

Economics School of Louvain - ESL

Economics School of Namur - ESN

Commodity Currency : Analyses théoriques et empiriques.

Cas du Franc Congolais de 2001 à 2020.

Author : Christian NANGA Christian

Thesis Director: Vincent BODART

Academic Year 2021-2022

Master in economics – 60 credits

Remerciements

Pour ce TFE qui constitue un pas de plus dans ma formation, nous adressons de prime à bord nos remerciements au pouvoir organisateur, *l'Université Catholique de Louvain*, aux corps académiques, scientifique et Administrative. Nous présentons également nos sincères remerciements au Bureau et au Corps enseignant de la Faculté d'ESPO et principalement de nos Ecoles, *Economics School of Louvain* (ESL) et *Economics School of Namur* (ESN).

Ma profonde Gratitude s'adresse particulièrement au Professeur *Vincent BODART* pour la confiance accordée tout au long de ce travail. Ses précieux conseils, ses lectures attentives et ses critiques et encouragements sont d'une importance capitale pas seulement à la réalisation de ce travail, mais aussi pour les recherches avenir.

Enfin j'exprime ma profonde reconnaissance à mes parents *Albert et Annie MATANGA, Noel et Beatris VANMULLEM* pour leur amour, tant des privations et sacrifices consentis.

Puissent mes frères et sœurs *Rolly, Yves, Ange Matanga et Clément Vangu* et à toute la famille *VANMULLEM* trouver à travers ce travail toute ma sympathie.

Table des Matières

Table des Matières.....	2
Liste des Tableaux.....	4
Table des Figures.....	5
INTRODUCTION GENERALE.....	6
Chapitre I : Partie Théorique	7
I.1 Introduction.....	7
I.2 Mise en perspectives théorique de détermination de taux de change.....	7
2.1 Introduction	7
2.2 Commodity Currency et Syndrome Hollandais.....	9
2.2.1 Commodity Currency.	9
2.2.2 Dutch disease.....	11
Chapitre II. Partie Pratique.....	13
II.1 Revue de la littérature.....	13
II.1.1 Revue de la littérature Théorique.....	13
1. One The Rand: Determinants Of The South African Exchange Rate.	13
Résultats	14
2. COMMODITY CURRENCY études menée par YUN-CHIN Chen et KENNETH Rogoff.	15
Résultats.	16
3. The short and Long-run determinants of the real exchange rate in Mexico.	16
Résultat.....	18
4. The impact of real Oil Price on Real Effective Exchange Rate: The case of Azerbaijan..	19
Résultats	21
II.1.2 Revue de la littérature Empirique.	22
Conclusion.....	23
II.2 Historique du Franc Congolais.	24
1. 1998 à 2001.	24
2. 2002- 2007.....	24
3. 2008-2009.....	25
4. 2010 à 2015.	25
5. 2016-2017.....	25
6. 2018- 2019.....	25
7.2019-2020 (continue)	25
Conclusion.....	26
II.3 Modèle économétrique.	26
II.3.1 Introduction.....	26
II.3.2 Présentation des données.	26
II.3.2.1 Fondamentaux et Cours des matières Premières.	28
II.4. Méthode économétrique.	31

II.5 ANALYSES	32
II.5.1 introductions	32
II.5.2.1 Stationnarité des variables	32
II.5.3. Taux de change Nominal :	33
II.5.3.1 Analyses descriptives des variables et test préliminaires.	33
II.5.3.2 Test de cointégration.....	39
II.5.3.3 Modèle Var et Fonctions Impulsionnelles.	40
II.5.3.3.1 Spécification du modèle Var : Modèle avec taux de change Nominal	41
II.5 . 4 Taux de change Réel.....	43
II.5.4.1 Analyses descriptives des variables et test préliminaires.	43
II.5.4.2 Test de cointégrations.	47
II.5.4.3 Modèle VAR et Fonctions Impulsionnelles.....	48
II.5.4.3.1 Spécification du modèle Var : Modèle avec taux de change Réel.....	48
III. Conclusion.....	50
BIBLIOGRAPHIE	53
ANNEXES	56

Liste des Tableaux

Tableau 1 : : description Variables.....	27
Tableau 2 : Source des variables	27
Tableau 3 : Synthèse sur la stationnarité des variables	32
Tableau 4 : Taux de change Nominal : Résultat d'estimation avec toutes les variables exogènes.	34
Tableau 5 : Impact du Différentiel d'intérêt National sur le taux de change.	35
Tableau 6: Résultat d'estimation Taux de change Nominal : contrôle variable Dummy.....	36
Tableau 7 : Résultat d'estimation taux de change Nominal avant structurel break et sur la série Complète.	37
Tableau 8 : Taux de change Nominal Critères (AIC-BIC) de sélection modèle optimal (st2).....	37
Tableau 9: Exclusion Ndif et D.....	39
Tableau 10 : Taux de change Nominal : test Cointégration.	39
Tableau 11 : : ECM : relation à court terme : Taux de change nominal - prix des matières premières et prix du cuivre.....	40
Tableau 12 : Taux de change Nominal : Var Réponses Impulsionnelles - modèle avec l'Indice du Prix.	42
Tableau 13 : Taux de change Nominal : Var Réponses impulsionnelles-modèle avec Le Prix du cuivre.	43
Tableau 14 : : Résultat d'estimation taux de change Réel avant structurel break et sur la série complète	45
Tableau 15 : Taux de change Réel Critères (AIC-BIC) de sélection modèle optimal.	45
Tableau 16 : Taux de change réel : régression différents modèles.....	46
Tableau 17 : Taux de change Réel : Var Réponses impulsionnelles-modèle avec Le Prix du cuivre... 50	

Table des Figures

Figure 1 : Réserves internationales (log) (2001:I -2020 :I)	28
Figure 2 : Différentiel du taux d'intérêt (National) NDIF (2007 : I-2020 :I).....	28
Figure 3 : Différentiel du taux d'intérêt (International) IDIF (2001 : I-2020 :I).....	29
Figure 4 : Indice des prix des matières premières exporté par la RDC (2001 :I-2020 :I)	29
Figure 5 : Prix du cuivre (2001 : I-2020 : I).....	30
Figure 6 : Croissance économique dans le G7 (2001 : I-2020 : I).....	31
Figure 7 : Taux de change Nominal (2001 : I-2020 : I)	33
Figure 8 : Taux de change nominal versus Indice des prix des matières premières Lcomdty.	33
Figure 9 : Taux de change Nominal Structural Break (Q1 2009)	36
Figure 10 : série réelle vs série prévisionnelle du change Nominale (modèle St2).....	38
Figure 12 : Taux de change Nominal (St) VS Taux de change réel (Qt), données macrobond sur le Congo R.D.C»	44
Figure 13 : Taux de change Réel en Log. (Qt) Vs Taux Indice des prix des matières première en Log (Lcomdty) données macrobond et IFS	44
Figure 14 : série réelle vs série prévisionnelle du change Réel (Qt3).....	46

Annexes.

Annexe 1:Taux de change Nominal : résidus régression du taux de change nominal - prix de matières (régression St/ LComdty)	56
Annexe 2: test de ducky Fuller sur relation à long terme entre taux de change nominal et prix des matières premières (résidus).....	56
Annexe 3: taux de change nominal résidus de la régression du taux de change nominal - le prix du cuivre (régression St/ LPCopper)	57
Annexe 4: test de ducky fuller sur relation à long terme entre taux de change nominal et prix du cuivre (résidus).....	57
Annexe 5: Taux de change réel : résidus de la régression du taux de change Réel - l'indice des prix des matières premières (régression Qt/ Lcomdty).....	58
Annexe 6: ducky Fuller test : résidus régression taux de change Réel et l'indice des prix des matières premières (régression Qt/ Lcomdty)	58
Annexe 7: taux de change réel : residus de la regression du taux de change Réel - le prix du cuivre (Qt/LPcopper).....	59
Annexe 8 : ducky Fuller test : résidus régression taux de change Réel - prix du cuivre	59
Annexe 9 : Output Modèles var (modèle avec taux de de change Nominal et modèle avec taux de change Réel)	59
Annexe 10 : Granger causalité modèle avec taux de change Nominal/modèle avec taux de change Réel	61
Annexe 11 : : Valeur critique sur le résidus du test de Cointégration	61

INTRODUCTION GENERALE

Depuis deux décennies, l'économie congolaise connaît une forte dépréciation de sa monnaie. La République Démocratique du Congo (RDC) une économie en développement dotée d'un fort potentiel en ressources naturelles. Comme bien d'autres pays riches en matières premières (l'Afrique du Sud, le Canada, l'Australie), l'économie Congolaise repose sur son activité minière. Caractérisée par une part importante de l'extraction et des exportations dans la demande Globale.

La littérature économique et bon nombre d'études menées, ont montrées que les pays comme la République démocratique du Congo (RDC), ayant d'importantes ressources naturelles, sont confrontés à certains phénomènes macroéconomiques spécifiques, notamment la malédiction de ressources naturelles. Ce phénomène peut être expliqué par ce que les études qualifient du syndrome Hollandais. Le phénomène dit << **Syndrome Hollandais**>> (KOUNTASSILA J.P 1998) est caractérisé par la perte de compétitivité et d'activité dans le secteur Manufacturier à la suite du Boom dans le secteur extractif. Cette théorie est issue de la sensibilité du taux de change à l'évolution du Prix des matières premières, théorie connue au terme de <<**Commodity Currency**>>.

Compte tenu de la complexité du thème de recherche, nous nous focalisons sur L'évolution du taux de change entre le Franc congolais et le dollar américain en se basant sur la théorie Commodity Currency sur une période allant de 2001 en 2020.

Cet argument repose sur le fait que la RDC partage des caractéristiques communes avec les pays auxquels, cette thématique de Commodity Currency a été abordée.

Le but de ce travail serait alors de dégager un modèle de détermination de taux de change du franc Congolaise tout en vérifiant si le Franc Congolais (**CDF**) peut être qualifié de Commodity Currency.

Cette étude se subdivise en 2 parties :

La partie théorique, à l'aide de la littérature économique existante, nous exposerons de manière brève les mécanismes par lesquelles le taux de change est déterminé, en s'appuyant sur les modèles standards, à l'occurrence, le modèle du prix unique et le modèle monétaire.

Outre l'exposé sur les mécanismes de détermination du taux de change, nous exposerons le phénomène de Commodity Currency ainsi que ses répercussions dans l'économie, en terme de Dutch disease. Ceci dans le but d'analyser son existence au sein de l'économie congolaise.

La partie empirique va quant à elle passer en revue quelques études menées à ce sujet. Il nous a paru important d'exposer de manière brève et spécifique, le contexte congolais qui sans doute diffère à l'ensemble des pays pour lesquels cette thématique a été abordée. Dans cette partie nous avons présenté

le modèle économétrique faisant référence à la théorie économique générale mais également tient compte de la singularité de l'économie congolaise.

En fin, nous tenterons de présenter nos éléments d'analyse et les résultats y afférents.

Chapitre I : Partie Théorique

I.1 Introduction.

L'objet de ce chapitre est de présenter le processus de détermination de taux de change sur base de la théorie économique tout s'inspirant de la littérature à ce sujet.

Pour ce faire, nous présentons deux modèles qui nous *permetts* de mettre en lumière le processus de détermination de taux de change de manière générale.

Le premier modèle s'inspire de la loi du prix unique énoncé par Gustav Cassel (LEVESQUE)¹.

Le deuxième modèle est celui basé sur les fondamentaux de l'économie.

La deuxième section de ce chapitre expose plus en détail la spécificité d'une économie dit <<**Commodity Currency**>>. Cette section a pour objet de présenter le phénomène de Commodity Currency tout en décrivant de manière brève les préalables ainsi que les retombés dans une économie notamment celles faisant référence à la <<**Dutch desseas**>>.

I.2 Mise en perspectives théorique de détermination de taux de change.

2.1 Introduction

Le taux de change est l'une des variables importantes dans une économie ouverte. Son impact dans une société globalisée est davantage renforcé. L'une de préoccupation est de savoir comme elle est déterminée entre deux monnaies.

Alors que le développement des économies continue son rythme de progression, les pays échangent davantage des biens et services, la question du taux de change est encore bien complexe. En règle générale les services et les actifs produits échangés dans un pays doivent être payer à la monnaie de ce pays (P. Krugman, M. Obstfeld, M. Melits 2012). De ce fait, pour opérer cette transaction bilatérale, il convient donc de trouver une unité de conversion en valeur monétaire. Par conséquent le taux de change est la quantité de monnaie prête à échanger contre une unité d'une autre monnaie, il est donc le prix auquel les devises s'échangent.

¹ Julien LEVESQUE, « parité de pouvoir d'achat », Conférence d'économie, P.1

Les études menées à ce sujet montrent qu'il existe plusieurs facteurs de détermination du taux de change. Ces facteurs peuvent être impactés par les conditions du marché notamment le terme de l'échange ou même des conditions globales de l'économie (G. Corcos et I. Mejean 2018).

Au regard de la littérature, les économistes construisent deux modèles de détermination de taux de change. Le modèle dit du prix Unique et le modèle basé sur les fondamentaux de l'économie.

Plusieurs études prouvent la difficulté de déterminer le taux de change dans un contexte de prix unique, ce dernier devrait admettre beaucoup de conditions. Notamment, l'homogénéité des biens échangés entre pays, la parfaite substituabilité de Biens ², Puisque cette loi renseigne « ***qu'à priori, un panier de bien donné, aura le même prix dans deux pays différents si le coût de transport et de douanes sont nuls*** ».

Cette théorie fait l'objet de beaucoup de critiques, notamment, Le calcul de l'indice du panier de bien différent entre pays (habillement, logement, transport et bien d'autres qui diffèrent pour chaque pays). Les biens même substituables par leurs utilités ont des caractéristiques différentes qui influencent leurs prix³.

Cependant, le modèle monétaire de détermination du taux de change est l'un des modèles couramment utilisés dans des institutions financières (A. Bouveret 2005)⁴. Cette approche est basée sur les fondamentaux de l'économie. Il explique le lien entre les conditions macroéconomiques et le taux de change. Il stipule que le taux de change reflète les conditions de l'activité économique.

A cette hypothèse le taux de change est lié aux développements économiques, d'où sa sensibilité aux fondamentaux de l'économie.

Notons que ce modèle ne se limite pas à mettre en lien les conditions macroéconomiques actuelles avec le taux de change aujourd'hui. Mais estime plutôt que le taux de change aujourd'hui tient également compte de la nature des fondamentaux futures. Cela peut être formaliser de la manière suivante :

$$s_t = \frac{1}{1+\beta} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{\beta^i}{(1+\beta)^i} E_t F_{t+i} \quad (1.1)$$

Par cette formalisation nous constatons qu'autant les conditions anticipées s'éloignent dans le temps, autant ses effets sur le taux de change actuel sont faibles⁵.

² (The economist Indice Big Mac)

³ image de marque du produit, durée de vie, etc.

⁴ *Les modèles de taux de change*, Revue de l'OFCE, Equilibre de long terme et effet d'hystérèse, 2005

⁵ Bodart V.(2020-2021), « relation monétaire internationale », notes de cours,

Par cette extension le taux de change est qualifié de variable économique <<**forward Looking**>>. Le taux de change est vu comme une variable **antérieure et prospective**.

2.2 Commodity Currency et Syndrome Hollandais

Depuis les années 2000, les pays exportateurs des matières première ont enregistrés des taux de croissance moyens positifs⁶. Cette croissance a été encore plus marqué en Afrique. Cela est dû par plusieurs facteurs notamment, le développement industriel, la globalisation de l'économie mondiale. La demande importante des matières premières a impacté la tenue de prix sur différents marchés internationaux.

2.2.1 Commodity Currency.

Une économie connaît le phénomène de <<**Commodity Currency**>> si le taux de change de sa monnaie est lié aux prix des produits exportés c-à. d, si la variation des prix des produits exportés exerce une forte influence dans la détermination du taux de change. De ce, de manière empirique la Commodity Currency peut être défini comme phénomène de Co-mouvement entre la valeur de la monnaie et le prix des matières premières.

On retrouve ce phénomène dans des pays dont la production et l'exportation des matières premières constituent une part importante de l'activité économique. Phénomène fréquent dans des pays à fort potentiels en ressources naturelles comme la Russie, le Canada, l'Afrique du Sud (K. ROGOF et Y. CHIN 2005).

Plusieurs canaux existent pour mettre en lien le prix des matières premières et le taux de change. Le canal de terme de change explique de manière claire cette réalité. Théoriquement, les termes de l'échange ont un impact sur l'évolution du taux de change, leur augmentation conduirait à une appréciation de ce dernier. Une économie basée sur l'exportation des matières premières verrait l'indice des prix de ses exportations augmentées si les prix de matières augmentent sur le marché. Le modèle à deux secteurs démontre ce phénomène. Supposons deux secteurs, un secteur des biens échangeables (BT) et non échangeable (BNT). Les effets induits du prix des matières premières sur le taux de change dépendent des élasticités prix de l'offre et de la demande des matières premières. En supposant que les matières premières sont destinées au marché mondiale, l'augmentation de la demande entraîne, une augmentation du prix et donc du terme d'échange. Dans ces conditions une hausse de prix entraîne une hausse des salaires dans le secteur en Boom sans perte de profitabilité. Dans un contexte de mobilité de travail, la hausse de salaire pourrait s'étendre dans d'autres secteurs tout en entraînant une appréciation du taux de change. (V. Coudert, C. Couharte et V. Mignon 2010).

⁶ L'essentiel sur... la mondialisation | Insee

De manière empirique, la théorie de Commodity Currency a été analysé par beaucoup d'économiste. L'étude menée par (Cashin 2004), met en évidence l'impact significatif des termes d'échanges des matières premières sur le taux de change des Pays producteurs. Au travers des estimations économétriques, l'étude démontre que l'élasticité de long terme du taux de change effectif réel aux termes de l'échange des matières premières est de l'ordre de 0,5, en d'autres termes une augmentation des 10% des termes de l'échanges entraine une appréciation du taux de change de 5% à long terme.

Afin de mieux appréhender la relation entre le prix des matières premières et taux de change nous pouvons nous inspirer du modèle de (Frankel 2005) sur le déterminant du taux de change réel entre le rand sud-africain et le dollar américain.

$$\text{Log Real value of Rand}_t = \alpha + \beta_1 \text{Log Real P Mineral}_t + \beta_2 \text{Log (SA GDP/foreign GDP)}_t + \beta_3 \text{Log Rand value}_{t-1} + \beta_4 \text{Real Interest Differential}_t + \beta_5 \text{Country Risk Spread}_t + \beta_6 \text{trend}_t + u_t \quad (1.2)$$

Le modèle de détermination du taux de change du rand et le dollar américain présenté par Frankel (2004) est une combinaison de deux théories. Dans ce modèle, Frankel Associe une approche de **Commodity Currency** et une approche basée sur les fondamentaux de l'économie :

$$\text{Log Real value of Rand } t = \alpha + \beta_1 \text{Log Real P Mineral}_t \dots \text{ (approche Commodity Currency)} \quad (1.3)$$

$$\text{Log Real value of Rand } t = \dots + \beta_2 \text{Log (SA GDP/foreign GDP)}_t + \beta_3 \text{Log Rand value}_{t-1} + \beta_4 \text{Real Interest Différentiel}_t + \beta_5 \text{Country Risk Spread}_t + \beta_6 \text{trend } t + u_t \quad (1.4) \text{ (approche monétaire basé sur le fondamentaux de l'économie).}$$

Le modèle de Frankel définit les variables de la manière suivante :

Real PMineral_t : cette variable représente le prix moyen des minerais spécifiques produits et exportés par l'Afrique du Sud, ce prix intègre la nature du terme d'échange dans le modèle. La variable est exprimée en terme réel. L'impact attendu tient à expliquer le phénomène de Commodity Currency c.à.d. l'augmentation du prix devrait entrainer une appréciation de la monnaie avec un signe (-) sachant que le taux de change est exprimé à l'incertain.

Log (SA GDP/foreign GDP)_t: cette variable définit la productivité réelle de l'économie sud-africain, dans le cadre d'intégrer l'effet Balassa-Samuelson, Frankel analyse comment la productivité impact le taux de change. Notons que l'effet attendu est positif, par conséquent l'augmentation de la productivité devrait entrainer une appréciation de la monnaie sud-africaine. De ce fait, toute augmentation du prix des matières premières entraine une amélioration de la productivité. L'effet cumulé se traduirait par une forte appréciation de la monnaie domestique.

Log Rand value_{t-1} : la variable laggé du taux de change a pour but de capter l'effet du taux de change antérieur sur le taux de change actuel. C'est de voir l'impact économétrique du niveau du taux de change antérieur en période t-1 sur le sur le taux de change en t.

Real Intérêt Différentiel : le différentiel réel du taux d'intérêt est défini comme la différence entre le taux d'intérêt de bon d'Etat Sud-africain et américain, auquel on déduit l'effet d'inflation. Par conséquent l'effet attendu est de manière à améliorer le taux de change à l'augmentation du différentiel. Il analyse cela donc l'élasticité du taux de change à la variation du différentiel d'intérêt. L'amélioration du taux de change devrait attirer des capitaux et entraîner une appréciation de la monnaie domestique.

Country Risk Spread : le risque pays représente l'écart de taux d'emprunt entre un titre en Rand et un titre américain pour une même maturité. Naturellement la notion du risque impact négativement le taux de change. De ce fait, l'augmentation du risque pays entraînerait l'augmentation du pessimisme à la détention de la monnaie domestique.

Trend t : le trend t une variable qualitative, elle reflète la tendance sur l'évolution Du VIH/SIDA, plusieurs études et notamment celle de Kaumann Weerapann(2006) prouve statiquement que la valeur du rand réagit négativement et de manière significative à la progression des cas du SIDA en Afrique du Sud. De ce faite une augmentation de la tendance entraînerait une baisse de la valeur du rand.

Plusieurs études y compris celle de Frankel prouvent que les fondamentaux de l'économie influencent significativement le taux de change (P. Neary 1988). La part importante du secteur extractive dans la production des pays exportateurs exerce une forte influence sur les fondamentaux de ces l'économies (Frankel 2005). Dans un contexte d'innovation, la demande en matière première est croissante. De ce fait, L'augmentation du prix des matières entraîne l'amélioration de terme de change, par conséquent la valeur de la monnaie. Cette influence peut être direct comme l'explique la théorie économique sur la **Commodity Currency**, mais également de manière indirecte par effet d'entraînement du secteur minier sur l'ensemble de l'économie. Ceci est le cas de l'Afrique du Sud qui a connu une forte appréciation de sa monnaie sur la période 2003 à 2006, à la suite d'une augmentation du prix des matières première à la même période.

De manière simpliste nous pouvons aussi utiliser le modèle IS-LM pour expliquer l'évolution entre prix des matières première et taux de change.

En effet, une modification du prix ou la demande des matières premières auraient une incidence importante sur l'économie en générale et sur la valeur de la monnaie en Particulier. Cette incidence est d'autant plus grande que la part de l'activité extractive dans l'économie Nationale.

Comme la majorité des phénomènes économiques, il est envisageable que le phénomène de Commodity Currency entraine d'autres phénomènes macroéconomiques importants.

L'un des phénomènes importants qu'entraine la Commodity Currency est la Dutch disease.

2.2.2 Dutch disease.

Comme nous pouvons l'appréhender, la sensibilité du taux de change à la modification des prix des matières premières peut entraîner bien des conséquences au sein d'une économie.

Une économie ayant une monnaie dont la valeur est liée à la production et l'exportation des matières premières peut voir son taux de change osciller à l'évolution du secteur extractif.

En se basant sur la théorie économique, nous analysons le phénomène dit <<**Dutch disease**>>.

La Dutch disease << maladie Hollandaise>> est un phénomène économique qui met en lien l'exploitation des ressources naturelles à la décroissance de l'industrie manufacturière locale comme la définit l'économiste (M.W Corden 1988). Ce phénomène est apparu en Hollande. La découverte des nouveaux gisements des gaz, associé à une forte demande, a entraîné une appréciation de la monnaie nationale, cela a rendu peu compétitif d'autres secteurs, que celui en Boom.

Vers l'année 1970, le Florin s'est apprécié, l'industrie textile, l'automobile hollandais ont connu une forte baisse d'activité dû à la perte de compétitivité. Notons qu'il existe bien d'autres conditions qui peuvent aboutir au syndrome hollandais au-delà de la découverte des ressources naturelles.

Néanmoins un bon nombre d'études ont examiné la relation entre les prix des matières premières et le taux de change, notamment (**Cashin et al. 2003 ; Chen et Roof ; Edward, 1985**). La majorité de ces études prouvent une relation significative entre le taux de change et les prix des matières premières et confirment l'impact de ce lien sur la compétitivité de ces économies. Ils confirment que le prix des matières premières est l'une des variables importantes pour expliquer le taux de change réel des pays exportateurs des matières première, dont la plupart sont des pays en développement (Ngandu 2005).

L'appréciation de la valeur de monnaie à la suite de l'augmentation du prix des matières premières peut aboutir à une baisse de compétitivité des autres secteurs. Ce mécanisme peut être expliquer par l'effet de délocalisation de la main d'œuvre comme l'analyse B. Balassa et P Samuelson (1964).

Supposons une économie à deux secteurs : **secteur minier et secteur manufacturier**. L'augmentation des prix dans le secteur minier entraîne une amélioration de la rentabilité et éventuellement l'amélioration des salaires dans ce secteur. Cela pourrait entraîner une relocalisation de la main d'œuvre venant du secteur à faible rentabilité vers celui en progression. Pour stopper cette relocalisation sur le marché du travail, le secteur manufacturier devrait alors augmenter les salaires, donc le coût du travail, ce qui se répercute sur le prix et entraîne la perte de compétitivité. Notons que ce phénomène de relocalisation dépend de plusieurs paramètres, notamment, le niveau de chômage structurel.

Dans un contexte d'ouverture d'économie, l'appréciation de la monnaie dû à la demande importante des biens du secteur minier conduit à une baisse la compétitivité du secteur parallèle (Corden et Neary 1982).

La perte de compétitivité des secteurs, autres que celui en boom, pourrait alors mener à la destruction du tissu économique, à la suite de la perte d'emploi et du manque d'investissement par **effet hystérèse** (A. Mougin2013). Dans ces conditions, le résultat net de l'augmentation du prix des matières sur

l'ensemble de l'économie pourrait être négatif. Alors que cette situation laisser entrevoir des perspectives positives. Voilà pourquoi ce phénomène est qualifié de la **malédiction des ressources naturelles (Ross 2001)**.

<<Une situation de dépendance de l'économie domestique à son secteur extractif et à ses exportations, associé à des conditions des vulnérabilités économiques telles que : une économie peu diversifiée, des faibles effets d'entraînement du secteur extractif sur d'autres secteurs, la corruption et des économies de rentes >> comme l'analyse Gilles Carbonnier (2013), pourraient alors amplifier les effets de la Dutch disease. Cependant, ces caractéristiques sont retrouvées dans des pays en développement (N. Jensen et L. Wantcheton 2004).

Nombreuses études montrent que les pays en développement riches en matières premières pourraient davantage tirer profit de leur ressources naturelles. La question qui se pose est de savoir, si cette situation économique contraste est dû à la Dutch disease

Chapitre II. Partie Pratique.

II.1 Revue de la littérature.

II.1.1 Revue de la littérature Théorique

La revue de la littérature s'est centrée sur notre thème de base comme énoncé dans la partie théorique : la relation entre taux de change et le prix des matières premières.

Nous avons sélectionné des articles à ce sujet, cette sélection a été faite sur base des critères d'exclusion pour retenir, les plus pertinent dans le cadre de notre travail.

Le but poursuivi est de voir comment la question de Commodity Currency a été abordé dans d'autre cas de recherche, les méthodes d'analyses ainsi que les résultats rapportés, sur lesquels nous pouvons nous inspirer.

Pour ce faire, quatre articles nous ont servis de référence à cet effet.

1. One The Rand: Determinants Of The South African Exchange Rate.

Cette étude porte sur le processus de détermination du taux de change entre le Rand Sud-africain et le Dollar Américain.

Une étude économétrique visant à analyser l'évolution du taux de change réel du rand sur une période allant de 1984-2006.

Afin d'expliquer le processus de détermination du taux de change sud-africain, J. Frankel opte pour une analyse économétrique du modèle monétaire de détermination du taux de change auquel il associe l'indice de prix des principaux minerais exportés. Comme signalé plus haut, le modèle de Frankel combine la notion de Commodity Currency et des fondamentaux.

Cette particularité est dû au fait que l'économie sud-africaine est ouverte au monde et ce degré d'ouverture progresse dans le temps. Les exportations représentent une part importante, dont les minerais d'or, de fer et de platine.

Il divise son modèle en deux parties : d'une part les déterminants du taux de change à long terme, considéré comme le taux de change d'équilibre, donné par une version large de la parité du pouvoir d'achat. D'autre part, les déviations du taux de change à court terme. Ces déviations résultent des attentes sur les fondamentaux de l'économie. Le différentiel de production et le différentiel d'intérêt sont respectivement intégrés dans le modèle pour capter l'effet Balassa Samuelson et de contrôler l'impact de taux d'intérêt sur le taux de change.

Résultats

De cette étude, il ressort que le prix de matière premières joue un rôle positif, certes très faible, mais non négligeables dans la détermination du taux de change entre le Rand et le Dollar Américain. De ce fait, une modification du prix est susceptible de déviation du taux de change à son niveau d'équilibre de long terme. Cependant, il ressort que le revenu par habitant apparait non significatif, ce qui réfute la théorie de Balassa-Samuelson (Frankel 2005). En revanche en excluant l'indice de prix réel des minerais, le modèle admet le signe attendu et à la significativité de la variable revenu. De toutes les façons le revenu réel est fortement colinéaire au prix des matières premières (Frankel J. 2005).

Malgré l'ouverture aux marchés des capitaux étrangers de l'économie sud-africaine, il reste tout de même difficile d'appréhender un effet positif du différentiel d'intérêt sur la préférence de la monnaie, cela est dû probablement par le fait que le taux d'intérêt nominal fait plutôt référence aux risques d'inflation, de dépréciation, et de défaut, en lieu et place d'un rendement attendu élevé pouvant attirer les entrées des capitaux (Frankel 2005) . Il découvre également à l'issue de ses analyses, un structural break vers 1996, ceci s'expliquer par les réformes structurelles apportées vers les années 1990.

Nonobstant les erreurs de spécification du modèle, les résultats de cette étude renseignent de manière générale, que le Rand évolue comme bon nombre des monnaies **des économies industrialisées, détenant un marché financier très développé**. Il Observe en moyenne sur l'ensemble de la période d'étude, une appréciation de la monnaie quand le taux d'intérêt domestique augmente et une dépréciation de la monnaie quand le taux d'intérêt domestique baisse.

La part importante de la production et l'exportation des produits miniers impacte le niveau du taux de change entre le rand et le dollar américain. L'étude montre qu'il existe une relation entre le prix réel des minéraux et le taux de change réel. En 1990, la monnaie s'effondre lorsque les exportations des minéraux ont baissé et que le rand s'apprécie entre 2002 et 2006 lors du boom des ressources naturelles. L'appréciation du rand entre 2002 et 2006 peut être attribué au caractère **Commodity Currency**, qui a entraîné des effets de **Dutch disease** au sein de l'économie Sud-Africaine.

2. COMMODITY CURRENCY études menée par YUN-CHIN Chen et KENNETH Rogoff.

Contrairement au premier article, celui-ci se focalise sur un panel constitué de 3 économies (L'Australie, le Canada et la Nouvelle-Zélande). Ses économies partagent des caractéristiques semblables au pays sous examen, dans la mesure où l'activité minière regorge une part importante de l'activité économique. La particularité par rapport à l'économie congolaise est que ces pays sont fortement ouverts aux marchés des capitaux étrangers.

Cette étude part du constat selon lequel, le taux de change est très volatile et que les modèles **standards de** détermination ne peuvent expliquer cette forte volatilité au sein de L'OCDE. L'étude voudrait alors trouver les déterminants du taux de change bilatérale de ces économies par rapport au dollar américain.

Cet article se base sur la difficulté de présenter une relation empirique linéaire absolue, entre les mouvements de taux de change et les chocs sur les fondamentaux macroéconomiques, relevé par (Rogoff, Rose et Frankel 1995).

Dans le but de comprendre le processus de détermination du taux de change bilatérale de la monnaie ces 3 pays par rapport au dollar américain, les chercheurs ont envisagé deux modèles économétriques.

Tout d'abord, ils optent pour une méthode OLS afin d'analyser le coefficient de régression associé au prix des matières premières comme une élasticité sur le taux de change en Référence du modèle de **Balassa Samuelson**. En Supposant une petite économie fortement ouverte, mais peu influant dans la détermination du prix des matières premières sur le marché.

$$\hat{p}_N = \left(\frac{\mu_{LN}}{\mu_{LX}} \right) (\hat{A}_X + \hat{p}_X) - \hat{A}_N \quad (2.1)$$

Avec P_x , le prix mondial d'exportation

μ_{LN} et μ_{LX} respectivement le salaire sur le secteur non exposé à la concurrence et celui exposé.

Outre cette méthode précitée, les auteurs ont également mené une étude sur la cointégration entre le taux de change et le prix des matières premières puisque ceux-ci n'étant pas stationnaire dans le temps.

Résultats.

À l'issu de ce modèle, les résultats renseignent qu'une augmentation d'un pourcent des prix sur le marché mondial entraîne une augmentation des prix au niveau domestique de 0,75 %, cela en supposant que les produits importés représentent en moyenne 25% de la consommation nationale. Caractère plausible compte tenu de l'ouverture de ses trois pays et que $u_{LN} > u_{Lx}$.

Le caractère plus ou moins lent d'ajustement des fondamentaux, compte tenu des rigidités, ne permet pas d'expliquer la volatilité du taux de change à court terme. En revanche, il constate une absorption lente des résidus du taux de change. Par conséquent un choc de taux de change demeure longtemps sur la série.

Pour une analyse approfondie, ils optent pour l'analyse de long terme entre les prix des matières premières et le taux de change à deux niveaux :

- Premièrement il suppose que le taux de change réel évolue dans un processus d'autorégressif d'ordre 1, en outre le résultat obtenu renseigne une cointégration entre le taux de change et les prix des matières premières.

L'analyse économétrique montre que les prix mondiaux des matières premières libellés en dollar américain exercent une importante influence sur la détermination du taux de change réel du dollar Australien et Néo-Zélandais. En Revanche, pour l'économie Canadienne le résultat est moins significatif à court terme, cependant on retrouve une cointégration entre le taux de change et les prix des matières première à long terme.

Les résultats prouvent que les deux approches admettent, qu'un choc des prix des matières est susceptible d'avoir un impact sur le taux de change réel.

De manière concrète l'évolution des prix mondiaux des matières premières, semble exercer une influence non négligeable sur le taux de change Néo-Zélandais et Australien. Le cas du Canada est peu robuste, malgré l'impact que peut avoir l'ouverture sur le marché des capitaux dans le processus de détermination du taux de change.

3. The short and Long-run determinants of the real exchange rate in Mexico.

Cette étude (LOPEZ V.A et J.L. RAYMOND) explore le comportement du taux de change entre le peso mexicain et le dollar américain depuis 1960 en 2005.

Comme les études précédemment citées, celle-ci analyse le taux de change comme variable lié aux fondamentaux de l'économie domestique. La particularité de cette étude est qu'elle intègre dans son modèle, la théorie de Balassa Samuelson en incorporant la productivité du travail comme variable

endogène. L'intérêt de cette étude dans la revue est qu'elle nous permet d'appréhender différentes méthodes économétriques à l'analyse du taux de change et ses déviations possibles en utilisant la fonction des réponses impulsionnelles.

Cette étude part du constat selon lequel, le taux de change peut être vu comme une variable avancée de la conjoncture économique. Toutes choses restant égales par ailleurs, l'appréciation de la monnaie se traduit par une baisse de compétitivité, ceci influence donc les grandeurs macroéconomiques des diverses manières.

Depuis des décennies les économistes se posent la question sur la nature de la dévaluation volontaire de la monnaie. Pour certains, elle est l'outil d'une politique expansionniste, elle permet d'améliorer la compétitivité, entraîne une croissance économique et crée de l'emploi (condition de Marshall-Lerner)⁷. D'autres, estiment le contraire ((Krugman et Taylor (1978) Lizondo et Montiel (1989)).

Ces derniers considèrent la dépréciation comme une politique de contraction de l'activité économique qui touche en grand partie le secteur Non exposé à la concurrence internationale.

Plusieurs études menées ont démontré que les années dernières, beaucoup d'économies émergentes et le Mexique à l'occurrence, résistent à la dépréciation, puisqu'elles considèrent comme une politique qui a plus d'effets de contraction que d'effet d'expansion économique⁸.

L'objectif premier de cette étude est d'analyser les déterminants du taux de change à court et long terme entre le peso et le dollar américain. Pour mener à bien cette étude, l'auteur se base sur deux modèles génériques, notamment le modèle de la parité du Pouvoir d'achat et le modèle basé sur les fondamentaux.

La modélisation du taux de change n'admet pas de consensus sur les variables importantes à retenir, néanmoins, la formalisation du modèle tient compte de deux approches. Première approche : le taux de change comme phénomène monétaire. Sur base de cette approche, il existe une forte intégration de la monnaie sur le marché des biens et donc une relation de parité du pouvoir d'achat. Condition peu satisfaisante dans le cadre de cette étude, rejetée puisqu'elle stipule un équilibre de référence entre les biens⁹

La deuxième approche est celle liée aux conditions macroéconomiques, cette approche tient compte des fondamentaux de l'économie.

⁸ However, the devaluation itself might be the result of, among others, incorrect policies, and economic slowdowns as it was apparently the case in Argentina in 2001.

⁹ Qu'est-ce que l'indice Big Mac ? | CMC Markets, consulté le 25/05/2022.

À cette hypothèse, les éléments importants peuvent être groupés en deux :

Le premier est la position extérieure nette du Pays qui entraîne des entrées des capitaux (Balance de paiement) (Nurkse 1945) et le deuxième est l'idée prônée par Balassa (1964).

Cette modélisation se présente de la manière suivante :

$$St_t = \beta_0 + \beta_1 \text{gdp}_{pct} + \beta_2 \text{RIR}_t + \beta_3 \text{CCA}_t + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

La spécification de ce modèle est telle que, gdp_{pct} est le ratio entre le PIB par habitant Mexicain et le PIB par habitant américain exprimé en logarithme, ceci stipule que l'augmentation de la productivité au Mexique pourrait entraîner une appréciation du taux de change.

RIR_t : le différentiel d'intérêt qui se construit par la différence entre le taux d'intérêt au Mexique et aux USA. Comme l'évoque le modèle de Mundell et Flemming, l'augmentation de ce différentiel entraîne des entrées de capitaux qui tend à apprécier la monnaie domestique.

CCA_t : représente le ratio entre le solde de la balance courante et le Produit intérieur Brut, ce ratio reflète la position extérieure, il est positivement lié au taux de change, par conséquent une augmentation de ce ratio pourrait entraîner une appréciation de la monnaie domestique.

En ce qui concerne le modèle, l'auteur utilise la méthode de cointégration afin d'analyser les relations à différents horizons entre le taux de change et les fondamentaux de l'économie.

Par cette méthode, les tests de stationnarité montrent que le différentiel de taux d'intérêt et le taux de change sont intégrés d'ordre 0 I (0), cependant le différentiel de PIB et le solde de la balance commerciale sont intégrés d'ordre 1 I (1). Dans ce cas il faudrait se référer à la méthode alternative de cointégration ARDL (Autorégressive Distributed Lag) (LOPEZ V. et J.L. RAYMOND), puisque toutes les variables ne sont pas cointégrées au même ordre.

Résultat

Le résultat renseigne une relation de long terme entre le taux de change réel et toutes les variables explicatives avec des coefficients négatifs, ceci traduit l'appréciation du taux de change à l'augmentation des toutes les variables explicatives. Le résultat confirme le signe attendu.

À long terme l'amélioration de la productivité entraîne l'appréciation de la monnaie, ce qui confirme l'hypothèse de Balassa, la position extérieure joue un rôle positif à l'appréciation de la monnaie domestique. L'augmentation du taux d'intérêt entraîne un renforcement de la monnaie domestique. Cependant les effets sont différents à court terme, notamment le taux d'intérêt admet un signe positif, ce qui traduit une dépréciation de la monnaie à l'augmentation du taux d'intérêt à court terme.

Outre la cointégration, la méthode VAR des réponses impulsionnelles a été utilisée pour capter le sens d'orientation du taux de change à la suite des chocs sur les variables explicatives.

La condition d'orthogonalité étant une évidence (Bourbonnais 2005), les variables sont présentées de la manière suivante : différentiel du PIB (Log), Solde de la Balance Courante en % du PIB et le différentiel du taux d'intérêt.

Les résultats issus de ce test renseignent qu'un choc de productivité induit une appréciation du taux de change et s'en suit un retour progressif à l'équilibre, un choc de taux d'intérêt a un effet de faible ampleur sur le taux de change.

La relation de long terme entre le taux de change et les variables citées évoluent de manière attendue comme une économie ouverte aux capitaux étrangers. Sans doute cette analyse confirme une forte causalité du niveau du taux de change réel par les conditions macroéconomiques. De toute évidence l'amélioration de la productivité mexicaine vis-à-vis des USA a contribué à l'appréciation de monnaie vers les années 2005.

4. The impact of real Oil Price on Real Effective Exchange Rate: The case of Azerbaijan.

Cette étude menée par Fakhri Hasanov, analyse l'impact du Prix du pétrole sur le taux de change réel bilatéral entre le Manat azerbaïdjanais et le dollar américain.

L'analyse que porte l'auteur part du constat de l'amélioration des performances de l'économie azerbaïdjanaise depuis les années 2000. Une économie caractérisée par une forte production et exportation du pétrole. Depuis 2004, l'Azerbaïdjan connaît une croissance importante des revenus du pétrole, cela est synchrone à l'augmentation de son cours sur le marché des matières premières. Ceci implique l'amélioration des conditions macroéconomiques, notamment une croissance du PIB estimée à 34,5% en 2006 et un taux d'inflation élevé selon le rapport de la banque Mondiale¹⁰. À la suite de ce phénomène, l'économie Azerbaïdjanaise connaît également une appréciation de la monnaie qui se traduit par une perte de compétitivité dans d'autres secteurs que celui du pétrole. Ce qui entrevoit des caractères de Dutch **disease**. C'est dans ce contexte que l'auteur voudrait de manière empirique vérifier l'impact réel du prix réel du pétrole sur le taux de change entre le Dollar américain et le Manat Azerbaïdjanais et comment cela a de l'incidence sur le secteur Non exposé à la concurrence.

Le phénomène de Dutch disease a été abordé par plusieurs auteurs notamment Corden et Neary (1982), Habib et Kalamova (2007). La particularité de cette étude est qu'elle analyse également les réponses de la politique économique sur la perte de compétitivité du secteur non exposé (Fakhri Hasanov 2007).

¹⁰ Rapport de la Banque Mondiale sur l'Azerbaïdjan

La spécification de son modèle est inspirée du comportement d'équilibre du taux de change (BEER) Behavioral Equilibrium Exchange Rate (Macdonald 1998). Ceci est vu comme le taux de change d'équilibre à long terme modélisé sur le niveau attendu des fondamentaux et qu'à court terme le taux de change est analysé comme sa déviation à son niveau de long terme. Approche abordée par (Clark et MacDonald, 1998)

Une façon de modéliser cette réalité dans le cas d'une petite économie ouverte, l'auteur spécifie de la manière suivante :

$$QtBEER = Et(q_{t+1}) - (R_t - R_t^*) \quad (2.3)$$

Avec $Et(q_{t+1})$: les anticipations en t du taux de change future et R_t , R_t^* respectivement le taux d'intérêt domestique et le taux d'intérêt étranger. Avec hypothèse, que le niveau anticipé du taux de change en t est déterminé par le vecteur de long terme des fondamentaux macroéconomiques Z_t . Parmi ces fondamentaux, la variable NTT comme prix relatif entre les biens non échangés par rapport aux biens échangés internationalement, ce qui exprime de manière approximative la productivité relative, le niveau actif étrangers (NFA) et le terme d'échange (TOT). De ce fait le taux de change Réel d'équilibre $QtREER$ serait défini de la manière suivante :

$$QtREER = f(R_t - R_t^*, NTT, NFA, TOT). \quad (2.4)$$

Afin de mieux spécifier la réalité de l'économie Azerbaïdjanaise l'auteur se concentre sur deux faits stylisés :

- a) Depuis la crise financière le différentiel du taux d'intérêt influence différemment, puisque la structure de taux de change a fortement changé comme analyse (Hooper et Kollgen 1978).
- b) Plusieurs études notamment celle menées par Koranchelian (2005), (Kisaka et Mwasaru 2012) examinent la relation entre prix du pétrole et le taux de change Réel. Celles-ci révèlent que le prix a impact significatif dans la détermination du taux de change pour des pays exportateurs du pétrole.
- c) Dans le cas de l'économie azerbaïdjanaise plusieurs études notamment (Jahan-Parvar et Mohammadi 2008) a prouvé la relation significative entre prix du pétrole et le taux de change et que dans un contexte de relation entre taux de change et d'autres variables notamment, le terme de change, les dépenses gouvernementales, ces relations dépendent significativement du prix du pétrole

De manière à intégrer ces faits stylisés l'équation du taux de change réel d'équilibre à estimer se présente de la manière suivante :

$Qt REER = f(NTT_t, OILPt)$ toutes les variables en logarithmes, avec $OILPt$ le prix du pétrole à l'année t.

Le prix relatif des biens non échangés par rapport aux biens échangés représente de manière approximative le différentiel de productivité entre les deux secteurs. Dans le but de capturer l'effet Balassa Samuelson (Duval 2001). De ce fait l'augmentation de la productivité devrait alors entraîner une appréciation de la monnaie. Le prix est calculé comme le prix nominal multiplié par le taux de change bilatéral entre le manat et le Dollar américain divisé par l'indice de prix à la consommation (IPC).

Résultats

Compte tenu de la taille réduite des observations (31 observations), l'approche ARDL reste la mieux recommandée en lieu et place de celle de Pesaran et al. (2001).

Le test d'Engel et Granger atteste l'existence de la cointégration entre le prix du pétrole et le taux de change. L'estimation des coefficients du modèle ECM atteste une relation de long terme. Par conséquent la productivité relative et le prix du pétrole et le taux de change réel ont une démarche synchrone à long terme.

Les coefficients de l'output renseignent qu'à long terme une appréciation du prix du pétrole d'un pourcent entraîne une appréciation de 0.7 pourcent du taux de change effectif réel du manat. Ce qui est plutôt envisageable à la moyenne des pays exportateurs de pétrole comme renseigne l'étude de Cashin (2002) à propos de 22 pays exportateurs de matières premières. Ce résultat suppose deux choses :

1. La cointégration entre le prix du pétrole et le taux de change,
2. L'hypothèse de la Commodity Currency qui pourrait se traduire en Dutch disease.

Néanmoins cette hypothèse de Dutch disease est prise avec beaucoup de recul puisqu'il faut des tests plus poussés afin de mieux statuer sur le phénomène.

D'autre part, la croissance d'un pourcent de prix du prix relatif entraîne approximativement une d'appréciation de 2% du taux de change.

L'interprétation de cette condition est faite avec beaucoup d'égard. L'étude montre que l'augmentation de la productivité relative entre les biens du secteur non-échangeable n'est pas influencée directement par la productivité du secteur des biens échangés Comme l'admet l'effet Balassa Samuelson. On observe que la productivité du secteur des biens échangés admet une tendance à la baisse d'une part et d'autre part, l'augmentation de coûts de production dans le secteur non échangeable spécialement dans les années 2004. En revanche l'augmentation du prix relatif peut être attribuée à l'augmentation des dépenses gouvernementales dans le secteur non échangé issu du revenu supplémentaire du marché du pétrole que sur l'effet Balassa Samuelson. Ces dépenses créent un excédent de demande des biens non-échangeables qui entraîne donc l'augmentation du prix relatif comme l'analyse (Fakhri Hasanov).

II.1.2 Revue de la littérature Empirique.

Comme nous pouvons le constater à l'issu de la revue de la littérature précédente, plusieurs méthodes économétriques peuvent être utilisées dans l'analyse de l'évolution du taux de change. Cela dépend notamment de la structure économique de chaque pays, du développement du marché des capitaux, de la nature des biens échangées entre pays, la politique économique menée. Il y'a peu d'unanimité en ce qui concerne le choix des variables explicatives du taux de change, puisque les variables macroéconomiques sont liées entre elles et peuvent expliquer la même réalité¹¹.

Le but de la littérature empirique est de se concentrer davantage sur la spécification des modèles précédemment étudiés et d'en ressortir des éléments pertinents à notre étude.

Sur l'ensemble des études menées et répertoriées dans le cadre de notre analyse, le taux de change est modélisé par des fonctions linéaires qui sont volatiles. Cette volatilité est sans doute causée par le lien qu'a le taux de change avec les conditions macroéconomiques, notamment le taux d'intérêt (Christiano L.J et Gust C). Nous pouvons constater que le modèle de Fränkel sur les déterminants du taux de change entre le Rand Sud-africain et le dollar américain a du mal à appréhender l'impact du différentiel du taux d'intérêt sur la détention de la monnaie (J. Frankel 2005), puisque l'accroissement du différentiel peut être dû à l'augmentation du taux d'intérêt nominal traduisant le risque de défaut en lieu et place du rendement attendu pouvant attirer l'entrée des capitaux étrangers.

Malgré le non-consensus du choix des variables sur l'étude du taux de change, la littérature économique à ce sujet montre que le phénomène de **Commodity Currency** est une situation possible surtout dans des pays à forte production et exportation des matières premières (S. Ngandu 2005). L'étude de Yun-Chin et Rogof (2002) atteste une relation de cointégration entre le taux de change et les prix des matières premières, l'évidence de l'effet Balassa Samuelson n'est pas admise dans tous ses pays exportateurs des matières premières surtout les pays en voie de développement qui ont un niveau de chômage structurel élevé. La demande importante des matières premières n'entraîne pas toujours une relocalisation de la main d'œuvre vers le secteur non échangeable. Cela pour deux principales raisons :

- Les pays en développement ont un secteur manufacturier peu développé ou inexistant ;
- Le marché du travail est loin d'être caractérisé par un chômage structurel qui pourrait entraîner de relocalisation de la main d'œuvre.

Ceci implique d'avoir du recul dans l'interprétation de la Dutch disease dans ces pays.

Afin de suivre l'évolution du taux de change dans le temps, plusieurs méthodes économétriques peuvent être envisagées, notamment la cointégration, ECM, MCO, VAR, et tant d'autres.

La méthode de cointégration est l'une des méthodes la plus utilisée dans le cadre de l'analyse du taux de change, puisque cette dernière permet de réduire le risque d'une régression fallacieuse entre la variable dépendante et les variables indépendantes (E. HJALMARSSON et P OSTERHOLMTESTING 2007). Elle permet donc de suivre l'évolution du taux de change et ses variables explicatives sur une horizon temporelles de long et court terme. Ainsi, avec **le modèle de correction d'erreur** ECM, nous pouvons quantifier l'effort à faire en vu de retrouver la démarche de long terme.

En se basant des critiques de Lucas (1976) sur les comportements des agents économiques, l'analyse du taux de change et bien d'autres variables macroéconomiques devint peu favorables à des méthodes autorégressives (M. Friedman 1968). L'agent économique et les variables macroéconomiques admettent plus d'évolution prospective qu'antérieur, voilà pourquoi la modélisation autorégressive est de moins en moins utilisée à cet effet. Cependant, elle relève d'une importance capitale en ce qui concerne la fonction de réponse impulsionnelle comme noté dans l'article : (The **short and Long-run determinants of the real exchange rate in Mexico**). Cette méthodologie offre un aperçu global sur la démarche de la variable dépendante sur un choc des variables indépendantes *ceteris parabus*.

Malgré ces limites de spécification, l'analyse du taux de change sous l'approche de parité du pouvoir d'achat reste peu exploitée dans un contexte de globalisation des économies et de libéralisation du marché des capitaux. Les conditions à la réalisation de cette hypothèse restent peu envisageables comme nous renseigne l'indice du Big Mac¹². La modélisation sous l'approche des fondamentaux de l'économie n'est faite pas toujours d'unanimité, compte tenu de la singularité de chaque économie. Cependant, il spécifie au mieux l'évolution du taux de change comme vu dans diverses études notamment (Clark et MacDonald (1999).

Conclusion

Bien que l'Afrique-du-Sud, l'Australie, le Canada et la Nouvelle-Zélande, le Mexique et l'Azerbaïdjan soient des pays industrialisés et structurellement différent du pays sous examen. L'analyse économique reconnaît l'importance des chocs des prix des matières dans l'économie des pays en développement, puisque caractérisés par une forte dépendance des ressources naturelles. Les articles lus et sélectionnés nous ont permis d'appréhender la complexité de la question du taux de change en analysant les points de convergences et des divergences entre les économies étudiées et le pays sous examen. La diversité de

¹² "The Economist" « l'indice Big Mac » est-il fiable pour comparer le coût de la vie à travers le monde ? : consulté le 27/03/2022

ces pays nous a permis d'avoir suffisamment d'argument sur la méthodologie à sélectionner dans le cadre de notre travail.

De cette revue de littérature, il ressort que la théorie sur la <<Commodity Currency>> est une réalité que connaît nombreux pays. Cela montre que le niveau de prix des produits de base impact de manière réel la valeur de la monnaie de ces économies et l'étude menée par Kenneth W. Clements et Renée Fry (2008) explique également la relation inverse.

La question reste très passionnante, la littérature empirique reste peu poussée, surtout en lien avec les économies des pays en développement. L'une des raisons serait l'existence et l'accès aux données pouvant amener à une étude approfondie de la question.

II.2 Historique du Franc Congolais.

Le franc congolais est la monnaie officielle de la République Démocratique du Congo, cette monnaie a cours légal depuis 1887, à l'époque de l'Etat indépendant du Congo avant qu'il devienne Congo Belge en 1908. Cette historique couvre la période allant de 1998 à 2020. Elle a pour but d'identifier les différentes phases d'évolution de la monnaie Congolaise. L'historique est identifiée par les autorités régulateurs ; la banque Centrale du Congo (BCC).¹³

« La Banque centrale du Congo identifie 7 sous périodes, avec 4 phases d'instabilités et 3 Phases de stabilités qui s'étalent sur 22 ans depuis le retour du Franc Congolais après la période Zaïre.

1. 1998 à 2001.

Sur cette période la monnaie congolaise a enregistré une dépréciation annuelle de 73,9% sur Toute la période, cela est dû au financement Monétaire du déficit Budgétaire par la banque Centrale, compte tenu de fortes dépenses d'effort de guerre caractérisées à cette période.

Il convient également de souligner que l'année 2001 fut caractériser par l'aboutissement des réformes monétaires et financières, l'une des mesures phares serait l'abandon du régime de change administré vers un régime de change Flottant. Le taux de change est donc règlementé sur le marché de change et cela donne également l'opportunité au développement d'un marché parallèle, qui devint une source de spéculation.

2. 2002- 2007.

Cette période est caractérisée par une stabilité relative, une dépréciation moyenne annuelle de 7,2% au cours de la période, avec néanmoins une appréciation de la monnaie domestique par rapport au dollar américain de 0,7% en 2007. Un phénomène extrêmement rare dans l'histoire de la monnaie Congolaise.

¹³ Banque centrale du Congo : Juin 1998-Juin 2020 : quel bilan pour les 22 ans d'existence du Franc congolais ? | Actualite.cd

Cette stabilité est le cumul de deux phénomènes, à l'occurrence la politique budgétaire orthodoxe dans le cadre du programme conclut avec la FMI et un contexte international apaisé.

3. 2008-2009.

Le contexte économique international a impacté l'économie nationale. La crise économique induit par le choc financier a impacté de manière consécutive la valeur du franc Congolais. Ceci entraîne une dépréciation de 25,3% de la monnaie domestique par rapport au dollar américain. Le déficit jumeau que connaît l'économie congolaise a conduit la banque centrale d'actionner la planche à billet, laquelle provoque des bulles sur le marché de change entraînant un changement de la tendance du Taux de change nominal.

4. 2010 à 2015.

Cette période fut caractérisée par une stabilité du taux de change, À la suite d'une succession des politiques (structurelles) et des réformes. Malgré l'augmentation de la demande globale, l'inflation n'a augmenté que de 1,84% sur toute la période. La monnaie nationale se déprécie de 0,4% par rapport au dollar américain, le gouvernement adopte une politique de financement dit de **bas de caisse** c.à.d. financer les dépenses publiques avec les ressources disponibles et de renoncer à tout financement bancaire du déficit. Cette situation est également tributaire, d'une part à la conjoncture internationale en progression à cette période après l'épisode de la crise financière et d'autre part, le développement des nouveaux partenariats avec des grandes économies émergentes, notamment la chine. Cela se caractérise par une hausse des prix des matières premières qui joue un rôle important dans la gestion des finances publiques et dans la stabilité du Franc Congolais.

5. 2016-2017.

Sur le plan international, cette période est caractérisée par la crise de dette souveraine qui touche l'économie européenne et ralentie l'activité économique dans le monde, l'économie congolaise est impactée par cet événement. La monnaie domestique se déprécie à hauteur de 23,6% l'an sur la période. La banque centrale recourt au financement bancaire du déficit après que l'économie congolaise a enregistré un déficit jumeau puisque les pays touchés, sont parmi les importants partenaires commerciaux et financiers.

6. 2018- 2019.

Le Franc Congolais a connu une stabilité relative et connaît une dépréciation de 2,4%. Cette dépréciation modérée est dû à une politique macroprudentielle adoptée par la banque Centrale afin de réduire la vulnérabilité de l'économie nationale au cycle économique international. La stabilité internationale a renforcé les efforts des autorités politiques et économiques.

7.2019-2020 (continue)

En cette dernière phase, la monnaie congolaise se déprécie compte tenu de la baisse d'activité économique locale et internationale dû au Covid-19, à laquelle nous n'avons pas la prétention de

présenter les conséquences exhaustives puisqu'elle est en cours d'analyse et que ses conséquences restent encore présentes » conclut la Banque centrale du Congo.

Conclusion

La littérature économique nous renseigne que les faits sociaux-économiques ne peuvent être expliqués par une seule variable (STEINER P.2018). De même, le taux de change entre le franc Congolais et le dollar dépend de beaucoup de variables, qui ont chacun un impact différent selon le contexte et la nature de choc. Les éléments précités sont ceux que la banque centrale répertorie comme principaux déterminants (théoriques) dans le processus de détermination du taux de change sur la période sous examen. Nous pouvons constater l'étroite liaison entre les finances publiques, les prix des matières premières et la politique de change. Cette historique sur la valeur du Franc Congolais montre un lien entre le développement de l'activité économique internationale et le taux de change Nominal entre le Franc Congolais et le dollar américain. Dans un contexte de dépendance des produits de base pour l'économie Congolaise.

Notre modélisation essaiera d'intégrer au mieux les caractéristiques présentées ci-haut, afin de comprendre de manière empirique le processus de détermination du Taux de change entre le dollar américain et le Franc Congolais.

II.3 Modèle économétrique.

II.3.1 Introduction

A travers cette section, nous analysons la relation empirique de détermination du taux de change en se basant sur un modèle général auquel on associe l'indice des prix des principaux matières premières exportés par l'économie congolaise et le prix du cuivre.

En effet, la part des matières premières dans le total d'exportation est très significative, le cuivre et le cobalt représentent à eux deux 78% de l'ensemble des exportations nationale¹⁴.

Nous expliquerons les différentes étapes opérées qui aboutissent à une présentation des résultats. Afin de donner un avis sur la détermination du taux de change et du caractère de Commodity Currency que pourrait avoir le franc Congolais.

II.3.2 Présentation des données.

L'étude vise à comprendre le processus de détermination du taux de change entre le Franc Congolais et le dollar américain sur une période allant de 2001 à 2020. La motivation à cette délimitation territoriale et temporelle est que beaucoup d'études ont analysé la théorie de Commodity Currency dans des grands pays exportateurs des matières premières. La dépréciation continue de la valeur de Franc Congolais

¹⁴ Etude diagnostique sur l'intégration du commerce (Conférence des nations Unies sur le commerce et le développement)

depuis les années 2000 renforce cette nécessité. La réforme de taux de change fixe pour le taux de change flottant.

Le modèle présenté par Frankel nous sert de base pour construire notre modèle d'estimation, néanmoins ce modèle subit quelques modifications, compte tenu des caractères particuliers de l'économie congolaise. Notamment, les réserves internationales, le différentiel d'intérêt National et le différentiel d'intérêt International, caractéristiques que nous expliquerons le fondement par la suite.

Notons que notre modèle tente d'analyser pour les mêmes variables explicatives le taux de change Nominal et le taux de change réel.

$$St(qt) = \alpha_0 + \alpha_1 \log St-1((qt-1) + \alpha_2 LINTESV_t + \alpha_3 NDift_t + \alpha_4 IDif + \alpha_5 LComdy + \alpha_6 GrowthG7 + \epsilon_t. \quad (2.5)$$

Tableau 1 : : description Variables

Symboles	Variables	Unités
<i>S</i>	Taux de change nominal	En Logarithmes
<i>Q</i>	Taux de change réel	En Logarithmes
<i>IDif</i>	Différentiel d'intérêt international	En Point de Pourcentage
<i>NDif</i>	Différentiel d'intérêt National	En point de pourcentage
<i>LComdy</i>	Indice des prix des matières premières	En Logarithmes
<i>LPCopper</i>	Prix du cuivre	En Logarithmes
<i>LINTESV</i>	Réserves internationales	En Logarithmes
<i>GrowthG7</i>	Taux de croissance PIB G7	En %

Tableau 2 : Source des variables

Variables	Sources
<i>S</i>	Macrobond
<i>Q</i>	Macrobond
<i>IDif</i>	Fred-macrobond
<i>NDif</i>	Calculé sur base des données issus de Macrobond
<i>LComdy</i>	IMF (Fond monétaire internationale)
<i>LPCopper</i>	Index Mundi ¹⁵

¹⁵ Prix des Matières Premières (indexmundi.com)

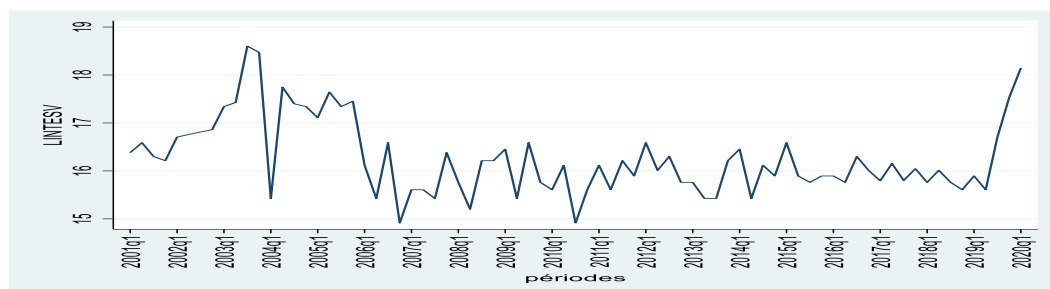
<i>LINTESV</i>	<i>Macrobond</i>
<i>GrowthG7</i>	<i>Macrobond</i>

Le modèle tel que présenté, admet qu'il existe bien d'autres variables pouvant expliquer et déterminer l'évolution du taux de change. Néanmoins nous avons retenus celles qui se Rapportent à la théorie économique et du contexte particulier de l'économie congolaise tout en respectant le principe de parcimonie.

Signalons que les données sont trimestrielles et notre analyse porte sur une période allant de premier trimestre de 2001 au premier trimestre de 2020. (Q1 2001 au Q1 2020 soit 76 observations).

II.3.2.1 Fondamentaux et Cours des matières Premières.

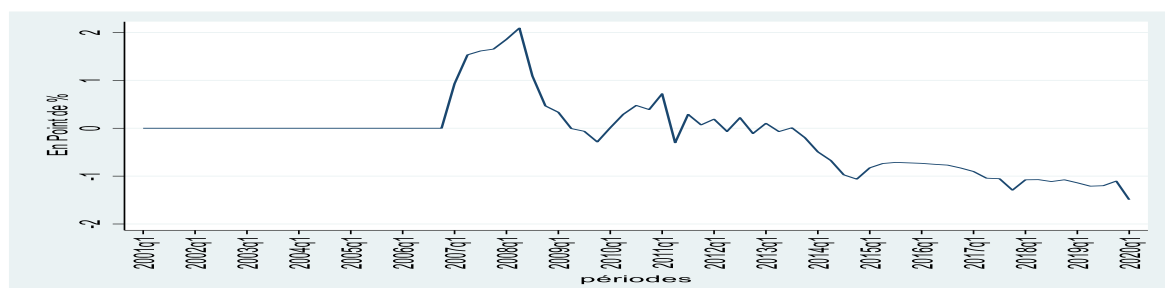
Figure 1 : Réserves internationales (log) (2001:I -2020 :I)



Source : Macrobond

Etant donné que le marché de change Congolais (formel) tenu par le circuit bancaire est exposé à la spéculation du marché parallèle, la variable réserve internationales demeure importante dans le processus de détermination du taux de change. A la mesure où la banque centrale devrait contrer les attaques spéculatives sur le marché de change afin d'assurer son bon fonctionnement. Cette variable est exprimée en logarithmes. Dans un contexte de stopper les attaques spéculatives sur le marché de change, une hausse des réserves de change pourrait se traduire à une amélioration du taux de change, puisqu'à la fois elle pourrait exprimer les meilleures conditions commerciales, elle aspire également confiance quant à la capacité à faire face aux éventuelles attaques spéculatives.

Figure 2 : Différentiel du taux d'intérêt (National) NDIF (2007 : I-2020 :I)



Source : Macrobond

Le différentiel d'intérêt tel que présenté, fait référence à la différence entre le taux d'intérêt créditeur de dépôt en franc congolais et en dollar américain. cette variable peut expliquer deux réalité presque opposé, d'une part le différentiel positif pourrait exprimer la confiance du franc Congolais sur le marché, par conséquent les dépôts libellés en franc congolais bénéficieront du taux d'intérêt positif. L'impact attendu est que l'amélioration du différentiel pourrait représenter des perspectives positives quant à l'activité économique qui se traduirait par l'appréciation de la monnaie domestique. Dans un contexte de mobilité de capitaux, une augmentation du taux d'intérêt pourrait alors entrainer des entrées de capitaux. D'autre part un écart positif de différentiel pourrait refléter une prime de risque qui explique le manque de confiance lié au Franc Congolais. Dans ce contexte l'effet attendu serait contraire. Il convient donc d'associer les éléments complémentaires à la confiance de la monnaie afin d'avoir une meilleure appréhension de la réalité.

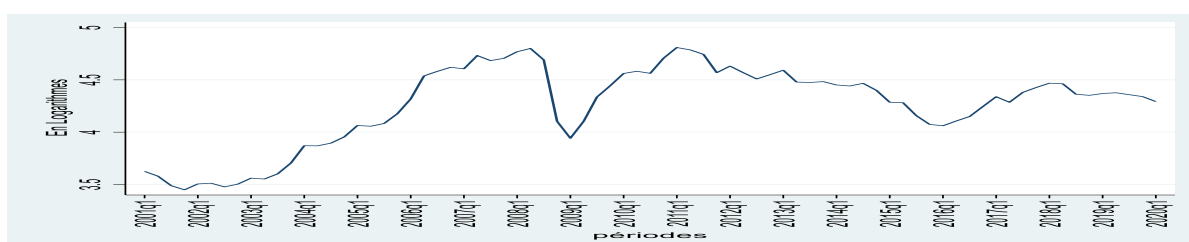
Figure 3 : Différentiel du taux d'intérêt (International) IDIF (2001 : I-2020 :I)



Source : Macrobond

Le différentiel d'intérêt International est la différence entre le taux d'intérêt au Congo et aux USA à une échéance. De même que le différentiel d'intérêt national, le différentiel d'intérêt international peut expliquer deux réalités et cela dépend de la confiance qu'ont les agents sur la détention du franc Congolais. Dans ces conditions, La valeur positive de cette variable renseigne des perspectives positives quant à l'activité. L'Impact attendu de cette variable est qu'une hausse du différentiel peut traduit par une appréciation de la monnaie, si les agents sur le marché ont confiance de la monnaie et inversement.

Figure 4 : Indice des prix des matières premières exporté par la RDC (2001 :I-2020 :I)



Source : IMF

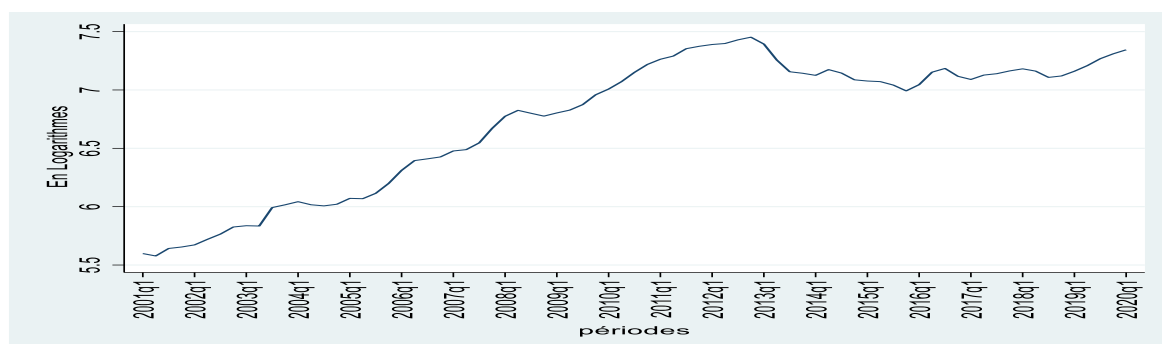
De manière générale les prix des matières premières évoluent en tendance de l'activité économique, on dira, généralement que les prix évoluent de manière cyclique. Bien que cyclique, son évolution connait des ajustements plus ou moins lente, ceci s'explique par le décalage d'ajustement entre la production et la demande. Par conséquent en haute conjoncture la production étant faible à la demande entraîne une hausse de prix.

L'index « Comdty » renseigne les prix moyens des produits exportés par l'économie Congolaise. Cet indice est calculé au poids de chaque produit dans la part d'exporter¹⁶.

Nous pouvons remarquer une tendance haussière depuis 2000 de l'indice des prix, les raisons à cette augmentation sont multiples. Parmi lesquelles la principale serait, le rendement des entreprises vers les années 1990, n'ont pas permis aux entreprises d'investir dans des nouvelles mines et qu'au début des années 2000, la demande s'étant accrue et l'offre ne pouvant s'adapter directement, les cours des matières premières ont grimpés. Cette augmentation est due également au développement des économies émergentes d'Asie, notamment la Chine et l'Inde. On peut également remarquer la chute des prix en périodes de crises 2009 et 2015 à la suite des crises économiques.

Dans un contexte de forte dépendance de l'économie congolaise à la vente des matières premières, on s'attend qu'une hausse du cours des matières premières entraîne une appréciation de la monnaie domestique.

Figure 5 : Prix du cuivre (2001 : I-2020 : I)



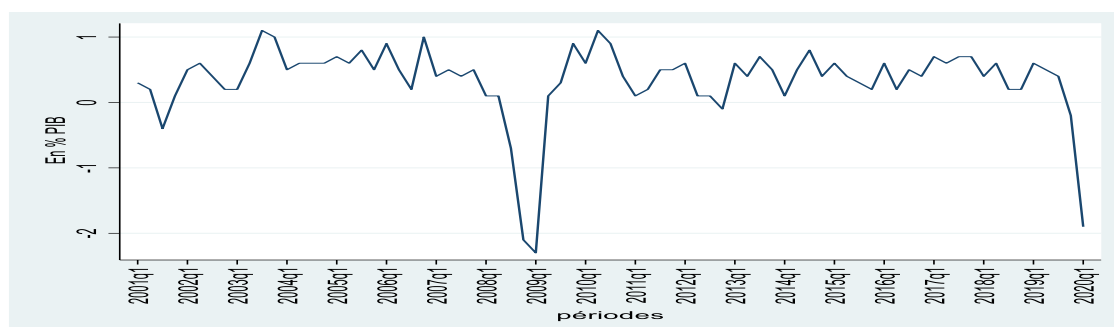
Source : Index Mundi

La nécessité du prix du cuivre seul dans le modèle est de voir comme son évolution singulière pourrait impacter le taux de change, puisque ce dernier est l'une des principales matières premières exportées par le Congo. Son impact attendu serait identique à celui de l'indice générale.

¹⁶ Indice calculé par le FMI.

Nous remarquons que le Prix connaît une tendance à la hausse du prix du cuivre qui atteint son pic en 2011, ceci est alors tributaire à la reprise économique mondiale.

Figure 6 : Croissance économique dans le G7 (2001 : I-2020 : I)



Source : Macrobond

Comme renseigné dans l'historique du Franc congolais, nous avons constaté l'influence que pourrait avoir le développement de l'activité internationale sur le niveau du taux de change. De manière à capter cette relation dans le modèle, nous avons intégré la croissance économique du G7. On s'attend que croissance économique dans le G7 entraîne une demande importante des matières premières qui entraînera une appréciation de la monnaie Nationale, sachant que les pays membres sont parmi les principaux partenaires commerciaux de l'économie congolaise.

Notons que l'idéal serait d'intégrer le différentiel de croissance entre le taux de croissance de l'économie congolaise et celui du G7 en lieu et place du taux de croissance du G7, afin d'appréhender comment la progression de croissance domestique et des économies du G7 ¹⁷ impact sur le taux de change. Faute des données adaptées à cela nous avons retenus le taux de croissance du G7.

II.4. Méthode économétrique.

Le modèle élaboré veillera à démontrer ou non l'évolution du taux de change à partir des variables sélectionnées. Il intègre la variable retardée du taux de change de façon à estimer l'existence de la tendance dans la série, puisque nous observons l'effet *cliquet* sur la variable taux de change. Cette estimation s'étale sur une période allant du premier trimestre de 2001 au premier trimestre de 2020 (Q1 2001-Q1 2020)

Pour ce faire, nous envisageons utiliser la méthode de moindre carrée ordinaire (MCO). Avec une régression OLS nous comptons estimer notre équation de façon de détecter les variables significatives et non significatives de cette modélisation. Les coefficients à l'issue de ce test permettront d'analyser la sensibilité du taux de change à l'évolution des chaque variables.

¹⁷ Parmi les principaux partenaires commerciaux du Congo RD.

L'équation estimée permettra d'avoir une série prévisionnelle avec laquelle nous dégagerons le gap par rapport à la série originale.

Afin d'éviter tout erreur d'interprétation économétrique, nous envisageons également faire le test de cointégration, afin de comprendre de manière soutenu la relation sur le court et long terme entre le taux de change et les différentes variables explicatives.

Sur le plan opérationnel, nous envisageons également estimer le modèle en remplaçant l'indice des prix des matières premières par le prix unique du cuivre dans le but de mesurer la sensibilité du taux de change à la modification du prix du cuivre comme l'une des principales ressources exportées par la RDC.

Outre ces méthodes, nous avons apporté une analyse complémentaire en intégrant le *Var des réponses impulsionnelles* afin de voir les réactions du taux de change à la suite des chocs des variables explicatives.

La Conclusion veillera à présenter de manière brève les différentes étapes du travail, répondre à la question de recherche et de mettre en perspective les résultats dans un contexte propre à l'économie Congolaise. De façon à prendre du recul aux conclusions économétriques et de cerner la réalité que le modèle ne pourrait intégrer dans la limite de notre cadre de recherche. Cette conclusion veillera également de présenter quelques difficultés rencontrées à la réalisation de ce travail de recherche.

II.5 ANALYSES

II.5.1 introductions

La Section analyse va pouvoir présenter de manière pratique différentes étapes effectuer en utilisant l'outil économétrique afin de répondre à la question de savoir, si le franc Congolais est une Commodity Currency. Pour ce faire nous avons divisé en quelques points cette section, tout d'abord l'analyse sur la stationnarité des variables, l'estimation selon Frankel(2005)¹⁸, le test de Cointégration et le modèle ECM afin le Modèle Var et les fonctions impulsionnelles.

Outre le test sur la stationnarité des variables, les différentes étapes post résultats seront présentés de manière séparé, respectivement pour le taux de change Nominal et le taux de change Réel.

II.5.2.1 Stationnarité des variables

Tableau 3 : Synthèse sur la stationnarité des variables

Variables	T-Statistique	Critical Value Au Seuil De 5%
St	-0,329	-2,909
Qt	-2,813	-2,909
Lcomdy	-1,787	-2,909

¹⁸ Le travail de Frankel se fait sur les variables en niveau, pas stationarisées en différence première. ONE déterminant of rands. Nous nous inspirons de la démarche, voilà pourquoi, nous nommons l'approche de Frankel.

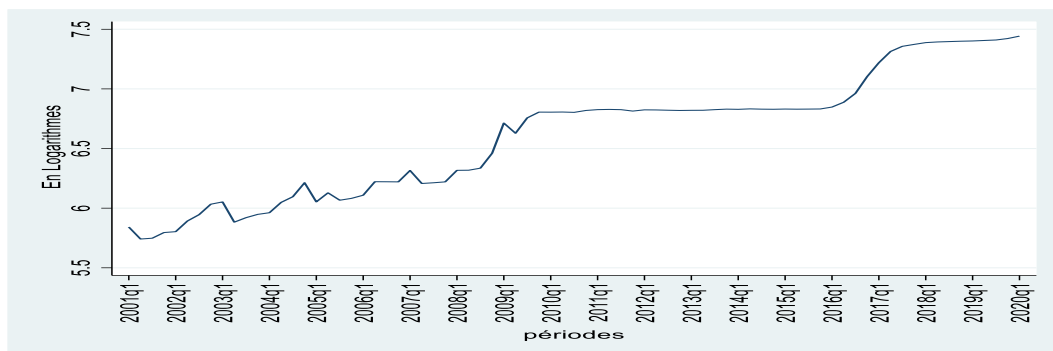
Lpcopper	-2,364	-2,909
GrowthG7	-4,638***	-2,909
IDif	-3,158	-2,909
NDif	-1,093	-2,909
LINTESV	-4,321***	-2,909

Le test sur la stationnarité révèle que les variables GrowthG7 et LINTESV, respectivement le taux de croissance du G7 et le niveau des réserves des change sont stationnaires.

II.5.3. Taux de change Nominal :

II.5.3.1 Analyses descriptives des variables et test préliminaires.

Figure 7 : Taux de change Nominal (2001 : I-2020 : I)

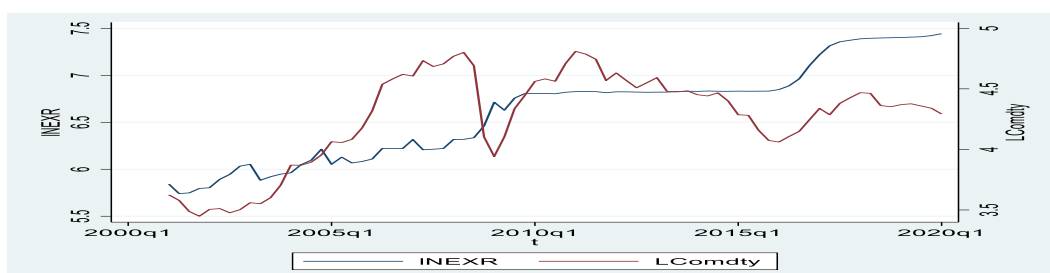


Source : Macrobond

L'analyse graphique de la série du taux de change renseigne également que la série n'est pas stationnaire mais connaît une dépréciation dans le temps. Cette dépréciation est plus marquée en période de crise notamment dans les années 2008 et 2015, ce qui renseigne un changement de structure (structural break). La série ne revient jamais à son niveau avant la structural break.

Quand nous mettons sur graphes le taux de change et le prix des matières premières, nous constatons qu'en périodes des hautes conjonctures caractérisées par des prix élevés des matières premières, le taux de change est relativement stable ou se déprécie de manière faible.

Figure 8 : Taux de change nominal versus Indice des prix des matières premières Lcomdty.



Source : Macrobond

Nous pouvons constater sur le graphique, respectivement au 3^{ème} trimestre de 2009 et 3^{ème} trimestre de 2015 que les chutes du prix des matières premières précèdent un changement structurel de taux de change et le niveau précédent du taux de change avant le change d'équilibre ne jamais revenu au cours de temps.

Quant à l'estimation du modèle, nous avons choisi l'approche *Backward* qui consiste à éliminer au fur et à mesure les variables qui paraissent moins significatives dans la modélisation, en tenant compte des normes statistiques.

Au seuil de significativité de 5% la variable St-1 et le taux de croissance du G7 sont significatives.

Tableau 4 : Taux de change Nominal : Résultat d'estimation avec toutes les variables exogènes.

Variabiles dépendantes	Informations
S_t	
St-1	0,961*** (0,036)
IDif	-0,003 (0,005)
NDif	-0,019 (0,019)
LComdty	0,023 (0,040)
GrowthG7	-0,038*** (0,012)
LINTESV	-0,003 (0,011)
Constante	0,277 (0,88)
R ² Ajusté	0,99
obs.	76

Notes : () écart-type du coefficient estimé ; *, **, *** : statistiquement significatif à 1%, 5% et 10% respectivement.

La variable différentielle d'intérêt national, l'indice des prix des matières premières et la croissance économique affichent les signes attendus.

Ce résultat stipule que le niveau du taux de change au trimestre précédent influence fortement le taux de change en période t, le choc d'un pourcent du taux de change en période t-1 s'absorbe faiblement dans le temps.

L'estimation du taux de change renseigne que la monnaie congolaise n'agit pas tout à fait comme une monnaie des économies ouvertes aux marchés des capitaux. Malgré le fait que les deux différentiels admettent le signe attendu mais sont non significatif à l'explication du taux de change Nominal. Cela pourrait s'expliquer par un système financier peu développé d'une part et d'autre part l'augmentation du taux d'intérêt qui contribue négativement à la détention du franc congolais, puisque ce dernier tient compte du risque d'inflation, de dépréciation en lieu et place d'appréhender des perspectives positives.

De même pour les cours des matières premières, nous constatons que le cours de matière première n'est pas significatif à la détermination du taux de change nominal.

Afin d'avoir une meilleure estimation, nous avons exclu de notre modèle général la variable (Ndif) différentiel d'intérêt national faute d'une série complète.

Voilà pourquoi quand on observe la dynamique du modèle du taux de change nominale en intégrant la variable Ndif sur toute la période d'analyse (1) et sur la série avec des données allant du premier trimestre de 2007 au premier trimestre de 2020 (2).

Tableau 5 : Impact du Différentiel d'intérêt National sur le taux de change.

Variable	St (1)	St (2)
St-1	0,962*** (0,036)	0,96*** (0,05)
IDif	-0,0033 (0,005)	-0,001 (0,005)
NDif	-0,0188 (0,019)	0,0002 (0,025)
LComdty	0,023 (0,039)	-0,09 (0,05)
GrowthG7	-0,04** (0,012)	-0,023 (0,014)
LINTESV	-0,003 (0,011)	0,006 (0,012)
Constante	0,243 (0,278)	0,53 (0,36)
R ² Ajusté obs.	0,985 76	0,98 53

Notes : (.) écart-type du coefficient estimé ; *, **, *** : statistiquement significatif à 1%, 5% et 10% respectivement.

Nous remarquons que sur le premier modèle (1) la variable Ndif admet le signe attendu et que dans le modèle (2) le coefficient associé au cours de matière première admet un signe contraire au signe attendu mais la variable reste statiquement non significative dans les deux cas.

Afin de contrôler la période allant de 2010 q4 à 2015 q4 périodes caractérisée par une stabilité continue du taux de change nous avons intégré une variable dummy. Notons qu'à cette période les autorités monétaires ont menés des actions dans le but de consolider le niveau de taux de change et d'éviter les fluctuations et d'assurer une plus grande stabilité du taux de change. La banque centrale du Congo renseigne que, sur cette période, l'économie congolaise a bénéficié d'un climat des affaires attrayant sur le plan international et la littérature à ce sujet renseigne des politiques économiques orthodoxes. De façon à contrôler la période faisant référence d'effort de politique monétaire dans le but de contrôler l'évolution du taux de change et d'éviter l'oscillation de ce dernier, nous avons intégré la variable Dummy D. D =1 représente la mise en place des mesures (efforts) en vue de contrôler l'évolution du taux de change et D=0 représente l'absence des mesures de contrôle des autorités monétaires.

Quand nous contrôlons les mesures de politique de la banque centrale nous constatons que la variables laggée du taux de change nominal, le différentiel d'intérêt international, le taux de croissance du G7 et la variable dummy sont différents de zéro et donc contribuent significativement à l'explication du taux de change nominal.

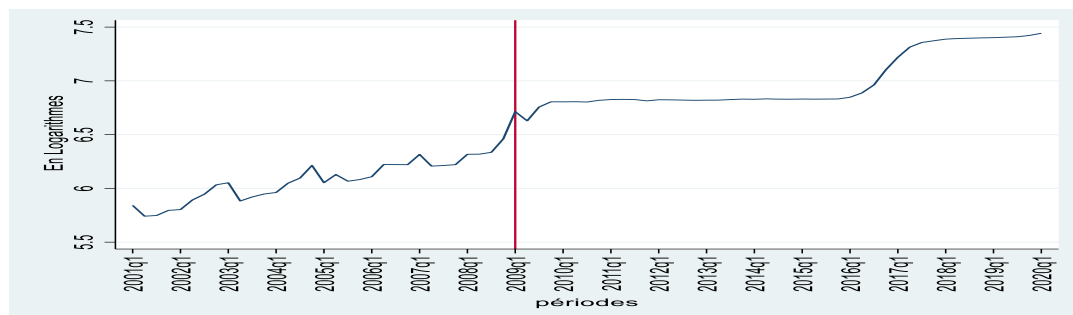
Tableau 6: Résultat d'estimation Taux de change Nominal : contrôle variable Dummy.

Variables dépendantes	Informations
St	
St-1	0,98*** (0,018)
IDif	-0,014** (0,006)
LComdty	0,031 (0,029)
GrowthG7	-0,04*** (0,012)
LINTESV	-0,004 (0,011)
D	-0,057** (0,022)
Constante	0,12 (0,623)
R ² Ajusté	0,986
obs.	76

Notes : (.) écart-type du coefficient estimé ; *, **, *** : statistiquement significatif à 1%, 5% et 10% respectivement.

Le test de structural break sur la série du taux de change nominale rejette l'hypothèse nulle et confirme le break au premier trimestre de 2009. Ceci fait référence au choc causé par la crise économique.

Figure 9 : Taux de change Nominal Structural Break (Q1 2009)



Source : test Stata

Les régressions avant la structurel break (1) et sur la série complète (2) nous renseigne deux dynamiques différentes

Tableau 7 : Résultat d'estimation taux de change Nominal avant structurel break et sur la série Complète.

Variables	St (1)	St (2)
S_{t-1}	0,554***	0,993***
$IDif$	-0,0194	-0,0025
$LComdy$	0,209*	-0,006
$LINTESV$	0,017	-0,002
$GrowthG7$	-0,065*	-0,0344**
Constante	1,649*	0,140
N	31	76

Notes : Coefficient estimé ; *, **, *** : statistiquement significatif à 1%, 5% et 10% respectivement.

Avant le break structurel la série laggée, le prix des matières premières et la croissance économique avaient un impact non nul sur le taux de change nominal avec un impact non attendu de la variable **Lcomdy** ; le prix de matières premières. Une appréciation du prix des biens exporté d'un pourcent entrainerait une dépréciation de la monnaie de l'ordre de 0,20. Cette spécification est pratiquement la même si on change le Prix de matière première par le cours unique du cuivre.

Afin de retenir un modèle optimal sur base des variables à notre disposition, susceptibles d'expliquer le taux de change Nominal et le taux de change réel entre le dollar américain et le franc Congolais, nous avons retenu quelques critères économétriques à cet effet.

Le critère de multi colinéarité, l'homoscédasticité, le critère AIC et BIC et la RMSE. Ces critères sont retenus tout en respectant l'évidence économique.

Pour se faire, nous avons reparti les modèles en deux groupes ; ceux intégrant la variable dummy et ceux qui l'exclut dans la spécification.

À l'issu de ces divers tests économétriques les 3 derniers modèles ont des caractéristiques similaires et le modèle St (2) est celui qui minimise le critères AIC et BIC au mieux il est considéré comme modèle optimal (tableau 5)¹⁹.

Tableau 8 : Taux de change Nominal Critères (AIC-BIC) de sélection modèle optimal (st2)

Modèles	N	AIC	BIC
S_{t1}	77	70,44	87,50
S_{t2}	76	-208,89	-192,57
S_{t3}	76	-203,9	-189,92
S_{t4}	76	-206,07	-194,42

Source : test Stata

$$S_{t1} = a_0 + a_1 IDift + a_2 LComdy_t + a_3 LINTESV_t + a_4 GrowthG7_t + a_5 D_t + \varepsilon_t. \quad (2.6)$$

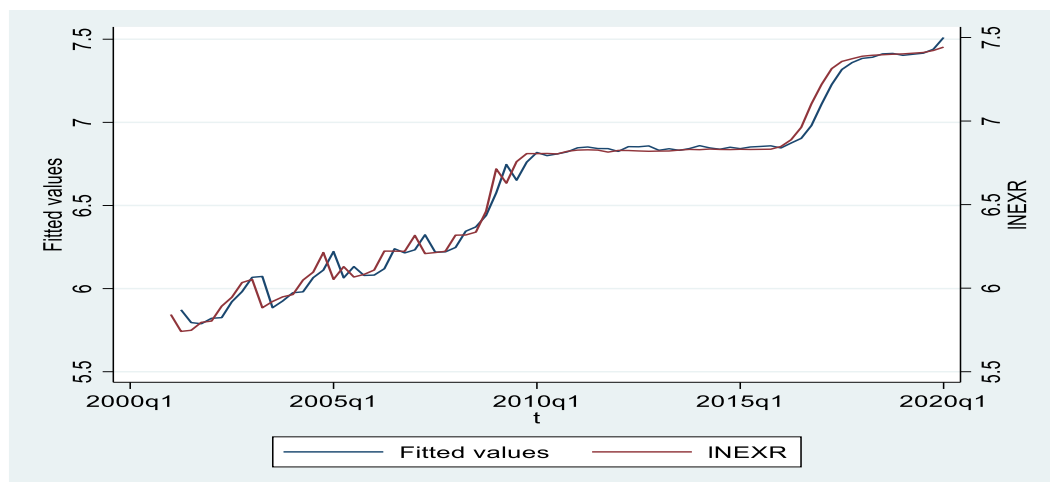
$$S_{t2} = a_0 + a_1 S_{t-1} + a_2 IDift + a_3 LComdy_t + a_4 LINTESV_t + a_5 GrowthG7_t + a_5 D_t + \varepsilon_t. \quad (2.7)$$

¹⁹ Spécification du modèle optimal.

$$S_{i3} = a_0 + \alpha_1 S_{t-1} + \alpha_2 IDif_t + \alpha_3 LComdty_t + \alpha_4 LINTESV_t + \alpha_5 GrowthG7_t + \varepsilon_t. \quad (2.8)$$

$$S_{i4} = a_0 + \alpha_1 S_{t-1} + \alpha_2 IDif_t + \alpha_3 LPcopper_t + \alpha_4 LINTESV_t + \alpha_5 GrowthG7_t + \varepsilon_t. \quad (2.9)$$

Figure 10 : série réelle vs série prévisionnelle du change Nominale (modèle S_{i2})



Source :

test Stata

la série prévisionnelle du taux de change (modèle St_2) se rapproche fortement de la série réelle, nous constatons que la série prévisionnelle décale plus ou moins d'un trimestre ce qui confirme l'impact non nul de la série laggée dans le modèle de détermination du taux de change.

La variable $LComdty$ (indice des prix des matières premières) n'est significative que sur l'ensemble de la série dans le modèle (1), quand on exclut du modèle la série lagé du taux de change (tableau 09).

Certes l'impact est encore faible mais la monnaie congolaise connaît un impact positif du différentiel d'intérêt international, une augmentation de 10 (pb) point de base du différentiel entraîne une appréciation de la monnaie de 0,14%, ceci explique la faible ouverture de l'économie congolaise aux marchés des capitaux étrangers. Une amélioration de l'activité à l'extérieur du pays à l'occurrence dans le G7 entraîne une appréciation de la monnaie domestique. Ceci peut être expliqué par un phénomène autre que la Commodity Currency puisque le coefficient associé au prix des matières premières admet un signe contraire que celui attendu. Les performances économiques internationales offrent des conditions propices à la tenue des politiques économiques qui empêcherait les attaques spéculatives sur le taux de change d'une part et ne contraint pas la banque Centrale à procéder au financement bancaire du déficit²⁰. De ce fait une amélioration de la croissance économique de l'ordre de 10% dans le G 7 pourrait entraîner une appréciation de la monnaie congolaise de l'ordre de 0,4%.

²⁰ Bilan du Franc Congolais.

Le modèle global du taux de change nominal prouve que la monnaie congolaise dans sa valeur nominale n'a pas un caractère de Commodity Currency de façon directe. Néanmoins, en se référant sur l'impact global du développement économique des principaux partenaires commerciaux de la RDC, notamment les pays membres du G7, nous pouvons admettre un lien indirect entre prix des matières premières et taux de change Nominal. Certes, faible et économétriquement non significatif, le coefficient de régression entre le Prix des matières premières et la croissance économique dans le G7 renseigne qu'une appréciation de 10% de croissance économique dans le G7 entraîne une amélioration de cours de 0,3% des matières premières ce qui réduirait la vulnérabilité économique.

Cependant nous constatons que, si on exclut simultanément du modèle la variable Ndif et la variable dummy du modèle (St3), le prix des matières première admet le signe attendu, mais il reste toute de même économétriquement non significatif.

Tableau 9: Exclusion Ndif et D.

Variables	(St1)	(St2)	(St3)	(St4)
St-1		0,981***	0,993***	0,978***
IDif	-0,178***	-0,0143*	-0,002	-0,0022
LComdty	0,86***	0,031	-0,0060	
GrowthG7	-0,139	-0,0371**	-0,034**	-0,0337**
LINTESV	-0,06	-0,004	-0,002	
D	-0,329*	-0,0565*		
LPcopper		-	-	0,0131
NDif		-0,0195		
Constante	4,276**	0,122	0,140	0,089

Notes : Coefficient estimé ; *, **, *** : statistiquement significatif à 1%, 5% et 10% respectivement.

II.5.3.2 Test de cointégration.

Comme nous l'avons constaté plus haut, seules les variables GrowthG7, LINTESV et IDif sont stationnaires.

Nous testons la relation de cointégration entre le taux de change et l'indice des prix des matières premières en vue d'appréhender leur relation dans le temps.

À l'issu des tests, les résultats associés n'admettent pas de relation de cointégration puisque le test n'admet pas la stationnarité des résidus, il n'y a donc pas de relation à long terme (annexes1).

Tableau 10 : Taux de change Nominal : test Cointégration.

. egranger INEXR LComdty

Engle-Granger test for cointegration		N (1st step)	=	77
		N (test)	=	76

	Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-0.351	-4.044	-3.418	-3.101

Critical values from MacKinnon (1990, 2010)

La variable GrowthG7 et LINTESV étant stationnaires nous les intégrons dans l'analyse à long terme.

Cette analyse se fait en deux parties, premièrement la relation entre la variable taux de change et le l'indice des prix des matières première et le cuivre et en suite en associant d'autres variables.

La variable indice des prix des matières premières et le taux de change nominal sont intégré d'ordre 1

$$(I) \longrightarrow (1)^{21}.$$

S'agissant de la relation à long terme, le test sur les résidus ne rejette pas l'hypothèse nulle au seuil de 5% et confirme d'absence de cointégration puisque les résidus ne sont pas stationnaires (annexe 11)²².

C'est le cas pour le cuivre. Il n'y'a donc pas de relation à long terme entre le taux de change et le prix des matières premières ainsi que pour le Prix des cuivre (annexes. 03 et 04)

Il n'y a donc plus nécessité de construire un modèle de correction d'erreur (R. Bourbonnais 2008). Nonobstant, nous avons construit un modèle de correction d'erreur, le test conclu et confirme l'absence de la relation à court terme puisque le coefficient de correction d'erreur respectivement pour les modèles avec l'indices des prix des matières premières et le prix du cuivre ne sont pas significatifs .

Tableau 11 : : ECM : relation à court terme : Taux de change nominal - prix des matières premières et prix du cuivre.

Variables	Modèle avec LComdty (D.st)	Modèle avec le LCcopper
D.LComdty _t	(-0,0621)	
D.Lpcopper _t	-	(0,0901)
e _{t-1}	(-0,0013)	-0,0278
Constante	(0,0216)**	(0,019)*

Notes : () p-values en parenthèses, * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001.

Quant à l'analyse de long terme en intégrant d'autres variables, la relation de long terme ne toujours pas attesté, les résidus ne sont pas stationnaires, cela traduit une absence de relation stable entre les variables exogène et le taux de change Nominal ce qui est une évidence²³.

II.5.3.3 Modèle Var et Fonctions Impulsionnelles.

Malgré le faible impact des prix des matières premières dans la détermination du taux de change Nominal, nous avons analysé sa démarche à la suite des éventuels chocs des variables. Pour ce faire nous intégrons dans l'analyse la fonction des réponses impulsionnelles. Le test de Granger causalité nous a permis de trouver l'ordre de décomposition (Bourbonnais R. 2008), afin de respecter le principe d'orthogonalité.

²¹ Puisqu'ils sont stationnaires en différence première.

²² Etant donné que les résidus ne sont pas observables la valeur critique est comparé par le tableau propre aux résidus(voir annexes 11)

²³ Par la relation à long terme juste avec l'indice des prix des matières premières.

Etant donné que l'estimation du Var ne peut se faire que sur les séries stationnaires (R. Bourbonnais 2008), la série du taux de change Nominal, le différentiel d'intérêt international et l'indice de prix de matières premières sont stationarisées en différence première.

II.5.3.3.1 Spécification du modèle Var : Modèle avec taux de change Nominal

On considère 5 variables $D.S_t$, $D.IDif_t$, $D.lComdty_t$, $GrowthG7_t$ et $LINTESV_t$ respectivement le différentiel de taux de change Nominal, le différentiel d'intérêt international, le différentiel du l'indice de prix de matières premières, le taux de croissance du G7 et le niveau de réserve internationale. Chaque variable est fonction de ses valeurs passées et celles des autres.

Les variables en Différentielles représentent donc la croissance.

La spécification du Var se présente de la manière suivante :

$$D.S_t = a_1^0 + \sum_{i=1}^2 a_{1i}^1 D.S_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{1i}^2 D.IDif_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{1i}^3 D.lComdty_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{1i}^4 Growth_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{1i}^5 LINTESV_{t-i} + v_{1t} \quad (2.10)$$

$$D.IDif_t = a_2^0 + \sum_{i=1}^2 a_{2i}^1 D.S_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{2i}^2 D.IDif_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{2i}^3 D.lComdty_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{2i}^4 Growth_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{2i}^5 LINTESV_{t-i} + v_{2t} \quad (2.11)$$

$$D.lComdty_t = a_3^0 + \sum_{i=1}^2 a_{3i}^1 D.S_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{3i}^2 D.IDif_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{3i}^3 D.lComdty_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{3i}^4 Growth_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{3i}^5 LINTESV_{t-i} + v_{3t} \quad (2.12)$$

$$GrowthG7_t = a_4^0 + \sum_{i=1}^2 a_{4i}^1 D.S_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{4i}^2 D.IDif_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{4i}^3 D.lComdty_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{4i}^4 Growth_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{4i}^5 LINTESV_{t-i} + v_{4t} \quad (2.13)$$

$$LINTESV_t = a_5^0 + \sum_{i=1}^2 a_{5i}^1 D.S_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{5i}^2 D.IDif_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{5i}^3 D.lComdty_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{5i}^4 Growth_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{5i}^5 LINTESV_{t-i} + v_{5t} \quad (2.14)$$

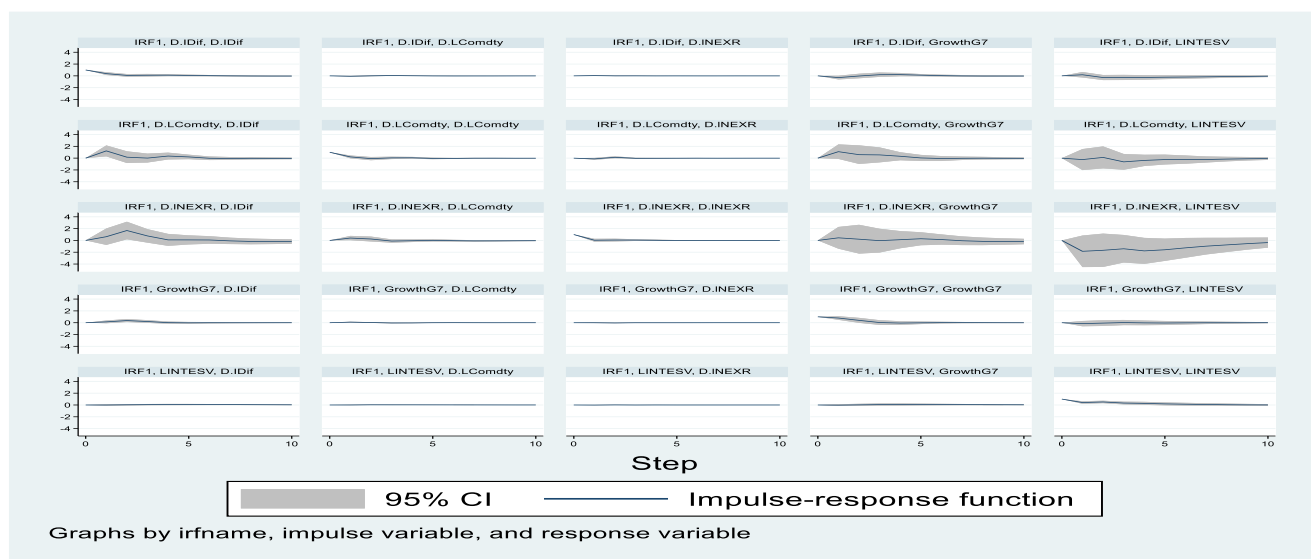
Avec P le nombre de lag qui va de 1 jusqu'à 2. D'où le Var est d'ordre 2.

v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 respectivement le terme erreur pour chaque modèle.

La spécification générale du Var montre que les variables sont bien spécifiées. (Annexes 9). Notons néanmoins que sur la croissance du taux de change nominal n'admet pas d'impact significatif des autres variables pris individuellement.

S'agissant du diagnostic, le Var n'admet pas d'autocorrélation, admet une distribution normale des résidus ainsi que la stabilité du Var puisqu'il n'impose aucun module.

Tableau 12 : Taux de change Nominal : Var Réponses Impulsionnelles - modèle avec l'Indice du Prix.



Source : Stata

En ce qui concerne la croissance du taux de change, la fonction des réponses impulsionnelles révèle que seuls les chocs de croissance du différentiel d'intérêt international, le choc de la croissance économique dans le G7 et le choc du niveau de réserves de change ont un impact significatif sur le taux de change Nominal.

Un choc positif de différentiel d'intérêt international entraîne une dépréciation sur les deux trimestres suivants et au bout du 5^{ème} trimestre le niveau de croissance du taux de change nominal revient à son niveau avant choc.

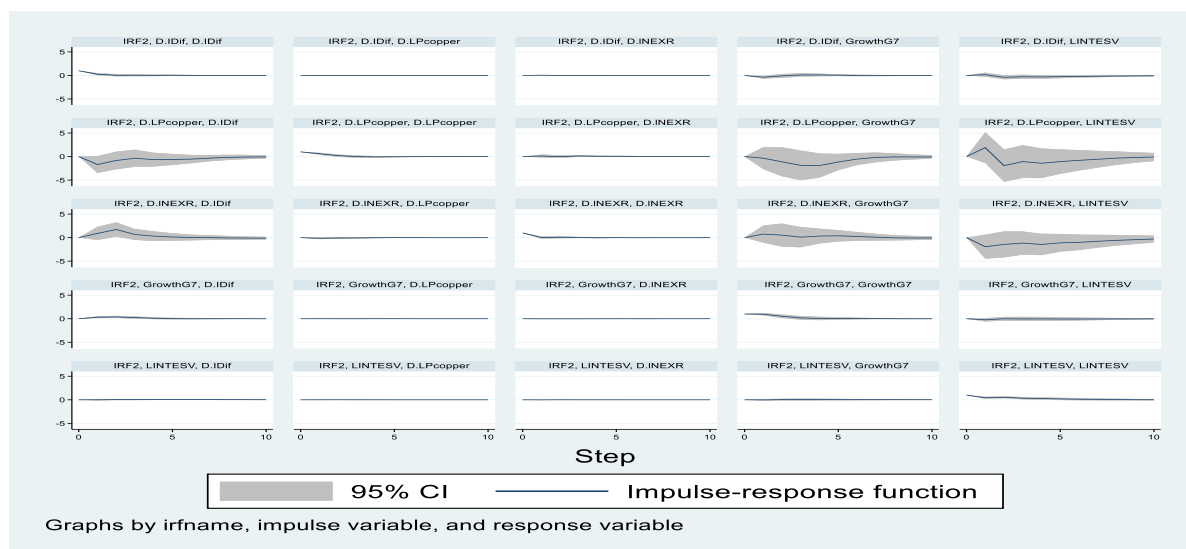
Cependant, un choc positif de croissance dans le G7 pourrait entraîner des légères oscillations du taux de croissance du taux de change mais avec un fort intervalle de confiance de part et d'autre jusqu'au 5^{ème} trimestre, ce résultat traduit que l'impact pourrait être fort dans un sens et l'autre, et cela dépend de l'amplitude du choc.

Le choc positif sur le niveau des réserves quant à eux entraîne une appréciation de la monnaie, et cela a un impact qui dure jusqu'au 5^{ème} trimestre.

Cela est le cas quand nous remplaçons le prix du cuivre en lieu et place de l'indice des prix des matières premières.

Nous constatons également qu'il existe un lien significatif entre la croissance du prix des matières premières, la croissance du prix du cuivre et le niveau de réserves internationale et la croissance du G7. Cela s'explique par le lien entre croissance économique du G7 et prix des matières premières²⁴.

Tableau 13 : Taux de change Nominal : Var Réponses impulsionnelles-modèle avec Le Prix du cuivre.



Source : Test stata

II.5 . 4 Taux de change Réel.

II.5.4.1 Analyses descriptives des variables et test préliminaires.

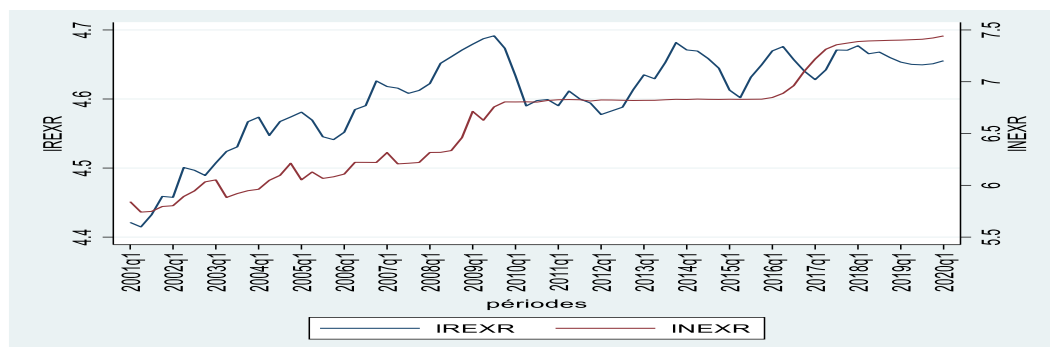
S'agissant du taux de change réel, l'analyse graphique montre que le taux de change réel est plus volatile, les points de retournement sont plus creux. Nous observons qu'en 2010q1 au moment où le taux de change nominal se déprécie, le taux de change réel s'apprécie. Pour que cela soit constaté il faudrait que l'inflation soit plus forte que l'augmentation du taux de change nominal²⁵. Ce qui peut être expliquer dans le contexte congolais à la mesure où l'économie congolaise subit l'inflation importée et que les biens importés sont soumis à la conversion du taux de change nominal sur le marché local²⁶.

²⁴ Condition du marché (la croissance de demande qui entraîne une appréciation du prix des matières premières). Les produits des ventes servent des réserves de change.

²⁵ BODART V. (2020-2021), « Relation monétaire Internationale », Notes des cours Q=S-P-P*

²⁶ Compte tenu de la part importantes des biens de premières nécessités importés, une conjoncture économique caractérisée par une forte inflation importée associée à la dépréciation du taux de change nominale, cela aura un impact conjugué élevé sur l'indice de prix Consommation (Nominal).

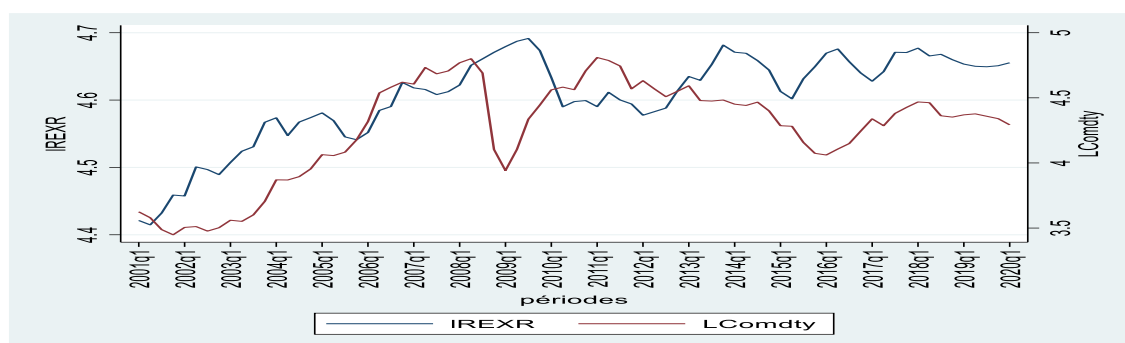
Figure 11 : Taux de change Nominal (S_t) VS Taux de change réel (Q_t), données macrobond sur le Congo R.D.C»



Source : test Stata

Le test statistique renseigne un changement de structure du taux de change réel au premier trimestre de 2010 q1. À partir de cette période, l'appréciation du taux de change réel est précédée de la baisse des cours de matières premières.

Figure 12 : Taux de change Réel en Log. (Q_t) Vs Taux Indice des prix des matières première en Log (Lcomdty) données macrobond et IFS



Source : test Stata

Cela peut être expliquer par le fait que la baisse des prix de matières premières est successive à la conjoncture internationale faible, ce qui entraine un déficit jumeau au sein de l'économie congolaise, qui conduit les autorités monétaires à opérer le financement bancaire du déficit, se traduisant en inflation. Comme renseigne le rapport de la politique monétaire²⁷.

Quand nous analysons la dynamique du modèle avant la structural Break (1) et sur la série entière (2), nous constatons une dynamique plus ou moins équivalente entre les variables. La seule différence est qu'avant le SB, l'indice des prix des matières premières affecte le taux de change avec un signe non attendu et le différentiel agit de manière attendu qu'avant la structural Break il convient de signaler que outre la variable lagée aucune autre variable explicative n'est significativement différent de zéro .

²⁷ BCC, Rapport de politique monétaire.

Tableau 14 : : Résultat d'estimation taux de change Réel avant structurel break et sur la série complète

Variables	Qt (1)	Qt (2)
Qt-1	0,784*** (0,09)	0,9** (0,04)
IDif	-0,006 (0,003)	0,0002 (0,01)
LComdty	0,034 (0,02)	-0,001 (0,007)
GrowthG7	-0,006 (0,004)	-0,005 (0,003)
LINTESV	-0,003 (0,004)	-0,005 (0,003)
Constante	0,9* (0,33)	0,6** (0,18)
N	35	76

Notes : (.) écart-type du coefficient estimé ; *, **, *** : statistiquement significatif à 1%, 5% et 10% respectivement.

De même que le taux de change Nominal, le choix du modèle optimal se fait sur une démarche Backward (une élimination progressive des variables).

Au-delà du deuxième modèle, les restes des modèles ont une spécification similaire, par conséquent nous choisissons le plus parcimonieux et qui minimise au mieux le critère AIC et BIC à l'occurrence le modèle Qt3.

Tableau 15 : Taux de change Réel Critères (AIC-BIC) de sélection modèle optimal.

Modèles	N	AIC	BIC
Qt01	76	-400,2791	-383,964
Qt02	77	-259,6446	-245,5818
Qt03	76	-402,245	-388,2606
Qt04	76	-402,3809	-388,3965

Source : test Stata

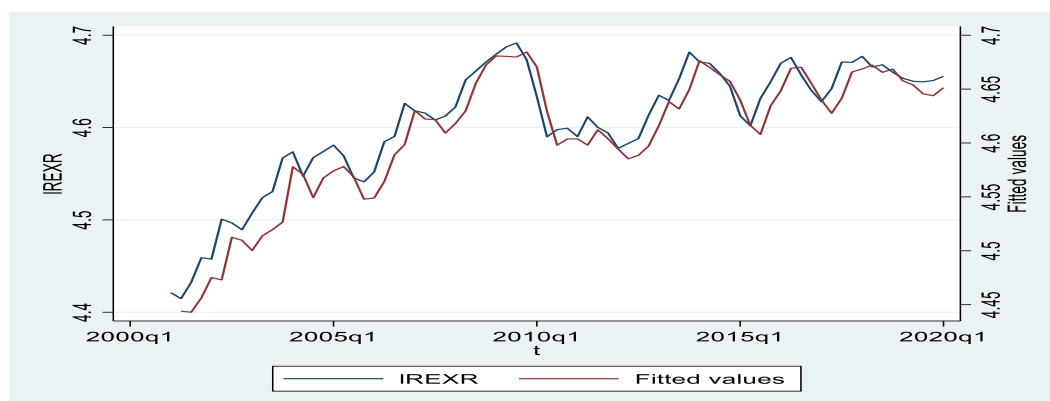
$$Q_{t1} = a_0 + \alpha_1 Q_{t-1} + \alpha_2 IDift + \alpha_3 LComdty_t + \alpha_4 GrowthG7_t + \alpha_5 LINTESV_t + \alpha_6 D_t + \varepsilon_t. (2.14)$$

$$Q_{t2} = a_0 + \alpha_1 IDift + \alpha_2 LComdty_t + \alpha_3 LINTESV_t + \alpha_4 GrowthG7_t + \alpha_5 D_t + \varepsilon_t. (2.15)$$

$$Q_{t3} = a_0 + \alpha_1 Q_{t-1} + \alpha_2 IDift + \alpha_3 LComdty_t + \alpha_4 LINTESV_t + \alpha_5 GrowthG7_t + \varepsilon_t. (2.16)$$

$$Q_{t4} = a_0 + \alpha_1 Q_{t-1} + \alpha_2 IDift + \alpha_3 LPcopper_t + \alpha_4 LINTESV_t + \alpha_5 GrowthG7_t + \varepsilon_t. (2.17)$$

Figure 13 : série réelle vs série prévisionnelle du change Réel (Qt3).



Source : test Stata

Tableau 16 : Taux de change réel : régression différents modèles.

Variables	Qt (1)	Qt (2)	Qt (3)	Qt (4)
Qt-1	0,898***		0,895***	0,875***
IDif	0,0004	-0,0207***	0,0002	0,0004
LComdty	-0,0024	0,137***	-0,0015	
GrowthG7	-0,0054	-0,0251**	-0,0055	-0,00545
LINTESV	-0,005	-0,00854	-0,0053	-0,00465
D	0,0012	-0,0593***		
LPcopper	-		-	0,0027
Constante	0,571**	4,202***	0,583***	0,638**

Notes : Coefficient estimé ; *, **, *** : statistiquement significatif à 1%, 5% et 10% respectivement.

Seule la série laggée du taux change Réel est statiquement significative. Un choc du taux de change réel à la période précédente influence le taux de change à la période suivante. Nous observons deux éléments importants à l'issu de ces résultats :

- Dans le modèle du taux de change réel la variable dummy (Qt1) n'apporte pas suffisamment d'information car le modèle Qt1 et Qt3 ont des performances similaires, alors que ce dernier n'intègre pas la variable dummy.
- Le différentiel d'intérêt Internationale admet un signe non attendu, Une augmentation du différentiel entraine une dépréciation de la monnaie domestique. L'augmentation du taux d'intérêt n'est pas incitative à la détention de la monnaie, cependant, elle fait référence aux attentes d'inflation et des conditions macroéconomiques peu favorables traduisant une perte de confiance de la monnaie congolaise.

Le coefficient renseigne que le taux de change réel n'est pas affecté par le prix des matières premières, son impact dans la détermination du taux de change réel n'est pas différent de zéro. Ce résultat est similaire quand nous remplaçons l'indice par le prix du cuivre.

II.5.4.2 Test de cointégrations.

Il convient de trouver tout d'abord l'ordre d'intégration entre la variable taux de change réel et l'indice des prix des matières premières des variables, le test de duckey Fuller révèle que les variables sont intégré d'ordre 1²⁸.

En ce qui concerne L'estimation de la relation de long terme, le résidu de la régression est limite²⁹. L'existence d'une relation de cointégration puisque les résidus ne sont stationnaires (annexes 5 , 6 et 11) avec des amplitudes changeant dans le temps en observant la courbe des résidus (annexes 5).

Malgré l'absence certaine de la relation de cointégration entre variables puisque t-statistic -2,36> à la valeur de la table -4,36. Au vue de la représentation graphique des résidus (annexes 05), nous comptons construire un modèle de correction d'erreur.

Tableau : ECM : taux de change réel Indice des prix des matières première et Prix de cuivre.

Variabes	Modèle avec LComdty (D.Qt)	Modèle avec le LCcopper
D.LComdty	(0,0046)	
D.Lpcopper	-	(0,001)
et-1	(-0,94)*	(-0,12)*
Constante	(0,003)	(0,19)

La relation de court terme révèle que le coefficient de correction est significativement et négativement différent de zéro, il faudrait 9 % d'effort chaque trimestre pour atteindre la cible de long terme pour le modèle avec l'indice des prix des matières premières et 12 % d'effort pour le modèle avec les prix du cuivre.

Notons que la relation à court terme se base que sur la représentation graphique des résidus, puisque les résultats des test économétriques attestent l'absence d'une relation de cointégration, sans cette hypothèse, il n'y a donc pas nécessité de créer un modèle de correction d'erreur³⁰.

De même quand nous analysons la relation de long terme en intégrant d'autres variables, le test sur les résidus renseigne que ces derniers ne sont pas stationnaires, par conséquent les variables ne sont pas cointégrées.

²⁸ Les variables sont toutes stationnaires en première différence.

²⁹ Le test économétrique atteste que les résidus ne sont pas stationnaire, puisque la valeur du t-statistique est supérieur au valeur sur le tableau de cointégration pour 100 observations. Malgré cela le graphique représente plus ou moins les résidus stationnaires. Notons que cette conclusion ne porte que sur l'observation et qu'elle est à titre complémentaire.

³⁰ Le modèle ECM est conçu rien que par observation du graphique des résidus

De ces résultats, nous concluons qu'il n'existe pas de relation des cointégrations entre le taux de change réel et le prix des matières premières et encore moins des relations de longs termes avec d'autres variables explicatives.

II.5.4.3 Modèle VAR et Fonctions Impulsionnelles

Autant pour le taux de change nominal nous optons pour un modèle Var en vue d'aboutir à la fonction des réponses impulsionnelles afin de confirmer les résultats trouver si haut et de montrer l'orientation probable du taux de change réel au cas d'un éventuel choc sur l'une des variables explicatives.

II.5.4.3.1 Spécification du modèle Var : Modèle avec taux de change Réel.

Spécification du Var Taux de change réel.

On considère 5 variables $D.Q_t$, $D.IDif_t$, $D.lComdty_t$, $GrowthG7_t$ et $LINTESV_t$ respectivement le différentiel de taux de change réel, le différentiel d'intérêt international, le différentiel de l'indice de prix de matières premières, le taux de croissance du G7 et le niveau de réserve internationale. Chaque variable est fonction de ses valeurs passées et celles des autres.

Les variables en Différentielles représentent donc la croissance.

$$D.Q_t = a_1^0 + \sum_{i=1}^2 a_{1i}^1 D.Q_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{1i}^2 D.IDif_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{1i}^3 D.lComdty_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{1i}^4 GrowthG7_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{1i}^5 LINTESV_{t-i} + v1_t \quad (2.18)$$

$$D.IDif_t = a_2^0 + \sum_{i=1}^2 a_{2i}^1 D.Q_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{2i}^2 D.IDif_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{2i}^3 D.lComdty_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{2i}^4 GrowthG7_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{2i}^5 LINTESV_{t-i} + v2_t \quad (2.19)$$

$$D.lComdty_t = a_3^0 + \sum_{i=1}^2 a_{3i}^1 D.Q_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{3i}^2 D.IDif_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{3i}^3 D.lComdty_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{3i}^4 GrowthG7_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{3i}^5 LINTESV_{t-i} + v3_t \quad (2.20)$$

$$GrowthG7_t = a_4^0 + \sum_{i=1}^2 a_{4i}^1 D.Q_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{4i}^2 D.IDif_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{4i}^3 D.lComdty_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{4i}^4 GrowthG7_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{4i}^5 LINTESV_{t-i} + v4_t \quad (2.21)$$

$$LINTESV_t = a_5^0 + \sum_{i=1}^2 a_{5i}^1 D.Q_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{5i}^2 D.IDif_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{5i}^3 D.lComdty_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{5i}^4 GrowthG7_{t-i} + \sum_{i=1}^2 a_{5i}^5 LINTESV_{t-i} + v5_t \quad (2.22)$$

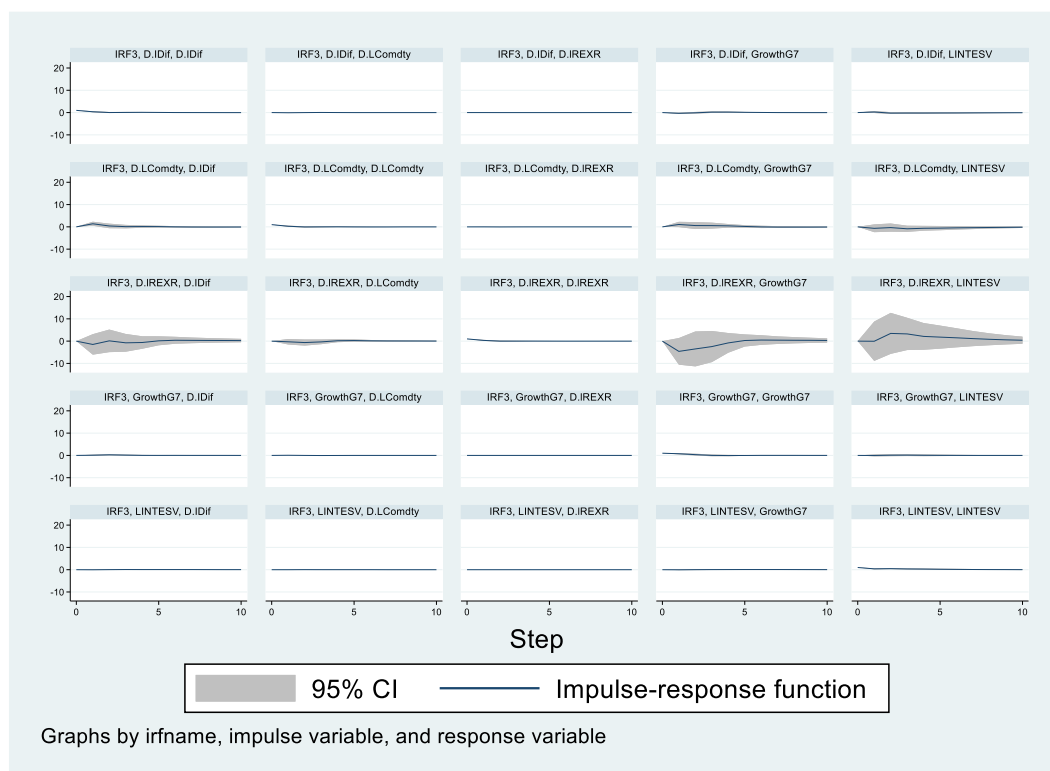
avec P le nombre de lagge qui va de 1 jusqu'à 2. Le var est donc d'ordre 2

$v1, 2, 3, 4, 5_t$ respectivement le terme d'erreur pour chaque modèle.

la spécification générale du Var montre que les variables sont bien spécifiées. (annexe 9).

La méthode Var n'admet pas une autocorrélation des résidus, une distribution normale des résidus et ainsi que la stabilité du Var, puisque ce dernier n'impose aucun module.

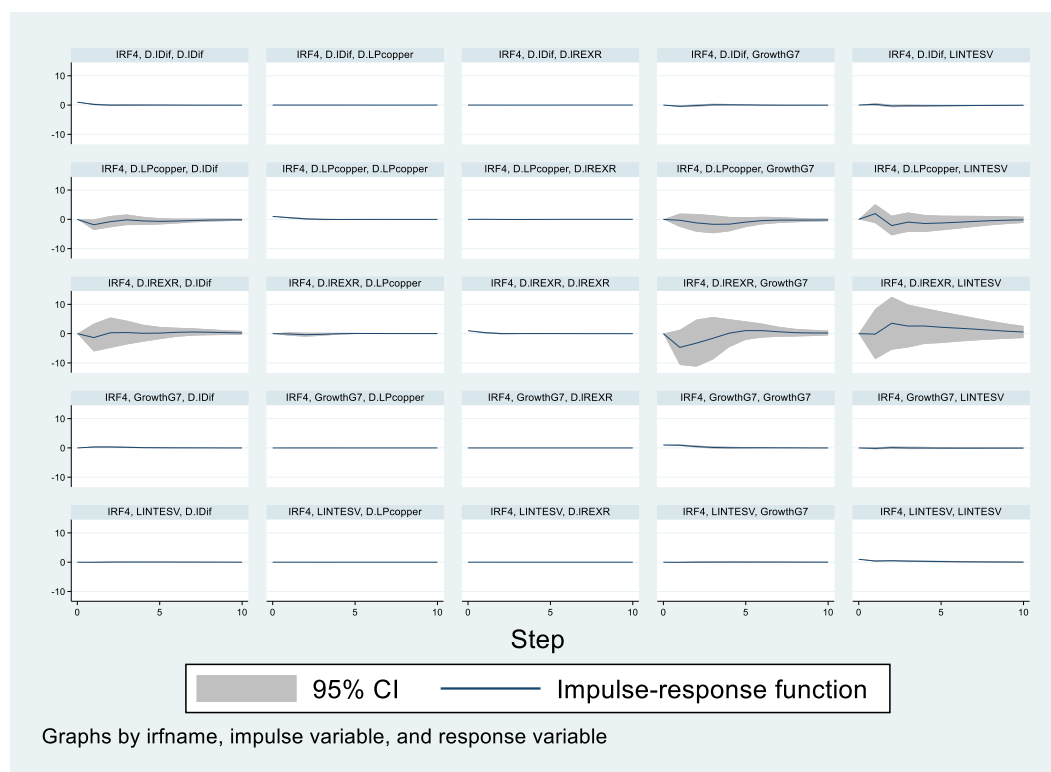
Tableau 24 : Taux de change Réel : Var Réponses impulsionnelles-modèle avec L'indice des prix des matières première.



Source : test Stata

L'analyse des réponses impulsionnelles révèle que seuls trois chocs sur les variables sont significatifs, Un choc positif de croissance du G7 entrainerait une appréciation du taux de change réel jusqu'aux alentours du 5^{ème} trimestre. un choc de niveau de réserve aura effet de dépréciation de la monnaie et cela pourrait intervenir entre le 2 -ème trimestre qui suit ce choc pour revenir plus tard à l'équilibre. Un choc positif de croissance de différentiel d'intérêt international est susceptible de faire osciller le taux de change au cours du temps au regard de l'intervalle de confiance. Le taux de change réel n'est pas sensible au choc sur la croissance de prix des matières premières puisque ce dernier n'affiche aucune évolution dans le cas d'un choc éventuel et la variable parait non significative, ce qui va dans le sens des résultats sur la cointégration. Ce résultat est similaire quand on remplace le prix du cuivre en lieu et place de l'indice des prix des matières premières, l'une des différences est que la croissance du prix du cuivre est significativement sensible à la croissance dans le G7 et le niveau de réserve de change. Ceci pourrait être expliqué par l'élasticité prix de la demande du cuivre au développement de l'activité économique chez les principaux partenaires commerciaux ainsi que la corrélation existante entre réserve de change et évolution des prix des produits exportés.

Tableau 17 : Taux de change Réel : Var Réponses impulsionnelles-modèle avec Le Prix du cuivre



Source : test Stata

III. Conclusion.

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons étudié le modèle de détermination de taux de change Nominal et réel entre le Franc Congolais et le dollar américain avec une hypothèse de Commodity Currency. Ceci dans le but d'analyser l'impact des prix de matières premières sur le taux de change sur une période allant de 2001 à 2020.

Nous nous sommes basés sur le modèle monétaire de détermination du taux de change, auquel nous avons intégré l'indice des prix des matières premières. Dans le but de calculer l'impact de chaque variable sur le taux de change et comment ses variables influencent le taux de change dans le temps en utilisant des séries temporelles.

Nous attendions que les signes des coefficients associés aux différentiel d'intérêt international, l'indice des prix des matières premières, des réserves de change, du taux de croissance du G7 soient négatif c'est-à-dire que leur augmentation entraîne une appréciation de la monnaie congolaise sachant que la cotation est à l'incertain et que le coefficient associé à la série laggée du taux de change soit positif pour la détermination du taux de change Nominal et le taux de change réel.

Les résultats ne confirment pas l'hypothèse de la Commodity Currency, cela dans le cas du taux de change Nominal et le taux de change réel en se basant sur nos modèles optimaux respectifs et sur d'autres tests. Malgré cela, la variable Croissance du G7, le différentiel international, la variable laggée et la variable dummy admettent le signe attendu et leur impact sur le taux de change nominal est différent de zéro.

Contrairement pour le taux de change Nominal, Seule la variable différentielle d'intérêt international admet un signe contraire dans la détermination du taux de change Réel. Il convient de noter que seule la variable lagée du taux de change réel a un impact non nul dans la spécification du modèle.

S'agissant du test de cointégration, cette analyse conclut que le taux de change nominal et le taux de change réel n'admettent pas de relation de cointégration avec les prix des matières premières, donc pas de relation à long terme, de ce fait il n'y a pas nécessité d'un modèle de correction d'erreur.

Notons que le taux de change réel évolue de manière différente par rapport au taux de change nominal, cela explique la volatilité du taux de change réel, la modification des variables exogènes impacte peu le taux de change réel que le taux de change nominal.

Nous avons constaté une différence entre l'évolution du taux de change Nominal et réel, cela s'explique par le fait que le taux de change réel intègre dans sa définition le niveau d'inflation qui a un impact négatif (-) sur le taux de change réel c'est-à-dire une augmentation du taux d'inflation entraîne une appréciation du taux de change réel toutes choses restant égales par ailleurs. En revanche toute augmentation d'inflation cumulée à une croissance faible ou négative, impacterait différemment le taux de change nominal et le taux de change réel. Dans ces conditions on aura un taux de change nominal qui se déprécie compte tenu de la croissance qui baisse et le taux de change réel qui pourrait s'apprécier plus ou moins, compte tenu de l'inflation.

Sur le caractère Commodity Currency, les résultats issus des tests économétriques ne confirment pas cette hypothèse, autant pour l'indice des prix des matières premières que pour le prix du cuivre. Ces derniers ont un impact proche de zéro dans la détermination de la valeur de la monnaie congolaise.

Ce résultat ne remet pas en question l'impact de la part d'activité qui regroupe l'extraction et l'exportation des matières premières dans la production nationale. L'évolution du prix des matières premières a une incidence sur l'ensemble de l'économie congolaise, notamment dans les finances publiques, une baisse de prix des matières premières entraîne à la fois le déficit jumeau, mettant les autorités bancaires dans l'impasse du financement du déficit. Seulement qu'il n'y a pas de certitude économétrique sur l'impact du prix des matières premières sur l'évolution de la valeur de la monnaie sur la période d'étude.

Le faible degré d'ouverture de l'économie congolaise aux marchés des capitaux étrangers et le niveau du risque élevé, font en sorte que le différentiel d'intérêt international agit de manière contraire par

rapport aux pays industrialisés. Dans le cadre du Congo, son augmentation reflète plus le risque d'inflation que des rendements meilleurs.

En ce qui concerne la Dutch disease, nous disons que ce caractère peut être expliqué par bien des conditions que la découverte ou l'augmentation des prix des produits de base et cela a plusieurs particularités. Néanmoins dans le cadre de notre étude, faute des données complètes, nous ne pouvons conclure de manière soutenue l'existence de la Dutch disease au sein de l'économie congolaise.

En revanche nous pouvons ressortir des éléments d'analyse sur lesquels nous pouvons émettre un avis.

De notre observation nous disons que la rentabilité supplémentaire dû à l'augmentation du prix des matières premières ne pourrait entraîner de manière importante la baisse de la compétitivité dans d'autres secteurs. Notamment le secteur manufacturier puisque ce secteur reste peu développé voire inexistant dans certaines Provinces³¹.

Le niveau de chômage structurel³² étant très élevé, une augmentation des prix de matières premières qui pourrait entraîner la relocalisation, même probable ne pourrait entraîner une perte de compétitivité donc pas d'effet Balassa Samuelson³³.

En revanche, il pourrait y avoir des conditions reflétant la Dutch disease au Congo et la malédiction de ressources naturelles³⁴, cependant, peu d'évidence en ce qui concerne le lien entre prix de matière première et la perte de compétitivité des autres secteurs.

La détermination du taux de change nominal et réel entre le Franc Congolais et le dollar américain pourrait être analysé par bien d'autres variables. La difficulté d'avoir des données fiables à des fréquences stables complique toute recherche dans ce sens.

Finalement, il serait pertinent de se concentrer également sur d'autres variables aussi importantes à l'étude du taux de change que nous n'avons pas intégrés faute des données d'une part et que la littérature ignore jusqu'à présent, d'autre part. Nous pensons que cette question mérite plus d'attention.

³¹ Un effet de la Dutch disease (l'économie reste focalisée sur le secteur porteur) et les économies de rentes

³² y compris la main d'œuvre qualifiée

³³ Les entreprises étant dans des conditions de force dans la négociation salariale (individuelle) compte tenu des conditions du marché

³⁴ L'économie focalisée sur un seul secteur, la corruption, le développement de groupes armés vers les grandes mines ou les environs

BIBLIOGRAPHIE

BALASSA. B, SAMUELSON P, [1964], « theoretical notes on trade problems » *review of economics and statistic* 46:2 PP. 54-145.

BOURBONNAIS, R. , « Econométries », *manuel et exercices corrigés*, 8^{ème} édition Paris, P.286.

BOUVERET A. ; STERDYNIAK H. [2005]: « les Modèles de taux de change », *Revue de L'OFCE*, P.49-50.

ROSSI B. ; K. ROGOFF ; Y. CHIN [2010]: «Can exchange Rates forecast commodity Prices? » , P. 3

CARBONNIER G. [2013], « La malédiction des ressources naturelles et ses antidotes », *revue internationale et stratégique*, n°91. PP. 38-48.

CASHIN P., CESPEDES L.F, SAHAY R., [2003], « Commodity Currencies and the real exchange rate» , *Banque centrale Chili, working Paper* 236.

CASHIN, CESPEDES P. SAHAY R. [2004], «Commodity currencies and real exchange Rate », *journal du development économique* 75, 239-268.

Christiano L.J et Gust C. «The expectations trap hypothesis », *Federal reserve bank of chicao*.

CORCOS G., et MEJEAN I., [2018], « *Economie Internationale* », PP. 163-167.

CORDEN W. M, NEARY J.P, [1982], «Booming sector and de-industrialization in a small open economy», *the Economic journal*, Vol 92.No.368, PP 825-848

CORDEN W.M, [1984], «Booming Sector and Dutch disease Economics: survey and Consolidation », *Oxford Economic papers* 36, P 359-380.

COUDER V., COUHARTE C. MIGNON V.[2010], «Taux de change des pays exportateurs de matières Premières », *revue économique*.

DUVAL R. ,[2001], « taux de change et effet, Balassa Samuelson », *Economie internationale*, (no 85), PP.101-128.

EDWARD S., [1985], «Commodity Export Boom and real exchange rate: the money inflation link», *NBER, working Papers* 1741.

FRANKEL J. [2007] « On The Rand: Determinants Of The South African Exchange Rate », *NBER Working Paper* No.13050, p 4-9.

FRANKEL J., . HARPEL J.W ,[2017]: « Currency-Plus-Commodity Basket : A Proposal for Exchange Rates in Oil-Exporting Countries to Accommodate Trade Shocks Automatically», *Institutions and Macroeconomic Policies in Resource-Rich Arab Economies*. PP. 1-35

FRANKEL J., ANDREW R., ROGOFF,[1995], «A Survey of empirical research on nominal exchange rates», *CIDER, working paper*, No 233409.

FRIEDMAN M. [1968], «The role of monetary policy», *American Economic Review*, vol. 58, PP. 1-17

HABIB M.M et KALAMOVA M.M, [2007], « are there oil currencies? :the real exchange rate of oil exporting countries», *ECB, working paper series* No. 839.PP 1-40.

HASANOV F.,[2010] «The Impact of Real Oil Price on Real Effective Exchange Rate: The Case of Azerbaijan»,

HJALMARSSON E. et ÖSTERHOLMTESTING P. [2007], « for Cointegration Using the Johansen Methodology when Variables are Near-Integrated», *IMF Paper*.

HOOPER P., KOLLGEN, [1978]. «The effects of floating exchange rate uncertainty on the prices and volume», *Journal of International Economics* 8, pages 483–511.

JENSEN N. et WANTCHEKON L. [2004], « Resource Wealth and Political Regimes in Africa », *Comparative Political Studies*, vol. 37, n° 7, , pp. 816-841.

KENNETH W.C et FRY R., [2008], « Commodity currencies and currency commodities», *resources policy*, PP. 55-73.

KISAKA S.E MWASARU A., [2012], «The Causal Relationship between Exchange Rates and Stock Prices in Kenya», *Research journal of finance and accounting*. PP. 1-11.

KORANCHELIAN, T., [2005], «The Equilibrium Real Exchange Rate in a Commodity Exporting Country: Algeria's Experience », *IMF, working paper* No.135.

KOUNTASSILA J.P, « Syndrome Hollandais », centre économique du développement, *Université de Bordeaux-France*, PP.2-3

KRUGMAN P., OBSTFELD M. , MELITS M., [2012] , « *Economie Internationale* », *Nouveaux Horizon*, 9^{ème} édition, PP.352

KRUGMAN, P. [1983], «Oil shocks and exchange rate dynamics Exchange Rates and International Macroeconomics», PP. 259-284.

KRUGMAN, P. AND TAYLOR, L. [1978] ,«Contractionary Effects of Devaluation. » *Journal of International Economics*, 8, 445-456.

LIZONDO J.S & MONTIEL J. P. , [1989]. «Contractionary Devaluation in Developing Countries: An Analytical Overview» *IMF Staff Papers, Palgrave Macmillan*, vol. 36(1), pages 182-227,.

LOPEZ- VILLAVICENCIO A., RAYMOND-BARA J. L. [2008], « short-run and long-run determinants of the real exchange rate in mexico, developing economies» , XLVI-1 , 52-74

LUCAS R.[1976] , « Econometric Policy evaluation: a critique », PP. 1-38

MACDONALD R. et CLARK P.B,[1998] «Exchange Rates and Economic Fundamentals: A Methodological Comparison of Beers and Feers»,

MACDONALD R. et HUSTED S., [1998]«Monetary-based models of the exchange rate: a panel perspective», *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* , Volume 8, Issue 1 , 1998, Pages 1-19.

Michael Ross, « Does Oil Hinder Democracy ? » *World Politics*, vol. 53, n° 3, avril 2001, pp. 325-361.

MOUGIN A., [2013], « Comment expliquer la persistance du chômage en période de relance ».

MUNDELL R. et Les Fondements Théoriques de l'Union Monétaire Européenne (imf.org), consulté 25.05.2022

NEARY J.P, [1988], «Determinants of the equilibrium real exchange rate»

NGANDU S., [2005], « Mineral prices and the exchange rate: What does the literature say» *Human Sciences Research Council*, PP.1-27.

NURKSE, R. [1945], «Conditions of International Monetary Equilibrium', *Essays in International Finance*», No. 4 *Princeton University. Reprinted in A.E.A. Readings in the Theory of International Trade*, London, Allen, and Unwin.

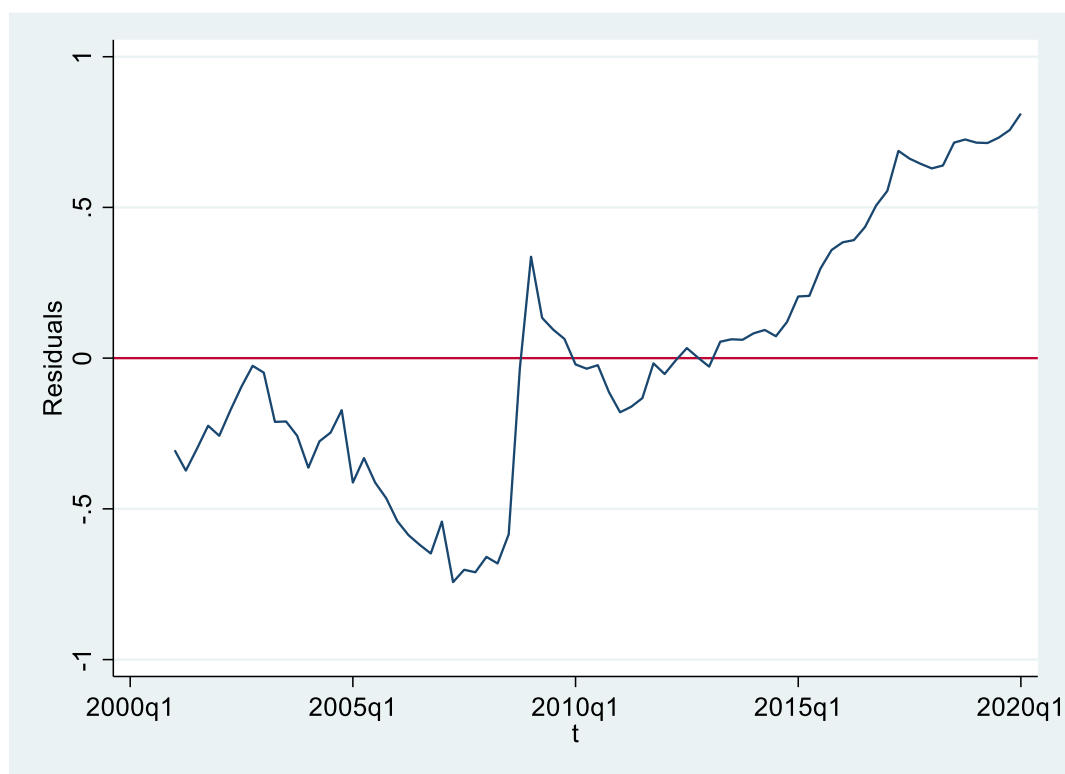
STEINER P. [2018], « La sociologie de dukhein », *repère*, PP.1-128.

YU-CHIN CHEN et ROGOFF K. [2002], « Commodity Currencies and Empirical Exchange Rate », IMF, *working paper*, PP. 1-47.

KAUFFMAN, K. and WEERAPANA, A. [2006], « The Impact of AIDS-Related News on Exchange Rates in South Africa». *Economic Development and Cultural Change*, 54, 349-368.

ANNEXES

Annexe 1: Taux de change Nominal : résidus régression du taux de change nominal - prix de matières (régression St/LComdy)



Source : Stata

Annexe 2: test de ducky Fuller sur relation à long terme entre taux de change nominal et prix des matières premières (résidus)

```
. dfuller error, noconstant
```

Dickey-Fuller test for unit root
Variable: error

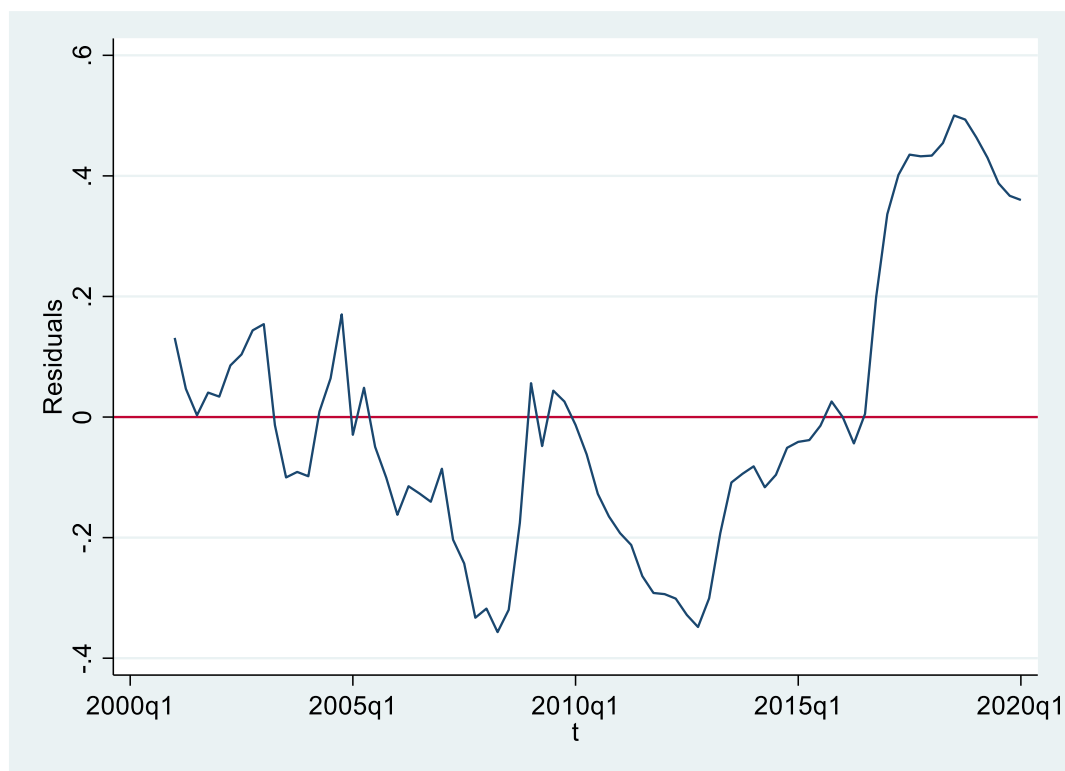
Number of obs = 76
Number of lags = 0

H0: Random walk without drift, $a = 0$, $d = 0$

	Test statistic	Dickey-Fuller critical value		
		1%	5%	10%
Z(t)	-0.351	-2.610	-1.950	-1.610

Source : Stata

Annexe 3: taux de change nominal résidus de la régression du taux de change nominal - le prix du cuivre (régression St/LPCopper)



Source : Stata

Annexe 4: test de ducky fuller sur relation à long terme entre taux de change nominal et prix du cuivre (résidus)

```
. dfuller error2, noconstant
```

Dickey-Fuller test for unit root
Variable: error2

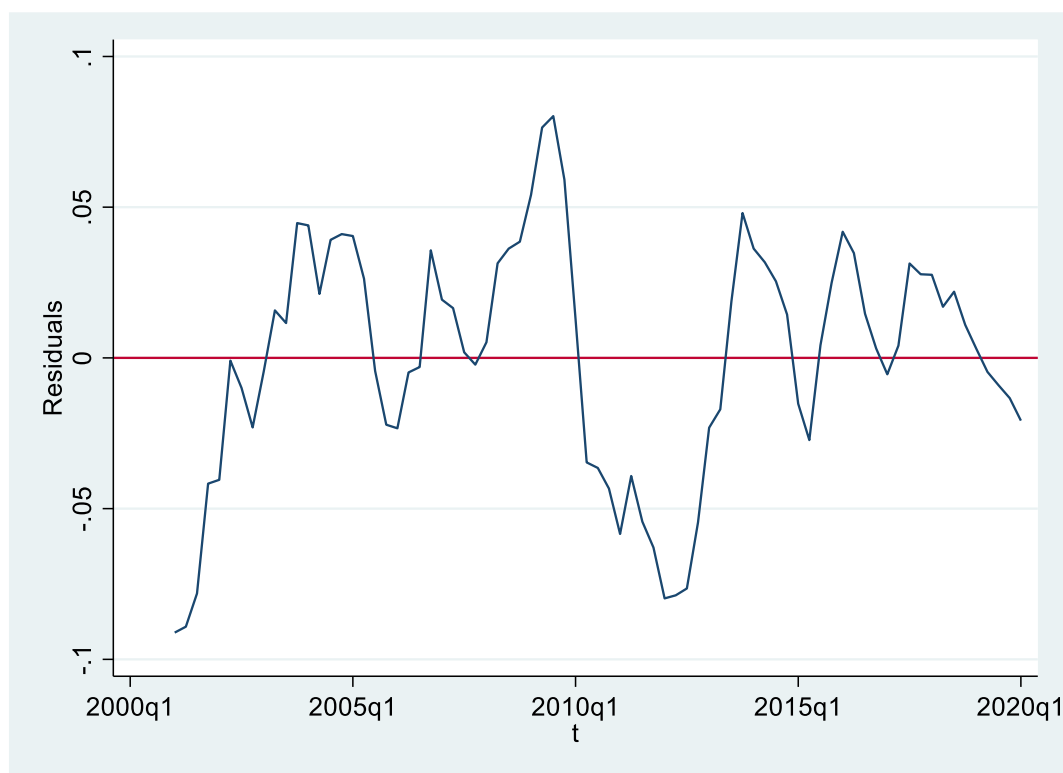
Number of obs = 76
Number of lags = 0

H0: Random walk without drift, $\alpha = 0$, $d = 0$

	Test statistic	Dickey-Fuller critical value		
		1%	5%	10%
z(t)	-0.953	-2.610	-1.950	-1.610

Source : Stata

Annexe 5: Taux de change réel : résidus de la régression du taux de change Réel - l'indice des prix des matières premières (régression Qt/ Lcomdty)



Source : Stata

Annexe 6: ducky Fuller test : résidus régression taux de change Réel et l'indice des prix des matières premières (régression Qt/ Lcomdty)

```
. dfuller error4, noconstant
```

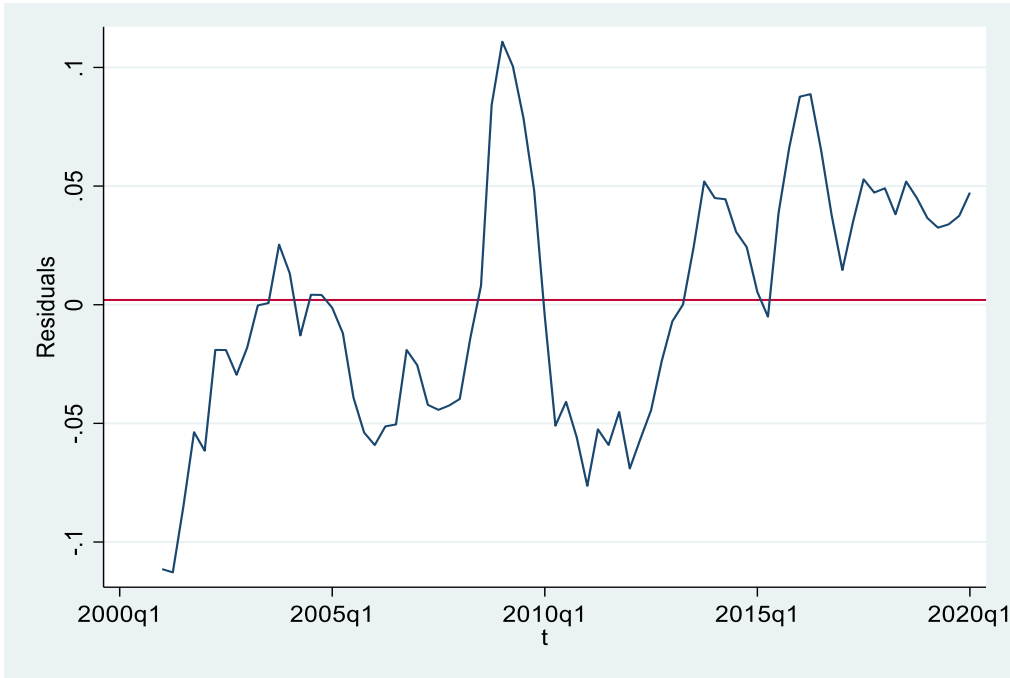
Dickey-Fuller test for unit root
 Variable: error4
 H0: Random walk without drift, a = 0, d = 0

Test statistic	Dickey-Fuller critical value		
	1%	5%	10%
Z(t)	-2.481	-2.610	-1.950

Number of obs = 76
 Number of lags = 0

Source : Stata

Annexe 7: taux de change réel : residus de la regression du taux de change Réel - le prix du cuivre (Qt/LPcopper)



Source : Stata

Annexe 8 : ducky Fuller test : résidus régression taux de change Réel - prix du cuivre

```
. dfuller error7, noconstant
```

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 76
Variable: error7 Number of lags = 0

H0: Random walk without drift, a = 0, d = 0

	Test statistic	1%	Dickey-Fuller critical value 5%	10%
Z(t)	-2.820	-2.610	-1.950	-1.610

Source : Stata

Annexe 9 : Output Modèles var (modèle avec taux de de change Nominal et modèle avec taux de change Réel)

. var D.INEXR D.IDIf D.LCondy GrowthG7 LINTESV

Vector autoregression

Sample: 2001q4 thru 2020q1
Log likelihood = 81.23038
NFI = 3.41e-40
Det(Sigma_ql) = 7.64e-48

Number of obs = 74
AIC = -7.119183
HQIC = -6.826887
SBC = 1.88867

Equation	Parms	RNSE	R-sq	chi2	Pchi2
D.INEXR	11	.859913	0.1887	16.3185	0.8999
D.IDIf	11	.348763	0.4165	52.83859	0.0000
D.LCondy	11	.889819	0.3941	48.1227	0.0000
GrowthG7	11	.452244	0.4936	72.13	0.0000
LINTESV	11	.654264	0.4134	52.14759	0.0000

	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
D.INEXR					
LD.	.0354843	.1248557	0.28	0.776	-.2092283 .2801969
L2D.	.0646324	.1185881	0.54	0.587	-.1678836 .2967983
IDIf					
LD.	.0403414	.0216977	1.86	0.063	-.0021854 .0828682
L2D.	-.0238036	.0334181	-1.22	0.224	-.0815024 .0345152
LCondy					
LD.	-.1223783	.0033362	-1.47	0.142	-.2857648 .0410882
L2D.	.1274581	.0846577	1.51	0.132	-.0383583 .2523685
GrowthG7					
L1.	-.0077684	.0218928	-0.37	0.712	-.0487145 .0345136
L2.	-.0275285	.0281564	-1.37	0.172	-.0678263 .0119854
LINTESV					
L1.	-.0216636	.0182543	-1.23	0.217	-.0227617 .0804345
L2.	.0174473	.0804619	1.64	0.101	-.0033577 .0876522
_cons	-.0584536	.1638293	-0.23	0.814	-.3595551 .2826459
D.IDIf					
INEXR					
LD.	.6297629	.7181366	0.89	0.375	-.7679207 2.021695
L2D.	.0543879	.6739883	1.27	0.205	-.4666049 2.175381
IDIf					
LD.	.3888922	.1234894	3.89	0.0002	.1390142 .6227782
L2D.	.0380664	.1184436	0.27	0.786	-.1864392 .2665119
LCondy					
LD.	1.127929	.4746348	2.59	0.010	.2086417 2.157216
L2D.	-.0379359	.4821629	-1.33	0.185	-1.588988 .3816126
GrowthG7					
L1.	.1399986	.1195999	1.17	0.242	-.0944129 .37441
L2.	.0828958	.1146463	0.72	0.478	-.1418802 .3079519
LINTESV					
L1.	-.0033312	.0583232	-0.86	0.394	-.1176425 .1109801
L2.	.0414661	.0595838	0.78	0.486	-.0751591 .1588914
_cons	-.7488969	.9318952	-0.80	0.422	-2.575295 1.077414
D.LCondy					
INEXR					
LD.	.0010213	.1871794	2.14	0.032	.0341564 .7678862
L2D.	.1456741	.1776514	0.82	0.412	-.1025162 .4938644
IDIf					
LD.	-.063758	.0325285	-1.96	0.058	-.1275128 .3.29e-46
L2D.	.0547867	.029111	1.88	0.068	-.0021698 .1118432
LCondy					
LD.	.12184186	.1248735	1.68	0.092	-.0345533 .4553542
L2D.	-.1852915	.126826	-0.83	0.406	-.3538659 .1432829
GrowthG7					
L1.	.0079723	.0315344	3.18	0.002	.0058567 .159459
L2.	-.0546522	.0302179	-1.81	0.071	-.11338761 .00457137
LINTESV					
L1.	.0038385	.015373	0.28	0.843	-.0278919 .0316189
L2.	.034841	.0156841	2.17	0.038	.0033886 .0647813
_cons	-.6198135	.2456873	-2.52	0.012	-1.108395 .137632
GrowthG7					
INEXR					
LD.	-.4406578	.9424571	0.47	0.648	-1.406534 2.28784
L2D.	-.4545987	.894483	-0.51	0.611	-2.200153 1.298156
IDIf					
LD.	-.2923476	.1637827	-1.78	0.074	-.6133558 .0286686
L2D.	.3788976	.1465752	2.58	0.010	.0907555 .6652197
LCondy					
LD.	1.094844	.6292476	1.74	0.082	-.1383584 2.328247
L2D.	-.188512	.6385749	-0.16	0.875	-1.352886 1.151872
GrowthG7					
L1.	.7929544	.1587269	5.88	0.000	.4818555 1.104953
L2.	-.2981127	.1521483	-1.96	0.058	-.5963179 .0088915
LINTESV					
L1.	-.0218016	.0714835	-0.29	0.778	-.1743888 .1321865
L2.	.0407183	.0788794	0.63	0.529	-.1058087 .2484974
_cons	-.2738933	1.236644	-0.22	0.825	-2.697672 2.148885
LINTESV					
INEXR					
LD.	-1.842581	1.363459	-1.35	0.177	-4.514913 .8207981
L2D.	-.7883326	1.294855	-0.61	0.542	-3.324834 1.747969
IDIf					
LD.	.1875187	.2369456	0.79	0.429	-.2768861 .6519235
L2D.	-.4204127	.2128514	-1.98	0.047	-.8368258 .0047997
LCondy					
LD.	-.2422876	.9183369	-0.27	0.798	-2.826435 1.54282
L2D.	-.0859111	.9238389	-0.01	0.995	-1.816386 1.064764
GrowthG7					
L1.	-.1558136	.2286313	-0.69	0.498	-.6888266 .2914555
L2.	.1088276	.228114	0.58	0.628	-.322388 1.548431
LINTESV					
L1.	.4163896	.1119883	3.72	0.000	.1967323 .6358858
L2.	.3138399	.114247	2.75	0.006	.0899199 .5377599
_cons	4.47873	1.789862	2.58	0.012	.9722321 7.985228

. var D.INEXR D.IDIf D.LCondy GrowthG7 LINTESV,lags(1/2)

Vector autoregression

Sample: 2001q4 thru 2020q1
Log likelihood = 161.2452
NFI = 3.75e-48
Det(Sigma_ql) = 8.35e-49

Number of obs = 74
AIC = -2.535546
HQIC = -2.142426
SBC = -1.123865

Equation	Parms	RNSE	R-sq	chi2	Pchi2
D.INEXR	11	.017838	0.1938	17.67313	0.0011
D.IDIf	11	.345848	0.4055	50.43237	0.0000
D.LCondy	11	.025887	0.3559	48.8884	0.0000
GrowthG7	11	.446829	0.5654	75.62886	0.0000
LINTESV	11	.668885	0.4821	49.77595	0.0000

	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
D.INEXR					
INEXR					
LD.	.339484	.1161864	2.92	0.003	.1129428 .5674812
L2D.	-.1863837	.1134515	-0.34	0.738	-.3284846 .1162571
IDIf					
LD.	.0088486	.0858482	0.12	0.907	-.0587777 .0724169
L2D.	-.0848326	.0853846	-0.31	0.762	-.0252295 .0855843
LCondy					
LD.	-.0121338	.0229486	-0.51	0.607	-.0567765 .0321489
L2D.	-.0156744	.0248963	-0.65	0.515	-.0629823 .0315535
GrowthG7					
L1.	-.0001882	.0857519	-0.83	0.474	-.0214827 .0210852
L2.	.0007517	.0854386	0.14	0.889	-.0898938 .0214872
LINTESV					
L1.	.0002771	.0629367	2.82	0.005	.0002521 .0548128
L2.	-.0057216	.0612141	-1.71	0.087	-.0214251 .0098782
_cons	-.0458366	.0467852	-0.98	0.327	-.1374756 .0467824
D.IDIf					
INEXR					
LD.	1.484466	2.345588	-0.63	0.527	-6.085378 3.112445
L2D.	2.064218	2.288298	0.90	0.367	-2.424884 6.55312
IDIf					
LD.	.2617839	.118861	3.06	0.002	.1365886 .3869792
L2D.	.0533771	.1078869	0.58	0.558	-.1592884 .2659236
LCondy					
LD.	1.398485	.463112	3.00	0.003	.4838817 2.298367
L2D.	-.6324888	.486434	-1.38	0.193	-1.58862 3.288828
GrowthG7					
L1.	.1193987	.1161155	0.95	0.342	-.1171835 .3579889
L2.	.0487228	.1897588	0.44	0.657	-.1663848 .2638385
LINTESV					
L1.	.0218959	.0502836	0.44	0.662	-.1428886 .0960277
L2.	.0641567	.0628661	1.02	0.386	-.0588385 .187572
_cons	-.7884824	.9436678	-0.74	0.458	-2.558837 1.140872
D.LCondy					
INEXR					
LD.	-.2838953	.6155289	-0.45	0.654	-1.528854 .9546629
L2D.	-.2594946	.6166558	-0.42	0.674	-1.468238 .9492285
IDIf					
LD.	-.0011845	.0317876	-2.15	0.031	-.1454887 .0438882
L2D.	.0609185	.0288328	2.42	0.015	.0133192 .1084218
LCondy					
LD.	.2837664	.1248915	2.28	0.023	.0393756 .5281573
L2D.	-.0789422	.1189734	-0.54	0.588	-.1276854 .1857489
GrowthG7					
L1.	.0099784	.0312637	2.24	0.025	.0087826 .1322542
L2.	-.0587817	.0295581	-1.99	0.047	-.1166187 .0080786
LINTESV					
L1.	.0045686	.0159619	0.29	0.775	-.0267342 .0358454
L2.	.0337643	.0160205	1.99	0.046	.0088189 .0606936
_cons	-.6144262	.2548797	-2.42	0.016	-1.112413 .1344392
GrowthG7					
INEXR					
LD.	-4.585133	3.847769	-1.58	0.112	-18.55885 1.388385
L2D.	1.358813	2.978829	0.46	0.648	-4.473887 7.151923
IDIf					
LD.	-.335129	.1538893	-2.18	0.029	-.6788856 .0348454
L2D.	.3858488	.1395495	2.77	0.006	.1132188 .6585788
LCondy					
LD.	1.049469	.0817789	1.78	0.078	-.0895884 2.048988
L2D.	-.1478481	.6328879	-0.23	0.815	-1.388738 1.091882
GrowthG7					
L1.	.7612489	.1588813	5.05	0.000	.4055371 1.056871
L2.	-.2617372	.142611	-1.84	0.066	-.5412486 .0177751
LINTESV					
L1.	-.0168972	.0778335	-0.48	0.632	-.1878881 .1448856
L2.	.0085138	.0816886	0.99	0.324	-.0795929 .2486286
_cons	-.532294	1.236288	-0.43	0.664	-2.955618 1.87183
LINTESV					
INEXR					
LD.	-.0588226	4.58422	-0.01	0.991	-8.878131 8.778886
L2D.	3.638931	4.198197	0.83	0.405	-4.961376 12.27914
IDIf					
LD.	.2582394	.2267196	1.14	0.255	-.1888888 .7063556
L2D.	-.4866881	.285454	-2.37	0.018	-.8887257 .006384
LCondy					
LD.	-.6582673	.8893417	-0.73	0.465	-2.303345 1.06381
L2D.	-.2255664	.9342465	-0.25	0.884	-2.862346 1.588727
GrowthG7					
L1.	-.012786	.2228835	-0.06	0.955	-.4487457 .4243336
L2.	.1488987	.218511	0.66	0.586	-.2729844 .5551838
LINTESV					
L1.	.3957848	.118458	3.48	0.000	.170521 1.689185
L2.	.3311767	.1287255	2.74	0.006	.0845391 .5875844
_cons	4.39852	1.812182	2.43	0.015	.8471886 7.958733

Annexe 10 : Granger causalité modèle avec taux de change Nominal/modèle avec taux de change Réel

. vargranger					. vargranger				
Granger causality Wald tests					Granger causality Wald tests				
Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2	Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
D_INER	D_IDIF	3.6377	2	0.164	D_INER	D_IDIF	.98676	2	0.655
D_INER	D_LCOMTY	3.8125	2	0.148	D_INER	D_LCOMTY	.82217	2	0.659
D_INER	GROWTH67	2.8458	2	0.241	D_INER	GROWTH67	.00995	2	0.998
D_INER	LINTESV	2.8779	2	0.237	D_INER	LINTESV	7.9847	2	0.018
D_INER	ALL	14.297	8	0.074	D_INER	ALL	18.896	8	0.008
D_IDIF	D_INER	2.3722	2	0.305	D_IDIF	D_INER	.96419	2	0.617
D_IDIF	D_LCOMTY	7.5598	2	0.023	D_IDIF	D_LCOMTY	9.6291	2	0.008
D_IDIF	GROWTH67	3.8483	2	0.129	D_IDIF	GROWTH67	1.7818	2	0.418
D_IDIF	LINTESV	.63837	2	0.734	D_IDIF	LINTESV	1.8694	2	0.396
D_IDIF	ALL	27.225	8	0.001	D_IDIF	ALL	25.349	8	0.001
D_LCOMTY	D_INER	5.2294	2	0.073	D_LCOMTY	D_INER	.53883	2	0.767
D_LCOMTY	D_IDIF	5.8524	2	0.088	D_LCOMTY	D_IDIF	8.8361	2	0.012
D_LCOMTY	GROWTH67	18.481	2	0.007	D_LCOMTY	GROWTH67	6.3178	2	0.042
D_LCOMTY	LINTESV	7.1959	2	0.027	D_LCOMTY	LINTESV	6.0774	2	0.055
D_LCOMTY	ALL	26.137	8	0.001	D_LCOMTY	ALL	28.199	8	0.018
GROWTH67	D_INER	.48295	2	0.786	GROWTH67	D_INER	2.2639	2	0.322
GROWTH67	D_IDIF	7.888	2	0.029	GROWTH67	D_IDIF	9.8287	2	0.011
GROWTH67	D_LCOMTY	3.8429	2	0.128	GROWTH67	D_LCOMTY	3.1652	2	0.076
GROWTH67	LINTESV	.38853	2	0.839	GROWTH67	LINTESV	.97611	2	0.614
GROWTH67	ALL	14.673	8	0.066	GROWTH67	ALL	16.794	8	0.032
LINTESV	D_INER	2.1819	2	0.336	LINTESV	D_INER	.74889	2	0.688
LINTESV	D_IDIF	3.9587	2	0.139	LINTESV	D_IDIF	5.6382	2	0.068
LINTESV	D_LCOMTY	.87325	2	0.664	LINTESV	D_LCOMTY	.68169	2	0.711
LINTESV	GROWTH67	.53544	2	0.765	LINTESV	GROWTH67	.58597	2	0.777
LINTESV	ALL	8.7384	8	0.366	LINTESV	ALL	7.1785	8	0.518

Source : Stata

Annexe 11 : Valeur critique sur le résidu du test de Cointégration

390

A Tables of Critical Values

Table A.2 Engle and Yoo critical values for a higher order system

Number of var's N	Sample size T	Significance level		
		1%	5%	10%
2	50	4.12	3.29	2.90
	100	3.73	3.17	2.91
	200	3.78	3.25	2.98
3	50	4.45	3.75	3.36
	100	4.22	3.62	3.32
	200	4.34	3.78	3.51
4	50	4.61	3.98	3.67
	100	4.61	4.02	3.71
	200	4.72	4.13	3.83
5	50	4.80	4.15	3.85
	100	4.98	4.36	4.06
	200	4.97	4.43	4.14

Reprinted from Engle, Robert F. and Byung Sam Yoo (1987), Forecasting and testing in co-integrated systems, *Journal of Econometrics* 35(1): 143–159; used with permission from Elsevier.

Source: *Journal of econometrics*.