

Université d'Orléans - Master ESA

Econométrie des Variables Qualitatives

Examen Mars 2005

Exercice 1 : Politique de Dividendes (6 points)

On considère un problème de politique de distribution de dividendes dérivé de Maddala (1977). Soit une société par action susceptible de distribuer des dividendes à ses actionnaires de façon régulière à chaque date $t = 1, \dots, T$. On suppose que le montant des dividendes potentiels y_t^* dépend d'un ensemble de caractéristiques de l'entreprise parmi lesquelles le montant $x_{1,t}$ des bénéfices de l'année écoulée et le montant $x_{2,t}$ des investissements futurs anticipés de la firme à la date t selon la relation :

$$y_t^* = \beta_0 + \beta_1 x_{1,t} + \beta_2 x_{2,t} + \varepsilon_t \quad \forall t \quad (1)$$

avec $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ et où les perturbations ε_t sont *i.i.d.* $N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ et indépendantes de toutes les variables explicatives du modèle.

On suppose que des dividendes ne sont effectivement versés que lorsque les dividendes potentiels sont positifs. Le montant des dividendes effectif y_t correspond alors au montant des dividendes potentiels :

$$y_t = \begin{cases} y_t^* & \text{si } y_t^* > 0 \\ 0 & \text{si } y_t^* \leq 0 \end{cases} \quad (2)$$

Dans un premier temps, en tant qu'analyste financier, les actionnaires vous demandent de déterminer la probabilité qu'à une date t l'entreprise étudiée verse effectivement des dividendes et cela sans analyser la valeur de ceux-ci. Vous utiliserez la variable :

$$z_t = \begin{cases} 1 & \text{si } y_t^* > 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \quad (3)$$

Question 1 (1.5 point) : Modélisez la probabilité que l'entreprise verse des dividendes à la date t en fonction du vecteur de caractéristiques $x_t = (1 \ x_{1,t} \ x_{2,t})$. Montrez que l'on obtient un modèle probit de paramètres :

$$\gamma_i = \frac{\beta_i}{\sigma_\varepsilon} \quad i = 0, 1, 2 \quad (4)$$

Question 2 (1.5 point) : Ecrivez la log-vraisemblance du modèle probit associé à un échantillon de T observations $z = (z_1, \dots, z_T)$. Soit $\hat{\gamma}$ l'estimateur du MV du vecteur de paramètres $\gamma = (\gamma_0 \ \gamma_1 \ \gamma_2)'$. Quelles sont les propriétés asymptotiques de cet estimateur ?

Question 3 (2 points) : Déterminer l'effet marginal sur la probabilité de distribution des dividendes d'une augmentation d'une unité des bénéfices $x_{1,t}$ de l'entreprise à une date t quelconque. *Exprimez l'effet marginal sous forme d'élasticité et commentez vos résultats.*

Question 4 (1 point) : On vous communique une prévision des résultats de l'entreprise pour l'année $T + 1$: *bénéfices* = 100 et *investissements prévus* = 390. Les résultats d'estimation du modèle probit sur l'échantillon sont les suivants :

$$\hat{\gamma}_0 = 1 \quad \hat{\gamma}_1 = 0.05 \quad \hat{\gamma}_2 = -0.29 \quad (5)$$

Fournissez aux actionnaires (i) la probabilité estimée que les dividendes soient effectivement versés en $T + 1$ (ii) l'élasticité de la probabilité de versement en $T + 1$ par rapport à une augmentation de 1% des bénéfices attendus.

Exercice 2 : Elections Presidentielles (14 points)

On cherche ici à expliquer par un modèle à réponse binaire la probabilité de vote pour le candidat démocrate Jimmy Carter aux élections présidentielles américaines de 1976 en fonction de caractéristiques propres aux Etats. La variable expliquée $y_i = 1$ prend la valeur 1 si dans l'état indicé i , les votes ont été majoritaires pour le candidat démocrate Jimmy Carter, et 0 si au contraire le candidat républicain Gerry Ford a obtenu la majorité des voix dans cet état. Les variables explicatives sont les suivantes : *Inc* désigne le revenu médian de l'état en 1975, *School* désigne la médiane du nombre d'années de scolarité suivies par les habitants de l'état âgés de plus de 18 ans, *Urban* désigne le pourcentage de la population vivant en zone urbaine et la variable *Region* est une variable dummy prenant la valeur 1 pour la région Nord Est, 2 pour le Sud Est, 3 pour le Sud et le Middle West et 4 pour l'Ouest. Les données couvrent les 51 états américains et sont tirées de Greene¹ (1997). Sur la figure (??) sont reportés les résultats d'estimation d'un modèle probit sous Eviews.

Figure 1: Modèle Probit

Dependent Variable: Y				
Method: ML - Binary Probit				
Date: 11/03/02 Time: 21:27				
Sample: 1 51				
Included observations: 51				
Convergence achieved after 7 iterations				
Covariance matrix computed using second derivatives				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
INC	-0.000406	0.000156	-2.598739	0.0094
SCHOOL	0.269580	0.139611	1.930938	0.0535
URBAN	0.035902	0.012489	2.874685	0.0040
Mean dependent var	0.470588	S.D. dependent var	0.504101	
S.E. of regression	0.455714	Akaike info criterion	1.241275	
Sum squared resid	9.968416	Schwarz criterion	1.354912	
Log likelihood	-28.65252	Hannan-Quinn criter.	1.284699	
Avg. log likelihood	-0.561814			
Obs with Dep=0	27	Total obs	51	
Obs with Dep=1	24			

- Question 1** (2 points) : Dans quelle mesure le revenu médian des états a-t-il eu une influence sur le vote démocrate aux élections de 1976 ? Même question pour le niveau de scolarité médian et l'importance de la population urbaine.
- Question 2** (2 points) : A partir des estimations du modèle probit, donnez la probabilité qu'un Etat comme le Texas, ayant un revenu médian de 12672\$, un niveau médian d'étude de 12.4, et un taux d'urbanisation de 71.4 ait voté démocrate aux élections de 1976. Calculez la cote du vote démocrate dans cet état. Quelle utilisation pourrait on envisager pour ce modèle probit dans le cadre de nouvelles élections présidentielles ? Précisez les limites d'un tel exercice.
- Question 3** (2 points) : Compte tenu des différents éléments à votre disposition (figures ?? et ??), établissez un diagnostic quant à la qualité de la modélisation probit de la probabilité du vote démocrate.

¹Greene W. (1997) "Econometric Analysis".

Figure 2: Nombre de Prédictions Fausses

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Probit
 Date: 11/03/02 Time: 21:27
 Sample: 1 51
 Included observations: 51
 Prediction Evaluation (success cutoff C = 0.5)

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)≤C	20	6	26	27	24	51
P(Dep=1)>C	7	18	25	0	0	0
Total	27	24	51	27	24	51
Correct	20	18	38	27	0	27
% Correct	74.07	75.00	74.51	100.00	0.00	52.94
% Incorrect	25.93	25.00	25.49	0.00	100.00	47.06
Total Gain*	-25.93	75.00	21.57			
Percent Gain*	NA	75.00	45.83			

4. **Question 4** (2 points) : Le choix d'un modèle probit vous semble-t-il justifié dans ce cas ? Proposez une valeur approximée de la réalisation des estimateurs des différents paramètres des variables explicatives dans le cas d'un modèle logit et d'un modèle linéaire simple pour cet échantillon.
5. **Question 5** (2 points) : Calculez l'élasticité pour l'état du Texas de la probabilité du vote démocrate par rapport au revenu médian. Vous utiliserez pour cela les éléments et résultats de la question 2. Quel serait l'impact d'une augmentation de 20% du revenu médian dans cet état en matière de vote aux présidentielles ?
6. **Question 6** (1 point) : L'estimation d'un probit avec pour seule variable explicative la variable *Urban* donne comme valeur pour la log vraisemblance *Loglikelihood* - 35.28002. Testez la nullité des coefficients des variables de revenu *Inc* et de scolarité *School*.
7. **Question 7** (3 points) : A partir des tableaux suivants construisez **cinq points** de la ROC curve. Expliquez le principe général de cette courbe en l'appliquant à cet exemple.

Figure 3: Nombre de Prédictions Fausses

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Probit
 Date: 11/03/02 Time: 21:27
 Sample: 1 51
 Included observations: 51
 Prediction Evaluation (success cutoff C = 0.5)

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)≤C	20	6	26	27	24	51
P(Dep=1)>C	7	18	25	0	0	0
Total	27	24	51	27	24	51
Correct	20	18	38	27	0	27
% Correct	74.07	75.00	74.51	100.00	0.00	52.94
% Incorrect	25.93	25.00	25.49	0.00	100.00	47.06
Total Gain*	-25.93	75.00	21.57			
Percent Gain*	NA	75.00	45.83			