par une approche BEER</i>	<i>Indice</i>	<i>Estimé par l'auteure</i>	<i>/</i>
<b><i>Crédit intérieur</i></b>	<i>DC</i>	<i>Crédit intérieur destiné au secteur privé par banque</i>	<i>En pourcentage de PIB</i>	<i>Banque mondiale</i>	<i>LN</i>
<b><i>Indice de développement humain</i></b>	<i>HDI</i>	<i>Indice</i>	<i>Indice</i>	<i>L'Institut QoG</i>	<i>/</i>
<b><i>Mondialisation économique</i></b>	<i>EG</i>	<i>Indice</i>	<i>Une échelle de 1 à 100)</i>	<i>L'Institut QoG</i>	<i>LN</i>

*Source : élaboré par l'auteur*

## **2. Description statistique des variables**

Après avoir présenté les variables sélectionnées, nous procédons à la description statistique des séries de données relatives aux trois pays du Maghreb (Tunisie, Algérie, Maroc), ainsi que leur évolution sur l'intégralité de la période d'observation. La représentation graphique de cette analyse est présentée dans la figure qui suit.

**Figure 4. 4 : Description des variables**



*Source : E-views13*

Selon les graphiques suivants, nous constatons que généralement la tendance des variables étudiées est haussière pour les trois pays. Il est à noter qu'une tendance similaire se dégage entre certaines variables, comme le PIB et l'indice de développement humain. En analysant de près, nous remarquons des pics qui se produisant au cours de la même année pour toutes les variables, tels que le pic de 2020 suite à la crise covid. Ainsi, ces pics synchronisés suggèrent des dynamiques communes, mettant en évidence une cohérence temporelle remarquable entre les variables analysées pour les différents pays.

Les conclusions de l'analyse statistique (voir annexe 4) révèlent des moyennes des variables analysées significativement distinctes de zéro. La forte volatilité, mise en évidence par les écarts types élevés, confirme une variabilité substantielle. Il est également notable que les séries ne présentent pas de centrage autour de leurs moyennes, une observation qui s'applique de manière cohérente aux trois pays.

### **3. Test de stationnarité**

Afin d'éviter des régressions erronées susceptibles d'induire en erreur, il est impératif de procéder à des tests de stationnarité. Ces tests sont spécifiquement élaborés pour déterminer si les séries temporelles sous examen possèdent une racine unitaire, signalant ainsi la non-stationnarité de la série. Parmi les tests de racine unitaire disponibles, nous avons choisi d'utiliser les plus largement reconnus, à savoir le test augmenté de Dickey-Fuller (ADF) et le test de Phillips-Perron (PP). Il est à noter que ces deux tests ont déjà été préalablement expliqués dans le chapitre précédent. Les résultats du test ADF sont présentés dans le tableau ci-après (annexe 5).

À la suite de ce premier test ADF, il est observé que toutes les séries examinées démontrent une présence de racine unitaire au niveau c'est-à-dire non stationnaire au niveau (at level), mais stationnaire à la première différence, à l'exception de la variable mésalignement pour le cas de l'Algérie et du Maroc, ainsi que de l'HDI pour la Tunisie. En effet, pour l'Algérie et le Maroc, toutes les séries sont intégrées d'ordre 1, à l'exception de la variable mésalignement qui est intégré d'ordre 0. Pour le cas de la Tunisie, toutes les variables sont intégrées d'ordre 1, sauf l'HDI qui est intégré d'ordre 0. Les résultats du test PP confirment ceux du test ADF (Annexe6).

**Tableau 4. 2 : Test ADF**

<b>Algérie</b>					
<b>Au niveau</b>					
	<b>LGDP</b>	<b>MIS</b>	<b>LDC</b>	<b>HDI</b>	<b>LEG</b>
<i>P-value</i>	0.9113	0.0007	0.2063	0.483	0.1204
<i>t-Statistic</i>	-0.32155	-4.622289	-2.210769	-1.577269	-2.517297
<b>Au 1 ère différence</b>					
			<b>LDC</b>	<b>HDI</b>	<b>LEG</b>
<i>P-value</i>	0.00300		0.0006	0.0019	0.0000
<i>t-Statistic</i>	-4.118446		-4.705848	-4.937552	-7.100405
<i>L'ordre d'intg</i>	<b>I(1)</b>	<b>I(0)</b>	<b>I(1)</b>	<b>I(1)</b>	<b>I(1)</b>
<b>Tunisie</b>					
<b>Au niveau</b>					
	<b>LGDP</b>	<b>MIS</b>	<b>LDC</b>	<b>HDI</b>	<b>LEG</b>
<i>P-value</i>	0.9953	0.1834	0.655	0.0443	0.2246
<i>t-Statistic</i>	0.050689	-2.281898	-1.218363	-3.009528	-2.749515
<b>Au 1 ère différence</b>					
	<b>LGDP</b>	<b>MIS</b>	<b>LDC</b>		<b>LEG</b>
<i>P-value</i>	0.0000	0.0003	0.0000		0.0000
<i>t-Statistic</i>	-6.810707	-5.014753	-7.37031		-7.17006
<i>L'ordre d'intg</i>	<b>I(1)</b>	<b>I(1)</b>	<b>I(1)</b>	<b>I(0)</b>	<b>I(1)</b>
<b>Maroc</b>					
<b>Au niveau</b>					
	<b>LGDP</b>	<b>MIS</b>	<b>LDC</b>	<b>HDI</b>	<b>LEG</b>
<i>P-value</i>	0.7804	0.0262	0.655	0.366	0.5954
<i>t-Statistic</i>	-0.884961	-3.240372	-1.218363	-1.816618	-1.34852
<b>Au 1 ère différence</b>					
	<b>LGDP</b>		<b>LDC</b>	<b>HDI</b>	<b>LEG</b>
<i>P-value</i>	0.0000		0.0000	0.0089	0.0001
<i>t-Statistic</i>	-10.55082		-5.167994	-3.693334	-5.318448
<i>L'ordre d'intg</i>	<b>I(1)</b>	<b>I(0)</b>	<b>I(1)</b>	<b>I(1)</b>	<b>I(1)</b>

Source : élaboré par l'auteur, E-views13

### **Synthèse :**

À la suite de l'application des tests de stationnarité, notamment le test augmenté de Dickey-Fuller (ADF) et le test de Phillips-Perron (PP), sur nos variables, une observation intéressante se dégage. Certains indicateurs présentent une intégration d'ordre 0, tandis que d'autres affichent une intégration d'ordre 1. Cette distinction en termes d'ordre d'intégration ouvre la voie à l'application de différentes approches analytiques. En particulier, l'utilisation d'une approche ARDL (AutoRegressive Distributed Lag) ou NARDL (Nonlinear AutoRegressive Distributed Lag) peut être envisagée, en tenant compte de la nature spécifique de l'intégration de chaque variable. Cette démarche méthodologique plus affinée nous permettra d'approfondir notre

compréhension des relations entre les variables et de mieux appréhender les dynamiques économiques sous-jacentes pour chaque pays étudié.

## **II. Modélisation de l'impact symétrique**

Dans le but d'évaluer l'influence du mésalignement du taux de change sur les performances macroéconomiques dans les pays du Maghreb arabe et de déterminer s'il exerce un effet sur la croissance économique, qu'il soit positif ou négatif, nous envisageons de mettre en œuvre l'estimation d'un modèle autorégressif à retards distribués, communément désigné par le terme ARDL (Auto Regressive Distributed Lag model).

### **1. Présentation de l'approche**

Le modèle "Auto-Regressive Distributed Lag" (ARDL), également connu sous le nom d'"autorégressif à retards échelonnés", a été élaboré par Pesaran et al. (2001). Il intègre une nouvelle technique de cointégration, appelée « le test de cointégration aux bornes » ou « le test de cointégration par les retards échelonnés ». Ce modèle est devenu prédominant dans la recherche empirique, en grande partie en raison de son caractère peu contraignant et flexible par rapport aux méthodes conventionnelles de cointégration, ainsi que de sa simplicité et de la pertinence de ses résultats. En effet, les avantages offerts par ce modèle se manifestent à trois niveaux.

Tout d'abord, en tant que modèle dynamique, le modèle ARDL intègre la dimension temporelle des variables lors de l'analyse d'une série chronologique. Comme son appellation le suggère, il fait usage des décalages de la variable à expliquer (aspect "autoregressif") ainsi que des valeurs actuelles et retardées des variables explicatives (aspect "retards échelonnés"). Ainsi, il permet de saisir simultanément la dynamique de manière complète. Il prend en compte à la fois la dimension temporelle sur le long terme et les ajustements sur le court terme à travers une seule équation réduite et simple. De plus, il offre la possibilité d'appliquer des retards mixtes pour les variables explicatives, contrairement aux modèles VAR qui ne permettent pas l'utilisation de retards différents (Pesaran et al., 2001).

En second lieu, la modélisation ARDL permet d'obtenir des estimations fiables et cohérentes des coefficients même pour des échantillons de petite taille, ce qui contraste avec la méthode de cointégration de Johansen qui nécessite un échantillon assez étendu pour produire des résultats valides.

En troisième lieu, le présent modèle peut être appliqué indépendamment du fait que les séries soient stationnaires en niveau, en différence première, ou une combinaison des deux. En d'autres

termes, il est applicable à des variables intégrées à différents ordres, sans nécessairement dépasser le premier ordre. Cet avantage revêt une importance cruciale, surtout étant donné que les séries temporelles associées à des variables économiques présentent généralement une non-stationnarité des données et ne sont pas systématiquement intégrées au même ordre. Par ailleurs, la spécification du modèle ARDL est formulée comme l'équation suivante. Elle suppose l'existence d'une relation de long terme entre la variable dépendante (à expliquer) et les autres variables indépendantes (explicatives), en intégrant des variables différenciées sur le court terme et des variables en niveau sur le long terme.

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \theta_j \Delta X_{t-j} + \delta_1 Y_{t-1} + \delta_2 X_{t-1} + \xi_t \quad (7)$$

$\Delta$  : 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  $\delta_2 = \frac{\sum \theta_j}{1 - \sum \phi_i}$  ;  $\xi_t \sim iid^4(\mathbf{0}, \sigma)$  : le terme d'erreur.

Pesaran et al. (2001) ont indiqué qu'il est nécessaire de suivre deux étapes pour appliquer la relation mentionnée précédemment. Tout d'abord, il est crucial de sélectionner le décalage optimal qui permet d'obtenir des résultats statistiques significatifs avec le moins de paramètres possibles. À cet effet, nous utiliserons le critère d'information le plus utilisé par l'employé, à savoir l'Akaike (AIC). Ensuite, il est nécessaire de vérifier la cointégration entre les séries en utilisant le test de Fisher, dont les hypothèses sont formulées comme suit :

$H_0: \delta_1 = \delta = \mathbf{0}$  : Absence de relation de cointégration ;  $H_0: \delta_1 \neq \delta \neq \mathbf{0}$  : Il existe une relation de cointégration.

La décision d'accepter ou de rejeter l'hypothèse nulle repose sur la valeur de la statistique de Fisher calculée, qui est comparée aux valeurs des bornes inférieures et supérieures (valeurs critiques). Ainsi, trois scénarios se manifestent dans ce contexte :

- F-statistique calculée > la borne supérieure => Rejet de l'hypothèse nulle
- F-statistique calculée < la borne inférieure => Acceptation de l'hypothèse nulle

---

<sup>4</sup> Indépendamment et identiquement distribués.

- La borne inférieure < F-statistique calculée => La borne supérieure => Pas de conclusion

En cas d'acceptation de l'hypothèse alternative (H1), la forme de la relation à long terme est la suivante :

$$y_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^P \Phi_i y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \theta_j X_{t-j} + \xi_t \quad (8)$$

Avec  $\alpha_1$  représentant la constante du modèle à long terme.

La relation de court terme s'énonce comme suit, une fois le modèle ARDL exprimé en un modèle à correction d'erreurs :

$$\Delta y_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^P \Phi_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \theta_j \Delta X_{t-j} + \lambda EC_{t-1} + \xi_t \quad (9)$$

Avec :  $\lambda$ <sup>5</sup> : la vitesse d'ajustement ou la force de rappel au niveau d'équilibre ;  $EC_{t-1}$  : le terme de correction d'erreur.

D'autre part, les auteurs ont souligné l'importance cruciale de vérifier la stabilité à long terme des paramètres afin de garantir la robustesse du modèle. Les tests les plus fréquemment utilisés à cette fin sont la somme cumulative "CUSUM" et la somme cumulative des carrés "CUSUM-of-squares", introduits par Brown et al. (1975).

De plus, l'analyse du modèle est sujette à plusieurs autres épreuves de validité économétrique, parmi lesquelles figurent le test de spécification adéquate "Ramsey Reset", le test d'autocorrélation des résidus "Breusch-Godfrey", le test de l'hétéroscédasticité des résidus "ARCH", ainsi que le test de normalité des résidus "Jarque-Bera".

Après cette introduction, nous abordons maintenant la modélisation de notre question de recherche sur les "effets symétriques du mésalignement sur la croissance" en appliquant l'approche ARDL. Selon les résultats antérieurs, nos variables présentent des ordres d'intégration distincts, certaines d'ordre 0 et d'autres d'ordre 1. Cette information préliminaire est essentielle pour orienter la robustesse de notre analyse. Parallèlement, nous avons démontré l'absence de multicollinéarité à travers le test VIF et la matrice de corrélation (annexe 7). Pour

---

<sup>5</sup> Le coefficient doit présenter une signification statistique négative : un chiffre de -1 indique une convergence parfaite et immédiate, tandis qu'un chiffre de 0 indique l'absence de convergence.

déterminer les longueurs de retard optimales, nous nous sommes appuyés sur le critère d'information d'AIC (voir annexe 8), révélant ainsi que le lag optimal pour l'Algérie est (3,3,3,3,0), pour la Tunisie (3,3,1,2,3), et pour le Maroc (4,3,2,4,4).

## 2. Validation des modèles

La validation d'un modèle représente une étape cruciale permettant d'évaluer statistiquement les propriétés et les conditions de validité des estimations, assurant ainsi la robustesse des résultats obtenus. Il est à noter que les résultats des tests réalisés sont présentés en détail dans (annexe 9).

**Tableau 4. 3 : Validation des modèles (ARDL)**

<b>Algérie</b>		
<b>Hypothèse de test</b>	<b>Tests</b>	<b>Valeurs (probabilité)</b>
<i>Absence d'autocorrélation</i>	<i>Breusch-Godfrey</i>	1.49 (0.26)
<i>Hétéroscédasticité</i>	<i>Breusch-Pagan-Godfrey</i>	0.69 (0.79)
	<i>Arch-test</i>	0.18 (0.67)
<i>Normalité</i>	<i>arque-Bera</i>	0.4 (0.81)
<i>Spécification correcte du modèle</i>	<i>Test de Ramsey</i>	0.42(-0.52)
<b>Tunisie</b>		
<b>Hypothèse de test</b>	<b>Tests</b>	<b>Valeurs (probabilité)</b>
<i>Absence d'autocorrélation</i>	<i>Breusch-Godfrey</i>	2.43 (0.12)
<i>Hétéroscédasticité</i>	<i>Breusch-Pagan-Godfrey</i>	1.69 (0.15)
	<i>Arch-test</i>	0.29 (0.86)
<i>Normalité</i>	<i>Jarque-Bera</i>	1.46 (0.48)
<i>Spécification correcte du modèle</i>	<i>Test de Ramsey</i>	0.43 (0.52)
<b>Maroc</b>		
<b>Hypothèse de test</b>	<b>Tests</b>	<b>Valeurs (probabilité)</b>
<i>Absence d'autocorrélation</i>	<i>Breusch-Godfrey</i>	0.78 (0.46)
<i>Hétéroscédasticité</i>	<i>Breusch-Pagan-Godfrey</i>	0.96 (0.55)
	<i>Arch-test</i>	1.98 (0.12)
<i>Normalité</i>	<i>Jarque-Bera</i>	3.48 (0.18)
<i>Spécification correcte du modèle</i>	<i>Test de Ramsey</i>	0.60 (0.46)

Source : élaboré par l'auteur, E-views13

L'acceptation de l'hypothèse nulle est constatée pour l'ensemble de ces tests. En ce qui concerne le test de linéarité « Ramsey », celui-ci indique que la spécification des trois modélisations est globalement satisfaisante. Les tests de Breusch-Godfrey et de Breusch-Pagan-Godfrey confirment respectivement l'absence d'autocorrélation et d'homoscédasticité des résidus, cette dernière étant appuyée par le test ARCH. Par ailleurs, le test de « Jarque-Bera » atteste que ces résidus suivent une loi normale. Cette série d'analyses renforce la confiance dans la validité et la robustesse des résultats obtenus à partir des trois modèles.

En outre, les tests de stabilité « CUSUM » et « CUSUM-of-Squares » révèlent que les résidus des estimations demeurent à l'intérieur du corridor, respectant ainsi un seuil de significativité de 5%. Cela nous permet d'affirmer que les modèles présentent une stabilité structurelle. (Annexe 9).

### 3. Exploration des Relations de Cointégration

Le tableau ci-après synthétise les résultats du test de "bounds" de Pesaran et al. (2001) appliqué aux trois pays (annexe 10).

**Tableau 4. 4 : Test de "bounds" (ARDL)**

<b>Algérie</b> ARDL (3,3,3,3,0)			
<i>F-statistique</i>	<i>Seuil de significativité</i>	<i>Borne inférieure</i>	<i>Borne supérieure</i>
6.15	10%	2.2	3.09
	5%	2.56	3.46
	1%	3.29	4.37
<b>Tunisie</b> ARDL (3,3,1,2,3)			
<i>F-statistique</i>	<i>Seuil de significativité</i>	<i>Borne inférieure</i>	<i>Borne supérieure</i>
5.18	10%	2.2	3.02
	5%	2.56	3.46
	1%	3.29	4.37
<b>Maroc</b> ARDL (4,3,2,4,4)			
<i>F-statistique</i>	<i>Seuil de significativité</i>	<i>Borne inférieure</i>	<i>Borne supérieure</i>
30.34445451	10%	2.2	3.09
	5%	2.56	3.49
	1%	3.29	4.37

Source : élaboré par l'auteur, E-views13

Le tableau ci-dessus, relatif au 'Bounds test', révèle que les F-statistiques calculées (10.710, 8.949, et 30) dépassent la borne supérieure du 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. Cela confirme l'existence d'une relation à long terme entre le mésalignement et la croissance économique pour les trois pays.

#### 4. Les dynamiques de long et court terme

##### 4.2 La dynamique de long terme

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats d'estimation des relations d'équilibre à long terme (annexe 11)

*Tableau 4. 5 : Les dynamiques du long terme ( ARDL)*

<i>Algérie</i>					
<i>Variable</i>	<i>MIS</i>	<i>LDC</i>	<i>HDI</i>	<i>LEG</i>	<i>C</i>
<i>Coefficient</i>	-0.00286	0.08479	4.067975	0.071584	1.601149
<i>Probabilité</i>	0.562816	0.001467	0.0000	0.489884	0.000414
$CE = LGDP - (-0.002857*MIS + 0.084790*LDC + 4.067975*HDI + 0.071584*LEG + 1.601149) \quad (10)$					
<i>Tunisie</i>					
<i>Variable</i>	<i>MIS</i>	<i>LDC</i>	<i>HDI</i>	<i>LEG</i>	<i>C</i>
<i>Coefficient</i>	-0.01264	0.140706	6.279938	0.070456	-1.62809
<i>Probabilité</i>	0.014431	0.091529	0.000	0.63757	0.023616
$CE = LGDP - (-0.012639*MIS + 0.140706*LDC + 6.279938 *HDI+ 0.070456*LEG - 1.628086) \quad (11)$					
<i>Maroc</i>					
<i>Variable</i>	<i>MIS</i>	<i>LDC</i>	<i>HDI</i>	<i>LEG</i>	<i>C</i>
<i>Coefficient</i>	-0.02	-0.005	4.83	0.002	1.49
<i>Probabilité</i>	0.000	0.004	0.000	0.74	0.0000
$CE = LGDP - (-0.020594*MIS - 0.005475*LDC+ 4.831252*HDI+ 0.002108*LEG + 1.490241) \quad (12)$					

*Source : élaboré par l'auteur, E-views13*

Selon les résultats obtenus, le mésalignement a un impact négatif sur la croissance économique en Tunisie et au Maroc, une constatation qui va de pair avec les études antérieures. À cet égard, l'écart du taux de change effectif réel par rapport à son niveau d'équilibre exerce une influence défavorable sur la croissance. Nous ne pouvons pas déterminer la véritable cause de cet effet défavorable. Il pourrait s'agir d'une perte de compétitivité due à une surévaluation ou d'une pénalisation des importations devenues plus coûteuses en raison d'une sous-évaluation.

Cependant, pour l'Algérie, la relation entre le mésalignement et la croissance présente un coefficient non significatif, en accord avec les résultats de Brakni (2022). Ces résultats ouvrent des ambiguïtés, compte tenu de l'importance de l'équilibre extérieur dans la théorie économique. Ainsi, cela nécessite une analyse approfondie pour une compréhension plus claire

En ce qui concerne le crédit, il est notable que son impact est positif pour l'Algérie et la Tunisie, une observation qui trouve une corroboration dans plusieurs travaux de littérature mettant en

avant le rôle crucial du capital financier dans le développement économique. À travers le canal de l'intermédiation, c'est-à-dire la transformation de l'épargne en investissement, Pagano (1993) et Jude C. Eggoh (2011) ont également souligné cette dynamique. De cela, l'augmentation du crédit alloué au secteur privé stimule les investissements, favorisant ainsi l'intégration du secteur privé dans le circuit économique et accélérant la croissance économique. Cette constatation souligne l'importance de l'accès au crédit dans le soutien et la stimulation de l'activité économique, notamment dans le contexte des économies algérienne et tunisienne.

L'impact du crédit sur la croissance économique au Maroc se révèle négatif, bien que le coefficient soit faible, avec une augmentation de 1% de crédit entraînant une diminution de 0.005% de produit intérieur brut. Cette relation inversée peut être expliquée par les contraintes auxquelles le développement financier est confronté au Maroc. Il est donc nécessaire d'approfondir l'investigation des obstacles au développement financier du secteur bancaire marocain. Comme le souligne Hassan et Jung (2007) dans leur étude, la politique publique devrait se concentrer sur la conception de politiques et de programmes appropriés pour atténuer ces obstacles, stimulant ainsi la croissance de l'économie marocaine. De plus, une étude récente confirme nos résultats. Kchikeche et Madamane (2023) soulignent que le rôle du secteur financier dans le processus de stimulation de la croissance économique, en particulier de l'investissement privé, est encore insatisfaisant au Maroc.

Pour l'indice de développement humain, L'impact positif observé dans les trois pays est conforme aux résultats anticipés, en cohérence avec plusieurs études, notamment celle menée par Appiah et Richard et al. (2013). Ainsi, le développement humain, englobant des aspects tels qu'une amélioration de la qualité de vie et une augmentation du taux de scolarité, est étroitement lié à la croissance économique. L'idée sous-jacente est que les sociétés affichant des niveaux de développement humain plus élevés bénéficient généralement d'une main-d'œuvre mieux éduquée et en meilleure santé, favorisant ainsi la stimulation de la productivité et de l'efficacité économique ce qui est conforme avec les théories de croissance exogène et endogène.

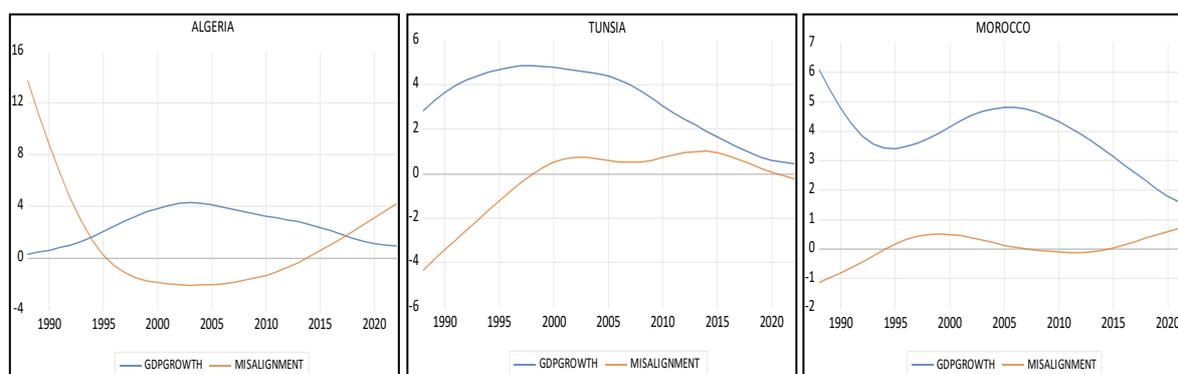
#### **4.2 Le dynamique de court terme**

Les conclusions de l'analyse à court terme révèlent que le coefficient du terme de correction d'erreur (Cointéq(-1)) est à la fois négatif et statistiquement significatif au niveau de confiance de 1% pour les trois modèles. En d'autres termes, ces coefficients, interprétés comme des forces de rappel contracycliques, facilitent un ajustement à court terme, indiquant ainsi la présence d'un phénomène de retour à l'équilibre. (Annexe 12).

Pour mieux appréhender ce phénomène et évaluer l'impact sur la croissance, notamment l'effet d'un mésalignement négatif en cas de sous-évaluation ou d'un mésalignement positif en cas de surévaluation, nous entreprenons l'estimation de cette relation asymétrique à travers l'application d'un modèle NARDL.

Avant d'entamer notre modélisation, il est crucial d'avoir une représentation visuelle pour illustrer la tendance de chaque variable. La figure ci-après présente graphiquement le mésalignement des taux de change (MISALIGNMENT) ainsi que la croissance du produit intérieur brut (GDPGROWTH) pour les trois pays (Algérie, Tunisie, Maroc). En utilisant le filtre de Hodrick et Prescott pour éliminer les effets des chocs exogènes que nous avons identifiés lors de notre analyse de la croissance économique de chaque pays.

**Figure 4. 5 : l'évolution de la croissance économique et du mésalignement**



Source : E-views13

Les graphiques mettent en évidence des effets de mésalignement notables sur la croissance économique. En analysant la tendance du PIB, on constate une variation significative en fonction de la surévaluation ou de la sous-évaluation. Il est notable que la tendance n'est pas la même lorsqu'il y a une surévaluation du taux de change par rapport à une sous-estimation. Cette observation est cohérente pour les trois pays étudiés.

L'illustration graphique suggère ainsi fermement l'existence d'une relation asymétrique entre le mésalignement des taux de change et la croissance économique.

### III. Modélisation de l'impact asymétrique

Dans l'optique d'apprécier l'impact de la surévaluation et de la sous-évaluation sur la croissance économique des pays du Maghreb arabe, nous prévoyons de mettre en œuvre l'estimation d'un modèle NARDL.

#### 1. Présentation de l'approche

L'estimation de la relation à long terme, réalisée à travers l'application du test de cointégration, repose sur une hypothèse symétrique qui suppose une influence linéaire de la variable explicative sur la variable dépendante. Cependant, dans la réalité, les mouvements d'une variable peuvent se produire dans les deux sens. En prenant en considération les variations positives et négatives d'une variable indépendante, nous chercherons à explorer la dynamique de la relation, tant à court terme qu'à long terme, entre les variables. Cela sera réalisé en appliquant le test non linéaire, autorégressif, et à retards échelonnés (NARDL) développé par Shin et al. (2014).

Lors de l'élaboration du modèle NARDL, la variable indépendante est divisée en deux ensembles de séries complémentaires en fonction des fluctuations positives (**POS** ( $X_t$ )) et négatives (**NEG** ( $X_t$ )), comme décrit ci-dessous :

$$X_t = X_0 + POS(X_t) + NEG(X_t) \quad (13)$$

Avec :

$X_0$ : la valeur initiale

$$POS(X_t) = \sum_{j=1}^t \Delta POS(X_j) = \sum_{j=1}^t \max(\Delta X_j; 0) \quad (14)$$

$$NEG(X_t) = \sum_{j=1}^t \Delta NEG(X_j) = \sum_{j=1}^t \min(\Delta X_j; 0) \quad (15)$$

Selon Shin et al. (2014), l'équation (14) du modèle ARDL peut être reformulée sous une forme non linéaire en introduisant une nouvelle série de variations positives et négatives. Le modèle NARDL est alors défini comme suit :

$$\begin{aligned} \Delta Y_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p [\varphi_j^+ POS(X_{t-1}) + \varphi_j^- NEG(X_{t-1})] + \rho Y_{t-1} \\ & + \theta^+ POS(X_{t-1}) + \theta^- NEG(X_{t-1}) + \xi_t \quad (16) \end{aligned}$$

$$= \rho EC_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p [\varphi_j^+ \text{POS}(X_{t-1}) + \varphi_j^- \text{NEG}(X_{t-1})] + \xi_t \quad (17)$$

Avec :

$$\rho = \sum_{i=1}^p \Phi_i - 1 \text{ Et } \gamma_i = - \sum_{i=j+1}^p \Phi_i \text{ pour } j= 1 \dots p-1$$

$$\theta^+ = \sum_{j=0}^q \theta_j^+ \text{ Et } \theta^- = \sum_{j=0}^q \theta_j^-$$

$\varphi_j^-$  et  $\varphi_j^+$  : Les ajustements à court terme, qu'ils soient positifs ou négatifs, des variations de la variable explicative.

$$\varphi_j^- = \theta^- \text{ et } \varphi_j^+ = \theta^+$$

Les ajustements à long terme, qu'ils soient positifs ou négatifs, des variations de la variable explicative sont calculés de la manière suivante :

$$B^+ = \frac{-\theta^+}{\rho} \text{ Et } B^- = \frac{-\theta^-}{\rho} \quad (18)$$

Le terme d'erreur EC s'écrit alors :  $EC_{T-1} = Y_t + \beta^+ \text{POS}(X_{t-1}) + \beta^- \text{NEG}(X_{t-1})$  (19)

De plus, il est nécessaire de mettre en œuvre le test de cointégration selon l'approche de Pesaran et al. (2001) afin de vérifier l'hypothèse nulle (absence de cointégration) par rapport à l'hypothèse alternative (existence de cointégration). Plus précisément :

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

De manière simultanée, le test de Wald est utilisé pour repérer les asymétries à la fois à long terme et à court terme, où l'hypothèse nulle postule la présence de symétrie (égalité des coefficients). En termes mathématiques, nous évaluons :

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

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

Après cette introduction, nous passons maintenant à la modélisation de notre question de recherche sur les "effets asymétriques du mésalignement sur la croissance" en utilisant l'approche NARDL. Conformément aux résultats antérieurs, nos variables présentent différents

ordres d'intégration, certains étant d'ordre 0 et d'autres d'ordre 1. Cette information préliminaire revêt une importance cruciale pour orienter la robustesse de notre analyse. Parallèlement, nous avons confirmé l'absence de multicollinéarité à l'aide du test VIF et de la matrice de corrélation. Pour déterminer les retards optimaux, nous nous sommes appuyés sur le critère d'information AIC (annexe13), révélant ainsi que le lag optimal pour l'Algérie est (1,3,3,3,2), pour la Tunisie (1,3,1,2,1), et pour le Maroc (4,3,2,4,4).

## 2. Validation des modèles

Le tableau ci-après présente les résultats des différents tests effectués afin de valider nos modèles appliqués aux trois pays. (Annexe 14)

**Tableau 4. 6 : Validation des modèles (NARDL)**

<b>Algérie</b>		
<i>Hypothèse de test</i>	<i>Tests</i>	<i>Valeurs ( probabilité)</i>
<b>Absence d'autocorrélation</b>	<i>Breusch-Godfrey</i>	2.41 (0.12)
<b>Hétéroscédasticité</b>	<i>Breusch-Pagan-Godfrey</i>	1.16 ( 0.39)
	<i>Arch-test</i>	0.40 ( 0.53)
<b>Normalité</b>	<i>arque-Bera</i>	0.83(0.66)
<b>Spécification correcte du modèle</b>	<i>Test de Ramsey</i>	0.06(0.80)
<b>Symétrie à long terme</b>	<i>Test de Wald</i>	8.72(0.01)
<b>Symétrie à court terme</b>		23.4(0.000)
<b>Tunisie</b>		
<i>Hypothèse de test</i>	<i>tests</i>	<i>Valeurs ( probabilité)</i>
<b>Absence d'autocorrélation</b>	<i>Breusch-Godfrey</i>	6.17 (0.14)
<b>Hétéroscédasticité</b>	<i>Breusch-Pagan-Godfrey</i>	0.79( 0.68)
	<i>Arch-test</i>	2.2 ( 0.10)
<b>Normalité</b>	<i>arque-Bera</i>	0.06 (0.97)
<b>Spécification correcte du modèle</b>	<i>Test de Ramsey</i>	0.27 (0.21)
<b>Symétrie à long terme</b>	<i>Test de Wald</i>	10.31(0.01)
<b>Symétrie à court terme</b>		-
<b>Maroc</b>		
<i>Hypothèse de test</i>	<i>Tests</i>	<i>Valeurs ( probabilité)</i>
<b>Absence d'autocorrélation</b>	<i>Breusch-Godfrey</i>	2.25 (0.15)
<b>Hétéroscédasticité</b>	<i>Breusch-Pagan-Godfrey</i>	1.42 ( 0.24)
	<i>Arch-test</i>	0.22( 0.66)
<b>Normalité</b>	<i>arque-Bera</i>	0.52 (0.78)
<b>Spécification correcte du modèle</b>	<i>Test de Ramsey</i>	0.23 (0.81)
<b>Symétrie à long terme</b>	<i>Test de Wald</i>	4.5(0.04)
<b>Symétrie à court terme</b>		0.51(0.48)

Source : élaboré par l'auteur, E-views13

L'acceptation de l'hypothèse nulle est constatée dans l'ensemble de ces tests. Concernant le test de linéarité de Ramsey, les résultats suggèrent une spécification globalement satisfaisante pour

les trois modèles. Les tests de Breusch-Godfrey et de Breusch-Pagan-Godfrey confirment l'absence d'autocorrélation et d'homoscédasticité des résidus, soutenus par le test ARCH pour ce dernier aspect. De plus, le test de Jarque-Bera indique que les résidus suivent une distribution normale. Cette batterie d'analyses renforce la confiance dans la validité et la robustesse des résultats obtenus à partir des trois modèles. En outre, les tests de stabilité CUSUM et CUSUM-of-Squares révèlent que les résidus des estimations restent à l'intérieur du corridor, respectant ainsi un seuil de significativité de 5%. Cette constatation permet d'affirmer que les modèles présentent une stabilité structurelle ( Annexe 14).

Par ailleurs, comme mentionné précédemment, la validation du modèle NARDL implique la détection de l'effet d'asymétrie. Cette démarche a été réalisée en utilisant le test de Wald à la fois à court et à long terme. Les résultats des deux tests présentent des probabilités inférieures à 5%, conduisant ainsi au rejet des hypothèses nulles postulant la symétrie à la fois à court et à long terme, spécifiquement pour le cas de l'Algérie. Toutefois, pour la Tunisie et le Maroc, la probabilité est inférieure à 5% à long terme, mais non à court terme, entraînant ainsi le rejet des hypothèses nulles qui stipulent la symétrie uniquement à long terme.

### 3. Exploration des Relations de Cointégration

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats du test de "bounds" de Pesaran et al. (2001), appliqué aux trois pays. (annexe 15)

**Tableau 4. 7 : Test de "bounds" (NARDL)**

<b>Algérie</b> ARDL (4,0,3,1,1)			
<i>F-statistique</i>	<i>Seuil de significativité</i>	<i>Borne inférieure</i>	<i>Borne supérieure</i>
16.58	10%	2.08	3
	5%	2.39	3.38
	1%	3.06	4.15
<b>Tunisie</b> ARDL (3,4,4,4,4)			
<i>F-statistique</i>	<i>Seuil de significativité</i>	<i>Borne inférieure</i>	<i>Borne supérieure</i>
7.59	10%	1.81	2.93
	5%	2.14	3.34
	1%	2.82	4.21
<b>Maroc</b> ARDL (2,2,3,1,1)			
<i>F-statistique</i>	<i>Seuil de significativité</i>	<i>Borne inférieure</i>	<i>Borne supérieure</i>
27.83	10%	2.26	3.35
	5%	2.62	3.79
	1%	3.41	4.68

Source : élaboré par l'auteur, E-views13

Le tableau ci-dessus, concernant le test de "Bounds", qui indique que les F-statistiques calculées (10.710, 8.949, et 30) dépassent la limite supérieure du seuil de signification de 1%. Par

conséquent, nous sommes en mesure de rejeter l'hypothèse nulle qui suggère l'absence de relation de cointégration entre les variables considérées. Cela confirme la présence d'une relation à long terme entre le mésalignement et la croissance économique pour les trois pays.

#### 4. Dynamiques du long et court terme

##### 4.1 Dynamique du long terme

Le tableau ci-dessous résume les résultats de l'estimation des relations d'équilibre à long terme. (Annexe 16)

**Tableau 4. 8 : Les dynamiques du long terme (NARDL)**

<b>Algérie</b>						
<i>Variable</i>	<i>LDC</i>	<i>HDI</i>	<i>LEG</i>	<i>CUMDP(MIS)</i>	<i>CUMDN(MIS)</i>	<i>C</i>
<i>Coefficient</i>	0.051	4.88	-0.8685	-0.03183	-0.0414	3.677
<i>Probabilité</i>	0.0527	0.0000	0.0000	0.012	0.0117	0.0000
$CE = LGDP - (0.051073 * LDC + 4.884360 * HDI - 0.868525 * LEG - 0.031834 * @CUMDP(MIS) - 0.041449 * @CUMDN(MIS) + 3.677326) \quad (20)$						
<b>Tunisie</b>						
	<i>LDC</i>	<i>HDI</i>	<i>LEG</i>	<i>CUMDP(MIS)</i>	<i>CUMDN(MIS)</i>	
<i>Coefficient</i>	-0.026	8.98	-0.52	-0.0358	0.001	
<i>Probabilité</i>	0.75	0.000	0.006	0.0024	0.88	
$CE = LGDP - (-0.025893 * LDC + 8.980985 * HDI - 0.520345 * LEG - 0.035760 * @CUMDP(MIS) + 0.001353 * @CUMDN(MIS)) \quad (21)$						
<b>Maroc</b>						
	<i>LDC</i>	<i>HDI</i>	<i>LEG</i>	<i>CUMDP(MIS)</i>	<i>CUMDN(MIS)</i>	
<i>Coefficient</i>	-0.034	5.18	0.024	-0.014	0.066	
<i>Probabilité</i>	0.037	0.000	0.017	0.025	0.2060	
$CE = LGDP - (-0.034121 * LDC + 5.187474 * HDI + 0.024349 * LEG - 0.014146 * @CUMDP(MIS) + 0.066884 * @CUMDN(MIS)) \quad (22)$						

Source : élaboré par l'auteur, E-views13

**En se basant sur les résultats obtenus, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :**

Pour l'Algérie, l'effet de la variation positive du mésalignement sur le produit intérieur brut est négatif. Une augmentation du mésalignement d'une unité de pourcentage entraîne une diminution de 4 % du produit intérieur brut. Cela indique qu'une surévaluation a un impact négatif sur la croissance économique. En revanche, pour la variation négative du mésalignement, une diminution du mésalignement entraîne une augmentation du produit intérieur, En tenant compte que les valeurs de la variable CUMDN(MIS) sont négatives, lorsque cette variable diminue, cela signifie qu'il y a une augmentation de l'écart à l'équilibre dans le

sens négatif. Ainsi, une diminution d'une unité de pourcentage de l'écart à l'équilibre entraîne une augmentation de 0,4 % du produit intérieur brut. À cet effet l'impact de la sous-évaluation est positif sur la croissance économique. Ces résultats concordent avec ceux de Brakni (2022) et sont conformes à notre illustration graphique (Figure 4.1).

Les résultats des estimations révèlent que le coefficient à long terme de sous-évaluation pour la Tunisie et le Maroc n'a pas d'impact significatif sur la croissance. En revanche, une variation positive du mésalignement a un impact négatif sur la croissance économique. Autrement dit, une surévaluation du dinar tunisien et du dirham marocain d'une unité de pourcentage entraîne une diminution respective de 3,5 % et 1,5 % de la croissance économique en Tunisie et au Maroc. Par conséquent, la surévaluation ralentit la croissance économique. Ces résultats corroborent les conclusions de plusieurs études antérieures, notamment celle menée par hadj Amor et al. (2023)

#### **Pour les variables de contrôles :**

Les estimations révèlent que le coefficient à long terme du crédit a un impact significatif sur la croissance économique en Algérie, tandis qu'il est négatif pour le cas du au Maroc. Cette observation est en accord avec plusieurs études, ainsi avec notre première modélisation ARDL. Cependant, la modélisation NARDL pour le cas de la Tunisie présente un coefficient non significatif.

En ce qui concerne l'indice de développement humain, son impact est significativement positif pour les trois pays ce qui est conforme avec les théories endogène et exogène. Ainsi, l'augmentation de l'indice de développement humain encourage la croissance économique pour les trois pays, ce qui concorde avec plusieurs études ainsi que nos résultats obtenus à travers la modélisation ARDL.

Pour la mondialisation économique, contrairement à la modélisation ARDL, la modélisation NARDL montre des coefficients significatifs pour les trois pays, avec un coefficient positif pour l'Algérie et la Tunisie, et un coefficient négatif pour le Maroc. Le débat sur l'impact de la mondialisation économique sur la croissance économique n'est pas suffisamment clair dans la littérature. En effet, la mondialisation peut engendrer des effets positifs ainsi que des effets négatifs. Lorsqu'on aborde les aspects positifs, il s'agit notamment des opportunités d'affaires, de l'accès à de nouveaux marchés et de l'acquisition de nouvelles technologies. Cependant, la mondialisation peut également avoir des impacts négatifs tels que l'augmentation du chômage, la dépendance aux chaînes d'approvisionnement mondiales, surtout pour les produits

stratégiques. Ce dernier point a été clairement mis en évidence lors de la crise de la COVID-19.

Les résultats de l'analyse à court terme mettent en évidence que le coefficient du terme de correction d'erreur (Cointég (-1)) est à la fois négatif et statistiquement significatif au seuil de 1% pour les trois modèles.( annexe17 )

#### IV. Interprétations économiques

*Tableau 4. 9 : Résultats des estimations (ARDL, NARDL)*

Approches	Variables	Algérie	Tunisie	Maroc
Étude symétrique	<b>Mésalignement</b>	Effet non significatif	Effet négatif	
Étude asymétrique	<b>Sous-évaluation</b>	Effet positif	Effet non significatif	
	<b>Surévaluation</b>	Effet négatif		

*Source : élaboré par l'auteur*

En se basant sur les résultats de l'analyse symétrique et asymétrique, nous avons conclu que l'impact négatif du mésalignement sur la croissance économique en Tunisie et au Maroc est principalement dû à une surévaluation de la monnaie locale. Cependant, l'effet positif de la sous-évaluation du dinar algérien sur la croissance économique a compensé l'impact négatif de la surévaluation. C'est pourquoi nous n'avons pas remarqué l'effet à l'aide d'une analyse symétrique.

#### **L'effet négatif de la surévaluation sur la croissance économique**

La surévaluation du taux de change exerce un impact négatif sur la croissance économique pour plusieurs raisons. Tout d'abord, elle rend les exportations nationales plus coûteuses pour les partenaires commerciaux étrangers, ce qui peut entraîner une diminution des ventes à l'étranger. Par conséquent, cela peut nuire à la compétitivité des produits nationaux sur le marché international.

De plus, une monnaie surévaluée peut entraver la croissance en rendant les importations moins chères. Bien que cela puisse être avantageux pour les consommateurs en réduisant les coûts des biens importés, cela peut également décourager la production intérieure, car les produits étrangers deviennent plus attractifs par rapport aux produits nationaux. (Guy Pfeffer Mann, 1985).

Somme Toute, la surévaluation du taux de change peut créer des déséquilibres dans les échanges commerciaux et compromettre la compétitivité économique d'un pays, ce qui peut avoir des répercussions négatives sur la croissance économique à long terme.

### **L'effet positif de la sous-évaluation sur la croissance économique algérienne :**

Comme précédemment mentionné dans les chapitres antérieurs, la période la plus marquante de la sous-évaluation du dinar algérien a eu lieu entre 1996 et 2008. Durant cette période, l'Algérie a délibérément maintenu la sous-évaluation de sa monnaie afin de profiter des revenus excédentaires générés suite à une hausse des prix du pétrole dès lors, et ce dans le but d'améliorer les fondamentaux économiques du pays. Le retour à la stabilité macroéconomique en 2000 a créé des conditions propices à une croissance économique soutenue de 2001 à 2005. Les performances économiques solides, combinées à des réformes structurelles, ont renforcé la stabilité financière, stimulant l'investissement et la production. La stabilisation du taux de change effectif réel du dinar a été un élément clé de cette stabilité, contribuant à la maîtrise de l'inflation et à des conditions monétaires et financières favorables. En outre, après une période difficile marquée par une dette extérieure excessive dans les années 1990, atteignant plus de 100 % du PIB en 1994, l'Algérie a amélioré sa situation financière extérieure à partir des années 2000. Le remboursement anticipé en 2005, suivi d'une accélération en 2006, a entraîné une réduction significative de la dette publique extérieure, démontrant le succès de la politique de désendettement, selon la Banque d'Algérie (2008). Ainsi, la stabilité financière et la politique de désendettement ont été des éléments clés dans la gestion de la période de sous-évaluation du dinar et ont contribué à la résilience économique de l'Algérie.

### **Conclusion**

Dans ce dernier chapitre, nous explorons l'impact du mésalignement du taux de change effectif réel sur la croissance économique pour le cas de l'Algérie, de la Tunisie et du Maroc. Notre travail repose non seulement sur une estimation des effets symétrique du mésalignement sur la croissance économique de ces pays, mais aussi sur une estimation empirique asymétriques et ce, pour but de détecter l'impact d'une surévaluation et d'une sous-évaluation sur la variable à expliquer qui est bel et bien la croissance dans chaque pays en question. Pour ce faire, nous commençons par une brève présentation de l'évolution économique de chaque pays, par la suite nous utilisons deux approches de modélisation : d'abord, une analyse symétrique via un modèle ARDL pour comprendre l'impact global du mésalignement. Ensuite, une analyse asymétrique avec une modélisation NARDL pour détecter les effets spécifiques de la sous-évaluation et de

la surévaluation des taux de change. Notre validation empirique intègre aussi les variables de contrôle telles que le crédit bancaire intérieur destiné au secteur privé, l'indice de développement humain et le degré de la mondialisation économique.

A cet effet, nous avons employé le test de cointégration selon Pesaran et al. (2001) qui a mis en lumière l'existence d'une relation d'équilibre à long terme entre les variables examinées dans les deux analyses et pour les trois pays.

Les conclusions tirées de la modélisation symétrique sont les suivants : Pour le cas de la Tunisie et du Maroc il existe une relation inverse entre le mésalignement du taux de change et la croissance économique. Cependant, pour le cas de l'Algérie, cette relation ne présente pas de signification statistique.

En outre, les résultats de l'analyse de la dynamique à long terme, dans le cadre de l'analyse asymétrique, dégage les résultats suivants : Pour les trois pays, la surévaluation de la monnaie locale a un effet négatif sur la croissance économique dans les trois pays. Pour le cas de la Tunisie et du Maroc, l'impact de la sous-évaluation du taux de change autrement dit de la monnaie locale sur la croissance économique est non significatif. Toutefois, une sous-évaluation du dinar algérien a un effet positif sur la croissance économique en Algérie.

Par ailleurs, en appuyant sur une analyse complémentaire entre l'approche symétrique et l'approche asymétrique, nous avons constaté que : Pour le cas de la Tunisie et du Maroc que l'effet négatif du mésalignement du taux de change sur la croissance économique principalement dû à une surévaluation de la monnaie locale ce qui conforme avec la théorie ainsi les études récentes. En revanche, pour le cas de l'Algérie, un effet non significatif du mésalignement du taux de change sur la croissance économique, en suivant une approche symétrique, peut être justifié par les effets inverses trouvés à travers l'approche asymétrique. Autrement dit un effet positif de la sous-évaluation a compensé l'effet négatif de la surévaluation.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

« Une déconnexion entre les taux de change et les échanges compliquerait l'élaboration de la politique économique. Elle pourrait affaiblir un canal essentiel de transmission de la politique monétaire et compliquer la résorption des déséquilibres commerciaux, comme lorsque les importations dépassent les exportations, par le biais de l'ajustement des prix relatifs des échanges » (FMI, 2015).

Bien entendu, les inquiétudes relatives à une possible dissociation entre les taux de change et les échanges internationaux ne datent pas d'hier certes, mais depuis l'effondrement du régime de Bretton Woods qui a engendré une volatilité accrue sur les différents marchés internationaux. Dans ce contexte, qui a suscité un vif intérêt, surtout pour les pays en développement en raison de la fragilité de leurs monnaies, et de la concurrence intense dans le commerce extérieur, les autorités monétaires nationales et internationales veillent à maintenir le taux de change effectif réel à son niveau d'équilibre. Cette stabilité recherchée vise à garantir la monnaie correctement évaluée afin de refléter d'une manière fidèle la réalité économique du pays d'une part et assurer son équilibre externe tout en étant conforme à son équilibre interne d'autre part. Dans ce sillage, notre travail a pour objectif de mettre en œuvre la relation entre le mésalignement du taux change et la croissance économique dans les pays du Maghreb arabe à savoir, l'Algérie, la Tunisie et le Maroc afin de tirer des renseignements quant 'à l'orientation de la politique de change et la politique commerciale des pays en question.

Le premier chapitre a approfondi l'examen des concepts théoriques du taux de change, de leur mesure empirique et de leurs interrelations. Cette exploration préalable était essentielle avant de développer le concept de taux de change d'équilibre et d'explorer les nombreuses approches sous-jacentes, constituant une étape cruciale pour évaluer le mésalignement. Nous avons examiné diverses approches visant à définir la trajectoire d'équilibre, soulignant le manque de consensus sur l'approche la plus pertinente. En effet, nous nous sommes penchés sur les approches fondamentale, comportementale et naturelle du taux de change, également appelées FEER, BEER et NATREX, en raison de leur prévalence dans les études existantes. Ce chapitre conclut par une revue de la littérature empirique portant sur la modélisation du taux de change effectif réel d'équilibre, mettant en lumière les études spécifiques axées sur les pays du Maghreb.

Le deuxième chapitre est consacré à une exploration plus approfondie des mécanismes théoriques de la croissance économique, en abordant notamment les théories exogène et endogène. Fournissant un cadre théorique solide pour comprendre les facteurs qui influencent le développement économique. Ensuite, une revue approfondie de la littérature empirique a été présentée, mettant en évidence la relation entre le mésalignement du taux de change et la croissance économique, avec une emphase particulière sur les études élaborées concernant les pays du Maghreb.

Le troisième chapitre présente une estimation empirique du degré de mésalignement du dinar algérien, du dinar tunisien et du dirham marocain. Dans cette perspective, après avoir présenté dans un premier temps l'évolution des régimes de change dans les pays étudiés, nous avons choisi d'adopter l'approche BEER. À l'aide d'un modèle VECM, une relation à long terme a été générée, définissant une trajectoire d'équilibre approximative pour les taux de change des pays du Maghreb. La comparaison entre les taux réels observés et leurs équilibres a révélé comment ces derniers alternent entre des états de sous-évaluation et de surévaluation au cours de la période étudiée. Dans cette analyse, nous avons identifié plusieurs facteurs explicatifs, dont les changements dans les fondamentaux économiques influençant la trajectoire des taux de change. De plus, nous avons souligné le rôle crucial des politiques monétaires et de leurs interventions dans la détermination des taux de change d'équilibre, visant à maintenir la monnaie autour de cet équilibre. Enfin, nous avons examiné l'effet des chocs externes sur la trajectoire des taux de change.

Le dernier chapitre de notre étude s'est concentré sur une validation empirique de la relation entre le mésalignement des taux de change et la croissance économique, utilisant à la fois une analyse symétrique et asymétrique. Après avoir donné un aperçu de la croissance économique dans les pays du Maghreb arabe choisis pour notre étude, nous avons utilisé une approche ARDL pour illustrer l'effet symétrique du mésalignement sur la croissance économique. Cette méthode a révélé un effet significatif du mésalignement sur la croissance économique en Tunisie et au Maroc, tandis qu'aucune relation significative n'a été trouvée pour l'Algérie. Pour une compréhension approfondie de ce phénomène, nous avons ensuite effectué une analyse asymétrique à travers un modèle NRADL. Cette analyse a mis en évidence les effets indépendants de la surévaluation et de la sous-évaluation. Nous avons constaté que la surévaluation impacte négativement la croissance économique pour les trois pays, expliquant que la diminution de la compétitivité entraîne une baisse des exportations et une augmentation des importations, créant ainsi un déficit commercial. En revanche, la sous-évaluation a un

impact positif sur la croissance économique en Algérie, résultant de décisions gouvernementales prises lors de difficultés économiques et de déficits commerciaux, visant à financer les dépenses publiques tout en maintenant un niveau adéquat de réserves de change.

À la lumière des résultats obtenus sur l'impact de la surévaluation et de la sous-évaluation des taux de change sur la croissance économique, de nouvelles perspectives de recherche se profilent, suggérant une exploration plus approfondie. Une direction prometteuse pourrait consister à examiner de plus près le concept de seuil, qui a émergé comme un aspect intrigant au cours de cette étude. Une approche inspirée par les travaux pionniers de HADJ AMOR et al. (2023), consisterait à identifier un seuil critique où l'impact de la surévaluation devient positif, tandis qu'un autre seuil critique détermine où l'impact de la sous-évaluation devient négatif. Au-delà de ce seuil, cela signifie que lorsque le taux de change fluctue entre ces deux seuils, la croissance économique est stimulée.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Asimakopulos, A. (1987). «Harrod and Domar on Dynamic Economics», *PSL Quarterly Review*, 39(158), 1986.
- Balassa, B. (1964). «The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal. », *Journal of Political Economy*, 72, 584-596.
- Begga, A., & Merghit. (2012). «Attempts to Industrial Reforms in Algeria: Do they fit the Logic of Globalization? », *Topics in Middle Eastern and African Economies*, 16(1), May 2014.
- Bekhalel, A., & Bouali, L. (2023). «Evaluation Test of the Monetary Policy of Algeria through 'The Magic Square of Kaldor.' Analytical Study, during the Period 2012-2021. », *Algerian Business Performance Review (ABPR)*, Volume: 11 – Numéro: 01 / (2022).
- Ben Rouine, C. (2016). « L'Indépendance de la Banque Centrale Tunisienne : Enjeux et Impacts sur le Système Financier Tunisien. », *Observatoire Tunisien de l'Économie. Working Paper n°1*.
- Bergstrand. (1985). «The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence. », *The Review of Economics and Statistics*, 67(3), 474-481.
- Bineau, & Bernard. (2003). « Une Approche Dynamique du Taux de Change Réel d'Équilibre. », *Économie Internationale*, 2003/4 (no 96), pages 5 à 22.
- Brakni, S. (2022). «Symmetric and Asymmetric Effect of Exchange Rate on Economic Growth in Algeria during the Period (1990-2020). », *Management and Development for Research and Studies*, Volume: 11 / N°: 01, June (2022), p 765-782.
- Bubula, A., & Ökter-Robe, İ. (2002). «The Evolution of Exchange Rate Regimes since 1990: Evidence from de Facto Policies. », *IMF Working Paper*.
- Charfi, F. (2012). « Euro/dollar: quelle stratégie de change pour la Tunisie? », *REVUE DE L'OFCE*, 108 JANVIER 2009.
- Chikhi, S. (1997). « Question Ouvrière et Populisme d'État. » In Galissot (dir.), *Populismes du Tiers Monde*.
- Derbali, A. (2021). «The Misalignment of Real Effective Exchange Rate: Evidence from Tunisia. » *IHEID Working Papers 042021*.
- Devarajan, S., Swaroop, V., & Hengfu, Z. (1996). «The Composition of Public Expenditure and Economic Growth. » *Journal of Monetary Economics*, 37(23), 313-344.
- Djebbouri, M. (2019). «Determinants of Money Demand in Algeria: An Empirical Study Using Cointegration and Error Correction Model. », *Modern Applied Science*, 13(10).
- Domar, D. (1945). «Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment. » *Econometrica*, 14(2), 137-147.
- Edwards, S. (1989). «Exchange Rate Misalignment in Developing Countries. » *The World Bank Research Observer*, 4(1), 3-21.
- El Yamani, Charef, Qafas, & Jerry. (2018). « Evolution de la Gestion du Régime de Change au Maroc : Quels Effets Macroéconomiques ? », *International Journal of Business and Economic Strategy*.
- Elbadawi, I. (1994). «Estimating Long Run Equilibrium Real Exchange Rates. »
- Fadlallah, A., & Mouhil, 2014. « Que Coûtent Les Mésalignement du Taux de Change à l'Économie Marocaine ? », *Dossiers de Recherches en Économie et Gestion*, 3(2), 309-330.
- Faruqee, H. (1995). «Long Run Determinants of the Real Exchange Rate: A Stock Flow Perspective. », *IMF Staff Papers*, 42(1), 80-107.
- Fraisse-D'Olimpio, F. (2009). « Les Prolongements de la Théorie du Capital Humain. », *Sciences Économiques et Sociales*.
- Frait, J., & Komarek, L. (2001). «REAL Exchange Rate Trends in Transitional Countries. », *The Warwick Economics Research Paper Series (TWERPS)*.

- Friedman, M. (1953). «The Methodology of Positive Economics » *The Philosophy of Economics: An Anthology*.
- Gert-Jan Hospers. (2005). «Joseph Schumpeter and His Legacy in Innovation Studies. » *Knowledge, Technology & Policy*, 18, 20–37.
- Guellec ET Ralle, 2003, « Les nouvelles théories de la croissance », LA DÉCOUVERTE.
- Hadj Amor, T., Nouira, R., & Rault, C. (2023). «Real Exchange Rate Misalignments and Economic Growth in Tunisia: New Evidence from a Threshold Analysis of Asymmetric Adjustments. » *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 88, 215227.
- Harrod. (1939). «An Essay in Dynamic Theory. »*The Economic Journal*, 49(193), 1 March 1939, Pages 14–33.
- Hassan, & Jung. (2007). «Financial Sector Reform and Economic Growth in Morocco: An Empirical Analysis. » *Networks Financial Institute Working Paper No. 2007WP28*.
- Jeong, S. (2010). «Exchange Rate Misalignments at World and European Levels: A FEER Approach. », *Économie Internationale*, 121(1), 2557.
- Kalai, & Haleli. (2015). «Exchange Rate PassThrough to Domestic Prices in Tunisia: A Short and Long Run Analysis. »*International Journal of Monetary Economics and Finance*.
- Kchikeche, A. (2023). « Examining the interactions of economic growth and bank credit to the private sector in Morocco : A causality analysis », *SRNN*, 24 pages.
- Keynes, M. (1937). « La Théorie Générale. » *Revue d'Économie Politique*, 51(6), 15591590.
- Lafay, G. (1987). « Avantage Comparatif et Compétitivité. » *Commerce International*.
- Lahrèche, A. (1999). « Le yuan et le système monétaire international. » *Presses Universitaires de France*, 2008.
- Lederman, & Lesniak. (2018)., *Open and Nimble: Finding Stable Growth in Small Economies. Directions in Development*.
- Les Perspectives Économiques de l'OCDE, volume 2022, numéro.
- Lim, J., & Stein, H. (1997). «The Dynamics of the Real Exchange Rate and Current Account in a Small Open Economy: Australia. »*Oxford University Papers*.
- MacDonald, R. (1999). «Exchange Rate Behaviour: Are Fundamentals Important? », *The Economic Journal*, 109(459), F673F691.
- MANKIW, G. (2019). «Macroeconomics. » *Harvard University, SEVENTH EDITION*.
- Martin, R., & Sunley, P. (2005). « Une Convergence Lente ? La Nouvelle Théorie de la Croissance Endogène et le Développement Régional. », *Géographie, Économie, Société*, 7, 129 à 154.
- Mongi Safra et Taher Ben Marzouka. (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*.
- Nubukpo, Kako K. (2017). «Misalignment of Exchange Rates: What Lessons for Growth and Policy Mix in the WAEMU?» ,*GEG Working Paper, No. 126, University of Oxford, Global Economic Governance Programme (GEG)*,.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). «Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. », *Journal of Applied Economics*, 16, 289–326.
- Pfeffermann, G. (1985). « Overvalued exchange rates and Development », *FMI, finance & Development*, March (19),1985
- Rennane, & Ben Bayer. (2023). « Le Régime du Change en Vigueur en Algérie : Une Expérience d'une Cinquantaine d'Années. » ,*Choice*, Sé d'Oran.
- Rennane, & Hben Bayer. (2023). « Le Régime du Change en Vigueur en Algérie : Une Expérience d'une Cinquantaine d'Années. The Current Exchange Rate Regime in Algeria: An Experience of Fifty Years. », *Revue Afak Ilmia*, ISSN: 11129336, Volume: 15 / Numéro: 02 Année 2023.

Rodrik. (2008). «The Real Exchange Rate and Economic Growth. », Brookings Papers on Economic Activity, 2008, vol. 39, issue 2 (Fall), 365-439.

Rutherford, D. (2007). « Les Trois Approches de Malthus pour Résoudre le Problème Démographique. », Population, 2007/2 (Vol. 62), pages 253 à 280.

Saadaoui, J., Mazier, J., & Aflouk, N. (2013). «On the Determinants of Exchange Rate Misalignments. », MPRA Paper 47481, University Library of Munich, Germany.

Sabéran, S. (2008). « La Notion d'Intérêt Général chez Adam Smith : De la Richesse des Nations à la Puissance des Nations. », Géoéconomie., 2008/2 (n° 45), pages 55 à 71.

Shin, & Yu. (2014). «Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. », Festschrift in Honor of Peter Schmidt, pp 281–314.

Solow, R. (1956). «A Contribution to the Theory of Economic Growth. »

Williamson. (1989). «Credible Commitments: Using Hostages to Support Exchange. », The American Economic Review, 73(4), 519-540.

## WEBOGRAPHIES

**Bloomberg** (<https://www.bloomberg.com/middleeast>)

**Fonds monétaire intentionnel** : (<https://www.imf.org/>)

**La Banque Al-Maghreb** ( <https://www.bkam.ma/> )

**La Banque Centrale de la Tunisie** : (<https://www.bct.gov.tn/>)

**La Banque d'Algérie** (<https://www.bank-of-algeria.dz/> )

**La banque mondiale** (<https://www.banquemondiale.org>)

## *Annexe 1 : Test ADF (VECM)*

### ▪ **Algerie**

Null Hypothesis: LREER has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 7 (Automatic - based on AIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-2.370394</b>	<b>0.1590</b>
Test critical values: 1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

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

Null Hypothesis: D(LREER) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-4.813108</b>	<b>0.0005</b>
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: LOPN has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>1.717294</b>	<b>0.9995</b>
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LOPN) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-5.128123</b>	<b>0.0002</b>
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: LPROD has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-0.458817</b>	<b>0.8873</b>
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LPROD) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.690289	0.0090
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: LTOT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.467543	0.5376
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LTOT) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.129060	0.0002
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: LGEX has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on AIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.537252	0.1162
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: D(LGEX) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on AIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.493384	0.0012
Test critical values: 1% level	-3.653730	
5% level	-2.957110	
10% level	-2.617434	

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

▪ **Tunisie**

Null Hypothesis: LREER has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.563139	0.8656
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: D(LREER) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.855849	0.0059
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: LOPN has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.167433	0.1079
Test critical values: 1% level	-4.252879	
5% level	-3.548490	
10% level	-3.207094	

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

Null Hypothesis: D(LOPN) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.871924	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.262735	
5% level	-3.552973	
10% level	-3.209642	

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

Null Hypothesis: LPROD has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.118709	0.2389
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LPROD) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.324965	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: LTOT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.748029	0.3989
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LTOT) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.933980	0.0003
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: LGEX has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-1.139042</b>	<b>0.6887</b>
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LGEX) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-7.100405</b>	<b>0.0000</b>
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

## ▪ Maroc

Null Hypothesis: LREER has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-1.000677</b>	<b>0.7419</b>
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LREER) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-4.785017</b>	<b>0.0005</b>
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: D(LOPN) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-7.321949</b>	<b>0.0000</b>
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: LOPN has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-0.609569</b>	<b>0.8555</b>
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: LPROD has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-0.551898</b>	<b>0.8680</b>
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: D(LPROD) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-10.62907</b>	<b>0.0000</b>
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: LTOT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-2.370639</b>	<b>0.1572</b>
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LTOT) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.757339	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: LGEX has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.466237	0.5379
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: D(LGEX) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.267772	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

## *Annexe 2 : Test Perron Perron (VECM)*

### ▪ Algérie

Null Hypothesis: LREER has a unit root  
 Exogenous: None  
 Bandwidth: 1.6 (Andrews automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.908381	0.0548
Test critical values: 1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

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

Residual variance (no correction)	0.011955
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.013956

Null Hypothesis: D(LREER) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 0.281 (Andrews automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.813108	0.0005
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.011899
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.011899

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	1.717294	0.9995
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.218596	0.0002
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.001306
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001732

Null Hypothesis: LPROD has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.738990	0.8233
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Residual variance (no correction)	0.000611
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001375

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.811567	0.0066
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.000535
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000615

Null Hypothesis: LTOT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.442896	0.5498
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Residual variance (no correction)	0.036697
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.033265

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.099902	0.0002
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.040083
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.034867

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.192121	0.2126
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Residual variance (no correction)	0.009330
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.012873

Null Hypothesis: D(LGEX) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 14 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.622276	0.0106
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.009402
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003514

▪ **Tunisie**

Null Hypothesis: LREER has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.260097	0.9207
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Residual variance (no correction)	0.000986
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001156

Null Hypothesis: D(LREER) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.584999	0.0116
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.000896
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000550

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.167433	0.1079
Test critical values:		
1% level	-4.252879	
5% level	-3.548490	
10% level	-3.207094	

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

Residual variance (no correction)	0.003964
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.003964

Null Hypothesis: D(LOPN) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 9 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-8.682819	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.005004
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001817

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.164044	0.2224
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Residual variance (no correction)	0.000747
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000703

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.356059	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.000854
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000966

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.979020	0.2942
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Residual variance (no correction)	0.001538
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002248

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.952314	0.0003
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.001721
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001785

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.139042	0.6887
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.001713
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.001713

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-7.115619	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.001675
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.001640

## ■ Maroc

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.199680	0.6632
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.000441
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.000571

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.788789	0.0005
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.000463
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.000466

Null Hypothesis: LOPN has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	0.126209	0.9632
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.003699
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.001559

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-8.828604	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.003404
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.001320

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.608681	0.8557
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.001446
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.001446

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-10.05291	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.001014
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.001258

Null Hypothesis: LTOT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.363010	0.1594
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Residual variance (no correction)	0.002644
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002623

Null Hypothesis: D(LTOT) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 15 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-7.059044	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.003158
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000857

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.308329	0.1752
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Residual variance (no correction)	0.002896
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002878

Null Hypothesis: D(LGEX) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 11 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-9.613095	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.002986
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.001597

### Annexe 3 : Dynamique du court terme et long terme (VECM)

#### ▪ Algérie

Vector Error Correction Estimates  
 Date: 11/05/23 Time: 07:12  
 Sample (adjusted): 1991 2022  
 Included observations: 32 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]  
 Lags interval (in first differences): 1 to 2  
 Endogenous variables: LREER LOPN LPROD LTOT LGEX  
 Deterministic assumptions: Case 3 (Johansen-Hendry-Juselius): Cointegrating relationship includes a constant. Short-run dynamics include a constant.

Cointegrating Eq:	CointEq1				
LREER(-1)	1.000000				
LOPN(-1)	-0.694547 (0.25435) [-2.73071]				
LPROD(-1)	1.457656 (0.39923) [3.65120]				
LTOT(-1)	-0.149325 (0.09796) [-1.52428]				
LGEX(-1)	-0.072177 (0.08627) [-0.83669]				
C	-12.88053				
Error Correction:	D(LREER)	D(LOPN)	D(LPROD)	D(LTOT)	D(LGEX)
COINTEQ1	-0.723288 (0.08899) [-8.12781]	-0.141688 (0.06617) [-2.14133]	-0.073151 (0.03487) [-2.09812]	0.019810 (0.36285) [0.05460]	-0.177089 (0.16622) [-1.06541]

#### ▪ Tunisie

Vector Error Correction Estimates  
 Date: 11/04/23 Time: 03:22  
 Sample (adjusted): 1992 2022  
 Included observations: 31 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]  
 Lags interval (in first differences): 1 to 3  
 Endogenous variables: LREER LOPN LPROD LTOT LGEX  
 Deterministic assumptions: Case 3 (Johansen-Hendry-Juselius): Cointegrating relationship includes a constant. Short-run dynamics include a constant.

Cointegrating Eq:	CointEq1				
LREER(-1)	1.000000				
LOPN(-1)	0.605070 (0.12846) [4.71008]				
LPROD(-1)	0.682953 (0.04952) [13.7917]				
LTOT(-1)	-0.239108 (0.08789) [-2.72040]				
LGEX(-1)	0.645949 (0.20727) [3.11649]				
C	-13.59387				
Error Correction:	D(LREER)	D(LOPN)	D(LPROD)	D(LTOT)	D(LGEX)
COINTEQ1	-0.376644 (0.15324) [-2.45788]	-0.290660 (0.38889) [-0.74741]	-0.270863 (0.13826) [-1.95911]	-0.016825 (0.22094) [-0.07615]	0.610589 (0.21325) [2.86330]

## ▪ Maroc

### Vector Error Correction Estimates

Date: 11/08/23 Time: 18:09

Sample (adjusted): 1994 2022

Included observations: 29 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Lags interval (in first differences): 3 to 5

Endogenous variables: LREER LOPN LPROD LTOT LGEX

Deterministic assumptions: Case 3 (Johansen-Hendry-Juselius): Cointegrating relationship includes a constant. Short-run dynamics include a constant.

Cointegrating Eq:	CointEq1				
LREER(-1)	1.000000				
LOPN(-1)	-0.257487 (0.05003) [-5.14628]				
LPROD(-1)	0.292527 (0.03256) [8.98290]				
LTOT(-1)	-0.287946 (0.05618) [-5.12515]				
LGEX(-1)	0.165939 (0.04366) [3.80063]				
C	-5.013461				
Error Correction:	D(LREER)	D(LOPN)	D(LPROD)	D(LTOT)	D(LGEX)
COINTEQ1	-0.794916 (0.13204) [-6.02048]	2.185334 (0.44106) [4.95476]	-0.130563 (0.36916) [-0.35367]	-0.182639 (0.39894) [-0.45781]	0.107087 (0.58777) [0.18219]

## Annexe 4 : Statistique descriptive des variables (ARDL)

### ▪ Algérie

Date: 11/28/23 Time: 15:50  
Sample: 1988 2022

	LGDP	MIS	LDC	HDI	LEG	LOIL
Mean	4.768092	1.141707	2.661180	0.676543	3.613802	48.05257
Median	4.823349	-0.472280	2.617265	0.685000	3.627523	40.46000
Maximum	5.189774	18.75599	4.221315	0.748000	3.819085	111.1100
Minimum	4.336865	-3.578673	1.362158	0.585000	3.296199	10.53000
Std. Dev.	0.306917	4.831236	0.754224	0.058332	0.130783	31.14882
Skewness	-0.047857	2.331277	0.263467	-0.238875	-0.684737	0.641164
Kurtosis	1.455347	8.136577	2.444564	1.524422	3.198712	2.198482
Jarque-Bera Probability	3.492875 0.174394	70.18059 0.000000	0.854827 0.652194	3.508131 0.173069	2.792631 0.247507	3.334915 0.188726
Sum	166.8832	39.95975	93.14132	23.67900	126.4831	1681.840
Sum Sq. Dev.	3.202729	793.5887	19.34103	0.115691	0.581539	32988.46
Observations	35	35	35	35	35	35

### ▪ Tunisie

Date: 11/28/23 Time: 17:14  
Sample: 1988 2022

	LGDP	MIS	LDC	HDI	LEG
Mean	3.457109	-0.283255	3.994956	0.675171	4.006004
Median	3.522322	-0.235981	3.985532	0.694000	3.994262
Maximum	3.898745	2.947208	4.212731	0.745000	4.095683
Minimum	2.774197	-4.554995	3.827297	0.569000	3.924559
Std. Dev.	0.365102	1.902275	0.108624	0.059445	0.044718
Skewness	-0.437444	-0.354501	0.311098	-0.516611	0.283792
Kurtosis	1.802706	2.428863	1.983048	1.802911	2.037985
Jarque-Bera Probability	3.206788 0.201212	1.208784 0.546406	2.072760 0.354737	3.646662 0.161487	1.819452 0.402635
Sum	120.9988	-9.913929	139.8234	23.63100	140.2101
Sum Sq. Dev.	4.532181	123.0341	0.401170	0.120145	0.067990
Observations	35	35	35	35	35

### ▪ Maroc

Sample: 1988 2022

	LGDP1	MIS1	LDC	HDI1	LEG
Mean	4.278141	0.067094	3.660916	0.564569	3.922779
Median	4.275231	0.076807	3.736937	0.567000	3.914275
Maximum	4.829938	1.647217	4.191157	0.683000	4.090703
Minimum	3.667364	-1.948682	2.451005	0.435000	3.739109
Std. Dev.	0.391881	0.862716	0.522953	0.082668	0.114265
Skewness	-0.057409	-0.304739	-0.934451	-0.014848	-0.094355
Kurtosis	1.553066	2.840241	2.713414	1.657493	1.648041
Jarque-Bera Probability	3.072418 0.215195	0.578939 0.748661	5.213431 0.073776	2.629675 0.268518	2.717463 0.256987
Sum	149.7349	2.348307	128.1321	19.75990	137.2973
Sum Sq. Dev.	5.221415	25.30545	9.298304	0.232356	0.443924
Observations	35	35	35	35	35

## *Annexe 5 : ADF (ARDL/NARDL)*

Null Hypothesis: LGDP has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-0.321550	0.9113
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LGDP) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-4.118446	0.0030
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: MIS has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-4.622289	0.0007
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: LDC has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-2.210769	0.2063
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LDC) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	-4.705848	0.0006
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Null Hypothesis: HDI has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-1.577269</b>	<b>0.4830</b>
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(HDI) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-4.937552</b>	<b>0.0019</b>
Test critical values: 1% level	-4.262735	
5% level	-3.552973	
10% level	-3.209642	

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

Null Hypothesis: LEG has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-2.517297</b>	<b>0.1204</b>
Test critical values: 1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

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

Null Hypothesis: D(LEG) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-5.429291</b>	<b>0.0001</b>
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

## ▪ Tunisie

Null Hypothesis: LGDP has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>0.050689</b>	<b>0.9953</b>
Test critical values: 1% level	-4.252879	
5% level	-3.548490	
10% level	-3.207094	

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

Null Hypothesis: D(LGDP) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.810707	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.262735	
5% level	-3.552973	
10% level	-3.209642	

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

Null Hypothesis: HDI has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.009528	0.0443
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

## ▪ Maroc

Null Hypothesis: LGDP has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.757067	0.8176
Test critical values: 1% level	-3.653730	
5% level	-2.957110	
10% level	-2.617434	

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

Null Hypothesis: D(LGDP) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.68297	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.653730	
5% level	-2.957110	
10% level	-2.617434	

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

## Annexe 6: Test de « Philips Perron »(ARDL/NARDL)

Null Hypothesis: LGDP has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.382370	0.9012
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.000537
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.001029

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.256263	0.0021
Test critical values:		
1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.000494
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.000594

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.617209	0.0008
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		3.779020
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		3.796167

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.298036	0.1783
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.106573
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.149681

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-4.711892	0.0006
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.123136
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.124647

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.050750	0.9937
Test critical values: 1% level	-4.252879	
5% level	-3.548490	
10% level	-3.207094	

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

Residual variance (no correction)	1.49E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	2.17E-05

Null Hypothesis: D(HDI) has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.040101	0.0014
Test critical values: 1% level	-4.262735	
5% level	-3.552973	
10% level	-3.209642	

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

Residual variance (no correction)	1.51E-05
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	1.85E-05

Null Hypothesis: LEG has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Bandwidth: 13 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.939075	0.9394
Test critical values: 1% level	-4.252879	
5% level	-3.548490	
10% level	-3.207094	

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

Residual variance (no correction)	0.001734
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.000567

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

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.422038	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.646342	
5% level	-2.954021	
10% level	-2.615817	

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

Residual variance (no correction)	0.002335
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.002142

### Annexe 7 : Test VIF

#### ▪ **Algerie**

Variance Inflation Factors  
 Date: 11/28/23 Time: 15:41  
 Sample: 1988 2022  
 Included observations: 35

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF
MIS	5.8876440...	3.1624411...
LDC	0.0002446...	41.844925...
HDI	0.0431695...	445.83222...
LEG	0.0011342...	332.25376...
LOIL	1.0618660...	7.7346663...

#### ▪ **Tunisie**

Variance Inflation Factors  
 Date: 11/28/23 Time: 17:19  
 Sample: 1988 2022  
 Included observations: 35

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF
MIS	1.44E-05	2.051355
LDC	0.002132	1347.160
HDI	0.017812	323.6564
LEG	0.001829	1161.607

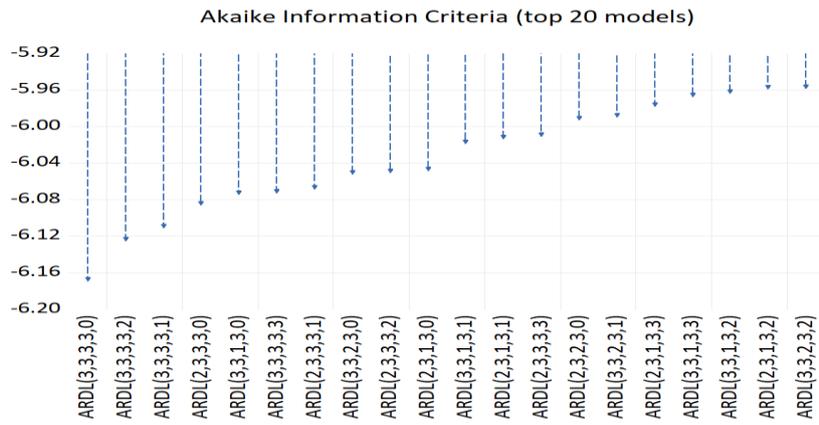
#### ▪ **Maroc**

Variance Inflation Factors  
 Date: 11/28/23 Time: 18:03  
 Sample: 1988 2022  
 Included observations: 35

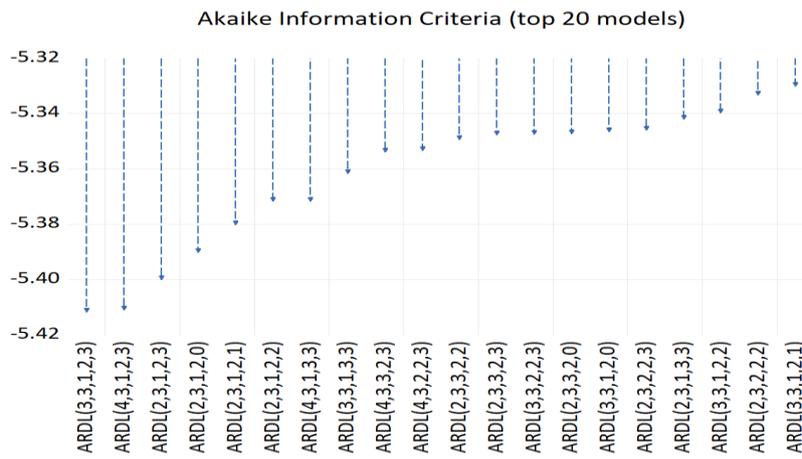
Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF
MIS	0.000112	2.006050
LDC	0.000324	390.7614
HDI	0.010214	293.6693
LEG	0.000104	140.9576

## Annexe 8 : Lag optimal (ARDL)

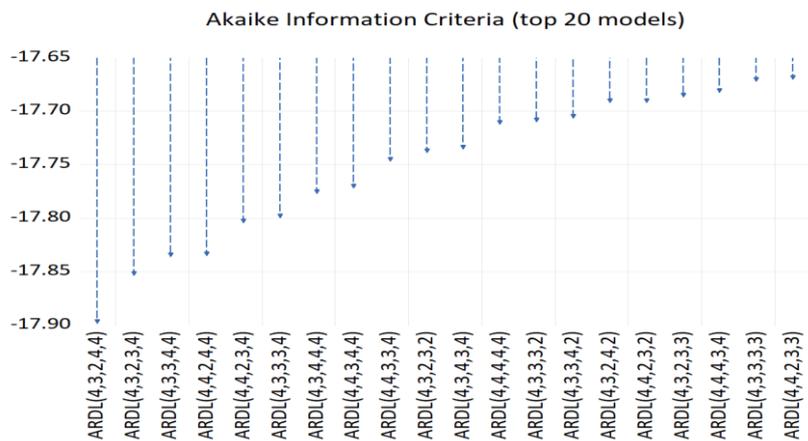
### ■ Algérie



### ■ Tunisie



### ■ Maroc

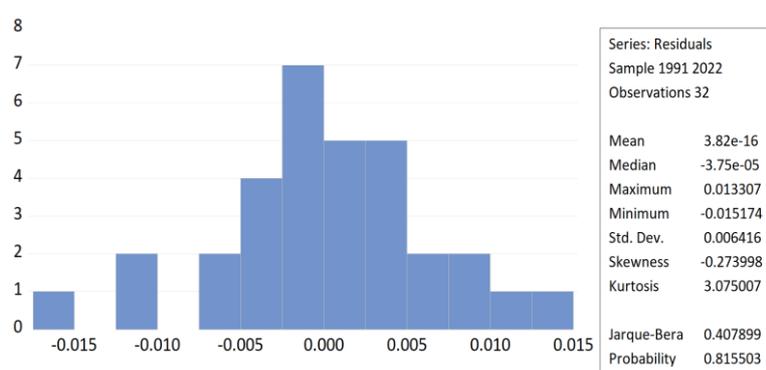


## Annexe 9 : Validité des modèles ARDL

### ▪ Algérie

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	1.495773	Prob. F(2,12)	0.2630
Obs*R-squared	6.385565	Prob. Chi-Square(2)	0.0411



Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey  
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.691294	Prob. F(17,14)	0.7675
Obs*R-squared	14.60329	Prob. Chi-Square(17)	0.6240
Scaled explained SS	2.899989	Prob. Chi-Square(17)	0.9999

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.183835	Prob. F(1,29)	0.6713
Obs*R-squared	0.195276	Prob. Chi-Square(1)	0.6586

Ramsey RESET Test

Equation: ARDL

Omitted Variables: Squares of fitted values

Specification: LGDP LGDP(-1) LGDP(-2) LGDP(-3) MIS MIS(-1) MIS(-2)  
MIS(-3) LDC LDC(-1) LDC(-2) LDC(-3) HDI HDI(-1) HDI(-2) HDI(-3)  
LEG LOIL C

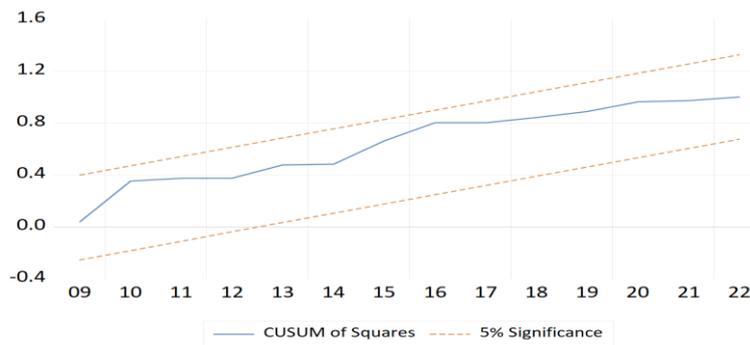
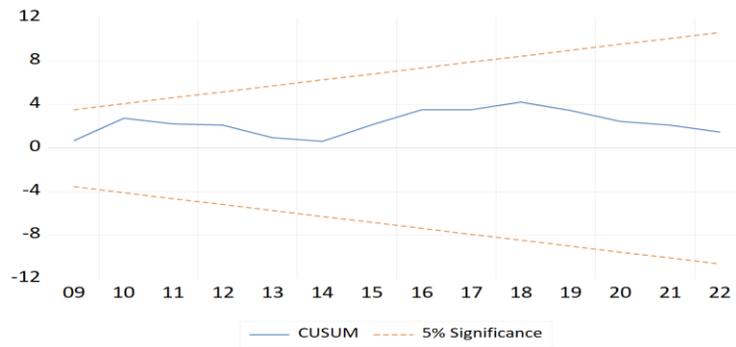
	Value	df	Probability
t-statistic	0.649979	13	0.5270
F-statistic	0.422473	(1, 13)	0.5270
Likelihood ratio	1.023393	1	0.3117

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	4.02E-05	1	4.02E-05
Restricted SSR	0.001276	14	9.12E-05
Unrestricted SSR	0.001236	13	9.51E-05

LR test summary:

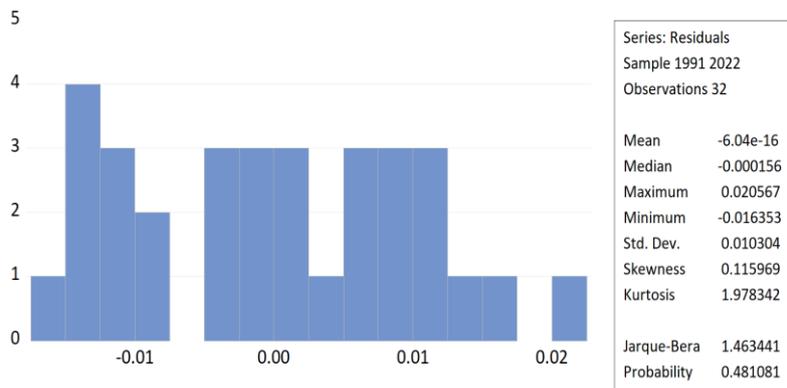
	Value
Restricted LogL	116.6686
Unrestricted LogL	117.1803



▪ **Tunisie**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	2.431679	Prob. F(2,13)	0.1267
Obs*R-squared	8.712105	Prob. Chi-Square(2)	0.0128



Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.029005	Prob. F(1,29)	0.8659
Obs*R-squared	0.030975	Prob. Chi-Square(1)	0.8603

Ramsey RESET Test  
Equation: ARDL  
Omitted Variables: Squares of fitted values  
Specification: LGDP LGDP(-1) LGDP(-2) LGDP(-3) MIS MIS(-1) MIS(-2)  
MIS(-3) LDC LDC(-1) HDI HDI(-1) HDI(-2) LEG LEG(-1) LEG(-2)  
LEG(-3) C

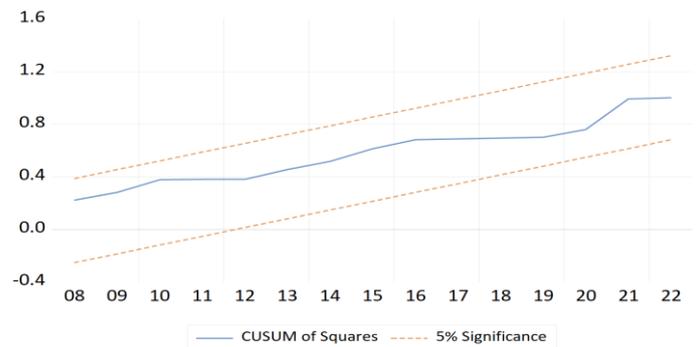
	Value	df	Probability
t-statistic	0.656984	14	0.5218
F-statistic	0.431628	(1, 14)	0.5218
Likelihood ratio	0.971675	1	0.3243

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	9.84E-05	1	9.84E-05
Restricted SSR	0.003291	15	0.000219
Unrestricted SSR	0.003193	14	0.000228

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	101.5086
Unrestricted LogL	101.9944



## ▪ Maroc

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.981193	Prob. F(6,18)	0.1220
Obs*R-squared	9.943366	Prob. Chi-Square(6)	0.1271

Ramsey RESET Test  
Equation: ARDLF  
Omitted Variables: Squares of fitted values  
Specification: LGDP LGDP(-1) LGDP(-2) LGDP(-3) LGDP(-4) MIS MIS(-1) MIS(-2) MIS(-3) LDC LDC(-1) LDC(-2) HDI HDI(-1) HDI(-2) HDI(-3) HDI(-4) LEG LEG(-1) LEG(-2) LEG(-3) LEG(-4) C

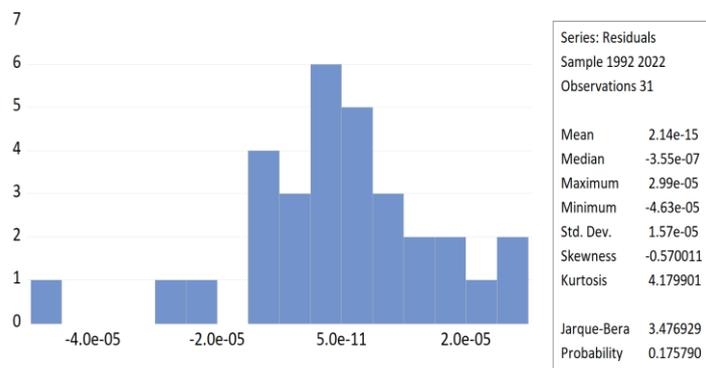
	Value	df	Probability
t-statistic	0.777581	8	0.4592
F-statistic	0.604633	(1, 8)	0.4592
Likelihood ratio	2.258635	1	0.1329

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	5.21E-10	1	5.21E-10
Restricted SSR	7.42E-09	9	8.24E-10
Unrestricted SSR	6.89E-09	8	8.62E-10

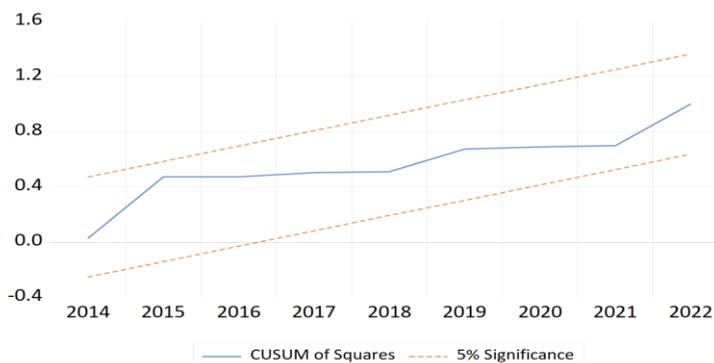
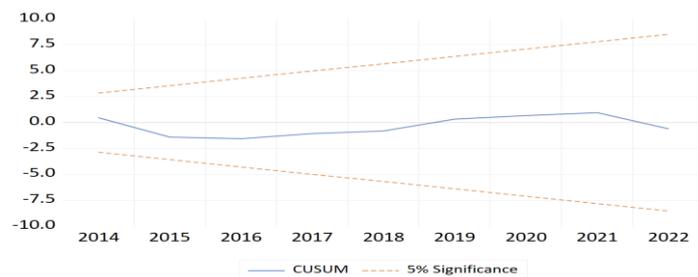
LR test summary:

	Value
Restricted LogL	299.3951
Unrestricted LogL	300.5245



Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey  
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.961677	Prob. F(19,11)	0.5477
Obs*R-squared	19.35059	Prob. Chi-Square(19)	0.4346
Scaled explained SS	2.593220	Prob. Chi-Square(19)	1.0000



## Annexe 10 : Test «bounds» (ARDL)

### ▪ **Algerie**

⇒ Bounds Test

Null hypothesis: No levels relationship	
Number of cointegrating variables: 4	
Trend type: Rest. constant (Case 2)	
Sample size: 32	
Test Statistic	Value
F-statistic	6.156380

⇒ Bounds Critical Values

Sample ...	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
30	2.525	3.560	3.058	4.223	4.280	5.840
35	2.460	3.460	2.947	4.088	4.093	5.532
Asymptotic	2.200	3.090	2.560	3.490	3.290	4.370

\* I(0) and I(1) are respectively the stationary and non-stationary bounds.

### ▪ **Tunisie**

⇒ Bounds Test

Null hypothesis: No levels relationship	
Number of cointegrating variables: 4	
Trend type: Rest. constant (Case 2)	
Sample size: 32	
Test Statistic	Value
F-statistic	5.185329

⇒ Bounds Critical Values

Sample ...	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
30	2.525	3.560	3.058	4.223	4.280	5.840
35	2.460	3.460	2.947	4.088	4.093	5.532
Asymptotic	2.200	3.090	2.560	3.490	3.290	4.370

\* I(0) and I(1) are respectively the stationary and non-stationary bounds.

### **Maroc**

⇒ Bounds Test

Null hypothesis: No levels relationship	
Number of cointegrating variables: 4	
Trend type: Rest. constant (Case 2)	
Sample size: 31	
Test Statistic	Value
F-statistic	30.344455

⇒ Bounds Critical Values

Sample ...	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
30	2.525	3.560	3.058	4.223	4.280	5.840
35	2.460	3.460	2.947	4.088	4.093	5.532
Asymptotic	2.200	3.090	2.560	3.490	3.290	4.370

\* I(0) and I(1) are respectively the stationary and non-stationary bounds.

## Annexe 11: dynamique du long terme (ARDL)

### ▪ Algerie

#### ▢ Cointegrating Specification

Deterministics: Rest. constant (Case 2)

$$CE = LGDP(-1) - (-0.002857*MIS(-1) + 0.084790*LDC(-1) + 4.067975 *HDI(-1) + 0.071584*LEG + 1.601149)$$

#### ▢ Cointegrating Coefficients

Variable *	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MIS(-1)	-0.002857	0.004876	-0.585890	0.5628
LDC(-1)	0.084790	0.023941	3.541647	0.0015
HDI(-1)	4.067975	0.334792	12.15074	0.0000
LEG	0.071584	0.102255	0.700051	0.4899
C	1.601149	0.397792	4.025090	0.0004

Note: \* Coefficients derived from the CEC regression.

### ▪ Tunisie

#### ▢ Cointegrating Specification

Deterministics: Rest. constant (Case 2)

$$CE = LGDP(-1) - (-0.012639*MIS(-1) + 0.140706*LDC(-1) + 6.279938 *HDI(-1) + 0.070456*LEG(-1) - 1.628086)$$

#### ▢ Cointegrating Coefficients

Variable *	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MIS(-1)	-0.012639	0.004834	-2.614751	0.0144
LDC(-1)	0.140706	0.080417	1.749704	0.0915
HDI(-1)	6.279938	0.215025	29.20559	0.0000
LEG(-1)	0.070456	0.147869	0.476474	0.6376
C	-1.628086	0.678673	-2.398925	0.0236

Note: \* Coefficients derived from the CEC regression.

#### ▢ Cointegrating Series

### ▪ Maroc

#### Cointegrating Specification

Deterministics: Rest. constant (Case 2)

$$CE = LGDP(-1) - (-0.020594*MIS(-1) - 0.005475*LDC(-1) + 4.831252 *HDI(-1) + 0.002108*LEG(-1) + 1.490241)$$

#### Cointegrating Coefficients

Variable *	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MIS(-1)	-0.020594	0.002649	-7.774052	0.0000
LDC(-1)	-0.005475	0.001737	-3.152080	0.0041
HDI(-1)	4.831252	0.014342	336.8512	0.0000
LEG(-1)	0.002108	0.006356	0.331722	0.7428
C	1.490241	0.025471	58.50678	0.0000

Note: \* Coefficients derived from the CEC regression.

## Annexe 12 : Dynamique du court terme (ARDL)

### ▪ Algerie

Conditional Error Correction

Dependent Variable: D(LGDP)				
Method: ARDL				
Date: 11/22/23 Time: 16:45				
Sample: 1991 2022				
Included observations: 32				
Dependent lags: 3 (Automatic)				
Automatic-lag linear regressors (3 max. lags): MIS LDC HDI LEG				
Static regressors: LOIL				
Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Number of models evaluated: 768				
Selected model: ARDL(3,3,3,0)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP(-1)*	-0.742890	0.156857	-4.736105	0.0003
MIS(-1)	-0.002122	0.003407	-0.622893	0.5434
LDC(-1)	0.062990	0.017924	3.514230	0.0034
HDI(-1)	3.022059	0.754171	4.007129	0.0013
LEG**	0.053179	0.082237	0.646653	0.5283
C	1.189478	0.248717	4.782461	0.0003
D(LGDP(-1))	0.342098	0.155492	2.200100	0.0451
D(LGDP(-2))	0.231996	0.156710	1.480419	0.1609
D(MIS)	0.007255	0.003191	2.273833	0.0392
D(MIS(-1))	0.006891	0.002596	2.654318	0.0189
D(MIS(-2))	0.007096	0.001829	3.878992	0.0017
D(LDC)	0.015303	0.015215	1.005775	0.3316
D(LDC(-1))	-0.008175	0.011712	-0.698032	0.4966
D(LDC(-2))	0.015904	0.009594	1.657639	0.1196
D(HDI)	2.389681	0.711058	3.360739	0.0047
D(HDI(-1))	-3.509964	1.279020	-2.744260	0.0158
D(HDI(-2))	-4.567139	1.088809	-4.194618	0.0009
LOIL	-2.09E-05	0.000130	-0.160984	0.8744
R-squared	0.927847	Mean dependent var	0.025059	
Adjusted R-squared	0.840232	S.D. dependent var	0.023886	
S.E. of regression	0.009547	Akaike info criterion	-6.166785	
Sum squared resid	0.001276	Schwarz criterion	-5.342309	
Log likelihood	116.6686	Hannan-Quinn criter.	-5.893494	
F-statistic	10.59005	Durbin-Watson stat	2.608718	
Prob(F-statistic)	0.000030			

\* p-values are incompatible with t-bounds distribution.  
\*\* Zero-lag variable.

### ▪ Tunisie

Dependent Variable: D(LGDP)				
Method: ARDL				
Date: 11/23/23 Time: 16:18				
Sample: 1991 2022				
Included observations: 32				
Dependent lags: 4 (Automatic)				
Automatic-lag linear regressors (3 max. lags): MIS LDC HDI LEG				
Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Number of models evaluated: 1024				
Selected model: ARDL(3,3,1,2,3)				
HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP(-1)*	-0.806399	0.243310	-3.314290	0.0047
MIS(-1)	-0.010192	0.004330	-2.353679	0.0326
LDC(-1)	0.113465	0.088877	1.276653	0.2211
HDI(-1)	5.064134	1.518523	3.334908	0.0045
LEG(-1)	0.056815	0.120563	0.471251	0.6442
C	-1.312886	0.756604	-1.735234	0.1032
D(LGDP(-1))	0.274051	0.222043	1.234224	0.2361
D(LGDP(-2))	0.070088	0.156616	0.447513	0.6609
D(MIS)	0.000506	0.003614	0.140033	0.8905
D(MIS(-1))	0.007526	0.004833	1.557386	0.1402
D(MIS(-2))	0.007827	0.004064	1.925838	0.0733
D(LDC)	-0.070628	0.089689	-0.787481	0.4433
D(HDI)	7.812902	1.949831	4.006963	0.0011
D(HDI(-1))	-3.971586	1.806884	-2.198031	0.0441
D(LEG)	0.093675	0.091163	1.027563	0.3204
D(LEG(-1))	-0.128684	0.110525	-1.164289	0.2625
D(LEG(-2))	-0.116530	0.093994	-1.239766	0.2341
R-squared	0.881841	Mean dependent var	0.031451	
Adjusted R-squared	0.755804	S.D. dependent var	0.029976	
S.E. of regression	0.014813	Akaike info criterion	-5.281788	
Sum squared resid	0.003291	Schwarz criterion	-4.503116	
Log likelihood	101.5086	Hannan-Quinn criter.	-5.023680	
F-statistic	6.996709	Durbin-Watson stat	2.273408	
Prob(F-statistic)	0.000243			

\* p-values are incompatible with t-bounds distribution.

## ▪ Maroc

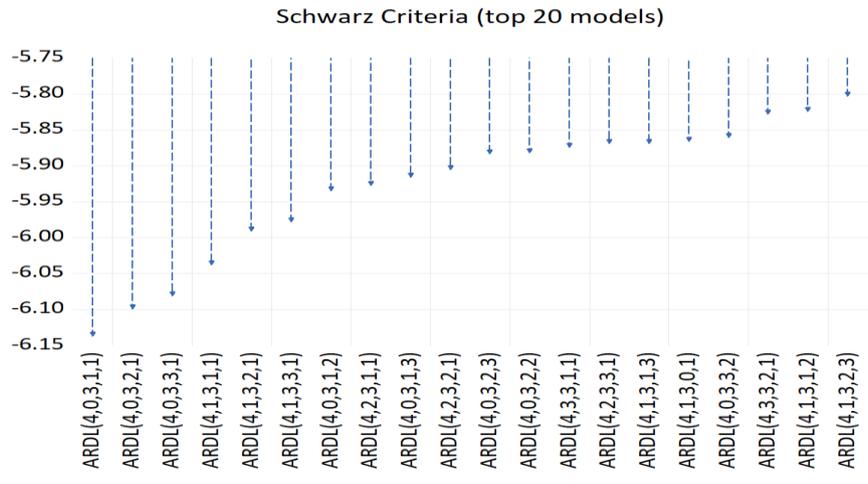
### ▣ Conditional Error Correction

Dependent Variable: D(LGDP)				
Method: ARDL				
Date: 11/20/23 Time: 05:47				
Sample: 1992 2022				
Included observations: 31				
Dependent lags: 4 (Automatic)				
Automatic-lag linear regressors (4 max. lags): MIS LDC HDI LEG				
Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Number of models evaluated: 2500				
Selected model: ARDL(4,3,2,4,4)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP(-1)*	-0.247121	0.029717	-8.315813	0.0000
MIS(-1)	-0.005089	0.001182	-4.305327	0.0020
LDC(-1)	-0.001353	0.000357	-3.785500	0.0043
HDI(-1)	1.193905	0.144360	8.270309	0.0000
LEG(-1)	0.000521	0.001595	0.326721	0.7513
C	0.368269	0.040909	9.002066	0.0000
D(LGDP(-1))	1.092529	0.141499	7.721125	0.0000
D(LGDP(-2))	-0.724569	0.230538	-3.142956	0.0119
D(LGDP(-3))	0.902190	0.136172	6.625356	0.0001
D(MIS)	-0.000654	0.002971	-0.220155	0.8307
D(MIS(-1))	-0.002949	0.004690	-0.628796	0.5451
D(MIS(-2))	0.011894	0.004220	2.818912	0.0201
D(LDC)	-0.000251	0.000206	-1.218123	0.2541
D(LDC(-1))	0.000826	0.000185	4.468296	0.0016
D(HDI)	11.01429	1.165465	9.450550	0.0000
D(HDI(-1))	-15.67929	3.400276	-4.611180	0.0013
D(HDI(-2))	8.062000	4.596677	1.753876	0.1134
D(HDI(-3))	-2.330072	2.285253	-1.019612	0.3345
D(LEG)	7.00E-05	0.000400	0.175114	0.8649
D(LEG(-1))	0.000111	0.001031	0.108011	0.9164
D(LEG(-2))	0.000720	0.000667	1.079486	0.3084
D(LEG(-3))	0.000785	0.000417	1.884348	0.0922
R-squared	0.999997	Mean dependent var	0.035328	
Adjusted R-squared	0.999990	S.D. dependent var	0.009124	
S.E. of regression	2.87E-05	Akaike info criterion	-17.89646	
Sum squared resid	7.42E-09	Schwarz criterion	-16.87879	
Log likelihood	299.3951	Hannan-Quinn criter.	-17.56473	
F-statistic	144339.4	Durbin-Watson stat	3.041562	
Prob(F-statistic)	0.000000			

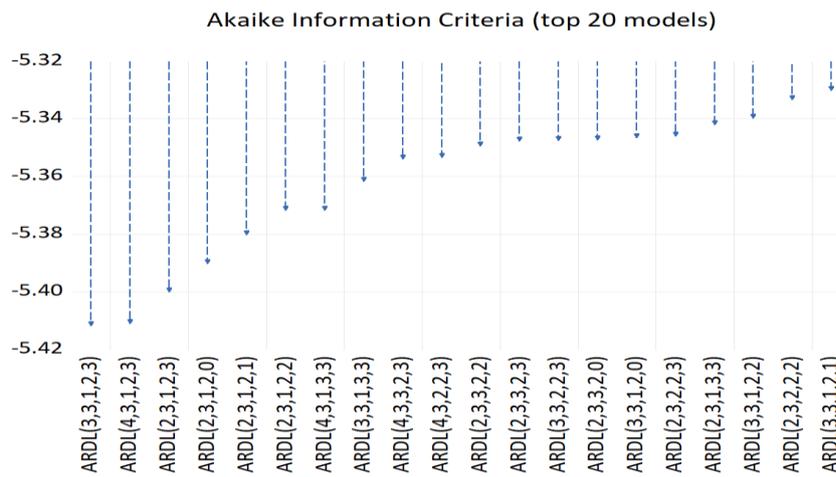
\* p-values are incompatible with t-bounds distribution.

## Annexe 13: Lag optimal (NARDL)

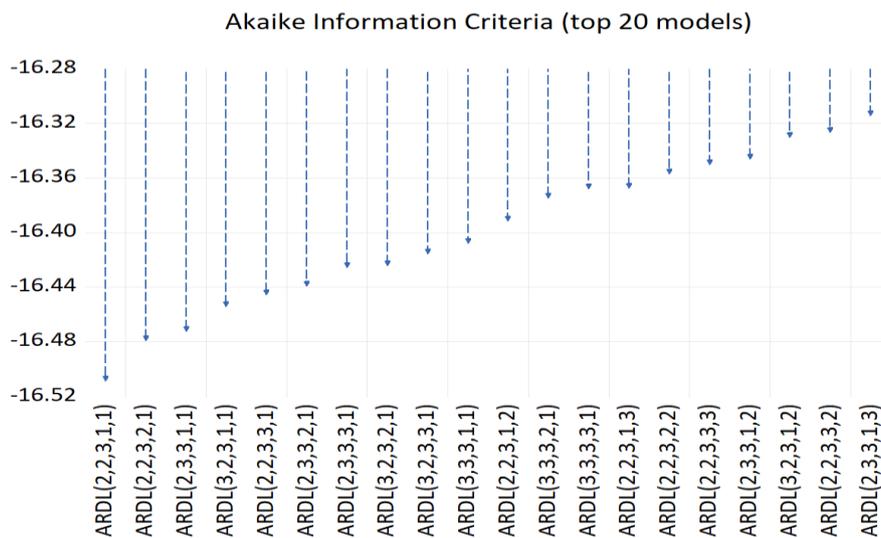
### ■ Algérie



### ■ Tunisie



### ■ Maroc

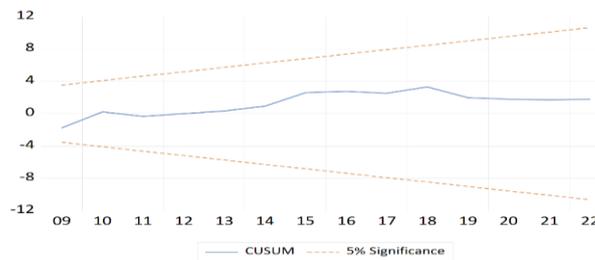


## Annexe 14: Validation des modèles (NARDL)

### ■ **Algerie**

Coefficient symmetry tests  
 Null hypothesis: Coefficient is symmetric  
 Degrees of freedom (simple tests): F(1,14), Chi-square(1)  
 Degrees of freedom (joint tests): F(2,14), Chi-square(2)  
 Equation: NARDL

Variable	Statistic	Value	Probability
Long-run			
MIS	F-statistic	8.724611	0.0105
	Chi-square	8.724611	0.0031
Short-run			
MIS	F-statistic	23.46546	0.0003
	Chi-square	23.46546	0.0000
Joint (Long-Run and Short-Run)			
MIS	F-statistic	13.26943	0.0006
	Chi-square	26.53887	0.0000



Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
 Null hypothesis: No serial correlation at up to 5 lags

F-statistic	2.411480	Prob. F(5,9)	0.1188
Obs*R-squared	17.75050	Prob. Chi-Square(5)	0.0033

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey  
 Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.160607	Prob. F(16,14)	0.3933
Obs*R-squared	17.67473	Prob. Chi-Square(16)	0.3433
Scaled explained SS	2.235232	Prob. Chi-Square(16)	1.0000

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.406106	Prob. F(1,28)	0.5291
Obs*R-squared	0.428893	Prob. Chi-Square(1)	0.5125

Ramsey RESET Test

Equation: NARDL

Omitted Variables: Squares of fitted values

Specification: D(LGDP) LGDP(-1) LDC HDI(-1) LEG(-1)

@CUMDP(MIS(-1),"1991") @CUMDN(MIS(-1),"1991") C D(LGDP(-1))

D(LGDP(-2)) D(LGDP(-3)) D(HDI) D(HDI(-1)) D(HDI(-2))

D(LEG) D(@CUMDP(MIS,"1991")) D(@CUMDN(MIS,"1991")) LOIL

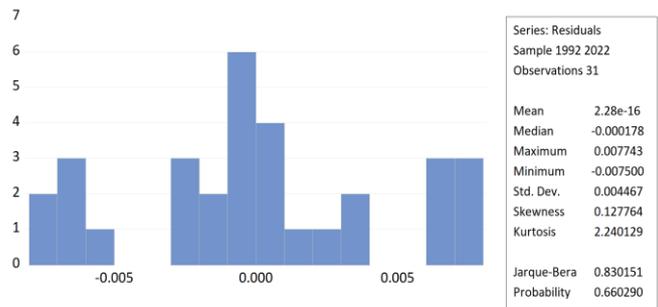
	Value	df	Probability
t-statistic	0.254197	13	0.8033
F-statistic	0.064616	(1, 13)	0.8033
Likelihood ratio	0.153703	1	0.6950

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	2.96E-06	1	2.96E-06
Restricted SSR	0.000599	14	4.28E-05
Unrestricted SSR	0.000596	13	4.58E-05

LR test summary:

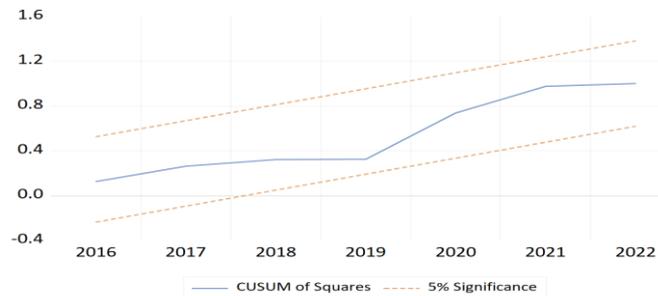
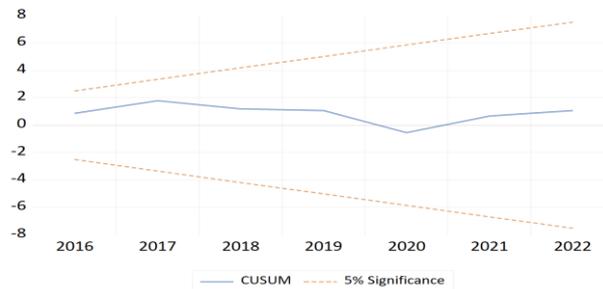
	Value
Restricted LogL	124.2620
Unrestricted LogL	124.3388



## ■ Tunisie

Coefficient symmetry tests  
 Null hypothesis: Coefficient is symmetric  
 Degrees of freedom (simple tests): F(1,7), Chi-square(1)  
 Equation: NARDL

Variable	Statistic	Value	Probability
Long-run			
MIS	F-statistic	10.31895	0.0148
	Chi-square	10.31895	0.0013

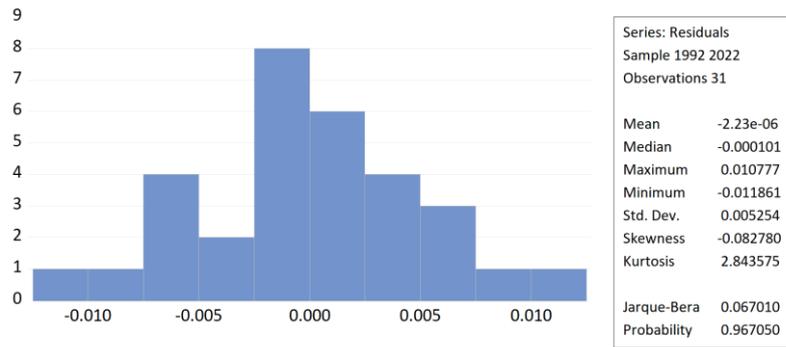


Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
 Null hypothesis: No serial correlation at up to 5 lags

F-statistic	6.179537	Prob. F(5,2)	0.1451
Obs*R-squared	29.11537	Prob. Chi-Square(5)	0.0000

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey  
 Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.795497	Prob. F(24,6)	0.6864
Obs*R-squared	23.58726	Prob. Chi-Square(24)	0.4854
Scaled explained SS	1.108701	Prob. Chi-Square(24)	1.0000



▪ **Maroc**

Coefficient symmetry tests

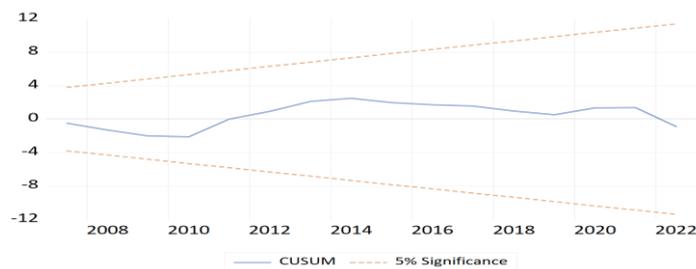
Null hypothesis: Coefficient is symmetric

Degrees of freedom (simple tests): F(1,16), Chi-square(1)

Degrees of freedom (joint tests): F(2,16), Chi-square(2)

Equation: NARDL

Variable	Statistic	Value	Probability
Long-run			
MIS	F-statistic	4.515397	0.0495
	Chi-square	4.515397	0.0336
Short-run			
MIS	F-statistic	0.518566	0.4818
	Chi-square	0.518566	0.4715
Joint (Long-Run and Short-Run)			
MIS	F-statistic	2.514363	0.1123
	Chi-square	5.028726	0.0809



Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	1.423719	Prob. F(15,16)	0.2454
Obs*R-squared	18.29396	Prob. Chi-Square(15)	0.2475
Scaled explained SS	4.637394	Prob. Chi-Square(15)	0.9948

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.228823	Prob. F(1,29)	0.6360
Obs*R-squared	0.242689	Prob. Chi-Square(1)	0.6223

Ramsey RESET Test  
Equation: NARDL  
Omitted Variables: Squares of fitted values  
Specification: D(LGDP) LGDP(-1) LDC(-1) HDI(-1) LEG(-1)  
@CUMDP(MIS(-1),"1990") @CUMDN(MIS(-1),"1990") D(LGDP(-1)) D(LDC) D(LDC(-1)) D(HDI) D(HDI(-1)) D(HDI(-2)) D(LEG) D(@CUMDP(MIS,"1990")) D(@CUMDN(MIS,"1990")) C

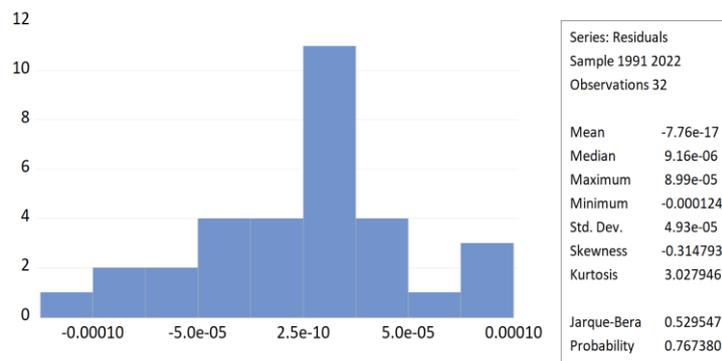
	Value	df	Probability
t-statistic	0.232667	15	0.8192
F-statistic	0.054134	(1, 15)	0.8192
Likelihood ratio	0.115278	1	0.7342

F-test summary:			
	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	2.70E-10	1	2.70E-10
Restricted SSR	7.52E-08	16	4.70E-09
Unrestricted SSR	7.49E-08	15	5.00E-09

LR test summary:	
	Value
Restricted LogL	272.4914
Unrestricted LogL	272.5491



Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:  
Null hypothesis: No serial correlation at up to 1 lag

F-statistic	2.253563	Prob. F(1,15)	0.1541
Obs*R-squared	4.179659	Prob. Chi-Square(1)	0.0409

## Annexe 15 : Test « bounds » (NARDL)

Null hypothesis: No levels relationship	
Number of cointegrating variables: 5	
Trend type: Rest. constant (Case 2)	
Sample size: 31	
<hr/>	
Test Statistic	Value
<hr/>	
F-statistic	16.584110
<hr/>	

### Bounds Critical Values

Sample ...	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
30	2.407	3.517	2.910	4.193	4.134	5.761
35	2.331	3.417	2.804	4.013	3.900	5.419
Asymptotic	2.080	3.000	2.390	3.380	3.060	4.150

\* I(0) and I(1) are respectively the stationary and non-stationary bounds.

### Bounds Test

Null hypothesis: No levels relationship	
Number of cointegrating variables: 5	
Trend type: None (Case 1)	
Sample size: 31	
<hr/>	
Test Statistic	Value
<hr/>	
F-statistic	7.593200
t-statistic	-3.891118
<hr/>	

### Bounds Critical Values

Sample ...	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
<b>F-Statistic</b>						
30	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000
35	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000
Asymptotic	1.810	2.930	2.140	3.340	2.820	4.210
<b>t-Statistic</b>						
Asymptotic	-1.620	-3.490	-1.950	-3.830	-2.580	-4.440

\* I(0) and I(1) are respectively the stationary and non-stationary bounds.

## Annexe 16 : Dynamique du long terme (NARDL)

### ■ Algérie

#### ☐ Cointegrating Specification

Deterministics: Rest. constant (Case 2)
$CE = LGDP(-1) - (0.051073 * LDC + 4.884360 * HDI(-1) - 0.868525 * LEG(-1) - 0.031834 * @CUMDP(MIS(-1), "1991") - 0.041449 * @CUMDN(MIS(-1), "1991") + 3.677326)$

#### ☐ Cointegrating Coefficients

Variable *	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LDC	0.051073	0.025111	2.033867	0.0527
HDI(-1)	4.884360	0.401963	12.15128	0.0000
LEG(-1)	-0.868525	0.313907	-2.766820	0.0105
@CUMDP(MIS(-1))	-0.031834	0.011843	-2.687915	0.0126
@CUMDN(MIS(-1))	-0.041449	0.015251	-2.717794	0.0118
C	3.677326	0.861135	4.270324	0.0002

Note: \* Coefficients derived from the CEC regression.

### ■ Tunisie

#### ☐ Cointegrating Specification

Deterministics: None (Case 1)
$CE = LGDP(-1) - (-0.025893 * LDC(-1) + 8.980985 * HDI(-1) - 0.520345 * LEG(-1) - 0.035760 * @CUMDP(MIS(-1), "1989") + 0.001353 * @CUMDN(MIS(-1), "1989"))$

#### ☐ Cointegrating Coefficients

Variable *	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LDC(-1)	-0.025893	0.081980	-0.315842	0.7546
HDI(-1)	8.980985	1.114185	8.060585	0.0000
LEG(-1)	-0.520345	0.177636	-2.929275	0.0070
@CUMDP(MIS(-1))	-0.035760	0.010632	-3.363408	0.0024
@CUMDN(MIS(-1))	0.001353	0.009390	0.144117	0.8865

Note: \* Coefficients derived from the CEC regression.

#### ☐ Cointegrating Series

### ■ Maroc

#### ☐ Cointegrating Specification

Deterministics: Unrest. constant (Case 3)
$CE = LGDP(-1) - (-0.034121 * LDC(-1) + 5.187474 * HDI(-1) + 0.024349 * LEG(-1) - 0.014146 * @CUMDP(MIS(-1), "1990") + 0.066884 * @CUMDN(MIS(-1), "1990"))$

#### ☐ Cointegrating Coefficients

Variable *	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LDC(-1)	-0.034121	0.015609	-2.186007	0.0377
HDI(-1)	5.187474	0.259464	19.99305	0.0000
LEG(-1)	0.024349	0.009554	2.548607	0.0168
@CUMDP(MIS(-1))	-0.014146	0.005996	-2.359087	0.0258
@CUMDN(MIS(-1))	0.066884	0.051625	1.295582	0.2061

Note: \* Coefficients derived from the CEC regression.

## Annexe 17 : Dynamique du court terme (NARDL)

### ▪ Algérie

#### ▢ Conditional Error Correction

Dependent Variable: D(LGDP)				
Method: ARDL				
Date: 11/20/23 Time: 03:20				
Sample: 1992 2022				
Included observations: 31				
Dependent lags: 4 (Automatic)				
Automatic-lag linear regressors (3 max. lags): LDC HDI LEG				
Automatic-lag dual non-linear regressors (3 max. lags): MIS				
Static regressors: LOIL				
Deterministics: Restricted constant and no trend (Case 2)				
Model selection method: Schwarz criterion (SIC)				
Number of models evaluated: 1024				
Selected model: ARDL(4,0,3,1,1)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP(-1)*	-0.353725	0.084136	-4.204188	0.0009
LDC**	0.018066	0.008391	2.152871	0.0493
HDI(-1)	1.727718	0.445598	3.877303	0.0017
LEG(-1)	-0.307219	0.056845	-5.404510	0.0001
@CUMDP(MIS(-1))	-0.011261	0.002252	-5.000137	0.0002
@CUMDN(MIS(-1))	-0.014662	0.002715	-5.400565	0.0001
C	1.300761	0.165376	7.865490	0.0000
D(LGDP(-1))	0.011596	0.104043	0.111451	0.9128
D(LGDP(-2))	0.536721	0.107336	5.000404	0.0002
D(LGDP(-3))	0.629452	0.091517	6.878008	0.0000
D(HDI)	3.790138	0.462672	8.191839	0.0000
D(HDI(-1))	-0.037556	0.752193	-0.049928	0.9609
D(HDI(-2))	-3.082584	0.754258	-4.086907	0.0011
D(LEG)	-0.157173	0.052100	-3.016756	0.0092
@DCUMDP(MIS)	0.002986	0.001995	1.496155	0.1568
@DCUMDN(MIS)	-0.016803	0.003224	-5.212058	0.0001
LOIL	0.000271	8.76E-05	3.087957	0.0080
R-squared	0.963188	Mean dependent var	0.026257	
Adjusted R-squared	0.921117	S.D. dependent var	0.023283	
S.E. of regression	0.006539	Akaike info criterion	-6.920128	
Sum squared resid	0.000599	Schwarz criterion	-6.133748	
Log likelihood	124.2620	Hannan-Quinn criter.	-6.663788	
F-statistic	22.89447	Durbin-Watson stat	2.743797	
Prob(F-statistic)	0.000000			
* p-values are incompatible with t-bounds distribution.				
** Zero-lag variable.				

## ▪ Tunisie

= Conditional Error Correction

Dependent Variable: D(LGDP)				
Method: ARDL				
Date: 11/23/23 Time: 16:31				
Sample: 1992 2022				
Included observations: 31				
Dependent lags: 4 (Automatic)				
Automatic-lag linear regressors (4 max. lags): LDC HDI LEG				
Automatic-lag long-run non-linear regressors (4 max. lags): MIS				
Deterministics: No constant and no trend (Case 1)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Number of models evaluated: 2500				
Selected model: ARDL(3,4,4,4)				
HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP(-1)*	-0.829255	0.213115	-3.891118	0.0060
LDC(-1)	-0.021472	0.064802	-0.331340	0.7501
HDI(-1)	7.447528	1.698948	4.383610	0.0032
LEG(-1)	-0.431499	0.175271	-2.461896	0.0433
@CUMDP(MIS(-1))	-0.029654	0.009491	-3.124437	0.0167
@CUMDN(MIS(-1))	0.001122	0.007673	0.146244	0.8879
D(LGDP(-1))	0.017562	0.195967	0.089618	0.9311
D(LGDP(-2))	-0.298129	0.250897	-1.188248	0.2735
D(LDC)	-0.446711	0.120229	-3.715510	0.0075
D(LDC(-1))	-0.237568	0.100383	-2.366610	0.0499
D(LDC(-2))	-0.198101	0.084681	-2.339379	0.0519
D(LDC(-3))	-0.194926	0.074647	-2.611308	0.0348
D(HDI)	3.046127	2.139387	1.423832	0.1975
D(HDI(-1))	-2.988848	1.819293	-1.642862	0.1444
D(HDI(-2))	-0.648241	2.171504	-0.298521	0.7740
D(HDI(-3))	-7.880813	2.136950	-3.687879	0.0078
D(LEG)	0.144759	0.126152	1.147492	0.2889
D(LEG(-1))	0.344582	0.134508	2.561803	0.0375
D(LEG(-2))	0.238861	0.104669	2.282052	0.0565
D(LEG(-3))	0.063189	0.075820	0.833404	0.4321
D(MIS)	0.003937	0.003345	1.176863	0.2777
D(MIS(-1))	0.021966	0.005616	3.911249	0.0058
D(MIS(-2))	0.013206	0.004415	2.991396	0.0202
D(MIS(-3))	0.011175	0.005783	1.932446	0.0946
R-squared	0.970222	Mean dependent var		0.031230
Adjusted R-squared	0.872379	S.D. dependent var		0.030445
S.E. of regression	0.010876	Akaike info criterion		-6.144150
Sum squared resid	0.000828	Schwarz criterion		-5.033966
Log likelihood	119.2343	Hannan-Quinn criter.		-5.782258
F-statistic	9.916149	Durbin-Watson stat		2.747923
Prob(F-statistic)	0.002247			

\* p-values are incompatible with t-bounds distribution.

▪ **Maroc**

Dependent Variable: D(LGDP)  
Method: ARDL  
Date: 11/20/23 Time: 05:59  
Sample: 1991 2022  
Included observations: 32  
Dependent lags: 3 (Automatic)  
Automatic-lag linear regressors (3 max. lags): LDC HDI LEG  
Automatic-lag dual non-linear regressors (3 max. lags): MIS  
Deterministics: Unrestricted constant and no trend (Case 3)  
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)  
Number of models evaluated: 768  
Selected model: ARDL(2,2,3,1,1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LGDP(-1)*	-0.072247	0.017866	-4.043789	0.0009
LDC(-1)	-0.002465	0.000709	-3.474683	0.0031
HDI(-1)	0.374779	0.079823	4.695145	0.0002
LEG(-1)	0.001759	0.000605	2.907160	0.0103
@CUMDP(MIS(-1))	-0.001022	0.000574	-1.781348	0.0938
@CUMDN(MIS(-1))	0.004832	0.002747	1.758825	0.0977
D(LGDP(-1))	0.970814	0.033743	28.77053	0.0000
D(LDC)	-0.000639	0.000294	-2.170370	0.0454
D(LDC(-1))	0.000754	0.000294	2.568129	0.0206
D(HDI)	10.88173	2.133513	5.100380	0.0001
D(HDI(-1))	-16.45406	3.684131	-4.466197	0.0004
D(HDI(-2))	6.990876	1.865254	3.747948	0.0018
D(LEG)	0.000746	0.000488	1.527023	0.1463
@DCUMDP(MIS)	0.000192	0.001342	0.143111	0.8880
@DCUMDN(MIS)	0.002546	0.003730	0.682607	0.5046
C	0.092932	0.030629	3.034084	0.0079
R-squared	0.999970	Mean dependent var		0.035109
Adjusted R-squared	0.999943	S.D. dependent var		0.009061
S.E. of regression	6.86E-05	Akaike info criterion		-16.03072
Sum squared resid	7.52E-08	Schwarz criterion		-15.29785
Log likelihood	272.4914	Hannan-Quinn criter.		-15.78779
F-statistic	36089.96	Durbin-Watson stat		2.435128
Prob(F-statistic)	0.000000			

\* p-values are incompatible with t-bounds distribution.

# TABLE DES MATIERES

<b>DEDICACES .....</b>	<b>3</b>
<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>5</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>7</b>
<b>LISTE DES ANNEXES.....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE.....</b>	<b>10</b>
<b>CHAPITRE 1 : CONCEPT DU TAUX DE CHANGE RÉEL, ÉQUILIBRE ET MÉSALIGNEMENT.....</b>	<b>13</b>
SECTION 1 : GÉNÉRALITÉS SUR LE TAUX DE CHANGE .....	14
I. <i>Aspects théoriques sur le taux de change</i> .....	14
1. Définition théorique .....	14
2. Les type de taux de change.....	15
2.1. Les Taux de Change Bilatéraux.....	15
2.2. Les taux de change effectif .....	15
3. Les déterminants du taux de change .....	18
3.1. Le niveau d'inflation .....	18
3.2. Les Taux d'intérêt.....	18
3.3. Dette publique .....	19
3.4. Performances économiques .....	19
3.5. Termes de l'échange.....	19
3.6. Activités de spéculation.....	20
3.7. Les événements géopolitiques et sociaux.....	20
3.8. Politique fiscale.....	20
II. <i>La gestion de taux de change au sein d'un régime de change</i> .....	21
1. Les Régimes de taux de change.....	21
1.1. Régime de change fixe.....	22
1.2. Régime de change flexible .....	22
2. Classifications des systèmes de change .....	23
2.1. La classification de jure.....	23
2.2. Les classifications de facto .....	24
SECTION 2 : MÉSALIGNEMENT DU TAUX DE CHANGE RÉEL : REVUE DE LA LITTÉRATURE THÉORIQUE ET EMPIRIQUE.....	24
I. <i>Théories de détermination du Taux de Change Réel d'équilibre</i> .....	25
1. Définition de taux de change d'équilibre .....	25
2. Parité des pouvoirs d'Achat : « PPA » .....	26
2.1 Les formes de parité de pouvoirs d'achat.....	27
2.2 Les limites de parité de pouvoir d'achat .....	29
3. Les approches macroéconomiques .....	29
3.1. L'approche « FEER » .....	30
3.2. L'approche économétrique : « BEER ».....	30
3.3. L'approche dynamique : « NATREX ».....	31
II. <i>Mésalignement du taux de change réel : Revue de la littérature empirique</i> .....	32
1. Définition du mésalignement.....	33
2. Sources de mésalignement .....	33
2.1. Mésalignement induit par des facteurs macroéconomiques .....	34
2.2. Mésalignement structurel.....	34
3. Revue de la littérature empirique.....	35
3.1. Littérature générale .....	35
3.2. Littérature sur les pays de Maghreb Arabe.....	36
<b>CHAPITRE 2 : MÉSALIGNEMENT DU TAUX DE CHANGE ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE.....</b>	<b>39</b>

SECTION 1 : APPROCHES THÉORIQUES DE LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE .....	40
I. <i>Généralité sur la croissance économique</i> .....	40
1. Mesure de la croissance économique .....	40
1.1 Mesure de la croissance économique à l'aide du PIB .....	40
1.2 Mesure de la croissance économique par le PIB/habitant .....	41
II. <i>Les Modèles de croissance économique</i> .....	41
1. La théorie classique .....	42
2. La théorie keynésienne .....	43
3. Les modèles post-keynésiens .....	43
4. Le modèle néoclassique : l'approche de Solow .....	44
4.1. Le Modèle sans progrès technique de base .....	44
4.2. Le modèle SOLOW avec progrès technique .....	46
Les limites de modèle néoclassique de Slow .....	47
5. La théorie de la croissance endogène .....	47
SECTION 2 : LA RELATION ENTRE LE MÉSALIGNEMENT DE TAUX DE CHANGE ET LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE .....	49
I. <i>Revue à littérature générale sur la relation entre le mésalignement et la croissance économique</i> ....	49
II. <i>Revue à littérature sur la relation entre le mésalignement et la croissance économique : pays du Maghreb</i> .....	53
<b>CHAPITRE 3 : MODÉLISATION DU TAUX DE CHANGE RÉEL EFFECTIF DES PAYS DU MAGHREB ARABE.....</b>	<b>55</b>
SECTION 1 : ÉVOLUTION DES RÉGIMES DE CHANGE AU MAGHREB ARABE.....	56
I. <i>Le régime de change en Algérie</i> .....	56
1. L'évolution de régime de change Algérie .....	56
2. Évolution du Dinar Algérien .....	56
II. <i>Présentation de régime de change Tunisien</i> .....	57
1. Évolution de régime de change en Tunisie .....	57
2. Évolution du Dinar Tunisien .....	58
III. <i>Présentation du régime de change Marocain</i> .....	59
1. Évolution du régime de change au Maroc .....	59
2. L'évolution du Dirham Marocain .....	59
SECTION 2 : ESTIMATION DE MÉSALIGNEMENT TAUX DE CHANGE EFFECTIF RÉEL POUR LES PAYS DU MAGHREB ARAB .....	61
I. <i>Analyse des variables</i> .....	61
1. Présentation des variables .....	61
2. Descriptions des variables .....	65
3. Test de stationnarité .....	68
II. <i>Modélisation de taux de change effectif réel (REER)</i> .....	70
1. Présentation générale de l'approche .....	71
2. Le Test de cointégration .....	72
3. Analyse des relations : court et long terme .....	75
3.2 Estimation de la relation du long terme .....	75
3.2 Analyse de la relation à court terme .....	77
III. <i>Résultats de l'estimation</i> .....	78
1. Analyse des Fonctions de Réponse à l'Impulsion .....	78
2. Calcul de mésalignement .....	80
<b>CHAPITRE 4 : MODELISATION DE L'EFFET DU MESALIGNEMENT SUR LA CROISSANCE ECONOMIQUE DANS LES PAYS DU MAGHREB ARABE .....</b>	<b>86</b>
SECTION 1 : ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE DANS LES PAYS DU MAGHREB ARABE .....	87
I. <i>Analyse de la croissance économique en Algérie</i> .....	87
II. <i>Analyse de la croissance économique en Tunisie</i> .....	88
III. <i>Analyse de la croissance économique au Maroc</i> .....	90
SECTION 2 : ESTIMATION DE L'EFFET DU MÉSALIGNEMENT DU TAUX DE CHANGE SUR LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE .....	92
I. <i>Analyse des variables sélectionnées</i> .....	92

1.	Présentation des variables .....	93
2.	Description statistique des variables .....	94
3.	Test de stationnarité.....	96
<i>II.</i>	<i>Modélisation de l'impact symétrique .....</i>	<i>98</i>
1.	Présentation de l'approche.....	98
2.	Validation des modèles.....	101
3.	Exploration des Relations de Cointégration .....	102
4.	Les dynamiques de long et court terme.....	103
4.2	La dynamique de long terme.....	103
4.2	Le dynamique de court terme .....	104
<i>III.</i>	<i>Modélisation de l'impact asymétrique .....</i>	<i>106</i>
1.	Présentation de l'approche.....	106
2.	Validation des modèles.....	108
3.	Exploration des Relations de Cointégration .....	109
4.	Dynamiques du long et court terme .....	110
4.1	Dynamique du long terme .....	110
<i>IV.</i>	<i>Interprétations économiques.....</i>	<i>112</i>
	<b>CONCLUSION GÉNÉRALE .....</b>	<b>115</b>
	<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>118</b>
	<b>WEBOGRAPHIES.....</b>	<b>120</b>