1 Paramètres du modèle

1.1 Intervalle de confiance

Intervalle de confiance des β_i :

$$1 - \alpha = Prob\left[t_{\alpha/2}(n-k) \leq \frac{\hat{\beta}_i - \beta_i}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_i}} \leq t_{1-\alpha/2}(n-k)\right]$$

$$IC_{1-\alpha}^{\beta_i} = \left[\hat{\beta}_i - t_{1-\alpha/2}(n-k) \cdot \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_i} ; \hat{\beta}_i - t_{\alpha/2}(n-k) \cdot \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_i}\right]$$

Intervalle de confiance des β_i avec la terminologie Eviews :

$$IC_{1-\alpha}^{\beta_i} = \left[\text{Coefficient}_i - t_{1-\alpha/2}(n-k) \cdot \text{Std. Error}_i ; \text{Coefficient}_i - t_{\alpha/2}(n-k) \cdot \text{Std. Error}_i\right]$$

Application :
Ici $n - k = 248$. Le degrès de liberté du la loi de Student est $\nu = 248 > 30$, celle ci converge donc vers la loi normale centrée réduite $T(248) \rightsquigarrow N(0,1)$.
D'ou : $t_{.975}(248) = U_{.975} = 1.96$

$$IC_{95\%}^{\beta_0} = [40.0587; 70.5573] \quad = [55.3080 - 1.96 * 7.8026; 55.3080 + 1.96 * 7.8026]$$
$$IC_{95\%}^{\beta_1} = [0.0481; 0.05360] \quad = [0.05084 - 1.96 * 0.0014; 0.05084 + 1.96 * 0.0014]$$
$$IC_{95\%}^{\beta_2} = [0.0023; 0.0024] \quad = [0.0024 - 1.96 * 0; 0.0024 + 1.96 * 0]$$
$$IC_{95\%}^{\beta_3} = [0.0182; 0.02330] \quad = [0.02072 - 1.96 * 0.0013; 0.02072 + 1.96 * 0.0013]$$

1.2 Test de signification

Testons a présent la significativité des paramètres
Spécification du test :
$\mathrm{H}_0 : \beta_i = 0$ Le paramètre n'est pas significatif
$\mathrm{H}_1 : \beta_i \neq 0$ Le paramètre est significatif
Statistique de test :

$$t_{c_i} = \frac{\hat{\beta}_i}{\hat{\sigma}_{\beta_i}}$$

RDD :
Si $|t_{c_i}| < t_{.95}(n-k)$ On accepte H_0 au risque de α
Si $|t_{c_i}| \geq t_{.95}(n-k)$ On rejette H_0 au risque de α
Application :
On peut directement lire le student calculé sur Eviews : t_c = t-Statistic. Avec $t_{.975}(248) = U_{.975} = 1.96$

$$t_{c_0} = 7.1088 \qquad t_{c_1} = 35.9897 \qquad t_{c_2} = 64.4521 \qquad t_{c_3} = 16.0143$$

Décision :
$|t_{c_i} < t_{.975}(248)| \;\; \forall i \in [0;3]$ On rejette H_0 au risque de $\alpha = 5\%$. Tous les paramètres estimés sont significatifs.

2 Analyse de la variance

L'équation de la variance est telle que :

$$\sum_t \left(Y_t - \overline{Y}\right)^2 = \sum_t \left(\hat{Y} - \overline{Y}\right)^2 + \sum_t e_t^2$$
$$SCT = SCE + SCR$$

2.1 Table d'ANOVA

Source de variation	Somme des carrés	Degré de liberté	Carrés Moyens
X	$SCE = \sum_t (\hat{Y}_t - \overline{Y})^2$	$k - 1 = 3$	$SCE/3$
Résidu	$SCR = \sum_t e_t^2$	$n - k = 248$	$SCR/248$
Total	$SCT = \sum_t (Y_t - \overline{Y})^2$	$n - 1 = 251$	

2.2 Test de signification du coefficient de détermination

3 Tests d'autocorrélation

3.1 Test de Durbin Watson

On pose :

$$\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t+1} + \eta_t \qquad \eta_t \sim \text{BB}$$

Spécification du test :
H_0 : $\rho = 0$ Abscence d'autocorrélation d'odre 1
H_1 : $\rho \neq 0$ Autocorrélation d'odre 1
Statistique de test :

$$\text{DW} = \frac{\sum (\varepsilon_{t+1} - \varepsilon_t)^2}{\sum e_t^2}$$

RDD :

$0; d_1$	$d_1; d_2$	2	$4 - d_2; 4 - d_1$	$4 - d_1; 4$
autocorrelation positive d'ordre 1	Zone de doute $\leftarrow$	Abscence d'autocorrelation (H0 vrai)	Zone de doute $\rightarrow$	autocorrelation négative d'ordre 1

Application :

$$\text{DW} = 1.2092 \qquad d_1 = 1.00\ ;\ d_2 = 1.68$$

Décision :
DW$\in [d_1; d_1]$ Zone de doute

3.2 Test d'autocorrélation des résidus d'ordre supérieur a 1

Modèle :

$$\varepsilon_t = \phi_1\varepsilon_{t-1} + \phi_2\varepsilon_{t-2} + \ldots + \phi_k\varepsilon_{t-k} + \eta_t \qquad \eta_t \sim \mathrm{BB}$$

Spécification du test :
H_0 : $\phi_1 = \phi_2 = \ldots = \phi_k = 0$: Non autocorrélation des résidus d'ordre 1 à k.
H_1 : Au moins un $\phi_i \neq 0$: Autocorrélation d'ordre i
Statistique de test :

$$\mathrm{Q_{stat}} = n(n+2)\sum_{k=1}^{K}\frac{r_k^2}{n-k} \sim \chi^2(K)$$

Où K est le nombre de retards
RDD
Si $\mathrm{Q_{stat}} < \chi^2_{.95}(K)$ On accepte H_0 au risque de $\alpha = 5\%$
Si $\mathrm{Q_{stat}} \geq \chi^2_{.95}(K)$ On rejette H_0 au risque de $\alpha = 5\%$
Application :
Grace au corrélograme (ACF) on obtient les r_k. Avec $K = 2$ retards on a :

$$\mathrm{Q_{stat}} = 252 * (252+2)\left[\frac{0.386^2}{252-1} + \frac{0.247^2}{252-2}\right] = 53.521 \qquad (1)$$

Décision :
$\mathrm{Q_{stat}} > \chi^2(2) = 5.991$ On rejette H_0 au risque de 5%, il y a autocorrélation des résidus a l'ordre 2.

4 Tests de normalité

4.1 Test de Jarque-Bera

Spécification du test :
H_0 : La distribution des résidus est normale.
H_1 : La distribution des résidus est non normale
Statistique de test :

$$\mathrm{JB} = \frac{n}{6}\mathrm{SKEW} + \frac{n}{24}(\mathrm{KURT}-3)^2 \sim \chi^2(2)$$

RDD :
Si $\mathrm{JB} < \chi^2_{.95}(2)$ On accepte H_0 au risque de $\alpha = 5\%$
Si $\mathrm{JB} \geq \chi^2_{.95}(2)$ On rejette H_0 au risque de $\alpha = 5\%$
Décision :
$\mathrm{JB} = 4.2806 < \chi^2(2) = 5.9915$ On accepte H_0 au risque de $\alpha = 5\%$, il y a distribution normale des résidus.

4.2 Tests de de Skewness et Kurtosis

4.2.1 Test de Skewness (symétrie)

Spécification du test :
H_0 : Symétrie normale
H_1 : Symétrie anormale
Statistique de test :

$$\frac{\beta_1^{1/2}}{\sqrt{6/n}} = \frac{\mathrm{SKEW}}{\sqrt{6/n}} \sim N(0,1)$$

RDD :
Si $\left|\frac{\beta_1^{1/2}}{\sqrt{6/n}}\right| < 1.96$ On accepte H_0 au risque de $\alpha = 5\%$
Si $\left|\frac{\beta_1^{1/2}}{\sqrt{6/n}}\right| \geq 1.96$ On rejette H_0 au risque de $\alpha = 5\%$
Application : $\mathrm{SKEW} = -0.2102165$

$$\frac{\mathrm{SKEW}}{\sqrt{6/n}} = \frac{-0.2102}{\sqrt{6/252}} = -1.3622$$

Décision :
$\left|\frac{\beta_1^{1/2}}{\sqrt{6/n}}\right| = 1.3622 < 1.96$ On accepte H_0 au risque de $\alpha = 5\%$, il y a symétrie normale des résidus.

4.2.2 Test de Kurtosis (applatissement)

Spécification du test :
H_0 : Applatissemnt normal
H_1 : Exès de kurtosis
Statistique de test :

$$\frac{\beta_2 - 3}{\sqrt{24/n}} = \frac{\text{KURT}}{\sqrt{24/n}} \sim N(0,1)$$

RDD :
Si $\left|\frac{\beta_2}{\sqrt{24/n}}\right| < 1.96$ On accepte H_0 au risque de $\alpha = 5\%$
Si $\left|\frac{\beta_2}{\sqrt{24/n}}\right| \geq 1.96$ On rejette H_0 au risque de $\alpha = 5\%$
Application : SKEW = 2.5195

$$\frac{\text{KURT}}{\sqrt{24/n}} = \frac{2.5195}{\sqrt{24/252}} = -1.557$$

Décision :
$\left|\frac{\beta_2}{\sqrt{24/n}}\right| = 1.557 < 1.96$ On accepte H_0 au risque de $\alpha = 5\%$, il y a applatissement normal des résidus.

5 Tests d'homoscédasticité

5.1 Test de ARCH

5.2 Test de Goldfeld-Quandt

5.3 Test de White

5.4 Test de Glejser

6 Robustesse du modèle

6.1 Validité du modèle

6.1.1 Test de signification des paramètres

6.2 Test de signification des coefficients de détermination

6.2.1 Test de Durbin Watson

6.3 Stabilité du modèle

6.3.1 Test d'ANACOVA

6.3.2 Test de comparaison des deux coefficients de regression

6.3.3 Test de comparaison de 2 coefficients de correlation