Econometrics

ECTS : 3

Description du contenu de l'enseignement :

Ce cours propose une introduction appliquée à l'économétrie dans le contexte de l'énergie et de l'environnement. Il vise à familiariser les étudiants avec les principales méthodes économétriques utilisées dans la recherche en économie de l'énergie, en combinant apprentissage théorique et application pratique. Le cours intègre des interventions de doctorants qui présenteront leurs travaux de recherche accompagnés de leur code, offrant ainsi une perspective concrète sur la pratique de la recherche appliquée.

STRUCTURE DU COURS

Le cours est organisé en six séances combinant enseignements méthodologiques et travaux pratiques. Compte tenu de l'hétérogénéité des niveaux économétriques de la promotion, les trois premières séances proposent une mise à niveau progressive sur les principales méthodes, tandis que les séances suivantes sont orientées vers la pratique et la réplication d'articles de recherche.

PROGRAMME PRÉVISIONNEL

SÉANCE 1 : INTRODUCTION À L'ÉCONOMÉTRIE

- Rappels sur les Moindres Carrés Ordinaires (MCO)
- Hypothèses du modèle linéaire classique
- Tests statistiques et inférence
- Introduction à la microéconométrie (variables qualitatives, modèles de panel)
- Applications en économie de l'énergie

SÉANCE 2 : INTRODUCTION AUX SÉRIES TEMPORELLES

- Concepts fondamentaux (stationnarité, autocorrélation)
- Modèles ARIMA
- Tests de racine unitaire
- Applications aux données énergétiques (prix, consommation, etc.)
- VAR

SÉANCE 3 : INTRODUCTION AU MACHINE LEARNING

- Différences entre approches prédictives et causales
- Méthodes de machine learning supervisé
- Validation croisée et sur-apprentissage
- Applications possibles : analyse de données textuelles, prévision de demande énergétique

SÉANCE 4 : TP AVEC MARIE BRUGUET - MODÉLISATION DE LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

Intervenant·e : Marie Bruguet, doctorante au Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires et Dauphine (LEda)

- Présentation de ses travaux de recherche sur la sobriété énergétique

Plus d'informations : https://mbruguet.github.io

SÉANCE 5 : TP AVEC EDUARDO SERRUBECO MARQUES - PRIX DU CO^2

Intervenant : Eduardo Serrubeco Marques, doctorant CIFRE à la Chaire Économie du Climat et Dauphine (LEda)

- Présentation de ses travaux thématiques: "Essays on Carbon Pricing"

Plus d'informations : https://www.chaireeconomieduclimat.org/en/thesis/essays-on-carbon-pricing-eduardo-serrubeco-marques/

SÉANCE 6 : SOUTENANCE INTERMÉDIAIRE DES PROJETS

- Présentation de l'avancement des projets étudiants
- Retours et conseils méthodologiques
- Validation de l'orientation des projets

Compétence à acquérir :

- Maîtriser les fondamentaux de l'économétrie appliquée (MCO, microéconométrie, séries temporelles)
- Découvrir les applications du machine learning en économie de l'énergie
- Reproduire et analyser des résultats de recherche à partir de code
- Développer un projet empirique original en économie de l'énergie
- Présenter et défendre un travail de recherche appliquée

Mode de contrôle des connaissances :

L'évaluation repose sur un **projet de recherche appliquée en économie de l'énergie**, réalisé individuellement ou en binôme.

Livrables :

- Un notebook commenté (R ou Python) contenant l'analyse empirique complète
- Une présentation orale lors d'une soutenance finale

Critères d'évaluation :

- Pertinence de la question de recherche et lien avec l'économie de l'énergie
- Qualité de la démarche économétrique (choix des méthodes, robustesse)
- Clarté du code et de la documentation
- Qualité de la présentation et de la défense orale

Calendrier :

- Séance 6 : Présentation intermédiaire (avancement, pas de note)
- Date à définir : Soutenance finale

Bibliographie, lectures recommandées :

- **Angrist, J. D., & Pischke, J. S. (2009).** Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion. Princeton University Press.
  https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691120355/mostly-harmless-econometrics
  Ouvrage de référence pour l'économétrie appliquée et l'inférence causale
- **Angrist, J. D., & Pischke, J. S. (2014).** Mastering 'Metrics: The Path from Cause to Effect. Princeton University Press.
  https://www.masteringmetrics.com
  Introduction accessible à l'identification causale en économétrie (complément pédagogique de Mostly Harmless Econometrics)
- **James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021).** An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. 2nd edition. Springer.
  https://www.statlearning.com
  Introduction accessible au machine learning statistique (disponible gratuitement en ligne)
- **Tsay, R. S. (2010).** Analysis of Financial Time Series. 3rd edition. Wiley Series in Probability and Statistics.
  https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-29854-2
  Référence pour l'analyse des séries temporelles financières et économiques