



Munich Personal RePEc Archive

## **Volatility of Monthly Receipts of DGDA from January 1982 to December 2005**

Luyinduladio, Menga

Université de Kinshasa

16 February 2010

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/28991/>  
MPRA Paper No. 28991, posted 28 Apr 2011 14:00 UTC

# **Modélisation de la volatilité des recettes mensuelles de la Direction Générale des Douanes et Accises (DGDA ex OFIDA) en RDC de Janvier 1982 à Décembre 2005.**

**Eric LUYINDULADIO MENGA<sup>1</sup>**

## **Introduction**

Depuis quelques années les recettes mensuelles de la Direction Générale des Douanes et Accises (DGDA) se sont accrues de manière spectaculaire. Ainsi, l'objectif de ce papier est d'examiner empiriquement l'évolution desdites recettes mensuelles de 1982 à 2005. Le modèle Autorégressif Conditionnel Hétéroscédastique (ARCH) initié par Engle (1982) a été choisi afin de prendre en compte le fait que la variance des erreurs dépende du temps et non du variable indépendante. La littérature économétrique nous informe que si nous généralisons le modèle ARCH(p), en y ajoutant des variables explicatives qui représentent des variances des erreurs décalées de q période, nous obtenons le modèle Autorégressif Conditionnel Hétéroscédastique Généralisé GARCH (p,q). Les résultats empiriques de notre étude montrent que les recettes mensuelles de la DGDA sont représentées par un modèle GARCH(1,1). Ceci signifie que la variance autorégressif conditionnelle hétéroscédastique des erreurs des recettes mensuelles de la DGDA de janvier 1982 à décembre 2005 dépend des ses valeurs passées et des valeurs passées de l'erreur au carré.

## **Abstract**

For a few years the revenue services of the DGDA have increased in a spectacular way in Democratic Republic of Congo. Thus, the objective of this paper is to empirically examine the evolution of these monthly receipts of 1982 to 2005. The Heteroscedastic Conditional Autoregressive model (ARCH) initiated by Engle (1982) was chosen to take into account the conditional variance of the error depending on time. The econometric literature informs us that if we generalize the model ARCH(p), while adding of the explanatory variables who represent variances of the shifted errors of q period, we obtain the Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic GARCH(p,q) model. The empirical results of our study show that the receipts DGDA are represented by a model GARCH(1,1). This means that the heteroscedastic conditional variance of the errors of the monthly revenue services of the DGDA from January 1982 to December 2005 depends on its lag value and on the lag values of the error squared.

**Key Words:** Arch & Garch model, Conditional heteroscedasticity, Time series for financial, Volatility.

**JEL classification :** C22, E31

---

<sup>1</sup> Email: ericmenga@yahoo.Fr

## 1. Revue de la littérature :

Le modèle ARCH introduit dans la littérature par Engle en 1982 <sup>(2)</sup> suppose que l'on dispose de toute l'information disponible. Ce modèle, autorégressif, est proposé par Engle pour prendre en compte la volatilité mesurée par l'hétéroscédasticité conditionnelle des erreurs qui est souvent présente dans les séries financières dans le but d'obtenir des estimateurs efficaces.

Le modèle ARCH(p) se présente de la manière suivante :

$$\sigma_i^2 = \gamma_0 + \gamma_1 \mu_{t-1}^2 + \dots + \gamma_p \mu_{t-p}^2$$

où  $\sigma_i^2$  : volatilité ;

$\mu_{t-p}^2$  : résidu élevé au carré décalé d'ordre p.

Etant donné que la volatilité est une quantité au carré, sa valeur sera égale à la soustraction entre une valeur pris en différence première et moyenne arithmétique, le tout élevée au carré.

La volatilité sera élevée dans la période où il ya grand changement variance des erreurs et elle sera faible lorsqu'il y a un changement modéré dans la variance des erreurs.

Si l'on inclut dans le modèle ARCH(p) précédent des variables explicatives qui représentent des variances des erreurs décalées de q période nous obtiendrons le modèle Autorégressif Conditionnel Hétéroscédastique Généralisé, en sigle GARCH (p,q), où p : représente le carré des termes d'erreurs et q : les variances conditionnelles retardées. Celui-ci se présente sous la forme suivante :

$$\sigma_i^2 = \gamma_0 + \gamma_1 \mu_{t-1}^2 + \dots + \gamma_p \mu_{t-p}^2 + \lambda \sigma_{t-1}^2 + \dots + \lambda \sigma_{t-q}^2$$

Ce modèle GARCH (p,q) est inventé par Bollerslev en 1986 <sup>(3)</sup> a pour idée de faire dépendre la variance conditionnelle de son propre passé à q période et des valeurs décalés des termes de l'erreur au carré.

---

<sup>2</sup> Engle, R.F. (1982), AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation, *Econometrica*, Vol. 50, pp. 987-1008.

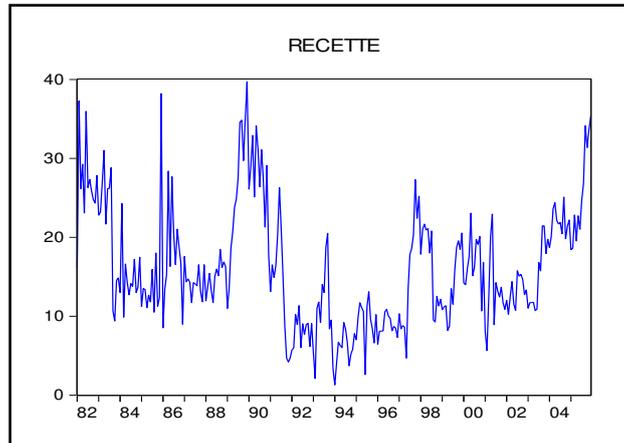
<sup>3</sup> Bollerslev, Tim (1986), Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity., *Journal of Econometrics*, Vol. 31, pp. 307-327.

## 2. Analyse Empirique :

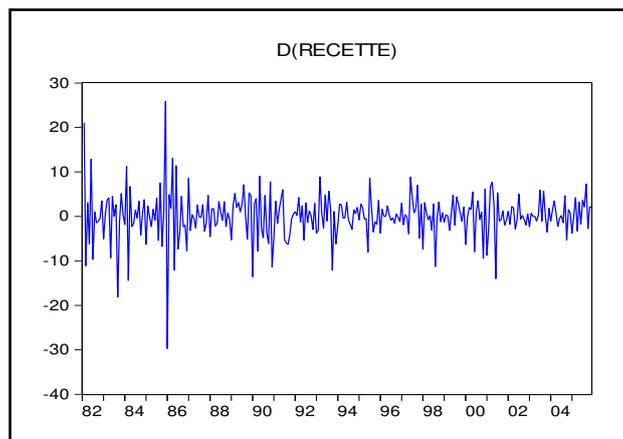
### 2.1. Les données

Notre étude porte sur un échantillon des recettes mensuelles de la DGDA de janvier 1982 à décembre 2005.

#### Graphique n°1 : Evolution des recettes



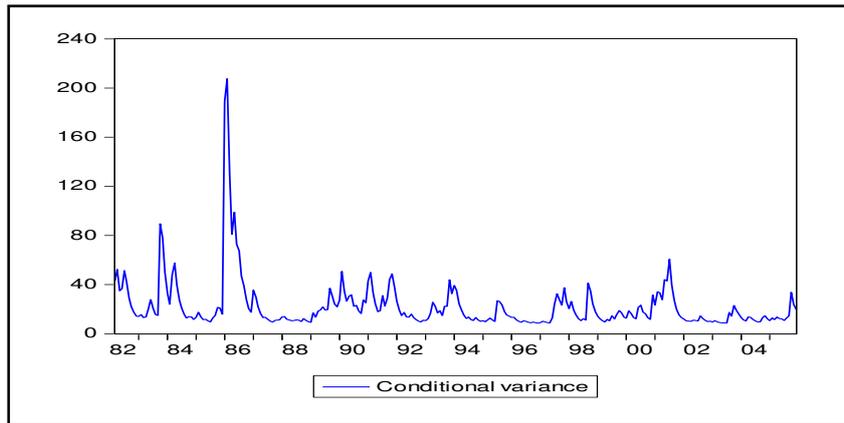
#### Graphique n°2 : Stationnarisation des recettes



En observant la dispersion à travers le temps des recettes de la DGDA (graphique n°1), l'on constate qu'elles ne sont pas stationnaires en niveau en d'autres termes la variance des erreurs n'est pas constante. Elles le deviennent en différence première (graphique n°2) mais tout en gardant une hétéroscédasticité conditionnelle. Les grappes de volatilité<sup>4</sup> des recettes de la DGDA se décèlent aisément. Cet éventuelle hétéroscédasticité mesure l'amplitude des variations des recettes mensuelles de la DGDA. Nous avons calculé la variable  $Z$  (conditional variance) qui représente la variance des erreurs ou la volatilité des dites recettes mensuelles.

<sup>4</sup> Grappes (ou clusters) de volatilité signifie période de forte variation suivie d'une période de variation assez faible (calme relatif).

### Graphique n°3 : Volatilité des recettes de la DGDA



A partir du graphique n°3, nous observons aisément l'amplitude des variations (variance conditionnelle) des recettes de la DGDA. L'amplitude plafond est celle de l'année 1986 suivit de l'année 1984 ensuite de l'année 1982. L'année 2001 indique aussi une forte variation de l'amplitude desdites recettes. Ceci présume la présence d'un effet ARCH mieux d'un effet GARCH dans l'amplitude des variations des recettes mensuelles de la DGDA. Ainsi, les points qui suivent seront consacrés à la modélisation de l'amplitude de variations des recettes mensuelles de la DGDA.

#### 2.2. Estimation et Interprétation

Etant donné que les modèles ARMA et ARIMA de Box et Jenkins (1970) repris dans la littérature économique ne prennent pas en compte la variabilité en fonction du temps et les mécanismes d'asymétrie d'information. Il nous est paru évident d'estimer les modèle ARCH mieux le modèle GARCH qui mesurent la volatilité dans une série temporelle.

##### 1) Modèle ARCH

$$\sigma_t^2 = 15.36081 + 0.234417 u_{t-1}^2$$

Z-stat (16.92707) (2.007631)  
R<sup>2</sup> = 0.215618 T = 286  
F-statistic = 19.44839 DW = 1.964980  
Prob(F-statistic) = 0.000000 Log Likelihood = -825.1821

Le modèle estimé indique que le R-carré est de 21%. La statistique de Fisher indique que tous les coefficients estimés sont conjointement statistiquement significatifs au seuil de signicativité choisit de 5%. La statistique de Durbin Watson Indique l'absence d'autocorrélation des erreurs. Le résultat ci-haut indique la présence de l'effet ARCH étant donné que le coefficient du terme d'erreurs élevé au carré décalé d'une période est statistiquement significatif. Dans le but d'obtenir un processus généralisé du modèle ARCH, nous avons inclus la variance des erreurs décalée d'une période ; ce qui donne le modèle GARCH.

## 2) Modèle GARCH

$\sigma_t^2 = 3.298409 + 0.271374 u_{t-1}^2 + 0.597841 \sigma_{t-1}^2$
Z-stat (2.437778) (2.550844) (5.217523)
R <sup>2</sup> = 0.208188 T = 286
F-statistic = 14.88162 DW = 2.113207
Prob(F-statistic) = 0.000000 Log likelihood = -818.6695

Tous les coefficients estimés sont individuellement (t-statistic) et conjointement (F-statistic) statistiquement significatifs au seuil de significativité de 5%. La statistique de Durbin Watson indique l'absence d'autocorrélations des erreurs. Les résultats ci-haut présumant que la variance autorégressive conditionnelle hétéroscédastique des erreurs des recettes mensuelles de la DGDA de janvier 1982 à décembre 2005 dépend de ses valeurs passées et des valeurs passées de l'erreur au carré. Nous allons le vérifier par le test de présence de l'effet GARCH.

### 3. Test de présence de l'effet GARCH

$H_0 = \sigma_t^2 = 0$  : Absence de l'effet GARCH

$H_1 = \sigma_t^2 \neq 0$  : Présence de l'effet GARCH

Chi-carré tabulé :  $T \cdot R^2 = 286 \cdot 0,208188 = 59,5441768$  à un degré de liberté et un seuil de significativité de 5%. Le Chi-carré de la table à 1 degré de liberté et 5% de seuil de significativité est de 3, 841. Nous confirmons la présence d'effet GARCH de l'amplitude des recettes mensuelles de la DGDA.

### 4. Conclusion

La volatilité est une mesure l'instabilité des séries financières. Cette instabilité est aussi connu sous dans la littérature économique par le concept « hétéroscédasticité conditionnelle ». La préoccupation majeure au sujet de la volatilité est de savoir comment la modélisée.

C'est ainsi que le but de déceler l'hétéroscédasticité dans la série financière, nous avons développé le modèle GARCH (p,q) inventé par Bollerslev en 1986. Celui-ci a pour idée de faire dépendre la variable endogène de son propre passé en plus des chocs.

Les résultats obtenus indiquent que les recettes mensuelles de la DGDA de janvier 1982 à décembre 2005 suivent un processus GARCH(1,1).

## 5. Bibliographie

- Bollerslev, T. (1986), Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, Journal of Econometrics, Vol. 31, pp. 307-327.
- Engle, R.F. (1982), Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation, Econometrica, Vol. 50, pp. 987-1008.
- Greene, W.H. (2003) , Econometrics Analysis, 5<sup>ème</sup> Ed., Prentice Hall, New York University, pp. 240 - 247
- Gujarati Damodar (2004), Basic Econometrics, 4<sup>ème</sup> Ed., The McGraw–Hill Companies, pp. 856 - 864.
- Kintambu Mafuku, E.G.(2004), Principes d'Econométrie, 3<sup>ème</sup> Ed., Presses de l'Université Kongo, pp. 252-256.