

ORRIGE REVISIONS GENERALES

1 Comparaison des 4 modèles

Nous allons comparer ces modèles grâce à leur s et minimiser ce s .

Modèle 1 : c'est un modèle en LOG donc pour le comparer aux autres qui ne sont pas en LOG il faut utiliser la transformation $s1.\exp(\text{LOG}(\bar{Y}))$ voir cours sur le choix de modèles.

$$0,0339 \exp(4,058866) = 1.963$$

Modèle 2 : Son $s2=1.973$ est supérieur au modèle en LOG donc le modèle en Log est meilleur

Modèle 3 : Son $s3=1.943$ est inférieur au modèle 2

Modèle 4 : Son $s4=1.937$ est inférieur au modèle 3

Entre ces 4 modèle on prendra le modèle 4. On aurait pu présenter et comparer plusieurs autres modèles et en particulier d'autres modèles en LOG. On poursuivra l'étude avec le modèle 4 en prenant donc les écarts des prix et en oubliant TC le taux d'intérêt à court terme.

Cette conclusion ne signifie pas que le modèle 4 soit un bon modèle mais seulement qu'il est meilleur que les 3 autres au sens de la minimisation du s .

2 Etude du modèle 4

2.1 Normalité des erreurs

Sous l'hypothèse H_0 : la skewness α_3 est $=0$, la variable $\sqrt{n/6}\hat{\alpha}_3$ suit asymptotiquement une loi Normale(0,1)

dans notre exemple $0,36233\sqrt{123/6} = 1,64$ est bien dans l'intervalle $-1,96 + 1,96$ nous décidons donc H_0 la skewness est nulle

Sous l'hypothèse H_0 la kurtosis est égale à 3, la variables $(\hat{\alpha}_4 - 3)\sqrt{n/24}$ suit asymptotiquement une loi Normale(0,1)

Dans notre exemple $-0,0565\sqrt{123/24} = 0,128$ est bien dans l'intervalle $-1,96 + 1,96$ nous décidons donc H_0 la kurtosis est égale à 3

Si on est peu courageux et plus malin on peut directement regarder les niveaux de significativité qui sont tous les deux nettement supérieurs à 0,05

Il en est de même pour le test global de Jarque et Bera avec un niveau de significativité $0,258 > 0,05$

On trouve donc normalité des erreurs.

2.2 Autocorrélation des erreurs

Autocorrélation d'ordre 1 : $DW=0,98 < DL=1,59$ on décide donc H_1 autocorrélation d'ordre 1 des erreurs

Autocorrélation d'ordre supérieur à 1 : $Q = 204,5$ avec un Niveau de significativité $0,000 < 0,05$ on décide donc H_1 autocorrélation d'ordre supérieur à 1

2.3 Homoscédasticité des erreurs

Test de White : on estime les résidus du modèle au carré en fonction des variables explicatives, de leur carré et des produits deux à deux. Sous l'hypothèse H_0 d'homoscédasticité des erreurs les coefficients théoriques de ces variables doivent être nuls et seul le coefficient de la constante doit être différent de 0 (il estime σ^2). Pour faire ce test on utilise la variable nR^2 (le R^2 centré car on a un terme constant) qui suit sous l'hypothèse H_0 un $\chi^2(14)$ (autant de degrés de liberté que de coefficients qui doivent être nuls).

$nR^2 = 123.0,2412 = 29,6$ et la borne du $\chi^2(14) = 23,68 < 29,6$ on en déduit donc H_1 hétéroscédasticité des erreurs (n'oubliez jamais d'indiquer après un test sa conclusion).

2.4 Etude de la colinéarité

(Voir chapitre 7)

- Le logiciel donne les valeurs singulières et les rapports entre la plus grande et la valeur singulière courante que l'on nomme indice de conditionnement. Le rapport de la valeur singulière la plus grande à la plus petite est le conditionnement, ici égal à 64,23, il est inférieur à 100 (on travaille sur des variables réduites pour ne pas avoir de problèmes d'unités) donc la colinéarité est faible. Les autres indices sont par construction plus petits donc pas d'autres relations de colinéarité.
- Sur quelles variables retrouve-t-on cette faible colinéarité ?

Dans le tableau de décomposition de la variance, à la ligne correspondant au conditionnement on trouve deux valeurs supérieures à 0,5 : la valeur 0,981 correspondant à la variable R3 et la valeur 0,987 correspondant à R10. Il y a donc une faible colinéarité entre ces deux variables.

3 Intégration de la série P

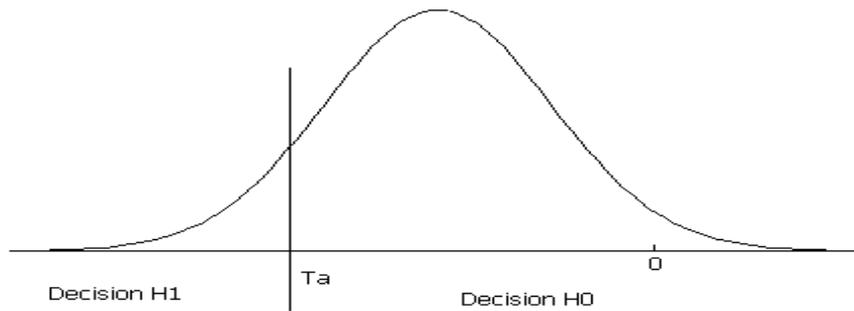
3.1 Intégration de P

- On construit l'équation expliquant l'écart DP en fonction de P en t-1 d'une constante, d'une tendance et d'éventuels retards sur DP qui régleront une possible autocorrélation du modèle.
- On commence par l'étude de l'autocorrélation du modèle. Comme on l'a vu en théorie il faut toujours que les erreurs du modèle ne soient pas autocorrélées pour construire D.F. Ici on constate qu'il y a 3 retards sur DP, le modèle est donc autorégressif, on regarde alors la statistique de H=NA, elle n'est pas calculable car l'expression sous la racine est négative. On effectue alors le test de Goldfrey et Breusch expliquant les résidus en t en fonction des résidus en t-1 et des variables explicatives. Le coefficient du résidus en t-1 a un t de student = 0,44 très nettement dans l'intervalle -1,96 +1,96; le coefficient de res en t-1 n'est donc pas significatif, pas d'autocorrélation d'ordre 1. La statistique de Ljung-Box $Q(21-3)$ a un niveau de significativité de .0,226 on décide donc la non autocorrélation d'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test qui ici est le test A.D.F.

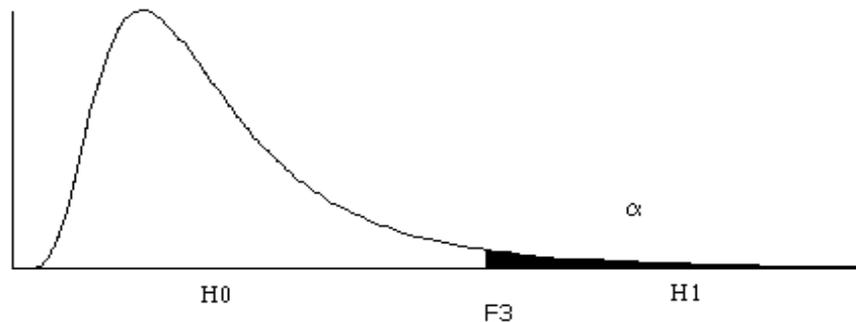
- Dans le modèle avec tendance et constante et on regarde tout d'abord si sous ces deux hypothèses de tendance+constante il y a ou non une racine unitaire. Pour cela on fait le test de "Student" sur le coefficient de P en t-1,

$$\left(\sum_1^4 \hat{\rho}_i - 1\right) = \hat{\gamma}$$

a pour $t = -2,77$, la table de D.F. pour $n=119$ donne la borne $t_{\alpha} = -3.45$ pour le modèle avec tendance et constante, On décide donc H_0 il y a une RU.



- Mais nous ne savons pas si nous avons bien fait de travailler avec la tendance, on va donc construire un test qui teste à la fois il y a une racine unitaire ET la tendance est nulle. C'est le test Φ_3 qui se construit comme un test de Fisher (les résultats sont donnés directement) le logiciel donne $\Phi_3 = 3,947$. La table de Φ_3 donne la borne $F_3 \simeq 6.5$, comme la valeur trouvée est très inférieure à cette borne on déduit l'hypothèse H_{01} : la tendance est nulle.



- Comme la tendance est nulle il faut recommencer le test sans la tendance avec la constante. On trouve $t = -0,285$ la table de D. F. pour le modèle sans tendance donne la borne $t_{\alpha} = -2.9$. On décide donc H_0 il y a une RU.
- Mais nous ne savons pas si nous avons bien fait de travailler avec la constante, on va donc construire un test qui teste à la fois il y a une racine unitaire ET la constante est nulle. C'est le test Φ_1 qui se construit comme un test de Fisher (les résultats sont

donnés directement) le logiciel donne $\Phi_1 = 1,409$. La table de Φ_1 donne la borne $F1 \simeq 4,71$, comme la valeur trouvée est très inférieure à cette borne on déduit l'hypothèse $H01$: la constante est nulle.

- On termine donc le test avec un modèle sans tendance ni constante. On trouve $t=0,64$ la table de DF pour un modèle sans tendance ni constante donne la borne $t_a=-1,95$, on décide donc $H0$ il y a une RU
- Conclusion : il n'y a ni constante, ni tendance et au moins une RU. Pour savoir s'il y a 2 RU il faut étudier DP

3.2 Etude de DP

- Il n'y a pas d'autocorrélation d'ordre 1 car le test de Golbrey et Breusch donne un $t = 0,64$ compris dans l'intervalle $-1,96 + 1,96$. La statistique Q a un niveau de significativité de $0,324 > 0,05$ il n'y a pas d'autocorrélation d'ordre supérieur à 1. On peut donc faire le test

	t	t_a	Décision	Fisher	borne du Fisher	Décision
avec tendance et cste	1,502	-3,45	Une RU	1,666	6,5	pas de tendance
avec cste	-1,788	-2,89	Une RU	1,659	4,71	pas de constante
sans tend. ni cste	-0,602	-1,95	une RU			

Conclusion : il y a au moins une RU sans tendance ni constante. Donc au total on a deux RU sans tendance ni constante. C'est le maximum en économie. Vérifions si vous le voulez qu'il n'y a pas de troisième RU.

3.3 Etude de DDP

Dans le modèle avec tendance et constante le t "de Student" = $-11,639 < -3,45$ donc le test s'arrête là, il n'y a pas de RU

En conclusion P a 2 RU il est $I(2)$.

4 Cointégration entre les séries

Si l'on fait l'hypothèse que les autres séries sont $I(1)$ sans tendance ni constante, nous avons une équation ne contenant que des variables $I(1)$ car on utilise dP.

Pour tester la cointégration de ces séries on effectue le test de Mackinnon.

On regarde les erreurs de ce modèle qui n'ont ni autocorrélation d'ordre 1 ni autocorrélation d'ordre >1 , on peut donc faire le test. Dans les résultats de MacKinnon on ne regarde le test qu'avec constante puisqu'on a construit RESDF avec la constante du modèle, mais sans Tendance puisque les variables sont intégrées mais sans tendance.

Le coefficient de $RESDF\{1\}$ a pour $t = -2,97$, la borne lue sur les tables de Mackinnon avec 5 variables est $-4,42$ nettement inférieure à t ; on en déduit donc $H0$ il y a une RU.

Conclusion: Nous sommes en présence d'une équation fallacieuse, l'équation de long terme entre ces 5 variables n'existe pas. Il n'y a pas de relation de Long Terme. De plus tout le travail que nous avons fait n'a servi à rien car tous les tests du début sont faux, les

erreurs étant $I(1)$ et donc non stationnaires. La conséquence de tout cela est que vous constatez qu'il est impossible de deviner sans avoir fait le test que les séries ne sont pas cointégrées. En conclusion il faut toujours commencer par l'étude de l'intégration des séries et la cointégration avant tout travail économétrique, cela évite de mauvaises surprises. Mais cela ne veut pas dire que l'on ne peut construire aucun modèle avec ces séries.

5 Equation de court terme

Nous avons vu qu'il n'était pas possible de construire de modèle statique (long terme) entre les variables $I(1)$. Comment construire un modèle dynamique (court terme) ?

Les variables étant $I(1)$, il suffit de prendre leurs écarts qui sont $I(0)$ pour que la combinaison de ces $I(0)$ donne par construction même une erreur $I(0)$.

On va donc construire le modèle DM1 en fonction de DR3, DR10, DDP et DGOV ainsi que des retards sur ces variables, nous aurons ainsi un modèle dynamique de court terme.

5.1 Recherche des retards

Nous commençons par la recherche des retards sur l'endogène et sur les exogènes. Nous prenons le critère de Schwert allant jusqu'à 12 retards car la taille de l'échantillon est assez importante.

Les deux critères AIC et AICc donnent les mêmes résultats 12 retards sur l'endogène DM1, 3 sur DR3, 0 sur DR10 et DDP et 1 sur DGOV.

5.2 Modèle de court terme

Page 10 vous trouvez le modèle de court terme avec les retards indiqués par AIC et AICc. Nous n'avons enlevé aucune variable, mais il aurait été judicieux de voir ce que devenait le modèle sans DR10 ni DDP qui ne sont pas significatifs. Le R^2 est de 0,89.

Regardons l'autocorrélation de ce modèle:

- Autocorrélation d'ordre 1 :

Ce modèle est autorégressif on regarde donc le test H de Durbin qui ici n'est pas calculable (expression sous la racine <0), on fait donc le test de Goldfrey et Breusch (Page 11) en expliquant les résidus du modèle notés RESAUTOCOR en fonction de leur retard d'ordre 1 et de toutes les variables explicatives. Le coefficient de ce retard a un T de Student 0,39 non significatif donc on décide H_0 pas d'autocorrélation d'ordre 1.

On aurait pu faire aussi le test du $nR^2=0,00247*114= 0,282$ avec le R^2 non centré car la constante n'est pas significative (et en fait elle ne l'est jamais on pourrait ne pas la mettre). Le niveau de significativité étant de $0,59 > 0,05$ on décide nettement H_0 pas d'autocorrélation d'ordre 1.

- Autocorrélation d'ordre >1 :

La statistique de Ljung-Box = 9,267 a un niveau de significativité $0,413 > 0,05$ on décide donc H_0 pas d'autocorrélation d'ordre >1

- Conclusion pas d'autocorrélation des erreurs au risque 0,05

6 Conclusion

Nous avons démontré que le modèle statique de long terme avait des erreurs $I(1)$, nous sommes donc en présence d'une régression fallacieuse. Il n'existe donc pas de modèle de long terme.

Par contre rien ne nous empêche de construire un modèle de court terme avec des variables toutes $I(0)$ ce qui conduit à des erreurs aussi $I(0)$. On pourrait aussi construire un modèle dynamique avec des retards sur les variables endogènes $I(1)$ et exogènes $I(1)$ en vérifiant ensuite que les erreurs sont bien $I(0)$. On peut donc toujours construire un modèle de court terme, mais pas toujours un modèle de long terme ni un modèle à correction d'erreur comme on le verra dans le chapitre suivant.

Il ne faut pas se précipiter sur les tests sur les erreurs quand on veut construire un modèle. Maintenant que vous avez vu les notions d'intégration et de cointégration, vous devez commencer par cela pour construire vos modèles et faire ensuite les tests classiques car il n'est pas possible de savoir à priori si les erreurs sont $I(0)$ ou $I(1)$.