

Interactions entre mathématiciens et économistes

Adrien Blanchet, Université de Toulouse, GREMAQ - IAST - TSE

La crise économique qui frappe les économies industrialisées depuis ces dernières années met en lumière les sérieuses lacunes de la communauté scientifique dans la compréhension des comportements humains. Ce revers de fortune n'a pas été prévu et laisse présager que même la période d'apparente prospérité qui a précédé la crise n'était pas réellement comprise.

Au plus fort de la crise, les décideurs ont souffert de ne pas trouver de modèles pertinents pour décrire un monde économique en profonde instabilité. Dans son discours d'ouverture à l'ECB Conférence à Francfort en 2010, le président de la BCE Jean-Claude Trichet fait ce même constat : « Macro models failed to predict the crisis and seemed incapable of explaining what was happening to the economy in a convincing manner. As a policy-maker during the crisis, I found the available models of limited help. In fact, I would go further : in the face of the crisis, we felt abandoned by conventional tools. [...] In this context, I would very much welcome inspiration from other disciplines : physics, engineering, psychology, biology. »

Pour avoir régulièrement eu des échanges sur la modélisation des phénomènes économiques et sociaux avec les collègues économistes de Toulouse School of Economics (conférences, écriture de projets, ...) il semble intéressant de résumer ici ce qu'il est ressorti de ces discussions.

Théorie des jeux : Un nombre croissant de mathématiciens, de physiciens et d'informaticiens s'intéressent à la modélisation du comportement humain. La modélisation est parfois faite par des modèles multi-agents e.g. [3], des modèles d'econo-physique, e.g. [2], ou plus généralement des méthodes de modélisation issues des sciences naturelles. Ces approches sont basées sur l'idée que, de façon similaire aux particules physiques, les agents suivent une règle comportementale. Les économistes n'ignorent pas cette littérature mais la rejette la plupart du temps, c.f. [1]. Ils considèrent, en effet, que les agents économiques sont des agents rationnels qui prennent des décisions en prenant en considération -de façon éventuellement asymétrique ou incomplète- les informations disponibles afin de déterminer le coût et le bénéfice qu'il y a à faire une action. Ainsi, au moins en micro-économie, une modélisation ne peut s'affranchir d'être décrite par une fonction de satisfaction qui prend en compte les coûts et les bénéfices à entreprendre une action. C'est pourquoi le langage qui semble s'être imposé dans la communauté des sciences économiques ces 20 dernières années est celui de la théorie des jeux, e.g. [4]. L'école mathématique française est à la pointe sur les développements de la théorie des jeux. Les économistes qui reçoivent les prix Nobel d'économie sont régulièrement issus de cette communauté (ex Shapley "for the theory of stable allocations and the practice of market design" pour ne citer que le plus récent).

Optimisation et calcul des variations : Historiquement, la programmation dynamique ou le transport optimal sont purement issus de préoccupations économiques et ont été récompensés par des prix Nobel d'économie (prix Nobel d'économie à Kantorovich "for their contributions to the theory of optimum allocation of resources."). La macroéconomie, et en particulier la théorie de l'équilibre générale, utilise déjà massivement le langage de l'optimisation. L'avènement du bigdata dans des domaines aussi variés que la finance, l'économie, la science politique, inaugure une nouvelle ère de développement conjoint en économie, finance, optimisation et apprentissage et les questionnement qui y sont liés vont demander des contributions importantes de l'optimisation. Le transport optimal a connu un essor considérable depuis le travail pionnier de Y. Brenier, voir [5]. Un retour vers les sciences économiques commence à se faire récemment.

Statistique et économétrie : Il n'est pas contestable que la science économique ait fait un travail médiocre dans les prévisions économiques. Il est alors naturel de se poser la question de la validation des

modèles économiques. La physique et les sciences naturelles ont dans ce domaine une expertise considérable. Englert, Brout, Higgs, Guralnik, Hagen et Kibble proposent un modèle en 1964 et la découverte du Boson dit de Higgs n'a que récemment validé pleinement et spectaculairement cette théorie près de 50 ans plus tard. En économie, la validation de modèles ne se fait pas sur sa capacité à prédire parce que ce n'est pas le but d'un modèle économique. La validation d'un modèle passe, marginalement par l'économie expérimentale, mais aussi par l'économétrie et les statistiques qui permettent de mettre en valeur dans les données passées un phénomène que la théorie économique produit.

Mathématiques financières : Les mathématiques et surtout les mathématiques françaises jouent un rôle très influent en finance. Le texte de Jean-Paul Décamp ci-dessous aborde cette question.

[1] MAS-COLELL, Andreu, WHINSTON, Michael Dennis, GREEN, Jerry R., et al. Microeconomic theory. New York : Oxford university press, 1995.

[2] BOUCHAUD, Jean-Philippe et POTTERS, Marc. Theory of financial risks: from statistical physics to risk management. Cambridge : Cambridge University Press, 2000.

[3] WOOLDRIDGE, Michael. An introduction to multiagent systems. Wiley. Com, 2008.

[4] CAMERER, Colin. Behavioral game theory: Experiments in strategic interaction. Princeton University Press, 2003.

[5] VILLANI, Cédric. Topics in optimal transportation. AMS Bookstore, 2003.