



# Ecole Supérieure de la Statistique et de l'Analyse de l'Information

Niveau : 3<sup>ème</sup> Année cycle ingénieur

Matière : Econométrie Avancée

Enseignante : Amira GASMI SASSI

Durée :  
1H30

Devoir Surveillé P1, Octobre 2024

- Aucune documentation n'est permise.
- Nombre de pages : 02.

بجبي الشماهي

## EXERCICE :

On se propose d'étudier l'impact de l'investissement et du taux d'encadrement sur le profit des sociétés de services informatiques (SSI) en Tunisie. Le modèle à estimer est le suivant :

$$(1) \quad \pi_{it} = \beta_0 + \beta_1 I_{it} + \beta_2 Q_{it} + \varepsilon_{it} \quad i = 1 \dots 300 ; t = 1994 \dots 2022$$

Où :  $\pi_{it}$  désigne le profit de la société  $i$  à la période  $t$ .  $I_{it}$  est l'investissement de la société  $i$  pour l'année  $t$ .  $Q_{it}$  mesure le taux d'encadrement de la firme  $i$  à la période  $t$ , il est calculé selon le rapport du personnel qualifié de l'entreprise sur l'effectif total.

Les erreurs sont indépendantes et identiquement distribuées :  $\varepsilon_{it} \rightarrow N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ .

- 1) Fournir une interprétation économique des paramètres du modèle (1). (1,5 points)
- 2) L'estimation de l'équation (1) par la méthode des MCO fournit les résultats suivants :

$$(1') \quad \hat{\pi}_{it} = 100 + 0,4I_{it} + 0,3Q_{it}$$

(3,6) (1,3) (2,12)

Les chiffres entre parenthèses indiquent la statistique  $t$  de Student. On donne aussi :  $R^2 = 0,6$ . Prendre la valeur de la statistique tabulée :  $t_\alpha^* = 1,96$ .

- a) L'investissement et le taux d'encadrement sont-ils des facteurs déterminants du profit des SSI au risque de 5%? Justifier la réponse. (1,5 points)
- b) Juger la qualité d'ajustement du modèle. (0,5 point)
- c) Les entreprises composant l'échantillon sont supposées être hétérogènes. La méthode d'estimation précédente est-elle appropriée ? Justifier la réponse. (1,5 points)

→ Test de significativité (2ème).

→ Test d'hétérogénéité (2ème).



3) Pour contrôler l'hétérogénéité des entreprises, on postule le modèle suivant :

$$(2) \quad \pi_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 I_{it} + \beta_2 Q_{it} + \varepsilon_{it} \quad i = 1 \dots 300 ; t = 1994 \dots 2022$$

$\beta_{0i}$  désigne un effet fixe spécifique à chaque société.

- a) De quel modèle s'agit-il ? Quelle est la dimension du panel utilisée dans le cadre de ce modèle ? Indiquer le nombre de degré de liberté à utiliser ? (2 points)
- b) Rappeler brièvement la procédure d'estimation du modèle (2). (2 points)
- c) On introduit une variable indicatrice relative au degré d'ouverture de la société. Le modèle à estimer devient le suivant :

$$(2') \quad \pi_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 I_{it} + \beta_2 Q_{it} + \alpha Z_t + \varepsilon_{it} \quad i = 1 \dots 300 ; t = 1994 \dots 2022$$

Où  $Z_t$  est une variable dummy qui vaut 1 si l'entreprise offre ses services sur le marché local, 0 si l'entreprise est exportatrice.

- i) Désigner la firme de référence. (1 point)
- ii) Fournir une interprétation statistique du paramètre  $\alpha$ . (1 point)
- iii) Interpréter économiquement le paramètre  $\alpha$  et indiquer son signe. (1,5 points)
- iv) Peut-on identifier le paramètre  $\alpha$  ? Justifier la réponse. (1,5 points)

4) On considère maintenant le modèle suivant :

$$(3) \quad \pi_{it} = \beta_0 + \beta_1 I_{it} + \beta_2 Q_{it} + \varepsilon_{it} \quad i = 1 \dots 300 ; t = 1994 \dots 2022$$

Avec :  $\varepsilon_{it} = u_i + v_{it}$  ;  $u_i$  i.i.d  $\rightarrow N(0, \sigma_u^2)$  ;  $v_{it}$  i.i.d  $\rightarrow N(0, \sigma_v^2)$  ;  $\text{cov}(u_i, v_{it}) = 0$

- a) Comment l'hétérogénéité est-elle contrôlée dans le modèle (3). De quel modèle s'agit-il ? (1 point)
- b) Quels sont les avantages de ce modèle par rapport au modèle (2) ? (1,5 points)

5) Après estimation des modèles (2) et (3) à l'aide d'un logiciel économétrique, on effectue le test de Hausman au seuil de 5%. Le logiciel nous fournit une p-value égale à 0,02.

- a) Rappeler le principe de ce test en précisant ses hypothèses, la statistique utilisée et sa loi. (2,5 points)
- b) Quel modèle doit-on choisir ? Justifier la réponse. (1 point)

\*\*\* Bon courage \*\*\*