

Performances des modèles économétriques et de Machine Learning pour l'étude économique des choix discrets de consommation

Projet Doctoral

Contribution méthodologique en économie et économétrie appliquée

Nikita Gusarov
Master 2, MIASHS C2ES (UGA)

Directeur de thèse:

Iragaël Joly, MCF HDR (GAEL, UGA, Grenoble INP)

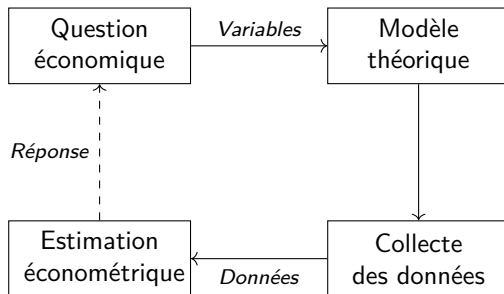
Co-encadrant:

Pierre Lemaire, MCF (G-SCOP, Grenoble INP)



Introduction

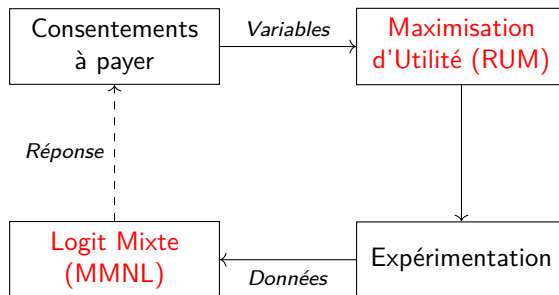
Approche scientifique en économie & économétrie



(Hensher, Rose, and Greene 2015)

Exemple

Michaud, Llerena, and Joly (2012) étudient **les consentements à payer pour les attributs environnementaux des produits non-alimentaires** (*des roses rouges*)



Mise en perspective - Revue de Littérature

- ▶ Questions sur l'**outil**
 - ▶ Performances comparées des **modèles de l'IA et du ML** avec les **modèles économétriques** traditionnels (Mihalovic 2016)?
- ▶ Questions sur l'**usage** de l'outil
 - ▶ Quelle taille d'**échantillon** choisir pour une puissance statistique donnée (Ye and Lord 2014)?
 - ▶ Quelle **structure** de la base des données? Quelle méthode de **collecte des données** (Mannering and Bhat 2014)?
- ▶ Questions d'**intégration** de l'outil dans l'**approche économique**
 - ▶ Quelle **validité externe** des résultats (Horváthová and Mokrišová 2020)?
 - ▶ Les modèles de **machine learning** peuvent-ils être adaptés pour traiter des questions économiques (Varian 2014)

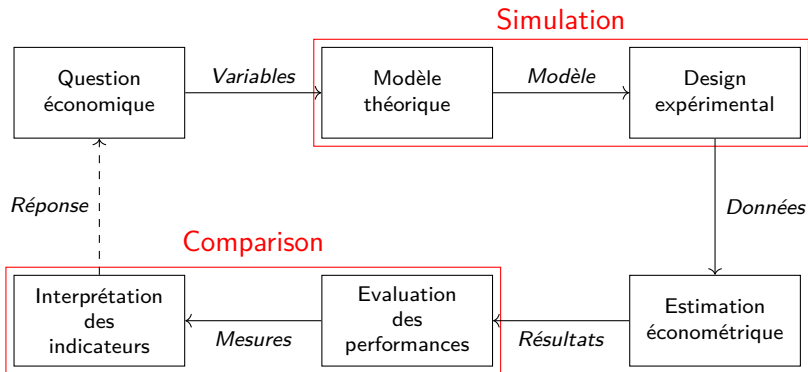
Objectif

Question de recherche:

*L'étude économique des **choix discrets de consommation** à travers la **comparaison de performance des modèles** économétriques et des outils de l'IA et du ML*

Méthodologie

Le framework proposé



Travail antérieur - Master 2

Question étudiée:

Performances de modèles économétriques **multinomiaux** comparés au **réseau de neurones** en présence de **préférences hétérogènes** des consommateurs ?

Travail antérieur - Master 2

- ▶ Un *framework* permettant de tester les hypothèses et théories
 - ▶ Deux jeux des données artificielles : préférences hétérogènes vs. homogènes
 - ▶ Trois modèles issus de l'économétrie et du *machine learning*
 - ▶ Logit multinomial et Logit mixte
 - ▶ Réseau de Neurones Convolutif
- ▶ Evaluation des performances des modèles
 - ▶ Production des indicateurs économiques
 - ▶ Précision
 - ▶ Prédiction
 - ▶ Ajustement
 - ▶ Efficience en ressources
- ▶ Une grille d'analyse opérationnelle

Un framework adapté pour étudier:

Structure des règles de décision de consommation

- ▶ Comment les **règles de décision** affectent les estimations?
 - ▶ *Random Utility Maximisation* (RUM)
 - ▶ *Random Regret Minimisation* (RRM)
 - ▶ *Quantum Decision Theory* (QDT)
- ▶ Comment les modèles se comportent face à différentes **structures des préférences**?
 - ▶ Hypothèse d'Indépendance aux Alternatives non Pertinentes (IIA) vs dépendance à l'alternative de référence
 - ▶ Hypothèse d'utilité additive vs multiplicative

Est-ce que les modèles de *machine learning* sont compatibles avec la **microéconomie**?

Un framework adapté pour étudier:

Spécification des préférences

- ▶ Niveau de l'**individu**
 - ▶ Aversion au risque
 - ▶ Transitivité des préférences
 - ▶ *autres apports de la behavioral economics*
- ▶ Niveau de la **population**
 - ▶ Hétérogénéité des préférences
 - ▶ Hétérogénéité des règles de décision & niveaux de rationalité

Opportunité

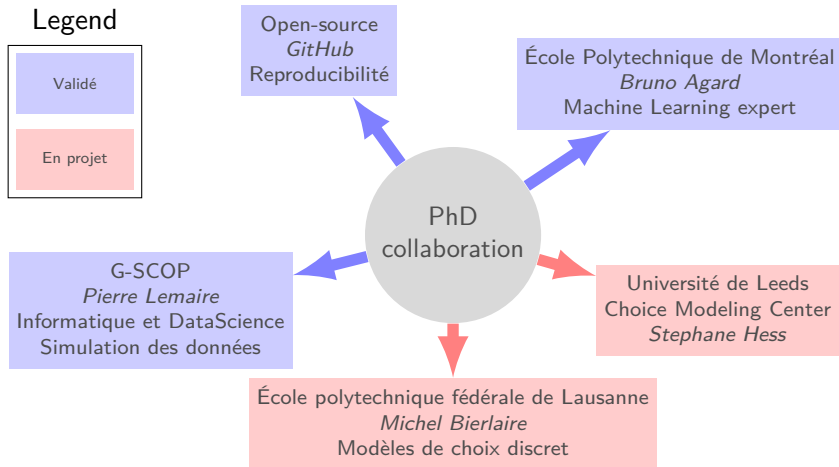
- ▶ Confronter & rechercher les **complémentarités** entre
 - ▶ Données de **simulation** et données de l'**expérimentation**
 - ▶ Outils du **ML** et modèles **économétriques**

Contributions de la thèse

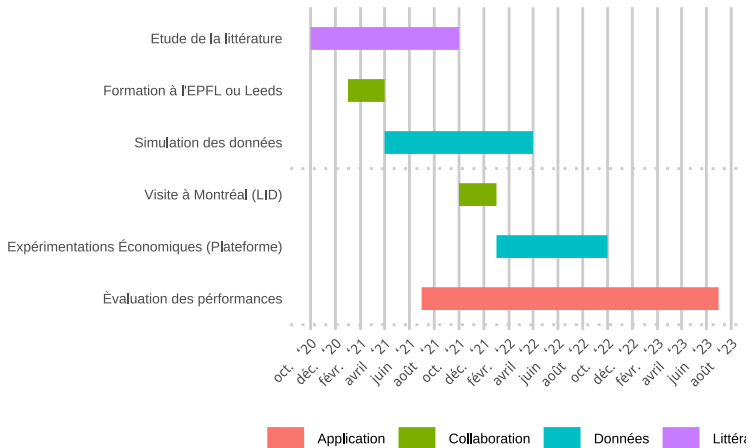
- ▶ Un **outil d'aide à la conception** des études économiques et aux expérimentations
- ▶ **Publications**
 - ▶ Etude des performances en présence des préférences hétérogènes à *DA2PL* à Trento le 5-6 novembre 2020
 - ▶ 2 autres *working-papers*, par ex.:
 - ▶ RUM vs RRM
 - ▶ Simulation et expérimentation
- ▶ Un **package *R*** permettant de simuler des données de choix de consommation selon différents modèles comportementaux paramétrables

Organisation

Collaboration et *reproducible research*



Le plan de travail



Merci de votre attention

Merci de votre attention

Performances des modèles économétriques et de Machine Learning pour l'étude économique des choix discrets de consommation

Nikita Gusarov

Master 2 MIASHS C2ES (UGA)

Directeur de thèse:

Iragaël Joly, MCF HDR (GAEL, UGA, Grenoble INP)

Co-encadrant:

Pierre Lemaire, MCF (G-SCOP, Grenoble INP)

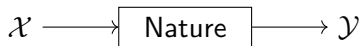
Références

- Breiman, Leo, and others. 2001. "Statistical Modeling: The Two Cultures (with Comments and a Rejoinder by the Author)." *Statistical Science* 16 (3). Institute of Mathematical Statistics: 199–231.
- Hensher, David A., John M. Rose, and William H. Greene. 2015. *Applied Choice Analysis*. 2nd ed. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316136232>.
- Horváthová, Jarmila, and Martina Mokrišová. 2020. "Comparison of the Results of a Data Envelopment Analysis Model and Logit Model in Assessing Business Financial Health." *Information* 11 (3). Multidisciplinary Digital Publishing Institute: 160.
- Mannering, Fred L, and Chandra R Bhat. 2014. "Analytic Methods in Accident Research: Methodological Frontier and Future Directions." *Analytic Methods in Accident Research* 1. Elsevier: 1–22.
- Michaud, Celine, Daniel Llerena, and Iragael Joly. 2012. "Willingness to pay for environmental attributes of non-food agricultural products: a real choice experiment." *European Review of Agricultural Economics* 40 (2): 313–29. <https://doi.org/10.1093/erae/jbs025>.
- Mihalovic, Matús. 2016. "Performance Comparison of Multiple Discriminant Analysis and Logit Models in Bankruptcy Prediction." *Economics & Sociology* 9 (4). Centre of Sociological Research (NGO): 101.
- Varian, Hal R. 2014. "Big Data: New Tricks for Econometrics." *Journal of Economic Perspectives* 28 (2): 3–28. <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.3>.
- Ye, Fan, and Dominique Lord. 2014. "Comparing Three Commonly Used Crash Severity Models on Sample Size Requirements: Multinomial Logit, Ordered Probit and Mixed Logit Models." *Analytic Methods in Accident Research* 1. Elsevier: 72–85.

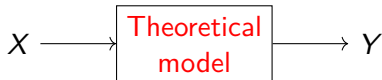
Annexes

Econometrics against ML (Breiman and others 2001)

(a) Real world



(b) Econometrics



(c) Machine learning

