

COFEB - Atelier de renforcement de capacités

La modélisation empirique: principaux aspects

Abdoulaye Seck

FASEG/UCAD

abdoulaye.seck@ucad.edu.sn

12-13 Avril 2022

Plan de présentation

- Objet de la modélisation empirique
- Typologie: modèles et méthodes empiriques
- Description de la méthodologie (section)
- Considérations générales

Objet de la modélisation empirique

- Modélisation: abstraction de la réalité, développement à partir d'une théorie, format mathématique (relations/équations)
- Objet (Edwards, 1978; Simkin, 1993):
 - Explications et prédictions
 - Découverte
 - Description et illustration
- Modélisation empirique (vs. théorique): théorie à l'épreuve des données
 - Si absence de références/fondements théoriques: modèle *ad hoc*
 - Exemple: équation (puis modèle) de gravité

Objet de la modélisation empirique

- Aspect « scientifique » de la recherche: permet de tester une théorie et de prédire des phénomènes économiques
- Résultat empirique négatif: pas de rejet de la théorie
 - Portée empirique limitée de la théorie
 - Seule une théorie peut amender une théorie (L. Summers)
- Modélisation empirique:
 - Pas en une fin en soi en Economie,
 - Plutôt un outil/moyen permettant de capter « *the inner workings of very complex phenomena and understand how and why things happen* » (Ethridge, 2004)
 - Ne devrait point se substituer à l'essence même de la recherche économique (analyse économique)
 - Significativité statistique n'est pas significativité économique
 - « *Mathematical models do not substitute for rigorous theoretical formulations* » (Breimyer, 1991)

Typologie

- Catégorisation de la modélisation empirique
 - Modèles économétriques
 - Modèles d'optimisation
 - Modèles de simulation
- *Modélisation économétrique*
 - Stochastique: estimation de relation/paramètres avec une probabilité d'erreur
$$y_i = F(X_i\beta) + \varepsilon_i$$
 - Approche positive: usage de données générées par le phénomène étudié
 - Inclut des tests d'hypothèses (appréciation de la qualité/portée des résultats)

Typologie

- *Modèles d'optimisation*

- Exemple: programmation linéaire
- Approche normative: obtention de solutions à partir de fonction objectif prédéterminée ou « désirée »
- Peuvent être stochastiques ou non
 - Si stochastique: distribution de probabilités obtenue en dehors du modèle et appliquée à la fonction objectif

- *Modèles de simulation*

- Exemple: MEGC
- Construction mathématique (artificielle, vs. économétrique – observation),
- Approche positive (simulation de la « réalité »), non-stochastique (sauf si simulation répétée de scénarios obtenus à partir de distribution de probabilités)

Typologie

- Méthodes/outils empiriques: trois catégories
 - Méthode descriptive ou exploratoire
 - Usage de statistique descriptive
 - Identification de tendance/faits stylisés
 - Sert souvent dans la formulation du problème de recherche
 - Méthodes statistiques et économétriques
 - Estimation statistique, détermination de l'ajustement ou de la distribution des données (caractéristiques de tendance centrale ou de dispersion, tests d'hypothèses – t , F , etc.)
 - Equation unique multivariée: régression simple, corrélation (e.g., OLS, probit/logit, etc.)
 - Modèles économétriques structurels: systèmes d'équations (2-3-OLS)
 - Outils de recherche opérationnelle
 - Optimisation: programmation linéaire, optimisation non-linéaire
 - Simulation: simulation mathématique (modèle input-output), simulation probabiliste (chaîne de Markov, théorie du contrôle)

Description de la méthodologie (section)

- Indication claire et détaillée du « **COMMENT** » de la recherche
- Comment s'y prendre pour
 - tester les hypothèses de recherche
 - atteindre les objectifs (spécifiques) de recherche
 - répondre à la question de recherche
- Elle doit spécifier la procédure analytique
 - comment les techniques sont liées aux objectifs (spécifiques) de recherche
 - en quoi l'approche choisie est la plus appropriée (comparée aux alternatives)
 - comment le modèle sera développé
 - comment les estimations seront réalisées
 - comment apprécier la qualité et la portée des résultats (tests d'hypothèses)
 - comment les résultats seront interprétés, etc.

Description de la méthodologie (section)

- Choix de la méthode (exemple: modèle économétrique)
 - Cohérence avec l'analyse conceptuelle (*hypothèses testables*)
 - Se référer à la littérature pour le listing des approches envisageables
 - En quoi elles consistent
 - Conditions d'application
 - Comparaison: propriétés, types de données requises, etc.
 - Problèmes fréquemment associés (biais)
 - Le choix définitif doit être justifié/rationalisé par rapport aux alternatives
 - Le caractère approprié des méthodes/procédures: dépend directement
 - Des objectifs de recherche
 - De la nature des données disponibles
 - Des propriétés intrinsèques (relativement aux alternatives)

Description de la méthodologie (section)

- Choix de la méthode (suite)
 - La spécification (forme fonctionnelle, choix et spécification des variables) doit reposer sur la théorie (éviter les modèles *ad hoc*)
 - Exemple 1: modèle de détermination des salaires – $\log(\text{salaire})$, équation de Mincer
 - Exemple 2: modèle de gravité – log-linéaire
 - La méthodologie la plus complexe/sophistiquée n'est pas toujours la plus appropriée
 - Complexité n'est pas toujours synonyme d'efficacité
 - « *All things being equal, the simplest solution tends to be the best one* » (William of Ockham)

Description de la méthodologie (section)

- Elaboration de la Méthodologie (économétrie) – exemple indicatif
 - Discussion des méthodes existantes dans la littérature
 - Choix de la méthode (appropriée), justifier
 - Décliner le modèle: équations – forme fonctionnelle, variables retenues, spécification des variables, etc.)
 - Comment le modèle sera estimé: choix d'estimateur et justification
 - Qualité des estimations (tests d'hypothèses à considérer – biais)
 - Comment les résultats vont répondre à la question de recherche (valider les hypothèses et atteindre les obj. de recherche)
 - (Eventuellement: parler des données – nature, sources, etc.)

Considérations générales

- Résultats différents entre analyses exploratoire/statistique et économétrique
- Toujours indiquer la qualité et la portée des résultats (tests d' hypothèses)
- Envisager des approches alternatives (robustesse) – estimateur, spécification de variables, contrôle de facteurs additionnels, etc.
- « Corrélation n'est pas causalité »
 - Corrélation: simple association statistique (e.g., *tour de poitrine et quantité de pluie*)
 - Causalité: en plus de la corrélation, mécanismes logiques générateurs (théorie); stratégies d'identification plus poussées
- Dans la rédaction
 - Numérotter les équations (souvent pas toutes)
 - Indiquer la signification de tous les termes (variables, paramètres, etc.)
 - Envisager les annexes pour des développements détaillés du modèle empirique