

L'efficience des marchés financiers, une imposture scientifique réussie ?

Nicolas Bouleau

La théorie de l'efficience vient d'être remise sur le devant de la scène par le prix Nobel accordé à Eugene Fama, ceci nous donne l'occasion de réévaluer cette notion sur le plan épistémologique. Mon regard est celui d'un mathématicien venu à l'économie par le biais de la finance, la théorie de l'arbitrage, etc., Une version plus détaillée de ce travail peut être consultée en ligne <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00823520>

Beaucoup d'économistes utilisent la notion d'information comme si elle était évidente. Par exemple lorsqu'on écrit "les prix de marché contiennent presque toute l'information " (Cochrane 1999), que veut-on dire précisément ?

I. Diverses tentatives de quantification des contenus de signification

Il y a la connaissance, et différents mannequins appelés information qui sont des méthodes de quantification des contenus de signification. Les plus utilisées sont

- *L'information statistique* fondée sur l'inverse de la *variance*, grandeur matricielle, fondamentale en théorie des tests et des estimateurs¹,

- *L'information probabiliste* qui concerne la transmission dans un canal d'une *famille probabilisée* de signaux²,

- *L'information thermodynamique*, grâce à la formule de Boltzmann, l'entropie est le logarithme d'une probabilité et son opposé fut interprété comme une information³.

- *L'information algorithmique* qui se sert de la complexité algorithmique pour quantifier si un message est banal ou original⁴.

Exceptée cette dernière, ces diverses acceptions ont été utilisées dans la plupart des disciplines y compris en économie.

Mais de quelle information parle Hayek lorsqu'il explique que les prix et leur variation donnent une information suffisante à l'entrepreneur pour gérer sa fonction de production ? Ou lorsque Fama évoque les cas "où les prix reflètent ou ne reflètent pas toute l'information disponible" (phrase reprise tant de fois dans les manuels comme si elle était évidente) ? Ou encore lorsque Jean Tirole parle "d'asymétrie d'information".

C'est essentiellement l'idée que l'agent économique voit, ou ne voit pas, toute la scène. Il peut y avoir des parties cachées comme au théâtre si on est gêné par une colonne. On peut l'appeler *information champ-de-vision*. Bien sûr, en plus, la vision peut être imprécise, idée qui peut s'exprimer dans le langage des probabilités subjectives.

Analysons sous ce regard l'histoire des "prix comme résumé informationnel". Après l'idée philosophique de Hayek (1945) on trouve une argumentation mathématique avec l'énoncé de Arrow-Debreu (1954) de l'équilibre général. C'est un résultat déterministe et à temps discret : on a une économie finie à k biens et m acheteurs-vendeurs disposant de ressources qui sont des paniers de biens, et dont les souhaits sont décrits par des fonctions d'utilité régulières.

Pour chaque répartition de prix chaque agent peut déterminer le panier dont il aimerait disposer. On dit qu'un équilibre est atteint si la répartition de prix est telle que les paniers

¹ lui est attaché le nom du grand statisticien Ronald Fisher (1890-1962).

² Essentiellement due à Claude Shannon (1916-2001).

³ Idée due à Leo Szilard et Léon Brillouin, critiquée par Nicholas Georgescu-Roegen.

⁴ Aussi appelée information de Kolmogorov (1903-1987).

souhaités sont compatibles avec les quantités totales de chaque bien. Il est clair que si les prix ont cette propriété, chaque consommateur n'a pas à se préoccuper de ce que font les autres il n'a qu'à acheter et vendre pour optimiser son utilité.

On commente ce phénomène dans les manuels en disant que les prix d'équilibre "contiennent toute l'information dont les individus ont besoin". Si l'on garde à l'esprit la propriété mathématique ainsi qualifiée, on voit qu'il s'agit d'un type d'information qui s'apparente à l'information champ-de-vision mais selon une variante qui concerne le nombre de paramètres utiles dans le problème. C'est une situation de théorie du contrôle des systèmes. Est-il possible de piloter un avion en ne se servant que de six, neuf ou douze paramètres sur sa position, sa vitesse, son accélération ? On peut l'appeler *information paramétrique*.

Deux étapes théoriques restaient à franchir pour la mise en place des marchés financiers de la période néolibérale. Etre capable de penser les équilibres de marchés en présence d'aléa et passer au temps continu. Pour l'aléa, cela a été fait dans les années 1970 par Radner (1972) entre autres⁵. Pour conserver les propriétés des prix comme paramètres suffisants il faut rajouter des actifs contingents d'où la justification de la mise en marchés organisés des produits dérivés.

Quant au passage au temps continu, il a été fait, à mon avis sans en maîtriser toutes les conséquences, en oubliant en particulier que les modèles à temps discret ont toujours une tendance, au moins vers le passé, mais que ce n'est plus le cas en temps continu.

Dans ce contexte quel est le propos d'Eugene Fama ? Il consiste

- à postuler l'identité de l'information paramétrique dont nous venons de parler et de certaines propriétés des processus aléatoires, propriétés qui étaient enseignées depuis longtemps avec le vocabulaire de l'information pour faire comprendre de façon imagée des questions délicates de théorie de la mesure.

- et à parler à ce sujet d'*efficience* pour suggérer que cela se réfère à une bonne gestion des échanges et des investissements.

Fama utilise pour cette identification des notions mathématiques peu vulgarisées que sont *les martingales* introduites en économie essentiellement par Paul Samuelson mais présentes en finance depuis Louis Bachelier au début du 20ème siècle⁶. Aussi la discussion se décompose naturellement en deux volets :

1°) Les modèles de martingales (et de semi-martingales) sont-ils une bonne façon de penser les marchés financiers ? Là je relève simplement que ces notions mathématiques sont trop abstraites : ces bases de la théorie de l'arbitrage tirent une certaine légitimité de la ressemblance avec les jeux de hasard, le casino, etc. mais elles sont très loin de toute expérimentation possible.

2°) Les marchés financiers gouvernent-ils bien l'économie ? Là ma critique est plus radicale : ils embrument l'économie.

II. Des mathématiques pour impressionner ?

L'économie, science sociale mathématisée, entretient avec l'expérience une relation particulière, il y a beaucoup d'écrits sur ce thème. Le sociologue Michel Callon met en évidence que l'économie est une forme de connaissance *performative* en ce sens qu'elle modifie son objet d'étude. J'irais plus loin en disant qu'elle est *conformative* : une vision du monde est *conformative* si dans un

⁵ Voir par exemple Dana R.-A., Jeanblanc-Picqué M., *Marchés financiers en temps continu, Valorisation et équilibre*, Economica 1994.

⁶ Bachelier utilise certaines martingales mais le terme lui-même est plus tardif dû à Jean Ville *Etude critique de la notion de collectif*, Gauthier-Villars, 1939.

contexte social où les autres semblent souscrire à cette vision on est amené à agir comme si on la partageait aussi. Tel est le cas par exemple d'un système d'évaluation de performances s'il a une large audience. Croire que ceux qui pensent que tel classement reflète la réalité sont nombreux, incite à en tenir compte.

Et pour cette conformativité, un des secrets est d'utiliser des mathématiques prestigieuses. C'est très ancien, au temps des néoclassiques c'était la mécanique (Euler, Lagrange, Hamilton) qui avait un grand prestige, puis on peut citer Hotelling avec le calcul des variations, Samuelson avec les martingales etc. Citons certaines de ces abstractions.

a) **Les martingales** : il ne suffit pas de dire qu'une martingale est un processus aléatoire dont l'espérance des valeurs à une date future est la valeur présente pour comprendre pourquoi les martingales sont agitées. Si personne n'est capable d'expliquer cette agitation en une phrase, c'est qu'on ne *comprend* pas. Je trouve interpellant que les marchés financiers gouvernent le monde, qu'ils sont pensés comme des martingales ou des semi-martingales et que personne ne comprenne vraiment pourquoi celles-ci s'agitent.

b) **Qu'est-ce qu'une sigma-algèbre ?** Est-ce qu'on peut penser ces sigma-algèbres tant et tant utilisées par Fama pour prendre des espérances conditionnelles ? La plus simple est la *sigma-algèbre borélienne* qui est la plus petite sigma-algèbre contenant les intervalles ouverts de la droite. Pour l'engendrer à partir des intervalles ouverts il faut procéder à des intersections dénombrables puis des réunions dénombrables,... et prolonger cette alternance *un nombre de fois égal au premier ordinal non dénombrable pour obtenir toute la sigma-algèbre* ! On voit que la notion de sigma-algèbre est d'une abstraction *vertigineuse*. Les statistiques et l'économétrie ne fournissent pas des sigma-algèbres. On ne dispose que d'une seule trajectoire. C'est le "spot" du cours. Tirer de cette trajectoire une sigma-algèbre est un non-sens mathématique. Pour cela il faut d'abord construire un processus par une infinité de lois marginales d'ordre n .

III. Les marchés financiers et la gouvernance des échanges de biens

a) **D'abord il convient d'insister sur un phénomène très important** qui a échappé à beaucoup d'économistes. Déjà à temps discret beaucoup de martingales rencontrées en économie sont des martingales positives tendant vers zéro à l'infini.

Le cœur de l'argumentation du Club de Rome était de considérer les phénomènes à croissance relative constante et de montrer que tôt ou tard ils "vont dans le mur". Ce sont des grandeurs dont la vitesse est proportionnelle à la valeur actuelle avec un coefficient positif. D'où des courbes exponentielles.

Un point fondamental est que ceci est complètement modifié dans le cas où la grandeur présente de l'aléa. Si une grandeur suivant une dynamique exponentielle est soumise à un aléa relatif constant et si l'aléa dépasse un certain seuil (très souvent atteint sur les marchés financiers) le comportement des trajectoires sera complètement différent de ce qu'on attend intuitivement : elles finiront toutes après des oscillations par tendre vers zéro.

- L'agitation aléatoire non seulement efface les tendances mais est capable de rabattre une exponentielle croissante vers zéro. L'exemple générique d'une telle martingale positive qui tend vers zéro est l'exponentielle de Black-Scholes $\exp[aB(t)-ta^2/2]$ où $B(t)$ est un mouvement brownien standard.

- Le point philosophiquement le plus significatif de cette phénoménologie est que dans le cas où il y a de l'aléa, et que celui-ci dépasse le seuil dont nous avons parlé, *il est impossible au vu de la trajectoire de mesurer ce qu'elle aurait été sans l'aléa. La dynamique exponentielle sous-jacente ne se voit pas sur ce qui est objectivement observable.*

- Si dans les célèbres réflexions de Hotelling sur les ressources on tient compte de l'aléa, on est conduit à considérer que de bons modèles pour les prix des ressources épuisables sont des martingales positives tendant vers zéro. Cela rend bien compte du paradoxe du peak oil : tout le monde pense que les prix vont monter mais cela ne se voit pas sur le spot car le prix instantané a déjà pris en compte tous les attendus.

b) Les prix fournis des marchés financiers s'agitent énormément (voir les séries chronologiques du pétrole, des métaux, etc., et de leurs produits dérivés)

Certains économistes (Grossman-Stiglitz 1990) ont avancé que si les tendances ne sont pas visibles pour tout le monde, elles le sont pour certains car la spéculation est coûteuse (elle prend du temps donc des salaires) elle n'aurait pas lieu si elle n'était pas rémunérée. Cela est du niveau de la boutade. La réalité est qu'il existe des équipes spécialisées qui opèrent en permanence et à partir de tous les continents pour déceler le moindre arbitrage possible sur tous les marchés organisés, avec des moyens informatiques et mathématiques *considérables* de sorte que pour tout un chacun, pour l'entrepreneur de Hayek, aucune tendance n'est visible.

c) en cause : la spéculation. Jusqu'à présent on a surtout critiqué la spéculation sous l'angle moral et sous l'angle politique. J'ajoute ici une troisième raison : **l'effacement des paramètres.**

Non seulement il n'y a plus de tendance, mais on ne peut plus connaître les paramètres qui entrent dans la constitution des prix. Les ménages et tous les agents économiques ne voient que les prix et les prix ne révèlent rien quant aux fameux changements que Hayek plaçait au cœur de l'intelligence managériale.

- Les courbes bien lisses du rapport Meadows, personne ne les voit. Comme les agents sont conditionnés par le paysage économique bien plus que par des considérations morales, le *business as usual* continue de plus belle.

- Le problème est général et touche au cœur de toute politique écologique par l'analyse coût-bénéfice. Prenons une zone humide, par exemple, dont on aurait quantifié les "services écosystémiques" qui serait en compétition destructive avec un gisement d'énergie fossile, les deux raretés n'évoluent pas de la même façon. Le gisement sera un jour ou l'autre coté au dessus des estimations savamment calculées pour le marais. En internalisant les externalités, en présence des marchés financiers, c'est la possibilité de spéculer que l'on préserve, pas l'environnement.

d) En cause la spéculation donc, mais aussi **la démarche des économistes** Arrow, Debreu, Radner, et autres Hurwitz etc. Remplacer les tendances par les produits dérivés, ça ne marche pas. On ne peut diriger ses affaires en ne payant que des assurances. Ils ont fait un travail strictement analytique. Loin de se poser la question de savoir comment organiser les échanges sur une planète qui reçoit un flux d'énergie fini, ils ont réfléchi à la question de savoir comment préserver une propriété mathématique des marchés déterministes à temps discret lorsqu'on passe à temps continu avec de l'incertitude.

IV. Modifier les variables de contrôle du moteur économique

De cette analyse découle deux recommandations de politique économique :

- Comme on ne peut se fier aux marchés pour indiquer la rareté, il faut construire des indicateurs en quantité, en masse, en volume, en surface, en température, sur le niveau des ressources restantes, le taux de recyclage, sur le niveau des pollutions, sur l'état de la nature, sur la protection sociale, sur les conséquences tendanciennes du business as usual. Un gros travail est déjà engagé dans ce sens par de nombreux organismes ou associations internationales pour tenter

des synthèses (ecological footprint, human development index, genuine progress indicator, index of sustainable economic welfare, etc.). La difficulté de la définition des agrégats et de l'intérêt général est une aubaine pour réactiver le rôle de la démocratie et de l'Etat pour remonter un pouvoir collectif légitime. C'est une opportunité formidable pour faire jouer un vrai rôle au citoyen.

- Le marché du crédit non plus ne joue pas le rôle qu'on en attend. Il convient de procéder à une inscription sociale des transactions, reconstruire la relation créancier-emprunteur, également pour les Etats. Il s'agit de convaincre les ménages de ne pas laisser les marchés financiers s'occuper de leur épargne mais de choisir activement l'usage qui en est fait, pour que l'économie s'occupe du contexte, à toutes les échelles.

Alors y a-t-il imposture ?

La théorie de l'efficience est une tentative de relier une question de terrain et une caractéristique des marchés financiers à laquelle on répond par des notions mathématiques si abstraites qu'elles sont déconnectées de toute réalité. Ce jeu de langage est une contre-vérité parce que, justement, la situation présente est que *les marchés financiers sont inefficients à cause du fait qu'ils ont des caractéristiques qui ressemblent aux processus qualifiés d'efficients par Fama*. Il faut dénoncer ces préciosités, simulacres de connaissance.