

Modélisation quantitative et réalisme en finance

LEBIG Mohamed Bachir et DANI El KEBIR Maachou
Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès.

Abstract: Probabilities, statistical, linear programming, theory of games, these tools among others, are used to analyze, to interpret, and if possible to predict some economic evolutions. But are they always effective in that new financial context? The paradigm of Dilthey on the contextual approach is fundamental in finance that remains a social science. He has understood in his time, what one designates presently by the expression « system incompatibility ».

Résumé : Probabilités, statistiques, programmation linéaire, théorie des jeux, ces outils entre autres, sont utilisés pour analyser, interpréter, et si possible prédire des évolutions économiques. Mais restent ils toujours opérants en ce « new financial context »? Le paradigme de Dilthey sur l'approche contextuelle est fondamental en finance tant qu'elle restera une science sociale. En son temps, il su comprendre ce qu'on désigne présentement par l'expression « incompatibilité système ».

« La science financière désigne plus particulièrement la discipline traitant de la gestion des patrimoines privés ou des comptes de l'Etat, et des moyens appropriés pour obtenir les fonds nécessaires à l'activité des agents en empruntant de l'argent ou en émettant des titres » (Dictionnaire de l'Economie- Larousse- Le Monde- éd 2001). Aux Etats-Unis on adopte usuellement cette définition : « Finance is the art of managing the monetary resources of an organization, country, or person: La finance est l'art du management des ressources monétaires d'une organisation, pays, ou personne ».

Cette notion d'art n'est pas superflue. Elle exprime l'habileté, le talent, l'intuition, en choix et dosage des moyens pour des résultats où rentabilité et risque concordent. L'art financier est le domaine de créativité où les algorithmes s'avèrent peu opérants. Le terme management englobe: animer, organiser, décider, diriger, gérer, coordonner. Ne sommes nous pas déjà loin de la simple démarche quantitativiste ? Mais ne s'agit pas plutôt de rechercher d'autres formes de quantification plus adaptées ? La récente mutation financière accroît l'incertitude où on ne dispose d'aucune distribution de probabilités pour calculer le risque. Ne retrouve t'on pas le concept de rationalité limitée de Simon qui préfère se fier à l'appréciation de l'expert ? Pourquoi la médecine où l'enjeu est la vie accepte de se fier à l'appréciation d'experts, tandis qu'en économie on ne se satisfait que sur la base d'un calcul souvent réductionniste ?

La modélisation quantitative du risque financier

Adoptons le cadre des marchés dérivés. Pour échanger rapidement des « call » et des « put » on doit les coter. De là, on doit mesurer le risque dont ils sont un instrument d'échange. Dans sa « Théorie de la spéculation » Louis Bachelier conçoit que pour l'action boursière, la variation du cours (ΔC), inclut le terme aléatoire à espérance mathématique $E(X) = 0$
Donc à terme on a : Probabilités de gain = Probabilités de perte.

Par ailleurs, Bachelier énonce, au sujet des fluctuations boursières, l'un des principes du mouvement brownien. Voyons comment on peut visualiser l'agitation des spéculateurs en Bourse: on repère les positions d'une particule à intervalles de temps réguliers. Le déplacement est tracé sur un quadrillage de plan, d'un sommet vers un sommet contigu. Par tirage au sort, on détermine chaque fois sa direction. Ce modèle aléatoire fut élaboré par N.

Wiener. Prenons maintenant un verre d'eau, mettons y des particules en suspension et mélangeons. Le mouvement chaotique des particules illustre bien la variation aléatoire des cours boursiers. En 1971, l'économiste Myron Scholes, de l'université de Chicago, s'associe au mathématicien Fischer Black. Leur publication se fonde sur les travaux de Bachelier, et abouti à la « formule de Black-Scholes », qui va être largement utilisée pour coter le risque.

Sur quel principe repose l'équation de Black-Scholes ? Pour les auteurs le prix de l'option dépend du niveau de risque. Comment mesurer ce risque ? Il suffit d'utiliser la propension à fluctuer. La fluctuation de prix s'applique non à l'option, mais au produit dont elle dérive : matière première, devise, option primitive etc. Comment rendre compte de cette fluctuation ?

Premier temps : Pour repérer les fluctuations, on construit le trend pour une période assez longue en faisant abstraction des fluctuations intermittentes. Assimilons le trend à une droite d'équilibre. En suivant la variation du prix dans le temps, la pente visualise la croissance si $\Delta P > \Delta t$ et la décroissance si $\Delta P < \Delta t$.

Second temps : une fois le trend tracé, la fluctuation de cours du produit primitif de l'option, peut être déterminé par sa «volatilité» mesurée par l'espérance mathématique du carré de $[X - E(X)]$, où X est le cours aléatoire du produit primitif et E(X) son espérance mathématique, moment centré d'ordre deux. Sur le graphique du cours, la volatilité s'exprime à chaque instant, par l'amplitude des dents de scie.

Troisième temps : On établit la correspondance : volatilité π prix du risque, sachant que le prix du risque s'applique au produit primitif. Sur le terrain, le Monep par exemple, diffuse depuis 1997, deux indices de volatilité calculés l'un et l'autre, en partant du cours des options sur indice CAC 40 : maturité courte (indice VX1) et maturité longue (indice VX6). Après chaque quinzaine de secondes, ces indices de volatilité sont diffusés pour orienter les anticipations des opérateurs.

Voyons donc, comment la finance profita de la modélisation quantitative déjà à la base des réseaux numériques. Ensuite, agissant en interaction avec ces réseaux elle favorisa la mutation financière touchant les marchés dérivés.

Le risque en modélisation quantitative du risque

Voyons la réalité : six heures et demie ont suffi pour engloutir 600 milliards de dollars, lors du krach mondial du « lundi noir » 19 octobre 1987. « Argent, machinisme, algèbre. Les trois monstres de la civilisation actuelle. Analogie complète. » (Simone Weil- La pesanteur et la grâce). Comment expliquer cette crise ? Certains spécialistes incriminent la hausse spectaculaire du volume des titres échangés sur les marchés dérivés. Entre le volume des options et celui des titres du marché primaire le rapport a atteint 40 ! On vit le cours des options s'écarter distinctement de celui des actions sous-jacentes. Où est son assise, où est l'argent prétendument échangé ? En tout cas il n'était plus sur le marché. Bien qu'irréelle, la bulle financière fut énorme. C'est le risque du jeu avec le risque : il a fallu de longs mois de faillites et chômage, pour que les flux commerciaux s'inversent enfin, faisant remonter péniblement les cours boursiers.

L'avion a failli s'écraser et les passagers ne furent au courant de rien. Tel est le monde sinistre de la finance. Doit-on pour s'y habituer faire semblant de ne rien voir ? Où est donc la science financière avec son équation de Black-Scholes ? Va-t-on rejeter la faute sur les

mathématiques? Voyons plutôt leur définition qui les présente en tant que « science ayant pour objet l'étude au moyen du raisonnement et de la déduction d'êtres ou d'entités abstraites (nombres, figures, etc.). » Voyons que dès l'abord la mathématique déclare honnêtement ne pas s'embarrasser de la fidélité au réalisme. Est il juste de l'incriminer quand on ne respecte pas son mode d'emploi ? C'est l'application à outrance des mathématiques à la finance qui induit la prolifération des marchés dérivés, où l'argent s'échange sans contrepartie réelle.

N'en déplaise à Hegel, ce qui est rationnel n'est pas toujours réel et ce qui est réel est parfois irrationnel. Comme dit Descombes : « Le mythe nous enseigne que le rationnel est miraculeux. » (Le même et l'autre). Quoi de plus réaliste que les désastres financiers avec toutes leurs répercussions sur la faillite des banques et sociétés, le chômage, la pauvreté, la criminalité et l'instabilité politique entre autres. Rappelons que l'institution d'organisations internationales telles le FMI et la banque mondiale visait d'abord à prévenir une troisième guerre mondiale. La phobie d'une crise financière internationale tient une grande place en prospective économique mondiale.

Peut on modéliser la complexité ?

Le comportement boursier ressemble de près à la météo : on peut connaître la répartition et la vitesse des masses d'air dans l'atmosphère, on peut en déduire des systèmes d'équations, il reste qu'on ne peut prévoir le temps dans seulement une semaine. Pourquoi donc ? On incrimine l'effet de la sensibilité extrême aux conditions initiales. Quelques millimètres d'incertitude sur la position de l'une des masses d'air suffisent pour que le système entier s'écarte rapidement de la trajectoire calculée.

Comment maîtriser cette complexité ? L'apport de Mandelbrot s'avère essentiel : on y trouve les bases mathématiques du « chaos déterministe ». D'après cette théorie, on a des systèmes dont les paramètres peuvent être mis en équations simples, sans calculer précisément l'évolution ultérieure du système. Toutefois, ce comportement chaotique peut aboutir à une courbe fractale que Mandelbrot observa en étudiant la forme mathématique des cours boursiers, pour le compte d'IBM. Il vit la même régularité de forme dans l'évolution des cours entre le court et le long terme. Ainsi, deux phénomènes se déroulant sur deux échelles de temps différentes peuvent rester statistiquement semblables. C'est l'application de la théorie du chaos à la finance !

Bibliographie

- AIZENMAN J, Financial opening : evidence and policy options, NBER Working Paper 8900, 2002 ([http :\www.nber.org/papers/w8900](http://www.nber.org/papers/w8900))
- DE BOISSIEU C dir., Les Mutations de l'économie mondiale, Economica, C.O.E., 2000.
- CAPUL J-Y dir., « Crise mondiale et marchés financiers », in Cahiers français, no 289, La Documentation française, Paris, 1999
- ESWAR, P , K. ROGOFF, SHANG-JIN WEI & M. AYHAN KOSE, Effects of Financial Globalization on Developing Countries : Some Empirical Evidence, F.M.I., 2003 ([http :\ww.imf.org/external/np/res/docs/2003/031703.pdf](http://www.imf.org/external/np/res/docs/2003/031703.pdf))
- LACHMANN, J « Le Capital-risque au cœur du financement de l'innovation des P.M.E. », in Problèmes économiques, no 2658, 29 mars 2000
- MERTON, R C « Sécurité et régulation financières », in Revue d'économie financière, no 60, 2001.

