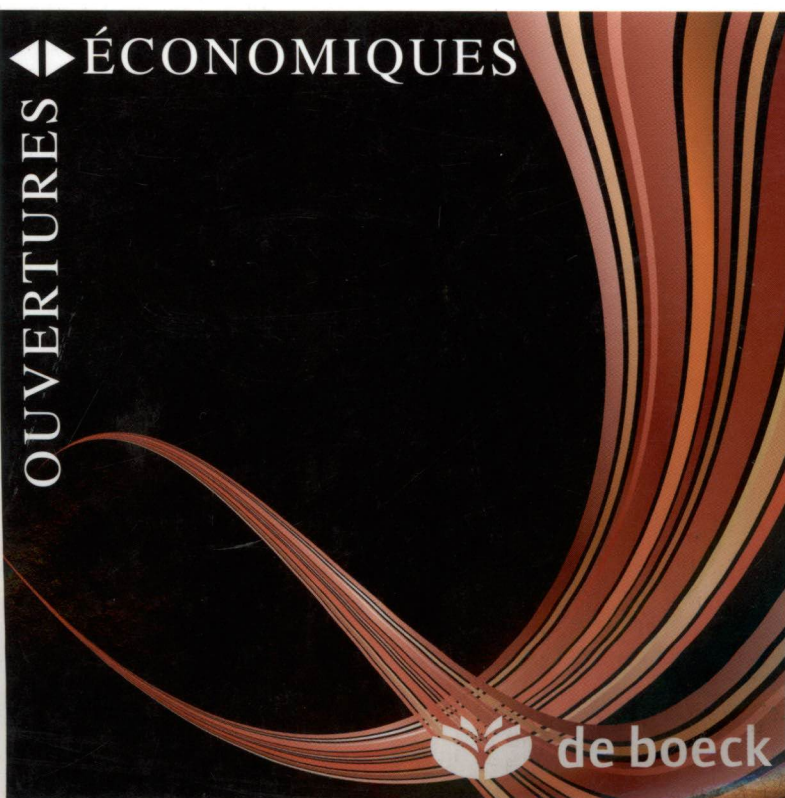


Économétrie : méthode et applications

Bruno Crépon – Nicolas Jacquemet



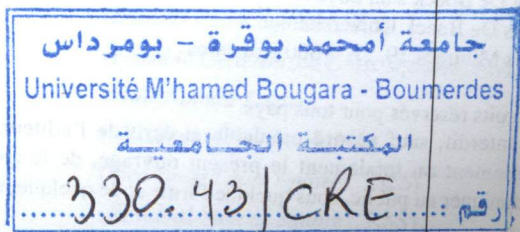
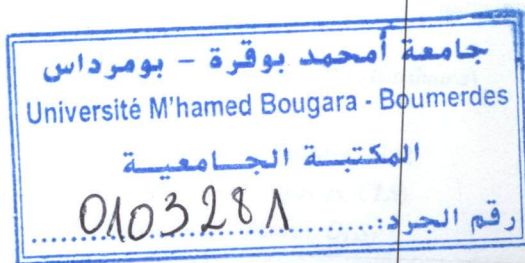
Économétrie: méthode et applications

Bruno Crépon – Nicolas Jacquemet



◆ ÉCONOMIQUES

OUVERTURES



de boeck

524P

TABLE DES MATIÈRES

Listes des abréviations	5
-------------------------------	---

CHAPITRE 1

Introduction	7
--------------------	---

1.1 Modélisation économétrique : présentation	9
---	---

1.1.1 Les variables de l'analyse économétrique	9
--	---

1.1.2 Le modèle linéaire	10
--------------------------------	----

1.2 Principales étapes de l'analyse économétrique	11
---	----

1.2.1 D'où vient le modèle économétrique ?	11
--	----

A. Productivité des heures	12
----------------------------------	----

B. Demande de facteurs	12
------------------------------	----

C. Le modèle de Mincer	13
------------------------------	----

D. Éducation et taille des classes	16
--	----

E. Effet causal d'un traitement	16
---------------------------------------	----

F. Analyse descriptive	17
------------------------------	----

1.2.2 Les données	17
-------------------------	----

A. Données en coupe	18
---------------------------	----

B. Données temporelles ou longitudinales	19
--	----

C. Données de panel	19
---------------------------	----

D. Propriétés des données	19
---------------------------------	----

1.2.3 L'estimation	21
--------------------------	----

A. Méthodes d'estimation	22
--------------------------------	----

B. Qualité d'un estimateur	24
----------------------------------	----

1.2.4 Pourquoi estimer le modèle ?	25
--	----

A. Comprendre le modèle vrai : inférence statistique	25
--	----

B. Anticiper d'autres situations : réaliser des simulations	26
---	----

1.3 Présentation de l'ouvrage	26
-------------------------------------	----

1.3.1 Structure	27
-----------------------	----

1.3.2 Lectures complémentaires	29
--------------------------------------	----

CHAPITRE 2

L'estimateur des Moindres Carrés Ordinaires	31
2.1 Définition et propriétés algébriques	32
2.1.1 Définition	32
2.1.2 Interprétation géométrique	34
2.1.3 Théorème de Frish-Waugh	37
2.1.4 Décomposition de la variance	40
2.2 Modèle vrai et propriétés statistiques de l'estimateur	42
2.2.1 Identification : espérance de l'estimateur	42
2.2.2 Précision : variance de l'estimateur	45
2.2.3 Précision empirique : estimation des paramètres du second ordre	47
2.2.4 Efficacité : le théorème de Gauss-Markov	49
2.3 Spécification du modèle	51
2.3.1 Interprétation des coefficients estimés	51
2.3.2 Variable omise et régresseur additionnel	53
2.3.3 Variables redondantes	56
2.4 Conclusion	57

CHAPITRE 3

Les MCO sous hypothèse de normalité des perturbations	61
3.1 Normalité de l'estimateur des MCO	62
3.2 Inférence statistique	64
3.3 Test d'hypothèses et intervalles de confiance	66
3.3.1 Intervalle de confiance	66
3.3.2 Notion de test statistique	69
3.3.3 Tests d'hypothèses scalaires dans le modèle linéaire	73
A. Test d'une hypothèse bilatérale	73
B. Test d'une hypothèse unilatérale	77

CHAPITRE 4

Propriétés asymptotiques de l'estimateur des MCO	79
4.1 Principaux résultats de convergence : une introduction	81
4.2 L'estimateur des MCO sans hypothèse de normalité	82
4.2.1 Propriétés asymptotiques de l'estimateur des MCO	84
4.2.2 Estimation des paramètres de second ordre	86
4.2.3 Synthèse	87
4.3 Tests asymptotiques	87
4.3.1 Notion de test asymptotique	88

4.3.2	Test asymptotique d'hypothèses unidimensionnelles	88
A.	Tests asymptotiques bilatéraux	89
B.	Tests asymptotiques unilatéraux	91

CHAPITRE 5

Estimation sous contraintes linéaires	93
5.1 Imposer les contraintes : l'estimateur des Moindres Carrés Contraints	95
5.1.1 L'estimateur des Moindres Carrés Contraints	96
5.1.2 Estimation par intégration des contraintes	97
5.2 Propriétés de l'estimateur des MCC	99
5.2.1 Moments de l'estimateur	99
5.2.2 Estimateur de la variance des résidus	101
5.2.3 Les MCC sous hypothèse de normalité	103
5.3 Tester les contraintes : le test de Fisher et ses applications	105
5.3.1 Test exact de systèmes de contraintes linéaires	106
5.3.2 Formes alternatives du test	107
5.3.3 Test d'un système de contraintes scalaires	109
5.3.4 Test de Chow de stabilité des paramètres	110
5.4 Les MCC sans hypothèse de normalité	112
5.4.1 Propriétés asymptotiques des MCC	112
5.4.2 Tests asymptotiques d'un système de contraintes : le test de Wald	113
5.4.3 Tests d'hypothèses non linéaires	114
5.5 Conclusion	116

CHAPITRE 6

L'estimateur des Moindres Carrés Généralisés	119
6.1 Le modèle à résidus non-sphériques	120
6.1.1 Données en coupe : modèles hétéroscédastiques	122
6.1.2 Séries temporelles : auto-corrélation des résidus	123
6.1.3 Régressions empilées : Matrice de variance-covariance pleine	124
6.2 Propriétés de l'estimateur des MCO	126
6.3 Estimation efficace	127
6.3.1 Généralisation des Moindres Carrés Ordinaires	127
6.3.2 Méthode des Moindres Carrés Généralisés	129
6.3.3 Propriétés de l'estimateur des MCG	131
6.4 L'estimateur des Moindres Carrés Quasi-Généralisés	133
6.5 Conclusion	133

CHAPITRE 7

Données en coupe : traitement de l'hétéroscédasticité	135
7.1 Inférence robuste à l'hétéroscédasticité	137
7.1.1 Tests d'hypothèses	142
7.1.2 Test d'hétéroscédasticité de Breush-Pagan	143
7.2 Estimation efficace	147

CHAPITRE 8

Séries temporelles : traitement de l'autocorrélation	153
8.1 Estimation robuste à l'autocorrélation	154
8.2 Processus d'autocorrélation des perturbations	156
8.2.1 Perturbations suivant une moyenne mobile d'ordre q – $MA(q)$	157
8.2.2 Perturbations suivant un processus autorégressif – $AR(p)$	159
8.3 Estimation efficace des modèles à résidus $AR(1)$	160
8.3.1 Test d'autocorrélation de Durbin et Watson	164
A. Test de corrélation positive	165
B. Test de corrélation négative	166

CHAPITRE 9

Économétrie des données de panel I	169
9.1 Le modèle à erreurs composées	171
9.1.1 Convergence sous l'hypothèse d'exogénéité simple	173
9.1.2 Exogénéité forte : convergence des MCO dans le modèle généralisé	176
9.1.3 Exogénéité forte : estimation efficace	181
9.1.4 Test de spécification : existence d'un effet individuel aléatoire	183
9.1.5 Généralisation : modèles de régressions empilées	184
9.2 Le modèle à effets fixes	187
9.2.1 Estimations en différence du modèle sphérique	189
9.2.2 Estimateurs du modèle hétéroscédastique	192
9.3 Test de spécification	194

CHAPITRE 10

Évaluation d'impact	197
10.1 Effet causal et participation endogène	200
10.1.1 Biais de sélection	201
10.1.2 Traitement économétrique de l'endogénéité	203
10.2 Méthodes expérimentales	203
10.2.1 La randomisation comme source d'identification	204

10.2.2	Expériences de terrain	205
10.2.3	Expériences en laboratoire	212
10.2.4	Expériences naturelles	214
10.3	Estimateurs par Différence de Différence	215
10.3.1	L'estimateur Avant-Après	216
10.3.2	L'estimateur en « Coupe »	218
10.3.3	L'estimateur en Différence de Différences	219
10.3.4	L'estimateur en différence de différence avec des variables de conditionnement	221
10.4	Indépendance conditionnelle à des observables	222
10.4.1	Indépendance conditionnelle à des observables	224
10.4.2	Indépendance conditionnelle à des observables et identification	224
10.4.3	Le rôle central du score de propension	225
10.4.4	Sources d'indépendance : l'apport des données de panel	226
10.4.5	Méthodes d'estimation	228
A.	Régression	228
B.	Appariement	230
C.	Extension Kernel matching estimator	230
D.	Pondérations	233
E.	Le rôle central du support de la distribution du score	234
10.4.6	Discontinuité de régression	235

CHAPITRE 11

Variables instrumentales

11.1	Sources d'endogénéité	243
11.1.1	Variables omises	243
11.1.2	Erreur de mesure sur les variables	245
11.1.3	Biais de simultanéité	246
11.2	Variables instrumentales : sources d'identification	246
11.2.1	Filtrage de l'explicative endogène	249
11.2.2	Exploitation directe des conditions d'orthogonalité	251
11.2.3	Estimation en forme réduite des paramètres structurels	254
11.2.4	Estimation par une régression augmentée	256
11.3	Estimation par Variables Instrumentales	257
11.4	L'estimateur des Moindres Carrés Indirects	261
11.4.1	Propriétés asymptotiques	262
11.4.2	Existence d'un estimateur optimal	263
11.4.3	Estimateur des doubles moindres carrés	264
11.4.4	Instruments faibles	267

11.5 Tests	269
11.5.1 <i>Test de suridentification</i>	269
A. Idée du test	269
B. Présentation formelle	270
C. Mise en œuvre	272
11.5.2 <i>Test d'exogénéité des variables explicatives</i>	273
A. Test d'exogénéité d'Hausman : Présentation formelle	275
B. Mise en œuvre par une régression augmentée	277

CHAPITRE 12

Estimation par les méthodes des moments	281
12.1 Estimateur des Moindres Carrés Asymptotiques	284
12.1.1 <i>La méthode des Moindres Carrés Asymptotiques</i>	285
12.1.2 <i>Estimateur des MCA optimal</i>	287
12.1.3 <i>Équations estimantes linéaires</i>	288
12.1.4 <i>Test de spécification</i>	290
12.2 La méthode des Moments Généralisée	290
12.2.1 <i>Propriétés asymptotiques</i>	293
12.2.2 <i>Estimateur optimal</i>	295
12.3 Estimateur du Maximum de Vraisemblance	296
12.3.1 <i>Conditions d'orthogonalité</i>	296
12.3.2 <i>Propriétés asymptotiques</i>	298
12.4 Variables Instrumentales II	299
12.4.1 <i>Estimation GMM du modèle à variables instrumentales</i>	299
A. Forme GMM de l'estimateur 2MC	300
B. Estimateur optimal	302
12.4.2 <i>Estimation GMM d'un système de variables instrumentales</i>	304
12.4.3 <i>Estimateur VI des modèles de régressions empilées</i>	306
12.5 Tests de spécification GMM	307
12.5.1 <i>Test de suridentification</i>	307
12.5.2 <i>Compatibilité de conditions d'orthogonalité additionnelles</i>	309

CHAPITRE 13

Économétrie des données de panel II	313
13.1 Hypothèses d'exogénéité	315
13.2 Identification GMM des modèles de données de panel	316
13.2.1 <i>Forme GMM des estimateurs de données de panel</i>	316
13.2.2 <i>Tests de spécification</i>	318

13.3	Estimateur Système	319
13.4	Le modèle autoregressif	322

CHAPITRE 14

Variables dépendantes limitées		327
14.1	Variable binaire : les modèles dichotomiques	330
14.1.1	<i>Modèle à probabilités linéaires</i>	331
14.1.2	<i>Spécification du terme d'erreur : Probit et Logit</i>	332
14.1.3	<i>Modèle latent</i>	333
14.1.4	<i>Estimation des modèles dichotomiques</i>	335
	A. Estimation par le maximum de vraisemblance	335
	B. Conditions de concavité	337
14.2	Variables discrètes : le modèle Logit polytomique	338
14.2.1	<i>Le modèle Logit polytomique</i>	340
14.2.2	<i>Logit conditionnel et multinomial</i>	342
14.2.3	<i>Effets marginaux</i>	346
14.2.4	<i>Estimation</i>	347
14.3	Variables censurées : les modèles Tobit	348
14.3.1	<i>Modèles Tobit</i>	350
14.3.2	<i>Estimation par le maximum de vraisemblance</i>	354
14.3.3	<i>Estimation en deux étapes : la méthode d'Heckman</i>	356
14.3.4	<i>Extensions paramétriques du modèle Tobit</i>	360

CHAPITRE 15

Estimation par régressions quantiles		363
15.1	Quantiles de la distribution d'une variable : une introduction	365
15.2	Estimation des quantiles d'une distribution	366
15.3	Modèles de régression quantile	369
15.3.2	<i>Régression quantile à variables explicatives catégorielles</i>	369
15.3.3	<i>Régression quantile sur données tronquées</i>	370
15.3.4	<i>Régression quantile avec régresseurs à supports continus</i>	371
15.4	Régressions quantiles simultanées	374
15.4.1	<i>Estimation simultanée des coefficients de régressions quantiles</i>	376
15.4.2	<i>Tests de distribution</i>	376

Annexe - Rappel de statistiques		379
--	--	------------

I	Calcul matriciel	379
I.1	<i>Sphéricisation</i>	379

1.2	<i>Propriétés des projecteurs orthogonaux</i>	379
1.3	<i>Inversion par bloc</i>	380
II	Lois de distribution	380
II.1	<i>La loi normale</i>	380
II.2	<i>Loi normale tronquée</i>	380
II.3	<i>Loi normale conditionnelle</i>	382
II.4	<i>Lois dérivées de la loi normale</i>	383
A.	<i>Loi du χ^2</i>	383
B.	<i>Loi de Student</i>	383
C.	<i>Loi de Fisher</i>	383
III	Rappel sur les convergences	384
III.1	<i>Définitions</i>	384
III.2	<i>Théorèmes asymptotiques</i>	386
III.3	<i>Ordres en probabilité</i>	389
	Bibliographie	391
	Index des notions	395
	Liste des applications	399
	Liste des illustrations	403

Économétrie : méthode et applications

Ce manuel offre une **présentation complète et approfondie des techniques économétriques** les plus utilisées dans la pratique, allant du modèle linéaire et ses extensions aux techniques non linéaires de traitement des données discrètes et censurées.

Pour ce faire, les **techniques** présentées et démontrées sont systématiquement **illustrées par des exemples sur données réelles ou la présentation de travaux de recherche** consacrés à l'évaluation des politiques publiques (économie du travail, économie industrielle, etc). Un certain nombre de chapitres sont en outre spécifiquement consacrés aux **outils d'évaluation des politiques publiques** : évaluations randomisées, estimateurs par différence, méthodes de score.

Le parti pris de cet ouvrage est de placer les **problèmes d'identification au centre de la démarche économétrique**. Un accent particulier est donc mis sur le lien entre la modélisation théorique, la spécification économétrique et la nature des données.

L'ouvrage s'adresse ainsi non seulement à des étudiants de fin de premier cycle ou de deuxième cycle en économie, gestion ou école de commerce, mais également aux professionnels souhaitant approfondir leur connaissance des techniques mobilisées dans l'utilisation de l'économétrie à des fins d'évaluation.

Bruno Crépon

est administrateur de l'Institut National de la Statistique et des études économiques (INSEE) et directeur du Département de la Recherche du Centre de Recherche en Économie et Statistiques (CREST). Il enseigne l'économétrie à l'École Nationale de la Statistique et de l'Administration Économique et à l'École Polytechnique. Ses travaux de recherche portent sur l'évaluation des politiques publiques. Il mène actuellement avec le Jameel Poverty Action Lab plusieurs expériences de terrain portant sur l'évaluation des programmes de luttes contre la pauvreté en France ou à l'étranger.

Nicolas Jacquemet

est Maître de Conférences à l'Université Paris I - Panthéon Sorbonne et Professeur associé à l'École d'Économie de Paris. Il enseigne, notamment, l'économétrie et l'économie expérimentale à l'Université Paris I. Ses recherches touchent à divers domaines de la microéconomie appliquée, et exploitent à la fois des données réelles et des données issues d'expériences en laboratoire.

ECOMET

ISBN 978-2-8041-5323-6

ISSN 2030-501X

www.deboeck.com



9 782804 153236