



*www.cedres.bf*

## **REVUE CEDRES-ETUDES**

**Revue Economique et Sociale Africaine**

**IMPACT DE L'EDUCATION SUR LA PRODUCTIVITE DES  
ENTREPRISES INFORMELLES DE LA VILLE DE OUAGADOUGOU**

*Denis AKOUERABOU & al.*

**EVALUATION DES INTERRELATIONS ENTRE L'AGRICULTURE,  
L'INDUSTRIE ET LES SERVICES AU BURKINA FASO.**

*Mahamadou DIARRA*

**REGLE DE TAYLOR ET POLITIQUE MONÉTAIRE DANS LA  
ZONE UEMOA**

*Séraphin Prao YAO*

**LES ENTREPRISES INFORMELLES DE TRANSFORMATION  
AGROALIMENTAIRE ET LE DÉFI DE LA PROTECTION DE LA  
SANTÉ DU CONSOMMATEUR AU BURKINA FASO**

*Florent SONG-NABA*

**LA VOLATILITE DES TAUX DE CHANGE ET L'INTEGRATION  
DES MARCHES DANS L'ESPACE CEDEAO**

*Abel TIEMTORE*

**CROISSANCE, EFFICACITE ET TAILLE DES INSTITUTIONS DE  
MICROFINANCE (IMF)**

*Jean Baptiste ZETT*

La REVUE CEDRES-ETUDES publie, semestriellement, en français et en anglais après évaluation, les résultats de différents travaux de recherche sous forme d'articles en économie appliquée et en gestion proposés par des auteurs appartenant ou non au CEDRES.

Avant toute soumission d'articles à la REVUE CEDRES -ETUDES, les auteurs sont invités à prendre connaissance des « recommandations aux auteurs » (téléchargeable sur [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)).

Les articles de cette revue sont publiés sous la responsabilité de la direction du CEDRES. Toutefois, les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs.

En règle générale, le choix définitif des articles publiables dans la REVUE CEDRES-ETUDES est approuvé par le CEDRES après des commentaires favorables d'au moins deux (sur trois en générale) instructeurs et approbation du Comité Scientifique.

La plupart des numéros précédents (50 numéros) sont disponibles en version électronique sur le site web du CEDRES [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

La REVUE CEDRES-ETUDES est disponible au siège du CEDRES à l'Université de Ouagadougou dans toutes les grandes librairies du Burkina Faso et aussi à travers le site web : [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

### ***DIRECTEUR DE PUBLICATION***

Pr Idrissa M. OUEDRAOGO, Université Ouaga 2

### **COMITE EDITORIAL**

Pr Pam ZAHONOGO, UO2 Editeur en Chef

Pr Yves ABESOLO, Université Yaoundé II

Pr Denis ACCLASATO, Université d'Abomey Calavi

Pr Akoété AGBODJI, Université de Lomé

Pr Augustin ANASSE, Université Alassane OUATTARA, Bouaké

Pr Chérif Sidy KANE, Université Cheikh Anta Diop

Pr Médard MENGUE BIDJO, Université Omar Bongo

Pr Mathias Marie Adrien NDINGA, Université Marien N'Gouabi

Pr Raphaël NKAKLEU, Université de Douala

Pr Jean Louis NKOULOU NKOULOU Université Omar Bongo

Pr Abdoulaye SECK, Université Cheikh Anta Diop

Pr Fatou DIOP/SALL, Université Cheikh Anta Diop

Pr Bertrand SOGBOSSI BOCCO, Université d'Abomey Calavi

Pr Charlemagne IGUE, Université d'Abomey Calavi

### **SECRETARIAT D'EDITION**

Dr Samuel Tambi KABORE, UO2

Dr Théodore Jean Oscar KABORE, UO2

Dr Jean Pierre SAWADOGO, UO2

Dr Kassoum ZERBO, Université Ouaga 2

### **COMITE SCIENTIFIQUE DE LA REVUE**

Pr Géro Fulbert AMOUSSOUGA, Université d'Abomey Calavi

Pr Geneviève CAUSSE, Université Paris Est

Pr Abdoulaye DIAGNE, Université

Pr Adama DIAW, Université Gaston Berger de Saint Louis

Pr Ababacar MBENGUE, Université de Reims

Pr Albert ONDO OSSA, Université Omar Bongo

Pr Serge Auguste Balibié BAYALA, Université Ouaga 2

Pr Mama Ouattara, Université Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)

Pr Idrissa OUEDRAOGO, Université Ouaga 2

Pr Kimséyinga SAVADOGO, Université Ouaga 2

Pr Gnderman SIRPE, Université Ouaga 2

Pr Nasser Ary TANIMOUNE, Université d'Ottawa (Canada)

Pr Gervasio SEMEDO, Université de Tours

Pr Pam ZAHONOGO, Université Ouaga 2

Centre d'Etudes, de Documentation et de Recherche Economiques et Sociales (CEDRES)

03 BP 7210 Ouagadougou 03. Burkina Faso. Tel: (+226) 50 33 16 36

Fax : (+226 50 31 26 86) – Email : [lecourrier@cedres.bf](mailto:lecourrier@cedres.bf), Site web : [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

Fax : (+226 50 31 26 86) - Email : [lecourrier@cedres.bf](mailto:lecourrier@cedres.bf) . Site web : [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

Centre d'Etudes, de Documentation et de Recherche Economiques et  
Sociales (CEDRES)



[www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

## **REVUE CEDRES-ETUDES**

*Revue Economique et Sociale Africaine*

# **REVUE CEDRES-ETUDES N° 57**

## **1<sup>er</sup> SEMESTRE 2014**

REVUE CEDRES-ETUDES - N°57 – 1<sup>er</sup> Semestre 2014 - ISSN 1021-3236



## SOMMAIRE

<b>EDITORIAL</b>	<b>v</b>
<b>IMPACT DE L'ÉDUCATION SUR LA PRODUCTIVITÉ DES ENTREPRISES INFORMELLES DE LA VILLE DE OUAGADOUGOU</b> <i>B. Denis AKOUWERABOU; A Joel KORAHIRE; W. Olivier BAGRE; Daniel SANON</i>	<b>1</b>
<b>EVALUATION DES INTERRELATIONS ENTRE L'AGRICULTURE, L'INDUSTRIE ET LES SERVICES AU BURKINA FASO</b> <i>Mahamadou DIARRA</i>	<b>25</b>
<b>RÈGLE DE TAYLOR ET POLITIQUE MONÉTAIRE DANS LA ZONE UEMOA</b> <i>Séraphin PRAO YAO</i>	<b>49</b>
<b>LES ENTREPRISES INFORMELLES DE TRANSFORMATION AGROALIMENTAIRE ET LE DÉFI DE LA PROTECTION DE LA SANTÉ DU CONSOMMATEUR AU BURKINA FASO</b> <i>Florent SONG-NABA</i>	<b>75</b>
<b>LA VOLATILITÉ DES TAUX DE CHANGE ET L'INTEGRATION DES MARCHES DANS L'ESPACE CEDEAO</b> <i>Abel TIEMTORE</i>	<b>95</b>
<b>CROISSANCE, EFFICACITÉ ET TAILLE DES INSTITUTIONS DE MICROFINANCE (IMF)</b> <i>Jean Baptiste ZETT</i>	<b>111</b>



Ce premier numéro du semestre 2014 marque la continuité de parution de la revue. Ce numéro 57 est le fruit d'un travail effectué sur plus d'une trentaine d'articles. Il traite de sujets économiques actuels et pertinents.

Le premier article fait état de l'impact de l'éducation sur les performances des acteurs du secteur informel. Ces travaux réalisés par Akouwerabou Denis ; Korahiré Joël ; Bagré w. olivier ; Sanon Daniel sont d'un grand intérêt compte tenu son proximité avec les problèmes récurrents rencontrés dans nos pays en développement. Les résultats témoignent des effets positifs significatifs, quand bien même modestes, de l'éducation comme facteur d'amélioration de la rentabilité dans des secteurs peu suivis ou peu organisés

Le second article, présenté par Mahamadou DIARRA (Université Koudougou), traite de l'évaluation des interrelations entre l'agriculture, l'industrie et les services au Burkina Faso. Il montre comment les économies du pays sont peu intégrés avec un secteur agricole qui porte l'industrie et un secteur des services neutre. Une telle situation ne contribue pas à l'essor économique national qui gagnerait à ce qu'il y ait un effet d'entraînement réversible entre les différents services.

Le troisième étudie règle de Taylor et politique monétaire dans la zone uemoa. Présenté par Prao Yao Séraphin (Université Alassane Ouattara), il montre que pour la fixation du taux d'intérêt par la BCEAO, il y a un faible pouvoir explicatif du comportement des autorités monétaires de l'Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA).

Le quatrième qui est un article de Florent SONG-NABA (Université Ouaga 2) traite des entreprises informelles de transformation agroalimentaire et le défi de la protection de la santé du consommateur au Burkina Faso. L'auteur montre combien il est difficile pour les gouvernants de suivre efficacement le respect des normes sanitaires au niveau petites entreprises qui exercent dans l'agroalimentaire.

Le cinquième est présenté par Abel Tiemtoré (Université Ouaga 2). Il analyse à l'aide de modèle GARCH la volatilité des taux de change et l'intégration des marchés dans l'espace CEDEAO. Il révèle la présence d'effets marqués ARCH et GARCH entre les trois principales monnaies que sont CFA le Naira et le CEDI.

Quant au dernier article, il est consacré à la croissance, l'efficacité et taille des institutions de microfinance. Développé par Jean Baptiste ZETT (Université Ouaga 2). Les résultats traduisent une inefficacité des institutions de microfinance de types mutualiste due à un déficit en qualité et

quantité de leurs équipements. Il donne aussi les facteurs sur lesquels il faudrait jouer pour améliorer ses performances.

*Pr Idrissa M. OUEDRAOGO*  
*Directeur de Publication*



---

# LA VOLATILITE DES TAUX DE CHANGE ET L'INTEGRATION DES MARCHES DANS L'ESPACE CEDEAO

Abel TIEMTORE<sup>1</sup>

## Résumé

*Le papier examine la volatilité des taux de change entre les trois principales monnaies de la zone CEDEAO à savoir le Naira nigérian, le franc CFA de la zone UEMOA et le CEDI du Ghana en utilisant les modèles GARCH. Il compare différentes variantes des modèles GARCH avec ou sans ruptures et estime l'asymétrie des chocs dans les deux taux de change. Nos résultats montrent la présence d'effets ARCH et GARCH forts significatifs dans les deux séries à savoir le taux de change entre le Naira et le franc CFA de la zone UEMOA d'une part et celui entre le CEDI et le franc CFA d'autre part. Cependant, l'asymétrie des chocs n'a été observé que dans la série du taux de change CEDI-CFA. L'adoption de la nouvelle CEDI a eu pour effet une relative stabilisation du CEDI face au franc CFA dans le sens de la diminution de la volatilité. Toutefois, le nouveau CEDI, connaît une dépréciation tendancielle par rapport aux deux autres monnaies de la sous région. Toutes ces deux séries présentent une forte persistance face aux chocs avec une persistance pratiquement infinie pour le taux de change entre le Naira et le franc CFA.*

## INTRODUCTION

Le projet de création d'une zone monétaire unique de l'Afrique de l'Ouest date du début des années 1980. La mise en place de cette monnaie est censée renforcer l'intégration des marchés et accélérer la croissance économique de la zone. Annoncer pour 2000, la mise en place de la monnaie unique de la CEDEAO a été repoussée en 2015, puis en 2020. Un des points d'achoppements du processus de mise en place de cette monnaie est le type de régime de change à adopter. Partisans de l'un ou de l'autre des deux régimes extrêmes (fixe et flottant) s'interrogent sur la pertinence de

---

<sup>1</sup> Université Ouaga 2, Burkina Faso

---

chacun de ces régimes de change dans l'atteinte d'une croissance économique soutenue. La présente étude esquisse le débat d'école et s'intéresse à l'impact de la volatilité des taux de change dans ce processus d'intégration des marchés de la zone, condition préalable pour une intégration monétaire réussie. En effet, l'enjeu réel de cette opposition porte sur "le syndrome de la peur du flottement". Selon Parsley, D. et Al. (2001) l'intégration des marchés peut être accrue avec la limitation de la volatilité des taux de change. La volatilité des taux de change est donc un facteur déterminant de l'intégration des marchés dans un espace économique donné, et la détermination d'une zone monétaire optimale. Cette préoccupation nous paraît plus importante dans la mesure où en théorie, le type de régime de change n'a pas d'impact sur les valeurs d'équilibre à long terme des variables réelles, mais est susceptible d'agir sur le processus d'ajustement de l'économie. Selon Mundell (1963) le taux de change réel devrait revenir à sa valeur d'équilibre de long terme après un choc économique et ceci indépendamment du type de régime. Ce retour à l'équilibre qui se réalise par le biais de la théorie "des vases communicants" suppose une intégration des marchés. La caractérisation des mouvements de taux de change présente une alternance de périodes de forte instabilité suivies de périodes de relative stabilité. Ce phénomène qualifié d'effet clustering se traduit par la non-constance de la variance conditionnelle dans le temps. Depuis l'article fondateur de Engle (1982) sur ce phénomène, on assiste à l'explosion des extensions du modèle de base d'hétéroscédasticité conditionnelle autoregressive (ARCH) dans le but de fournir plus de précision et de parcimonie dans l'estimation et la prévision de la volatilité.

Le reste de l'article se présente comme suit : la section 1 fournit une revue de littérature sur la volatilité de manière générale avec une insistance sur celle relative aux taux de change ; la section 2 présente le modèle, ou la famille des modèles qui seront utilisés ; la section 3 présente les données ; la section 4 présente les résultats et la section 5 conclut.

## **1. Revue de littérature**

La transmission internationale des chocs réels et monétaires à l'économie dépend étroitement du régime de change en vigueur (Baxter et Stockman, 1989) notamment le degré de flexibilité du taux de change. La volatilité du taux de change influence la vitesse d'ajustement aux chocs qui affectent l'économie. Selon Aizenman (1994), une économie qui s'ajuste plus facilement aux chocs devrait jouir d'une croissance de productivité plus élevée, compte tenu du fait qu'elle opère pratiquement sur la frontière de ses capacités productives. Green (2008) affirme que l'incertitude sur le taux de change est une variable économique inobservable d'une importance capitale

dans le choix de portefeuille et les décisions d'investissement. En tant que mesure de l'instabilité du taux de change entre deux devises, la volatilité est un paramètre de quantification du risque de rendement et de prix et interviennent de ce fait dans les calculs d'optimisation de la diversification des portefeuilles d'actifs financiers.

Des résultats contradictoires ont souvent été obtenus dans les recherches de l'impact empirique de la volatilité du taux de change sur l'investissement. En utilisant des données agrégées, Goldberg (1993) conclut à l'existence d'un impact négatif de la volatilité du taux de change sur l'investissement américain. Guérin et Lahrèche-Révil (2001) aboutissent également à la même conclusion dans étude empirique sur des pays de l'Union Européenne. La même conclusion a été obtenue par Guillaumont et al (1999) qui ont montré que l'instabilité des taux de change effectifs réels réduisait le taux de croissance à travers son impact négatif sur l'investissement. Ces résultats ont été contredits par certaines études empiriques ; Campa et Goldberg (1995) ne trouvent aucun impact de la volatilité des taux de change sur l'investissement américain. Ils montrent en effet que la volatilité ne peut exercer qu'un effet négligeable sur le niveau des dépenses d'investissement et ceci quelque soit le régime de change en vigueur.

Un des canaux de transmission de la volatilité des taux de change à l'économie est le commerce international. Selon la théorie du commerce international, la relation négative entre la volatilité du taux de change et les échanges commerciaux repose sur l'aversion au risque (Clark, 1973). Comme sur l'investissement, la volatilité des taux de change a un impact ambiguë sur le commerce international. Franke (1991) trouve un lien négatif mais faible de la volatilité des taux de change sur le commerce international, il explique cette faiblesse par l'existence et le développement des techniques de couverture permettant aux entreprises de réduire le risque de change et conclut que la volatilité des taux de change peut créer les conditions propices à des échanges commerciaux et des investissements rentables.

Depuis le développement du modèle d'hétéroscédasticité conditionnelle autoregressive (ARCH) par Engle (1982), plusieurs extensions ont été proposées dans le but de mieux modéliser l'hétérogénéité de la volatilité des séries financières. L'innovation introduite par Engle est la prise en compte des informations jusqu'à la date  $t-1$  dans la prévision de la variance au temps  $t$ . Ainsi, ces variances dites conditionnelles varient en fonction de l'arrivée de nouvelles informations pouvant servir à mieux préciser la valeur prédite. C'est ainsi que dans la famille des modèles ARCH on note, entre autres, les extensions suivantes : modèle ARCH généralisé (GARCH) (Bollerslev, 1986) introduit une parcimonie dans la modélisation ARCH en

permettant la prise en compte de la mémoire longue de la volatilité avec l'introduction d'un petit nombre de variables retardées, réduisant ainsi le nombre de paramètres à estimer. Krugman (1993), à partir de la théorie du cercle vicieux des unions monétaires, montre que les pays membres d'union monétaire ont tendance à se spécialiser en fonction des avantages comparatifs d'où surviendront les cycles divergents compatibles avec les chocs asymétriques. Dans le but de tester l'effectivité de l'asymétrie des chocs, appelé effet de levier, selon laquelle les "mauvaises nouvelles" engendrent une volatilité plus grande que les "bonnes nouvelles". Comme l'ont précisé Bollerslev et al., (1991) la persistance des chocs de volatilité sur le marché des changes apparaît très élevée. Engle et Bollerslev (1986), en utilisant un modèle GARCH (1,1), ont trouvé que  $\alpha_1 + \beta_1 = 0,996 \approx 1$ . Ce résultat milite en faveur de l'utilisation de modèles d'une mémoire longue dans la variance conditionnelle des séries. Afin de tenir compte de la persistance de la volatilité, les modèles IGARCH (Integrated GARCH) et FIGARCH (Fractionnaly Integrated GARCH) ont été développés et ont prouvé leur supériorité dans la modélisation de la volatilité présentant des niveaux de persistance élevés. Baillie et al.(2007), ont abouti à la conclusion que le modèle FIGARCH décrivait mieux les séries présentant une volatilité à mémoire longue. Beine et al. (1999) ont également conclut que la spécification FIGARCH décrivait mieux les données d'une très grande fréquence comme le taux de change. Belkhouja, M. et M. Boutahary (2011) ont également relevé la supériorité des modèles de la famille IGARCH, notamment le modèle FGARCH-variable dans le temps (time-varying FIGARCH, TV-FIGARCH) dans la description de la volatilité des données de haute fréquence, notamment les rendements de l'indice S&P 500.

## 2. Le modèle

Nous utilisons différentes spécifications du modèle GARCH pour décrire la volatilité de deux taux de change (Naira-CFA et CEDI-CFA) avec comme modèle de base le modèle GARCH (1,1). En effet, comme le note Zivot (2009), très souvent le modèle GARCH (1,1) avec seulement trois paramètres à estimer dans la variance conditionnelle ajuste de manière adéquate les séries temporelles financières. Ce modèle se présente de la manière suivante :

$$y_t = x'_t \beta + \varepsilon_t$$

$$\sigma^2_t = \omega + \alpha \varepsilon^2_{t-1} + \beta \sigma^2_{t-1}$$

$$\text{où } \varepsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, \sigma^2_t)$$

$I_{t-1}$  est l'état de l'information à la date t-1,  $\sigma^2_t$  la variance conditionnelle est estimée par sa propre valeur retardée d'une période, plus le carré de l'innovation de la période précédente. La moyenne de la variance

conditionnelle est  $\omega$ , elle ne varie pas avec le temps; la variation de la variance conditionnelle avec le temps provient de l'effet ARCH ( $\varepsilon^2_{t-1}$ ) et de l'effet GARCH ( $\sigma^2_{t-1}$ ). La variance inconditionnelle est donnée par :

$$\sigma^2 = \frac{\omega}{1 - \alpha - \beta}$$

Le modèle GARCH (1, 1) est stationnaire en covariance si et seulement si :  $\alpha + \beta < 1$

Afin de s'assurer que la variance est positive, on impose :  $\omega > 0, \alpha > 0$  et  $\beta > 0$ .

L'équation de la variance conditionnelle  $\sigma^2_t$  peut contenir des variables explicatives. Nous introduisons une variable dummy pour capter l'impact de changements structurels ou ruptures dans la série du taux de change. La période concernée par la présente étude va de 2005 à fin 2013 pour le taux de change Naira-CFA et de 2003 à 2013 pour ce qui concerne le taux de change CEDI-CFA. Nous introduisons donc dans chaque série une rupture qui correspond à l'année 2006 (01 janvier 2006) pour le taux de change Naira-CFA et juillet 2007 pour le taux de change CEDI-CFA. 2006 correspond pour le Nigeria à un changement assez important dans sa politique de change connu sous le nom de « the wholesale Dutch auction system) et juillet 2007 correspond à l'introduction du nouveau CEDI au Ghana.

La variance conditionnelle prend alors la forme :

$$\sigma^2_t = \omega + \alpha \varepsilon^2_{t-1} + \beta \sigma^2_{t-1} + \gamma dum_t$$

Le modèle GARCH(1,1) est facilement extensible en modèle GARCH(p,q) :

$$\sigma^2_t = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon^2_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma^2_{t-1}$$

avec  $\omega > 0$ ,  $\alpha_i > 0$  et  $\beta_j > 0 \forall i \in \{1, \dots, p\}$  et  $j \in \{1, \dots, q\}$ ; où  $p$  est l'ordre du terme ARCH et  $q$  celui du terme GARCH. Le modèle est stationnaire en covariance si et seulement si :  $\sum_{i=1}^p \alpha_i + \sum_{j=1}^q \beta_j < 1$

Les modèles GARCH pour lesquels  $\sum_{i=1}^p \alpha_i + \sum_{j=1}^q \beta_j = 1$ , la variance inconditionnelle  $\sigma^2 \rightarrow \infty$ , la variance conditionnelle est alors décrite par la forme intégrée du modèle GARCH appelée IGARCH. Le processus IGARCH permet une persistance infinie de la volatilité. L'effet d'un choc se répercute sur les prévisions de toutes les valeurs futures. Sa spécification est identique à un modèle GARCH (p,q) à la différence qu'une contrainte sur la somme des coefficients est imposée, elle doit être égale à 1.

Le modèle RiskMetrics ou moyenne mobile à pondération exponentielle (EWMA), développé par la banque d'investissement JP Morgan pour le calcul de la valeur à risque, est à la base du processus IGARCH (1,1) sans constante dans lequel pour les données quotidiennes, le coefficient suggéré

pour le terme d'erreur au carré de la période précédente est 0.06 et celui de la variance conditionnelle retardée est 0.94. Ainsi pour cette méthode ha doc, la variance conditionnelle  $\sigma^2_t$  s'écrit :

$$\sigma^2_t = 0,06\varepsilon^2_{t-1} + 0,94\sigma^2_{t-1}$$

Baillie, Bollerslev et Mikkelsen (1996) ont proposé une extension du modèle IGARCH, le modèle GARCH fractionnellement intégré (FIGARCH), qui est un cas intermédiaire entre les modèles GARCH et IGARCH. La mémoire longue de la volatilité est prise en compte mais l'effet d'un choc n'est pas infini comme dans le modèle IGARCH, il décroît à un rythme hyperbolique. Comme nous l'avons souligné plus haut, cette forme de modélisation de la volatilité des séries financières s'est avérée supérieure dans plusieurs études aux autres formes de modélisation de la volatilité. Ceci est la preuve de la très grande instabilité des valeurs boursières ou des taux de change.

Dans l'objectif de tenir compte de l'asymétrie dans la volatilité, le modèle EGARCH a été proposé par Nelson (1991). Il permet à de bonnes nouvelles et de mauvaises nouvelles de même amplitude d'avoir un impact différent sur la volatilité.

L'équation de la variance conditionnelle d'un processus EGARCH(1,1) s'écrit de la forme :

$$\ln(\sigma^2_t) = \omega + \alpha[|z_{t-1}| - E(|z_{t-1}|)] + \beta \ln(\sigma^2_{t-1}) + \gamma z_{t-1}$$

Où  $z_{t-1}$  représente les résidus standardisés à la date t-1. Autrement dit on a :

$$z_{t-1} = \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$$

Le processus EGARCH(1,1) est stationnaire en covariance si et seulement si  $\beta < 1$ . Si  $\varepsilon_{t-1} > 0$  il s'agit d'une bonne nouvelle et si  $\varepsilon_{t-1} < 0$  d'une mauvaise nouvelle, l'asymétrie est donnée par l'effet total de la nouvelle. Pour une bonne nouvelle l'effet total est  $(1 + \gamma)|\varepsilon_{t-1}|$  et pour une mauvaise nouvelle l'effet total est donné par  $(1 - \gamma)|\varepsilon_{t-1}|$ . L'effet de levier qui voudrait que les mauvaises nouvelles induisent plus de volatilité que les bonnes suppose implicitement que  $\gamma < 0$ .

### 3. Les données

Nous avons utilisé pour ce qui concerne le taux de change Naira-CFA, des données journalières de 2005 à 2013 soit 3287 observations disponibles en ligne sur le site [freecurrencyrates.com](http://freecurrencyrates.com) de yahoo finance et pour le taux de change CEDI-CFA il s'agit de moyennes mensuelles de taux de change disponibles sur le site de la banque du canada. La non disponibilité des données justifie la différence des sources. Notre désir d'estimer l'impact de

l'entrée en vigueur du nouveau CEDI sur la volatilité de celui-ci par rapport au franc CFA nous a poussé à reculer le début de la série du taux de change CEDI-CFA, ce qui ne nous pas permis de disposer de données journalières. Diebold (1988) et Baillie et Bollerslev (1989) ont montré que l'effet ARCH a tendance à s'atténuer pour des données de fréquence faible. L'objectif ici n'est pas de comparer la volatilité des deux taux de change, toutefois à cause de la différence dans la fréquence des données, les effets ARCH dans l'estimation de la série du taux de change entre le CFA et le CEDI auront tendance à être sous-estimés comparativement à ceux du taux de change entre le CFA et le Naira.

Nous avons utilisé le taux de variation du taux de change  $[(x_t - x_{t-1}) / x_{t-1}]$ , cette représentation est souvent utilisée, elle fournit des résultats assez proches de la transformation logarithmique  $[\ln(x_t) - \ln(x_{t-1})]$ . L'avantage de telles transformations est qu'elles permettent d'éliminer l'effet volume dans la mesure de la volatilité. Sans une telle transformation, les séries de grandes valeurs vont exhiber, de façon illusoire, des niveaux de volatilité supérieurs aux séries à faibles valeurs. Tous les deux taux de change sont exprimés à l'incertain, c'est-à-dire que pour le taux de change Naira-CFA, le taux donne la quantité de francs CFA nécessaire à l'obtention d'un Naira. De même, le taux de change CEDI-CFA donne la quantité de francs CFA nécessaire à l'obtention d'un CEDI.

**Tableau 1 : Statistiques descriptives des taux de change**

	TXNAIRA	CEDICFA
Moyenne	-3.63E-05	-0.008436
Médiane	0.000000	-0.009743
Maximum	0.080096	0.073494
Minimum	-0.096819	-0.091037
Std. Dev.	0.006892	0.025894
Skewness	-0.681577	0.062425
Kurtosis	28.87292	3.779966
Jarque-Bera	91935.49	3.067678
Probability	0.000000	0.215706
Somme	-0.119307	-0.995476
Sum Sq. Dev.	0.156064	-0.995476
Observations	3287	118

Le tableau 1 résume les principales caractéristiques statistiques des séries utilisées. La volatilité mesurée par la déviation standard, laisse apparaître que le CEDI est plus volatile que le Naira, toutefois cette comparaison peut être biaisée par la fréquence et la profondeur des données. La Skewness du taux de change NAIRA-CFA est négative ce qui signifie que la série est

étalée à gauche et celle du taux de change CEDI-CFA est positive ce qui indique que cette série est étalée à droite. Les tableaux 2 et 3 de l'annexe montrent que la dépréciation du nouveau CEDI est pratiquement constante depuis son introduction, ce qui n'est pas à confondre avec la volatilité ; en effet l'ancien CEDI paraît plus volatile que le nouveau. Cela peut s'interpréter comme une surévaluation du nouveau CEDI par rapport au franc CFA. Le nouveau CEDI serait entrain d'évoluer à la recherche d'un équilibre avec ses principales monnaies d'échange ; une fois celui-ci atteint, on devrait observer peut-être de la volatilité mais pas une décroissance quasi-constante. On constate à travers le tableau 1 que le Naira semble avoir atteint son niveau d'équilibre avec le franc CFA en 2010 ; année à partir de laquelle on observe une stabilisation de la décroissance du taux de change. Le Kurtosis montre que la distribution du taux de change Naira-CFA est fortement leptokurtique tandis que celui du CEDI-CFA l'est faiblement. Autrement dit, une approximation par la loi normale aura plus tendance à sous-estimer les valeurs extrêmes de la distribution du taux de change Naira-CFA que de celle CEDI-CFA. Ceci est confirmé par les statistiques de Jarque-Bera.

**Tableau 2 : Résultats des tests de racine unitaire (Phillips-Perron)**

	Statistique, test à niveau	Valeur critique à 1%	Valeur critique à 5%
TCnaira-cfa	-60.37311	-3.432152	-2.862222
TCcedi-cfa	-7.432359	-3.487046	-2.886290

Le tableau 2 montre que les deux séries sont intégrées à niveau ( $I(0)$ ). Cela est conforme à la littérature sur les séries financières. Les taux de changes sont  $I(1)$  et leurs variations  $I(0)$  toutes à 99% de niveau de confiance, comme nos données sont des variations des taux de change, ce niveau d'intégration était attendu.



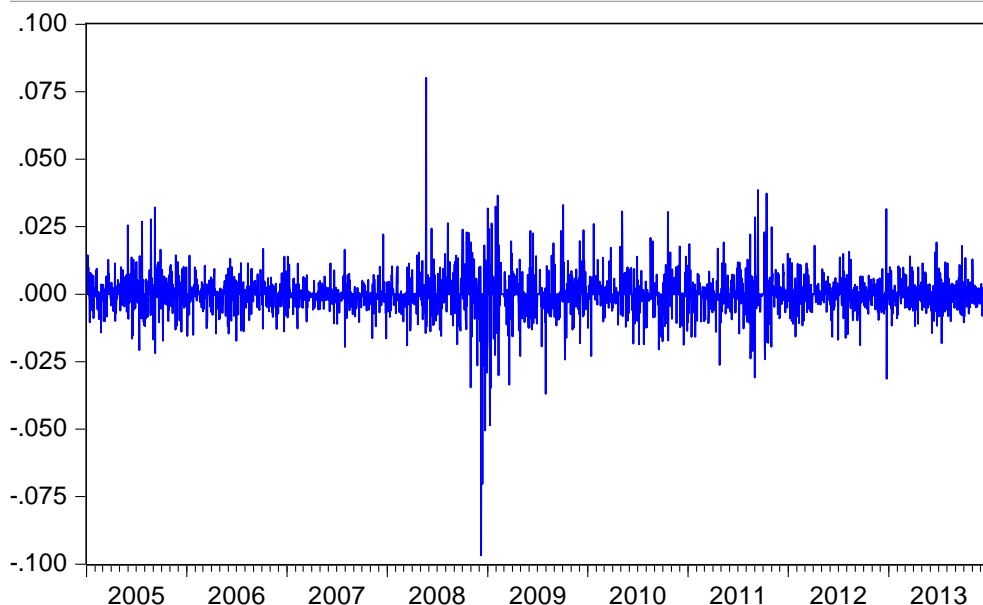
**Tableau 3 : autocréation des séries de taux de change**

L	TCnaira-cfa				TCcedi-cfa				
	AC	PAC	Q-Stat	Prob	L	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.052	-0.052	8.8349	0.003	1	-0.052	-0.052	8.8349	0.003
2	-0.014	-0.016	9.4584	0.009	2	-0.014	-0.016	9.4584	0.009
3	-0.036	-0.038	13.742	0.003	3	-0.036	-0.038	13.742	0.003
4	0.068	0.064	28.851	0.000	4	0.068	0.064	28.851	0.000
5	0.020	0.026	30.168	0.000	5	0.020	0.026	30.168	0.000
6	-0.016	-0.013	31.055	0.000	6	-0.016	-0.013	31.055	0.000
7	-0.039	-0.036	36.138	0.000	7	-0.039	-0.036	36.138	0.000
8	0.001	-0.006	36.141	0.000	8	0.001	-0.006	36.141	0.000
9	-0.022	-0.028	37.809	0.000	9	-0.022	-0.028	37.809	0.000
10	0.025	0.022	39.889	0.000	10	0.025	0.022	39.889	0.000
11	-0.014	-0.006	40.494	0.000	11	-0.014	-0.006	40.494	0.000
12	-0.035	-0.036	44.520	0.000	12	-0.035	-0.036	44.520	0.000
13	0.044	0.044	50.873	0.000	13	0.044	0.044	50.873	0.000
14	0.046	0.046	57.714	0.000	14	0.046	0.046	57.714	0.000
15	-0.015	-0.012	58.469	0.000	15	-0.015	-0.012	58.469	0.000
16	-0.029	-0.023	61.216	0.000	16	-0.029	-0.023	61.216	0.000
17	0.024	0.021	63.079	0.000	17	0.024	0.021	63.079	0.000
18	0.040	0.031	68.481	0.000	18	0.040	0.031	68.481	0.000
19	-0.004	-0.001	68.524	0.000	19	-0.004	-0.001	68.524	0.000
20	0.017	0.027	69.449	0.000	20	0.017	0.027	69.449	0.000

Notes : L représente le nombre de retards, AC la fonction d'auto corrélation, PAC la fonction de corrélation partielle, Q-stat la Q-statistique de Ljung-Box et la probabilité.

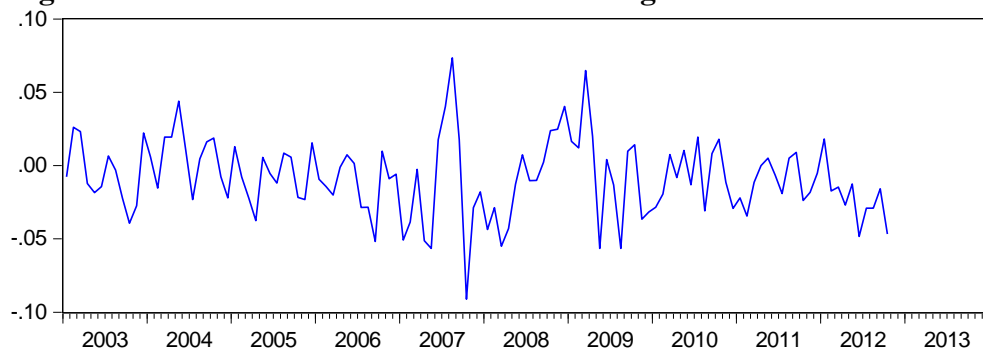
Ce tableau confirme que les séries de taux de change ont une longue mémoire, nous nous sommes limités à 20 retards et les variables sont toujours significatives dans la prédiction des valeurs futures du taux de change. Ceci a été vérifié par les tests ; les résultats des estimations fournissent une valeur  $\alpha + \beta \approx 1$ , traduisant ainsi la grande persistance des chocs dans la série des taux de change.

Figure 1 : volatilité journalière du taux de change NAIRA-CFA



La figure 1 laisse apercevoir un effet cluster dans la série du taux de change Naira-CFA. Des périodes de fortes volatilités alternées avec des périodes de relatives stabilités. Elle fournit de façon visuelle une justification de l'utilisation des modèles à variances conditionnelles variables dans le temps pour modéliser la volatilité de la série.

**Figure 2 : volatilité mensuelle du taux de change CEDI-CFA**



La figure 2 est la correspondante de la figure 1 pour le taux de change CEDI-CFA, la faible fréquence des données ne permet pas une bonne visibilité des effets cluster ; toutefois, comme nous l'avons souligné plus haut, cette série semble montrer moins d'effet cluster que la précédente.

#### 4. Présentation et analyse des résultats

Nous commençons par présenter les résultats des estimations sans la rupture dans les données. Ces résultats supportent implicitement l'hypothèse que les ruptures que nous avons identifiées à savoir l'introduction du nouveau CEDI

en juillet 2007 et le phénomène de wholesale Dutch auction system intervenu en 2006 au Nigeria n'ont aucun impact sur la volatilité des monnaies de ces deux pays par rapport au franc CFA.

**Tableau 4 : Résultats des estimations sans effets de rupture**

paramètre	Taux de change Naira-CFA		Taux de change CEDI-CFA	
	GARCH(1,1)	EGARCH	GARCH(1,1)	EGARCH
C	-.0000517	-.0001885**	-.008812**	-.0090723***
$\omega$	3.92e-07***	-.0492111***	.0000768	-.0492111***
$\alpha$	.0379082***	-.0135431***	.2433838*	.0423438
$\beta$	.9553854***	.993176***	.6528077***	.8574572***
$\gamma$		.0906087***		.4237245***
$\alpha + \beta$	0,9932936	0,9796329	0,8961915	0,899801
Log L	12036.75	12020.49	272.4811	272.1985
Obs	3287	3287	118	118

Le tableau 4 donne les résultats des estimations du modèle GARCH(1,1) et du modèle EGARCH pour les deux taux de change. Pour ce qui concerne le taux de change Naira-CFA, le modèle GARCH(1,1) donne des effets ARCH ( $\alpha$ ) et GARCH( $\beta$ ) très significatifs (à 1%). Ce qui signifie que les innovations des dates antérieures contribuent efficacement à prédire la volatilité future. La somme  $\alpha + \beta$  (0,9932936) est très proche de 1, ce qui confirme les tests d'auto-corrélation du tableau 3. La série du taux de change Naira-CFA a une très longue mémoire ; les chocs ont tendance à engendrer des fluctuations qui se propagent sur une longue durée. L'estimation EGARCH de la même série apporte plus de précision de l'asymétrie des chocs, contrairement à ce qui est très souvent observé et connu sous le nom d'effet de levier, ici ce sont les bonnes nouvelles qui ont tendance à engendrer plus de fluctuations du taux de change que les mauvaises nouvelles. Toutefois cette interprétation "mauvaises nouvelles" et "bonnes nouvelles" est à prendre avec prudence, car ce que nous qualifions ici de bonne nouvelle n'est autre chose qu'une dépréciation du franc CFA face au Naira. Le Nigeria étant la locomotive économique de la zone, une appréciation de sa monnaie aura tendance à avoir un impact plus grand sur les autres pays qui importent beaucoup des produits nigériens. Comparativement au taux de change Naira-CFA, la persistance apparaît plus faible au niveau du taux de change CEDI-CFA. Les chocs ont beaucoup plus tendance à s'absorber plus rapidement entre le CEDI et le franc CFA qu'entre le Naira et le franc CFA. L'effet ARCH n'est pas aussi significatif au niveau du taux de change CEDI-CFA qu'au niveau du taux de change Naira-CFA. Autrement dit les innovations spontanées ont moins d'influence sur la volatilité du taux de change CEDI-CFA que sur celui Naira-CFA.

L'effet GARCH très significatif dans les deux taux montre que les valeurs prévues influencent fortement la volatilité des deux taux de change.

**Tableau 5 : Résultats des estimations avec effets de rupture**

paramètre	Taux de change Naira-CFA		Taux de change CEDI-CFA	
	GARCH(1,1)	EGARCH	GARCH(1,1)	EGARCH
dum	-.0002182	-.0003097	-.0085891	-.0096004*
C	.0003473	.0005724	.0058647	.007733
$\omega$	3.92e-07***	-18.87355***	.0000768	-1.223608
$\alpha$	.0378858***	.1023111***	.2332221	.0739516
$\beta$	.9553816***	-.884686***	.6352985*	.8374883***
$\gamma$		.0524696***		.3809209*
$\alpha + \beta$	0,9932674	-0,78237	0,8685	0,911439
Log L	12037.09	11804.43	274.0721	273.9419
Obs	3287	3287	118	118

Le tableau 5 introduit une rupture dans chacune des deux séries. De manière générale le signe du dummy (d) est négatif ce qui supporte l'hypothèse que les changements intervenus dans les deux taux de change ont réduit la volatilité de ceux-ci ; cependant les coefficients sont presque tous non significatifs sauf pour le modèle EGARCH du taux de change CEDI-CFA où le coefficient du dummy est significatif à 10%. On peut dire qu'en tenant compte du phénomène asymétrique des chocs, le nouveau CEDI présente moins de volatilité que l'ancien. Ce résultat avait été suggéré de façon visuelle par les figures 2 et 3 de l'annexe. On peut dire que le wholesale Dutch auction system n'a pas eu d'impact significatif sur la volatilité du Naira par rapport au franc CFA contrairement à ce que Dahiru A. et al. (2013) ont trouvé sur les taux de change entre le dollar US (USD) et le Naira et la livre sterling anglaise et le Naira.

## 5. Conclusion

Cet article examine la volatilité des deux principaux taux de change de l'espace CEDEAO de par le nombre de la population impliquée que du volume des échanges constaté. Le Nigeria, le Ghana et la zone UEMOA constituent, à n'en pas douter, un poids démographique et économique écrasant par rapport au reste des pays membres de la CEDEAO. Aussi la volatilité des taux de change impliquant ce sous-espace est révélateur de l'importance des échanges inter-zones et de l'intégration des marchés de la sous-région. Nous avons trouvé que les deux taux de change, à savoir le taux de change entre le Naira et le franc CFA et le taux de change entre le CEDI et franc CFA présentaient tous des effets ARCH et GARCH hautement significatifs et une persistance importante des chocs dans la

volatilité des deux séries et plus particulièrement sur le taux de change Naira-CFA. La forte présence de moire longue suggère l'utilisation des modèles IGARCH ou FIGARCH, en effet les modèles GARCH(1,1) et EGARCH que nous avons utilisé sous-estiment la volatilité dans de telles situations. On peut donc conclure à une volatilité forte entre les trois monnaies à savoir le Naira, le CEDI et le franc CFA signal d'une intégration appréciable des marchés de la zone. L'adoption d'une nouvelle CEDI par le Ghana a contribué à stabiliser, un tant soit peu, sa monnaie par rapport au franc CFA. Cependant, si la volatilité a diminué, la nouvelle CEDI est dans un mouvement de dépréciation continue par rapport au franc CFA ; ceci pourrait être le résultat d'une nouvelle CEDI surévaluée par rapport aux monnaies de la sous-région. Cependant de manière globale, on assiste à une certaine stabilisation, surtout à partir de 2010, du taux de change entre le Naira et le franc CFA. La nouvelle CEDI, en baisse continue, devrait se stabiliser à un niveau d'équilibre par rapport aux autres monnaies de la sous-région pour que le phénomène de la volatilité domine celui de la décroissance pour produire une stabilité de long terme entre les monnaies. Toutes ces raisons laissent croire que les volatilités des taux de change, notamment entre le Naira et le franc CFA et entre le CEDI et le franc CFA ne devront pas constituer un obstacle à l'avènement de la monnaie unique prévu à l'horizon 2020. En effet, la persistance des chocs due à la mémoire longue des séries suppose que les investisseurs intègrent l'historique de ces monnaies dans leurs décisions. Dans ces conditions, une monnaie unique ne pourra qu'accroître les échanges sur les marchés financiers et même sur les marchés des biens et services pour une croissance plus soutenue de la sous-région.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aizenman J. et Marion N. (1993), Policy uncertainty, persistence and growth. *Review of international economics*. 1 (9). p. 145-163.
- Baillie, R.T., Bollerslev, T., (1989), "The Message in Daily Exchange Rates: a Conditional Variance Tale", *Journal of Business and Economic Statistics*, 7,3, 297-305.
- BAILLIE, R.T., BOLLERSLEV, T., (1989), "The Message in Daily Exchange Rates: a Conditional Variance Tale", *Journal of Business and Economic Statistics*, 7,3, 297-305.
- BAILLIE, R.T., BOLLERSLEV, T., MIKKELSEN, H.O, (1996), "Fractionally Integrated Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, *Journal of Econometrics*, 74, 3-30.

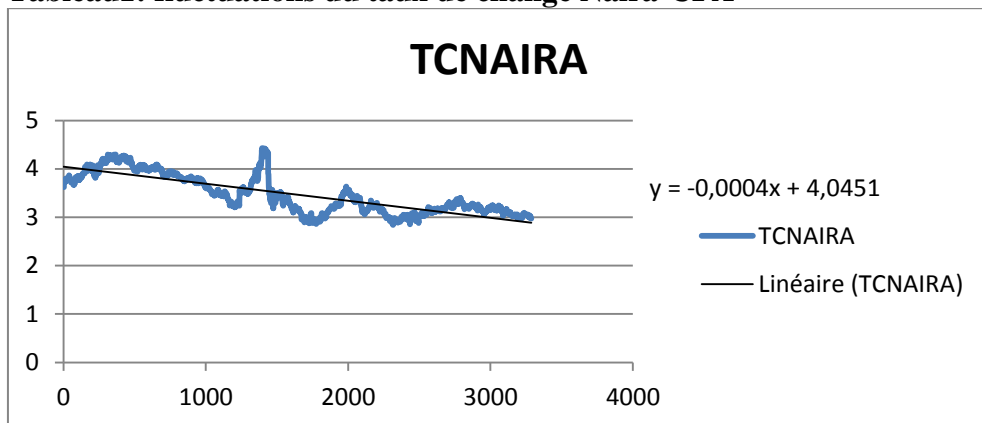
- 
- BEINE M., LAURENT, S., LECOURT, C. (1999), "Accounting for Conditional Leptokurtosis and Closing Days Effects in FIGARCH Models of Daily Exchange Rates. Paper presented at the Sixth Workshop on Financial Modelling and Econometric Analysis, Lille III, January 1999.
- Black, F. (1976): *Studies in Stock Price Volatility Changes*. Proceedings of the 1976 Business Meeting of the Business and Economics Statistics Section, American Statistical Association, 177–181.
- Campa, J. M. et L. S. Goldberg (1995), "Investment in manufacturing, exchange rates and external exposure", *Journal of international Economics*, vol. 38, (1995), p. 297-320.
- Diebold, F. X. (1988)-*Empirical modeling of exchange rate dynamics*, Springer Verlag, New York.
- Engle, R.F. and Kroner, K.J. 1995. Multivariate simultaneous generalized ARCH. *Econometric Theory* 11, 122-150.
- Engle, R.F., Bollerslev, T. (1986), "Modeling the Persistence of Conditional Variances, *Econometric Reviews*, 5, 1-50.
- FRANKEL, F. (1982), "A Test of Perfect Substituability in the Foreign Exchange Market, *Southern Economic Journal*, 46, 4.
- Golberg, L. (1993),
- Greene, W. H. (2008). *Econometric Analysis*, Sixth Edition, Pearson Education, Inc
- Guérin et Lahrèche-Révil (2001), volatilité des changes et investissement, *Economie internationale* 2001/4 (n° 88). 144 pages
- Guillaumont P., S. Guillaumont Jeanneney et J.-F. Brun, 1999, "How Instability Lowers African Growth", *Journal of African Economies*, vol. 8 (1), p. 87-107.
- Jarque, C.M. and Bera, A.K. 1980. Efficient tests for normality, heteroskedasticity and serial independence of regression residuals, *Economic Letters* 6, 255-259.
- Krugman P. (1993), "*Lessons of Massachusetts for EMU*", in F. Torres and F Giavazzi (eds), *Adjustment and Growth in the European Monetary Union*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 241-269
- Mundell, R. (1963) "Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates", *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 29, Nov. 1963, pp. 475-485
- Nelson D.B. [1991], "Conditional Heteroskedasticity In Asset Returns: A New Approach", *Econometrica* 59, p. 347-370.
- Nelson, D.B. (1991). "Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach", *Econometrica*, 59(2): 347–370
- Parsley, D. et W. Shang-Jin (2001), Limiting currency volatility to stimulate Goods Market Integration, IMF working paper

Williamson, J. (1985), *The exchange rate system: Policy Analysis in International Economics*. Washington D.C., Institute for International Economics.

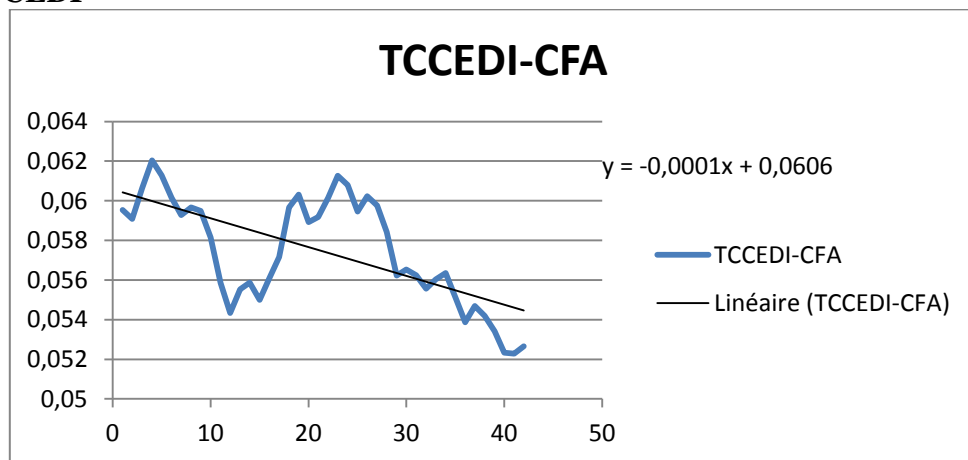
Zivot, E. (2009). "Practical Issues in the Analysis of Univariate GARCH Models" In Andersen, T.G., Davis, R.A., Kreiss, J.-P. and Mikosch, T. (ed): *Handbook of Financial Time Series*, pp 113–153

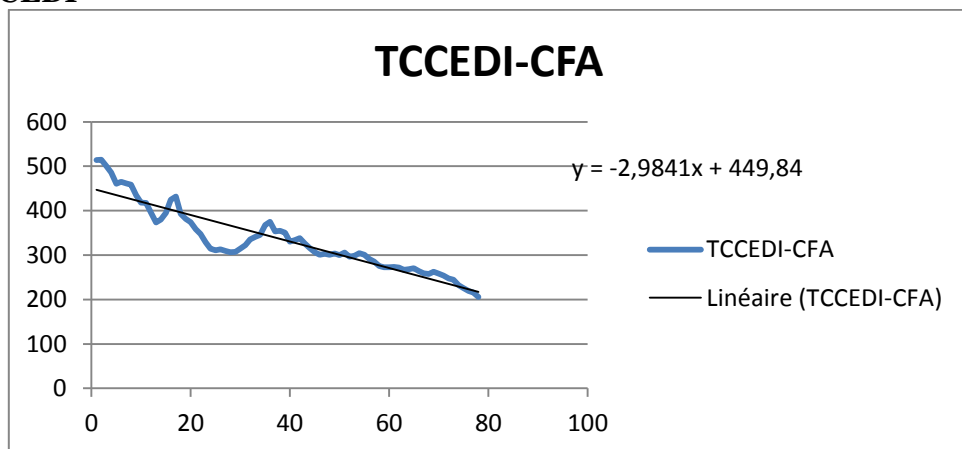
## Annexes

**Tableau1: fluctuations du taux de change Naira-CFA**



**Tableau 2 : fluctuations du taux de change CEDI-CFA de l'ancien CEDI**



**Tableau 3 : Fluctuations du taux de change CEDI-CFA du nouveau CEDI**



**REVUE CEDRES-ETUDES**

**Centre d'Etudes, de Documentation et de Recherche Economiques et Sociales (CEDRES)**

**03 BP 7210 Ouagadougou 03. Burkina Faso. Tel: (+226) 50 33 16 36**

**Fax : (+226 50 31 26 86) - Email : [lecourrier@cedres.bf](mailto:lecourrier@cedres.bf) , Site web : [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)**