

ÉCONOMÉTRIE

EXEMPLES ÉLÉMENTAIRES DE MODÉLISATION

1° Modèles à une seule équation et une seule variable explicative, linéaire

Fonction de consommation des ménages

$$C = a.R + b + \varepsilon$$

La consommation: C, est la variable endogène (ou dépendante, ou à expliquer).

Le revenu: R, est la variable exogène (ou indépendante, ou explicative).

a, consommation marginale par rapport au revenu, et b, la consommation minimale incompressible, sont les coefficients (ou paramètres) du modèle.

ε est la perturbation aléatoire (ou aléa).

Modèle boursier CAPM (Capital Asset Pricing Model)

$$r - r_o = \beta.(r_m - r_o) + \varepsilon$$

L'endogène est r, le rendement d'une certaine action, r_o est le rendement « sans risque » (tel celui garanti par les bons du Trésor) considéré comme fixé, et l'exogène est r_m , un indicateur de rendement moyen du marché (tel le CAC40). Le coefficient β , inconnu a priori, mesure la réactivité de l'action étudiée par rapport aux mouvements du marché.

2° Modèle à une seule équation et une seule variable explicative, non linéaire

Modèle d'évolution temporelle logistique

$$Y_t = 1 / (a + b.e^{kt})$$

Y est la grandeur étudiée (par exemple le taux de pénétration d'un certain produit de consommation), la variable explicative est le temps t, et a, b et k sont les paramètres du modèle.

3° Modèle à une seule équation et plusieurs variables explicatives, non linéaire

Fonction de production de type Cobb-Douglas

$$P = A.T^\alpha.K^{1-\alpha}.B^t$$

La production: P, est la variable endogène.

Le travail: T , le capital: K , et le temps: t , sont les variables exogènes.
 A , α et B sont les coefficients du modèle.
 On n'a pas indiqué ni formalisé ici la perturbation aléatoire.

4° Modèle à équations simultanées

Petit modèle macroéconomique (didactique)

Forme structurelle du modèle:

$$\begin{array}{ll} C_t = a_0 + a_1 \cdot (R_t - T_t) + \varepsilon_1 & \text{fonction de consommation} \\ I_t = b_1 \cdot R_{t-1} + b_2 \cdot r_t + \varepsilon_2 & \text{fonction d'investissement} \\ R_t = C_t + I_t + G_t & \text{équilibre du marché des biens} \end{array}$$

variables endogènes:

$$\begin{array}{ll} C_t & \text{la consommation} \\ I_t & \text{l'investissement} \\ R_t & \text{le revenu national} \end{array}$$

variables exogènes:

$$\begin{array}{ll} T_t & \text{l'impôt} \\ r_t & \text{le taux d'intérêt} \\ G_t & \text{les dépenses publiques} \end{array}$$

variable endogène retardée:

$$R_{t-1} \quad \text{le revenu national précédent}$$

coefficients du modèle: a_0 , a_1 , b_1 et b_2 , avec les conditions:

$$0 < a_1 < 1 \quad , \quad b_1 > 0 \quad , \quad b_2 < 0$$

perturbations aléatoires: ε_1 et ε_2 .

Forme réduite du modèle:

$$\begin{array}{l} C_t = [a_0 + a_1 \cdot b_1 \cdot R_{t-1} + a_1 \cdot b_2 \cdot r_t + a_1 \cdot (G_t - T_t) + \varepsilon_1] / (1 - a_1) \\ I_t = b_1 \cdot R_{t-1} + b_2 \cdot r_t + \varepsilon_2 \\ R_t = (a_0 + b_1 \cdot R_{t-1} + b_2 \cdot r_t + G_t - a_1 \cdot T_t + \varepsilon_1 + \varepsilon_2) / (1 - a_1) \end{array}$$

5° Modèle (historique) de Klein

$$\begin{array}{ll} R = C + I + G & (1) \\ P = R - W_1 - T & (2) \\ K = K_{-1} + I & (3) \\ W = W_1 + W_2 & (4) \\ C = a_5 \cdot P + b_5 \cdot P_{-1} + c_5 \cdot W + d_5 & (5) \\ I = a_6 \cdot P + b_6 \cdot P_{-1} + c_6 \cdot K_{-1} + d_6 & (6) \\ W_1 = a_7 \cdot R + b_7 \cdot R_{-1} + c_7 \cdot t + d_7 & (7) \end{array}$$

variables endogènes:

R	le revenu national
P	les profits des entreprises
K	le capital fixe
W_1	les salaires privés
W	les salaires totaux
C	la consommation privée
I	l'investissement net

variables exogènes:

G	les dépenses publiques
W_2	les salaires publics
T	les impôts
t	le temps

On n'a pas fait figurer les perturbations aléatoires affectant les trois dernières équations, comportementales (mais non les quatre premières, qui sont des identités comptables).

PLAN DU COURS

Rappels de statistiques

Lois gaussiennes
Estimation, propriétés des estimateurs
Méthode du maximum de vraisemblance

Régression linéaire simple

Point de vue géométrique, droite des moindres carrés
Point de vue économétrique, estimateurs des mco, propriétés

Régression linéaire multiple

Critère des mco, estimateurs des mco, propriétés, test de Student

Tests de Fisher d'une hypothèse linéaire

Hypothèses linéaires, test de Fisher, cas particuliers

Variations sur la régression multiple

Observations atypiques
Types de données
Multicolinéarité exacte et approchée
Erreurs de spécification
Hétéroscédasticité des aléas, tests, solutions
Autocorrélation des aléas, test de Durbin-Watson, solutions
Endogénéité
Méthodes itératives, stepwise regression

Extensions du modèle linéaire

Modèles linéarisables
Modèles non linéaires, estimation du maximum de vraisemblance
Modèles de choix : modèles Logit et Probit
Modèle Tobit

Éléments sur la stationnarité

Régressions fallacieuses

Stationnarité
 Modèles autorégressifs et marches aléatoires
 Autocorrélations simple et partielle
 Modèles TS et DS
 Tests de Dickey-Fuller simples

Estimation sur données de panel

Effets fixes et aléatoires
 Méthodes d'estimation
 Modèles de gravité

Modèles à équations simultanées

Variables endogènes et exogènes, identifiabilité
 Méthodes d'estimation, mco, mci, vi, dmc, tmc, méthode sur

Méthodes d'analyse des données

Analyse en composantes principales
 Analyse des correspondances
 Analyse discriminante
 Classification automatique

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Un grand nombre de traités d'économétrie, le plus souvent en langue anglaise, sont disponibles. Le niveau de l'exposé comme les connaissances requises étant très variables, on recommande à chacun d'en examiner plusieurs pour trouver celui qui lui convient. On peut néanmoins mentionner quelques ouvrages classiques.

Niveau élémentaire

- P.Salvatore, Économétrie, Schaum.

Niveau supérieur

- W.Greene, Econometric Analysis, Pearson (5^e édition), VF disponible (septembre 2005).
- D.Gujarati, Basic Econometrics (4^e édition), McGraw-Hill.
- J.Johnston & J.Dinardo, Econometric Methods, McGraw-Hill (4^e édition), VF chez Economica.
- G.Maddala, An Introduction to Econometrics, McGraw-Hill.
- L.Lardaro, Applied Econometrics, Harper-Collins.
- R.Pindyck & D.Rubinfeld, Econometric Models & Economic Forecasts, McGraw-Hill.
- J.-L.Brillet, Modélisation économétrique, Economica.
- R.Bourbonnais, Économétrie - manuel et exercices corrigés, Dunod.
- P.Kennedy, A Guide to Econometrics, MIT Press.

- I.Cadoret, C.Benjamin, F.Martin, N.Herrard & F.Tanguy, Économétrie appliquée : méthodes, applications, corrigés, De Boeck.

Analyse des données

- Les ouvrages de la collection: Pratique de l'Analyse des Données, J-P.Benzécri & coll., Dunod.

On trouvera par ailleurs d'innombrables documents sur Internet : articles, leçons en ligne, exemples, exercices, logiciels en version de démonstration ou totalement fonctionnels, etc.

Du fait de leur constant renouvellement, il n'est guère possible d'indiquer ici des adresses (url) de pages web, mais on utilisera avec profit les puissants moteurs ou méta-moteurs de recherche disponibles, tels Google. L'un des aspect du travail consiste alors à identifier l'information exactement désirée parmi la pléthore de références généralement obtenues...

-----≡≡≡oOΩOo≡≡≡-----

(24.22.2009)