

SIMULATIONS, MODÈLE !

Comment expliquer la relation entre des phénomènes qui varient dans le temps et l'espace (variables) et faire des prédictions sur leur évolution ? L'une des solutions possibles consiste à construire des modèles capables de représenter la réalité, en introduisant dans ces modèles des abstractions qui simplifient la complexité du monde qui nous entoure.

Pensez à un modèle de prévision météorologique. La température de l'air, la pression atmosphérique, l'altitude, l'heure de la journée sont autant de facteurs liés par des relations mathématiques qui nous permettent de faire des prévisions météorologiques pour les jours suivants. Si le modèle est simple, nous pouvons faire des prévisions en utilisant, pour ainsi dire, seulement "un stylo et du papier", car il existe des formules exactes telles que l'aire du carré. Mais compte tenu du nombre de variables impliquées, les modèles simples ne collent souvent pas à la réalité et produisent des estimations peu fiables.

Si nous voulons représenter la réalité avec un degré de complexité plus élevé dans notre modèle, nous devons accepter un compromis : nous renonçons à l'élégance d'une solution exacte et nous utilisons des simulations pour faire des prédictions. C'est là que les superordinateurs et les statistiques entrent en jeu.



Antonietta Mira,
Responsable scientifique du projet ***Diamo i numeri***, professeur de statistiques à la faculté des sciences économiques de l'université de Suisse méridionale.

L'image ci-dessus représente un réseau social dans lequel chaque point est une personne et le segment qui les relie représente la connexion téléphonique entre les deux personnes. La couleur du segment indique le temps passé au téléphone, le rouge pour une longue durée, le vert pour une durée moyenne et le jaune pour une courte durée. Il s'agit d'un exemple des modèles sur lesquels travaille le professeur Antonietta Mira.

fonte: JP Onnela, J Saramäki, J Hyvönen, G Szabó, D Lazer, K Kaski, J Kertész, and AL Barabási. PNAS 104, 7332 (2007).

Dans mes recherches, je travaille d'une part à construire des modèles pour prédire l'évolution de phénomènes tels que les prix sur les marchés financiers, pour comprendre comment les relations sociales se développent dans un groupe d'amis ou comment évolue la contagion d'une épidémie. J'essaie de créer des modèles suffisamment réalistes pour aboutir à des conclusions intéressantes. Je suis aidé en cela par des experts financiers, sociologues, médecins. Je développe ensuite des algorithmes de simulation [utilisant des nombres aléatoires] pour obtenir à partir de ces modèles complexes des prédictions précises des phénomènes que j'étudie.

