

«Certains mathématiciens financiers sont horrifiés de l'utilisation qui est faite de leurs modèles»

Propos recueillis par Yves Miserey
29/10/2008 | Mise à jour : 17:47 |

Stéphane Jaffard, président de la Société mathématique de France et professeur au laboratoire d'analyses et de mathématiques appliquées (université Paris 12)

Que pensez-vous de l'investissement des mathématiques dans la finance ? Comment l'interprétez-vous ?

L'investissement des mathématiciens dans la finance dure depuis une vingtaine d'année, mais il est passé largement inaperçu du grand public. Il a changé de nature depuis l'explosion des produits financiers: Auparavant, les modèles mathématiques fournissaient une réponse technique à des problèmes spécifiques de la finance: essentiellement, comment fixer le prix des options. Les mathématiques pouvaient être bien maîtrisées par, disons un bon élève de M2 (un DEA à l'époque), qui pouvait donc en comprendre les «limites». Je crois que cette notion de limite d'un modèle est très importante, et est à la source de malentendus. Un modèle mathématique fait nécessairement des hypothèses. Moyennant celles-ci, les conclusions auxquelles il conduit sont mathématiques, autrement dit inattaquables. Cette partie «raisonnement inattaquable» peut ensuite donner aux utilisateurs une fausse impression de sécurité, car, là où le bât blesse éventuellement, ce n'est pas dans la partie raisonnement, mais dans les hypothèses qu'on met dans le modèle. Pour être simple, elles sont, à mon avis, de trois types:

- Des hypothèses qualitatives sur le marché: l'une des plus célèbres et des moins discutées jusqu'à présent, est qu'il n'y a pas d'opportunités d'arbitrage (on ne peut pas gagner de façon sûre sans prendre de risques, et en l'absence de «délit d'initié», sinon quelqu'un le ferait, et cela aurait pour conséquence que les marchés se corrigeraient pour éliminer ce biais). C'est une hypothèse de bon sens, qui a une traduction mathématique extrêmement précise qui implique que les objets mathématiques avec lesquels on va travailler font partie d'une classe très particulière qui a été très étudiée, en particulier par les probabilistes français des années 1970 (c'est le calcul stochastique), d'où l'avance de la France en mathématiques financières. Sans discuter la validité de cette hypothèses particulière, on peut quand même dire que n'est pas parce qu'une hypothèse est de bon sens qu'elle est toujours vérifiée... On peut prendre une comparaison dans un domaine moins polémique: les équations régissant les écoulements des fluides ont été écrites au 18ème et au début du 19ème siècle (travaux d'Euler, Navier, Stokes). Elles sont exactes et indiscutables, car elles reposent sur des lois de mécanique parfaitement comprises. En revanche, le trafic routier, qui

ressemble pourtant beaucoup à un écoulement de fluide mais avec une partie irrationnelle due aux réactions de chaque conducteur, est extrêmement difficile à modéliser et donc à réguler.

- Des hypothèses quantitatives: les modèles dépendent en fait de beaucoup de paramètres que l'utilisateur doit fixer. C'est aussi l'un des maillons faibles: le mathématicien sait que le modèle est bon si ces paramètres n'évoluent pas trop, varient entre certaines bornes,... et l'analyste financier n'hésite pas à utiliser le modèle à la limite de ses possibilités, quitte à changer tout le temps ces paramètres, à les fixer un peu au petit bonheur, suivant son intuition du moment.

- Les hypothèses qui sont faites supposent aussi que l'économie n'est pas dans un régime «extrême», où des comportements humains irrationnels peuvent apparaître. On peut dire qu'ils assurent une certaine sécurité aux banques en régime normal mais qu'ils ne sont pas faits pour fonctionner en régime de crise. Ce type de mise en garde ne peut évidemment pas satisfaire le particulier à qui son banquier dira qu'on ne peut plus rien lui garantir ...une fois la crise arrivée!

Certains mathématiciens financiers sont horrifiés de l'utilisation qui est faite de leurs modèles!

Paradoxalement, il y a sans doute ici un manque de mathématiques plutôt qu'un excès: dans d'autres domaines, on sait faire face à des situations extrêmes: Les mathématiques fournissent des méthodes pour dimensionner un pont en prévision d'une crue centenaire, ou une plate-forme pétrolière face à une vague géante. Il ne suffit pas de renforcer au petit bonheur l'ouvrage: on fait appel à des théories probabilistes et statistiques récentes et sophistiquées concernant la prédiction des événements rares et des valeurs extrêmes.

A mon avis, l'utilisation de mathématiques financières était inattaquable dans les années 1980 quand leur but était de donner une «assurance» aux banques et aux entreprises contre de mauvaises surprises (c'est le but initial des options) à l'aide de modèles pas trop sophistiqués, que l'utilisateur dominait bien. Puis les choses se sont emballées: il y a eu de la part des financiers une demande de plus en plus diversifiée, pour des modèles de plus en plus sophistiqués. Des mathématiciens ont répondu à la demande (il faut dire que les banques payaient bien...) et ont construit des modèles mathématiques complexes, que les financiers ont nécessairement utilisé «en boîte noire», et donc sans pouvoir dominer les limites du modèle. Pour prendre une image, dans les années 1980, les matheux fournissaient un bon vélo solide de cyclotourisme à un quelqu'un qui roulait sur route goudronnée: ce dernier avait une bonne marge de sécurité. Puis, le cycliste a été de plus en plus exigeant, et les matheux ont inventé des vélos de course très performants et nécessairement plus fragiles. Et l'utilisateur s'est mis à faire du cyclo-cross en terrain très accidenté sans réaliser que son outil n'était plus adapté.... Ensuite chacun peut se renvoyer les responsabilités:

-Le vélo que vous avez construit n'était pas solide

-Il n'était pas fait pour rouler là où vous êtes allé.

Y a-t-il un risque-t-il que la crise donne une mauvaise image de votre voire accroisse le fossé entre les mathématiciens et le grand public.

Il y a un bon et un mauvais côté: beaucoup de gens pensent que les mathématiques ne servent à rien, et que, d'ailleurs il n'y a pas de recherche en mathématiques donc cette publicité (bonne ou mauvaise) montre quand même

que la recherche mathématiques existe, est active, et a des applications. Dans l'absolu, nous n'aurions pas besoin de cela: il y a des quantités de mathématiques très sophistiquées dans un téléphone portable, dans le dernier airbus, ou dans l'algorithme de recherche de Google...mais le fait est que le grand public n'en est pas conscient.

D'un autre côté, il y a effectivement un risque que le public tire la conclusion : c'est la faute aux matheux. Cela dépendra en partie de la présentation que les media donneront. La balle est aussi dans le camp des mathématiciens: nous devons arriver à plus communiquer, à montrer au grand public les autres réalisations phares des mathématiques, le nombre de domaines scientifiques avec lesquels elles interagissent et dans lesquels elles ont apporté une contribution indispensable. C'est d'ailleurs l'une des préoccupations majeures de la Société Mathématique de France aujourd'hui.

Estimez vous que les mathématiciens impliqués dans ces montages ont une responsabilité dans la crise financière et qu'ils auraient du alerter l'opinion ?

J'ai une opinion mitigée sur les responsabilités: je pense que les mathématiciens financiers ont fait un travail sérieux, ont répondu exactement à la demande des financiers, et ont fourni ce pourquoi ils étaient payés, en donnant le "mode d'emploi" approprié. Disons, que, sur un plan technique s'il y avait un procès, ils seraient déclarés non-coupables.

Il est possible qu'ils aient péché par excès de confiance dans la partie modélisation: pour prendre une analogie, je travaille dans le domaine des applications des mathématiques en traitement du signal; une partie très importante du travail consiste à proposer et valider des modèles. Ceux-ci ne sont pas choisis uniquement sur des arguments de bon sens (même si cela peut aider!). Il y a un très gros travail de validation et donc de réfutation, qui utilise des techniques statistiques extrêmement sophistiquées... et il y a pourtant des polémiques qui durent depuis trente ans sur, par exemple le «bon» modèle de turbulence à petite échelle... Il me semble donc que les modélisateurs en traitement du signal sont beaucoup plus précautionneux et modestes.... Et pourtant, en traitement du signal, la situation est épistologiquement plus simple, puisque l'utilisateur n'influe pas sur ce qu'il observe (comme c'est le cas en finance: nul ne doute que l'abondance de produits financiers a développé une influence non négligeable sur les cours de la bourse!).

La faute incombe peut-être aussi aux autorités financières et politiques, qui auraient, elles aussi, dû utiliser des mathématiciens pour travailler sur le contrôle et le bon fonctionnement du système: un exemple est fourni par la fameuse taxe Tobin: en dehors de toute idéologie, on a tendance à penser que, par analogie avec la mécanique, elle agirait comme une sorte de terme de viscosité et permettrait de réguler mécaniquement les échanges. Qu'en est-il vraiment? On peut en imaginer de multiples variantes... a-t-on essayé de modéliser leurs conséquences? Il est sans doute temps que le contrôle de l'économie bénéficie lui aussi d'outils mathématiques de pointe; et cela ne pourra se faire que suite à une impulsion venant des responsables politiques (via l'ANR par exemple).

Les mathématiciens financiers savaient que leurs modèles étaient utilisés à la limite de leurs possibilités, que les financiers ne pouvaient plus lire en détail le mode d'emploi... bref, certains ont sans doute fait preuve d'une certaine irresponsabilité, en étant bien contents de cette manne qui leur tombait du ciel. Il faut d'ailleurs dire que la manne n'était pas uniquement de l'argent: C'était des

filières d'enseignement des mathématiques qui tournaient bien, avec beaucoup d'étudiants qui trouvaient des emplois à la sortie; les universités voyaient cela d'un très bon oeil, et donnaient des postes de professeurs pour ce domaine si florissant (alors que le reste des mathématiques, et d'ailleurs des sciences fondamentales, est très sur la défensive: la désaffection des études scientifiques se traduit en fermetures de filières, et donc en perte de postes, et finalement en affaiblissement des laboratoires de recherche). Et quand ce n'était pas l'université qui donnait un poste, c'était la banque qui finançait une chaire. Bref, même sur le plan purement académique, les conséquences étaient extrêmement positives. Pour répondre à la question, oui, il y a une certaine responsabilité, non pas technique mais morale et, bien sûr, les mathématiciens financiers auraient dû alerter l'opinion. En fait, certains ont essayé de le faire (Marc Yor par exemple: il a ainsi été à l'origine d'une table ronde qui s'est tenue à l'Académie des Sciences sur les problèmes liés aux mathématiques financières, et a demandé que soit créé un observatoire); ceux-là n'ont pas été entendus; la faute en revient peut-être en partie à certains journalistes qui préféraient interviewer les mathématiciens financiers qui montraient les réussites éclatantes de leur domaine plutôt que les quelques uns qui jouaient les Cassandre....

A la décharge des mathématiciens, il faut préciser qu'ils n'ont pas eu jusqu'à présent l'occasion de s'interroger souvent sur la finalité morale de leur activité (comme les physiciens l'ont fait dans les années 1940 en physique nucléaire, ou comme les biologistes sont aujourd'hui appelés à le faire). Une question déontologique à mon avis importante est de savoir si les mathématiciens actifs dans les applications doivent préférer travailler à enrichir le système bancaire, ou plutôt avoir pour ambition des avancées contribuant au bien-être commun. De ce point de vue, leur mise en cause dans la crise actuelle, même si elle est partiellement injustifiée ou excessive, pourrait être l'occasion d'une réflexion salutaire.



LE FIGARO · *fr*