



HAL
open science

Philosophie de la finance : l'exemple de l'efficacité informationnelle d'un marché

Christian Walter

► **To cite this version:**

Christian Walter. Philosophie de la finance : l'exemple de l'efficacité informationnelle d'un marché. Gilles Campagnolo; Jean-Sébastien Gharbi. Philosophie économique. Un état des lieux, Éditions Matériologiques, pp.579-626, 2017, E-conomiques, 9782373610574. 10.3917/ed-mat.campa.2017.01.0579 . hal-04560395

HAL Id: hal-04560395

<https://hal.science/hal-04560395>

Submitted on 26 Apr 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Philosophie de la finance : l'exemple de l'efficacité informationnelle d'un marché

Christian WALTER

Collège d'études mondiales de la FMSH, Institut des sciences juridique et philosophique de la Sorbonne, UMR 8103 (CNRS-Panthéon Sorbonne)

Chapitre 15 de : Gilles CAMPAGNOLO et Jean-Sébastien GHARBI (dir.), *Philosophie économique. Un état des lieux*, Editions matériologiques, 2017, pp. 579-626.

Site de l'éditeur : <https://materiologiques.com/e-conomiques/240-philosophie-economique-un-etat-des-lieux-9782373610574.html>

Résumé.

Ce chapitre présente la notion d'efficacité informationnelle d'un marché avec l'objectif d'intégrer à la réflexion philosophique quelques-uns des concepts de la théorie financière actuelle et des problèmes qu'ils continuent à poser aujourd'hui, à la fois aux professionnels qui tentent de les utiliser et à la société qui subit une financiarisation apparemment sans limite. La première partie est une histoire philosophique des idées. On aborde la question des définitions conceptuelles de l'efficacité informationnelle, en posant quelques balises historiques sur la longue durée de cette notion et en montrant ses variations polysémiques. En particulier, on insiste sur le basculement définitionnel des années 1980. La seconde partie est une épistémologie de cette notion. On s'intéresse à sa non réfutabilité en mobilisant le critère de Hempel et en décrivant les hypothèses auxiliaires qui défendent l'énoncé théorique principal, tel le fonctionnement d'un programme de recherche au sens de Lakatos. L'exemple discuté des bulles spéculatives amène à poser la question de l'existence de stratagèmes conventionnalistes selon les termes de Popper. En conclusion sont proposées quelques réflexions sur la domination de la représentation théorique de l'efficacité informationnelle et la manière dont cet énoncé a progressivement transformé le monde financier.

Abstract.

This chapter aims at introducing the concept of « Informationally Efficient Market » with the intent to set in the frame of economic philosophy some notions actually present in contemporary finance theory and some issues still at stake to our days, both in the financial industry that attempts at making the best use of these concepts and in the general public that undergo a seemingly boundless *financialization* of their lives. The first section deals with a philosophical history of such ideas. The issue dealt with is how to find a scientific statement of informational efficiency, while putting forth some historical long-run landmarks related to this concept and while displaying its many-faceted variations in meaning. We shall in particular insist on the definitional change that occurred in the 1980s. The second section deals with the epistemology, again in relationship with the same idea. It is considered with regard to its non-refutability, using Hempel's criterion, and while we describe necessary auxiliary hypotheses that underlie its main theoretical assessment – much in the sense of Lakatos' famous notion of a "research-program". As an example, we discuss the case of speculative bubbles, leading to the issue whether "conventionalist stratagems" (Popper) do exist. To conclude, we shall reflect upon the predominance of a theoretical stand about information efficiency over all the rest and the way in which this assessment gradually changed the world of finance.

Introduction

Les règles financières internationales dites « Bâle III¹ » (pour les banques), « Solvabilité II² » (pour les compagnies d'assurance), « UCITS V³ » (pour les sociétés de gestion d'actifs) ou « MIF 2⁴ » (pour l'organisation des bourses européennes) mettent aux normes les pratiques professionnelles financières. Cette mise aux normes passe par la recommandation de l'usage d'instruments de gestion et de modes de calculs comme par exemple les estimations des provisions techniques prudentielles des assureurs, opération qui constitue l'une des clés de voûte du nouveau régime prudentiel de Solvabilité II et qui confère une importance déterminante à la structure par terme des taux d'intérêt sans prime de risque appelés par abus de langage « taux sans risque »⁵. Le principe de base qui fonde l'usage de ces calculs est la condition de non existence d'arbitrage d'un marché, dont la contrepartie mathématique dans la modélisation financière est un processus aléatoire précis décrivant l'évolution des cours appelé une martingale⁶. Aujourd'hui, toutes les évaluations financières des engagements sont effectuées à partir de martingales avec une probabilité modifiée et des taux de rendement sans prime de risque même si les actifs ou les passifs sont risqués. Pour étrange que cette pratique puisse paraître, elle représente la norme actuelle de l'évaluation financière. Il s'agit d'une convention de quantification⁷ très particulière qui, loin d'être naturelle, représente l'aboutissement d'un siècle de pensée théorique financière et s'appuie sur l'hypothèse entièrement reconstruite et renouvelée d'efficacité informationnelle d'un marché. L'usage réglementaire de cette hypothèse a naturalisé des modes de calculs dont le fondement scientifique n'est plus questionné aujourd'hui, imposé qu'il l'est par la mise en place d'un treillis de normes qui enserrant l'économie et les marchés dans un entrelacs de règles contraignantes censées destinées à rendre le système financier plus résistant aux chocs.

Ce chapitre revient sur cette histoire avec l'objectif de dénaturer l'efficacité informationnelle en utilisant les ressources méthodologiques de la philosophie des sciences⁸. Nous faisons nôtre cette conviction de Georges Canguilhem selon laquelle « la philosophie est une réflexion pour qui toute matière étrangère est bonne, et nous dirions volontiers pour qui toute bonne matière doit être étrangère⁹ ». Ainsi, ce chapitre vise à intégrer à la réflexion philosophique quelques-uns des concepts de la théorie financière actuelle et des problèmes qu'ils continuent à poser, à la fois aux professionnels qui tentent de les utiliser au mieux et à la société dans son ensemble, qui subit de manière aveugle une financiarisation sans limite dont les causes peinent encore à être correctement identifiées¹⁰.

Pour cela, nous procéderons en deux temps. Dans une première partie, nous passerons en revue l'histoire de la notion d'efficacité informationnelle telle qu'elle se présente dans la littérature de

¹ Accords de Bâle III, Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (*Basel Committee on Banking Supervision*, BCBS) du 16 décembre 2010.

² Directive 2009/138/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2009 dite « Solvabilité 2 ».

³ Directive 2014/91/UE du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 2014 dite « UCITS V ».

⁴ Directive 2014/65/UE du Parlement européen et du Conseil du 15 mai 2014 dite « MIF 2 ».

⁵ EIOPA, Autorité européenne des assurances et des pensions professionnelles.

⁶ L'annexe du chapitre fournit une intuition de la notion mathématique de martingale.

⁷ E. Chiapello & C. Walter « The three ages of financial quantification: a conventionalist approach to the financier's metrology », *Historical Social Research*, 41, 2016.

⁸ Ce texte reprend sous une forme plus ou moins profondément modifiée et mise à jour diverses publications antérieures qui sont les suivantes : C. Walter, « Les martingales sur les marchés financiers. Une convention stochastique ? », *Revue de synthèse*, 127, 2006 ; C. Walter, « Les quatre causes de l'efficacité informationnelle des marchés », *Finance & bien commun*, 23, 2006 ; C. Walter & E. Brian (dir.), *Critique de la valeur fondamentale*, Springer, 2008. Certains éléments se trouvent également dans le chapitre 5 de : C. Walter, *Le modèle de marche au hasard en finance*, *Economica*, 2013.

⁹ G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, PUF, 1966.

¹⁰ Voir par exemple G. Campagnolo, E. Picavet, C. Walter (dir.), « Politiques du capital », *Cités. Philosophie, Politique, Histoire*, 2015.

recherche spécialisée, par une relecture des principales définitions de cette notion. Placer cette question en perspective historique répond au choix de rendre plus facile son intelligibilité. Il ne s'agira cependant en aucun cas d'un travail d'érudition : la bibliographie sur la notion d'efficacité informationnelle est immense et l'objectif de cette première partie est seulement de poser quelques balises dans cette histoire complexe.

Nous proposons une périodisation en deux étapes conceptuelles très différentes pour les pratiques financières que l'on distingue en introduisant un changement de statut épistémologique de l'efficacité informationnelle : l'efficacité informationnelle passe d'une notion « causée », c'est-à-dire relevant d'un travail d'induction à partir de données empiriques jusqu'en 1970 à une notion « causante », c'est-à-dire à l'origine d'un programme de recherche au sens de Lakatos à partir de 1970, se déployant en programme réglementaire à partir de 1980¹¹. On pourrait fort justement appeler cette décomposition en deux phases « l'histoire d'une inversion¹² ». Plus précisément, autour de 1970, l'efficacité informationnelle est imaginée pour rendre compte des résultats statistiques observés sur les séries chronologiques financières puis est mise à l'épreuve en lui adjoignant un cortège d'hypothèses auxiliaires. A partir des années 1980, l'efficacité informationnelle devient un objectif du régulateur qui cherche à faire tendre les marchés réels vers cette notion théorique. Nous soutenons que ce changement de statut épistémologique, aussi appelé « rupture épistémologique¹³ », est central pour saisir l'un des causes importantes de la financiarisation massive des économies occidentales à partir des années 1980 dans lesquelles le discours sur l'efficacité informationnelle sert à rationaliser une normalisation au sens de Foucault, c'est-à-dire une administration bureaucratique des pratiques professionnelles financières nonobstant le métier des professionnels de la banque, de l'assurance et de la gestion des portefeuilles. Cette normalisation coïncide avec ce que nous avons proposé de nommer la « seconde quantification de la théorie financière »¹⁴, désignant par ce terme la nouvelle quantification qui utilise la technique de la probabilité duale dans un monde imaginaire d'agents indifférents à la prise de risque.

On repèrera les traces de ce déplacement épistémologique en suivant le fil de trois histoires intellectuelles parallèles qui parcourent le XXe siècle, celle de la modélisation de la dynamique boursière, celle de l'évaluation financière des entreprises et celle de la théorie économique de l'équilibre général. Dans les années 1980, la pensée financière désenclave ces trois domaines initialement disjoints avec la notion de noyau d'évaluation par le marché (« *market pricing kernel* »). C'est la raison pour laquelle, aujourd'hui encore, toute caisse de retraite de province en France, au moment où elle calcule ses engagements à long terme, rend « réel » le modèle d'équilibre général d'Arrow-Debreu et, dans ce sens, permet une effectuation de la théorie économique la plus abstraite par le canal financier de l'efficacité informationnelle requantifiée. Nous proposons d'appeler ce mouvement de mise en ordre des marchés leur « martingalisation », voulant désigner par ce mot que l'instrument de la mise en ordre est la représentation mathématique des martingales : les modèles

¹¹ C. Walter, « 1900-2000 : un siècle de descriptions statistiques des variations boursières ou les aléas du modèle de marche au hasard en finance », Collège de France, séminaire de R. Guesnerie, mimeo, 2003.

¹² L'expression « histoire d'une inversion » m'a été suggérée par Nicolas Brisset au cours d'échanges que nous avons eus lors de son séjour postdoctoral à la chaire Ethique et Finance de la FMSH en 2015.

¹³ G. Vuilleme, « Sur le statut épistémologique de l'hypothèse d'efficience des marchés », *Revue de philosophie économique*, 14, 2013.

¹⁴ C. Walter, « La seconde quantification de la finance », *Cités. Philosophie, Politique, Histoire*, 64, 2015.

mathématiques ne filment pas les marchés, mais les animent¹⁵. On est typiquement ici dans la situation d'une économie réelle prise « entre performativité, idéologie et pouvoir symbolique.¹⁶ »

La seconde partie aborde la question de la réfutabilité empirique de l'efficacité informationnelle. On introduira la démarche épistémologique de Hempel en distinguant l'hypothèse principale elle-même des hypothèses auxiliaires qui permettent de la rendre réfutable. Les hypothèses auxiliaires seront classées par grandes familles selon le champ disciplinaire auquel elles appartiennent. On fera apparaître l'une de ses caractéristiques importantes qui pourrait expliquer l'influence que cette notion continue à exercer aujourd'hui, sa non réfutabilité en soi. Cette non réfutabilité autorise à considérer l'efficacité informationnelle comme le noyau dur d'un programme de recherche au sens de Lakatos. L'exemple des bulles spéculatives sera commenté en détail. Nous proposerons de considérer les aménagements théoriques opérés par les universitaires américains dans les années 1990 pour sauver l'efficacité informationnelle, malgré sa non corroboration apparente par les mouvements d'emballements de marché, comme des stratagèmes conventionnalistes au sens de Popper.

En conclusion, on proposera de rendre compte de l'influence de l'efficacité informationnelle et de son discours sur l'espace financier concret – comment un énoncé théorique peut devenir une convention sociale – à partir de la notion de convention stochastique : ce terme introduit en 2006¹⁷ désigne à la fois la manière dont les agents s'accordent sur la forme des aléas financiers et la manière de les gérer. Cette notion sera réexaminée à la lumière de travaux récents sur les conditions de réussite de la mise en forme du monde par une théorie, selon lesquels « une théorie performe le monde à partir du moment où elle devient une convention¹⁸ ». Ceci nous permettra d'interpréter la longévité de l'efficacité informationnelle comme le résultat d'une convention stochastique. Avec les hypothèses auxiliaires de carré intégrabilité des aléas et de noyau d'évaluation, cette convention stochastique est à l'origine de la martingalisation systématique des marchés qui opère encore aujourd'hui à travers les normes prudentielles européennes et les règles internationales.

I. Problèmes de définition

Le concept d'efficacité d'un marché dans le sens informationnel, encore appelé « efficacité informationnelle d'un marché » ou « efficacité informationnelle d'un marché » se présente comme un énoncé à ambition scientifique dont l'importance revendiquée pour la théorie financière est telle que nombre d'auteurs n'hésitent pas à le qualifier de « fondement¹⁹ », de « clef de voûte²⁰ » ou de « noyau dur²¹ » de cette théorie. La forme de cet énoncé peut être écrite comme suit : « L'efficacité informationnelle d'un marché désigne la propriété suivante : toute l'information est bien reflétée dans le prix coté ». Si cet énoncé est vérifié, le marché est dit efficace dans le sens informationnel.

¹⁵ D. MacKenzie, *An engine, not a camera: how financial models shape markets*, Cambridge (MA): MIT Press, 2006.

¹⁶ B. Amboise, G. Salle & R. Sobel (dir.), « L'économie entre performativité, idéologie et pouvoir symbolique », *L'homme et la société. Revue internationale de recherche et de synthèses en sciences sociales*, L'Harmattan, 2016.

¹⁷ C. Walter, « Les martingales... », *op. cit.*, 2006.

¹⁸ N. Brisset, « Comment (et pourquoi) repenser la performativité des énoncés théoriques », in *L'homme et la société. Revue internationale de recherche et de synthèses en sciences sociales*, L'Harmattan, 2016.

¹⁹ B. Jacquillat & B. Solnik, *Marchés financiers. Gestion de portefeuille et des risques*, Dunod, 1997.

²⁰ P. Gillet, *L'efficacité des marchés financiers*, Economica, 2006.

²¹ S. Lardic & V. Mignon, *L'efficacité informationnelle des marchés financiers*, La Découverte, 2006.

Comme tous les énoncés scientifiques, cet énoncé contient des termes spéciaux, ici le terme “efficacité informationnelle”. Nous suivons la règle proposée par Hempel²², de distinguer le concept du terme correspondant, c’est-à-dire l’expression verbale qui représente ce concept. Pour indiquer que nous utilisons le terme (et non le concept), nous le mettrons entre guillemets anglais, comme précédemment “efficacité informationnelle”.

La question qui se pose est celle de la manière de spécifier adéquatement la signification du terme entre guillemets anglais. Suivant l’injonction de Voltaire, « définissez vos termes », le plus simple semblerait de donner une définition du terme “efficacité informationnelle”. Le problème vient de ce que plusieurs définitions se sont succédées au cours du temps, et que cette multiplicité a fini par conduire à une véritable polysémie du terme “efficacité informationnelle”. Cette profusion de termes a été à l’origine de commentaires très critiques sur la notion elle-même, qualifiée de « providentielle pour les chercheurs et les professionnels car chacun peut l’interpréter comme bon lui semble²³ », ou encore de « concept évanescent à la portée opératoire limitée²⁴ ». Nous abordons maintenant le problème de la définition de l’efficacité informationnelle ou, devrait-on plutôt dire, des définitions.

Une définition remplit deux fonctions différentes : décrire la signification d’un terme (ici “efficacité informationnelle”), et dans ce cas la définition est dite descriptive ou analytique ; attribuer une signification particulière à un terme donné et, dans ce cas, il s’agit d’une définition appelée stipulative. Dans le premier cas, la définition descriptive prend la forme typique : « “efficacité informationnelle” a la même signification que --- ». L’histoire de la notion de marché efficace fait apparaître un grand nombre de définitions descriptives. Mais une évolution est apparue dans la traduction de ce terme en français car “efficiency” a ensuite été traduit en France par le mot “efficient”, un mot qui existe déjà dans le lexique français mais utilisé ici dans un sens différent de celui par lequel on le connaît dans cette langue, qui est un sens philosophique précis. Cette opération d’emprunt qui modifie le sens initial du mot français “efficient” est un choix de traduction qui revient à introduire une définition stipulative. Une définition stipulative introduit une expression que l’on devra utiliser avec un sens déterminé qu’il faudra poser. Une telle définition prendra une forme qui ressemblera à : « par “efficacité informationnelle”, on entendra la même chose que --- ». Une définition stipulative renvoie à la notion de convention de langage.

Nous commençons par discuter ce choix de traduction. Puis nous aborderons ensuite l’histoire des définitions descriptives.

1. Efficacité ou efficience ?

Doit-on traduire “efficient market” par “marché efficient” ou “marché efficace” ? Les premières traductions du mot anglais “efficient” utilisées en France au moment de l’introduction de la notion dans les années 1970 étaient le mot français “efficace” mais elles ont été abandonnées par la suite. Nous proposons un retour à la traduction originale de “efficace” pour conserver la définition descriptive de la notion, contre les traductions françaises récentes qui utilisent “efficient” (traduction qui revient à privilégier une définition stipulative), c’est-à-dire traduire “informational efficiency” par “efficacité informationnelle” plutôt que par “efficience informationnelle” et “efficient market” par “marché efficace” plutôt que par “marché efficient”. Nous justifions ce choix de retour à une définition descriptive plutôt que stipulative pour deux raisons : les résonances sémantiques

²² C. Hempel, *Éléments d’épistémologie*, Armand Colin, 1966.

²³ P. Roger, « Théorie des marchés efficients et asymétrie d’information : une revue de la littérature », *Finance*, 9, 1988.

²⁴ E. Challe, « Valeur fondamentale et efficacité informationnelle », dans C. Walter & E. Brian (dir.), *Critique de la valeur fondamentale*, op.cité.

d'un mot dans sa langue maternelle, l'intérêt de distinguer les deux mots, même d'un point de vue financier.

D'une part, cette traduction permet de retrouver les résonances sémantiques et les couleurs affectives du terme en français, qui disparaissent dans la transcription anglaise. L'usage de deux mots différents, l'un en français, l'autre en anglais, permet de conserver la diversité des langues, « plus d'une langue » selon le terme de Jacques Derrida. L'exercice de la traduction est salutaire à la pensée elle-même. Barbara Cassin considère la traduction comme le « meilleur paradigme possible pour les sciences humaines²⁵ ». Le dictionnaire des intraduisibles²⁶ qu'elle a dirigé fourmille d'exemples dans lesquels il est montré comment chaque langue porte une signification, une coloration du monde, qui lui est propre. Chaque langue peut être comparée, selon la belle image de Troubetskoï, à un « filet irisé qui pêche un monde », à une vision du monde. L'usage d'une langue par rapport à une autre pour penser un phénomène n'est donc pas neutre.

De manière plus précise, il a été montré que l'usage d'une langue construit des associations d'idées qui exercent une influence sur le mode de pensée des chercheurs, car elles mettent en jeu des représentations affectives²⁷, des équivoques fécondes, des homonymies imprévues. Ces associations peuvent être de deux ordres : sémantique ou phonétique²⁸. Elles participent de la créativité scientifique des chercheurs, dans le sens où les représentations mentales qu'elles suggèrent appartiennent à l'intime de sa réflexion savante. En matière scientifique, les mots ne sont pas des « habits neutres pour les idées²⁹ », de simples « véhicules pour les idées scientifiques³⁰ », des expressions pluralistes d'un hypothétique *logos* universel. Il n'y a pas de paradis pré-babélien, de pensée scientifique « originelle » dont les différentes langues seraient la « verbalisation »³¹. Choisir une langue, c'est ne pas entrer dans l'illusion d'une rationalité universelle qui se projetterait linguistiquement selon les cultures, une mise en garde que l'on trouve fortement soulignée chez Quine. Les associations, voire même les lapsus ou les jeux de mots permettent à la créativité intellectuelle de s'exercer. Il existe ainsi une « heuristique des langues³² » et c'est en cela que les langues constituent des lieux de travail pour la recherche scientifique. Par exemple le mathématicien français Laurent Lafforgue (médaille Fields de mathématiques en 2002) déclarait que ce n'est pas parce que l'école mathématique française est mondialement réputée que les mathématiciens français peuvent continuer à publier en français dans des revues internationales, mais au contraire, c'est parce qu'ils continuent à pouvoir écrire en français que l'école française conserve son originalité et sa force.

Pour ces raisons affectives, les mots de la langue maternelle sont porteurs de représentations que ne peuvent pas atteindre les mots d'une autre langue, et vouloir ignorer cette caractéristique babélique conduit à risquer une perte de compréhension de l'idée scientifique à traduire. Ainsi, lorsqu'on traduit "informational efficiency" par "efficience informationnelle" et "efficient market" par "marché efficient", il est à craindre qu'on ajoute à une confusion sémantique originelle (voir ci-dessous la multiplicité des définitions descriptives) une seconde confusion propre à la traduction. Cette source de malentendus sémantiques pourrait peut-être représenter l'une des causes des débats européens sans fin sur l'efficacité des marchés, des débats dans lesquels on peut craindre

²⁵ B. Cassin, *Plus d'une langue. Le paradigme de la traduction*, Fondation Calouste Gulbenkian, 2014.

²⁶ B. Cassin, *Vocabulaire européen des philosophies. Dictionnaire des intraduisibles*, Le Seuil, 2004.

²⁷ C. Hagège, *L'homme de paroles*, Gallimard, 1985.

²⁸ C. Hagège, *Contre la pensée unique*, Odile Jacob, 2012.

²⁹ J.-M. Lévy-Leblond, *La pierre de touche. La science à l'épreuve*, Gallimard, 1996.

³⁰ E. Brian, « Languages are scientific workplaces and not simply vehicles for scientific ideas », *Revue de Synthèse*, 133, 2012.

³¹ S. Laugier-Rabaté, *L'anthropologie logique de Quine. L'apprentissage de l'obvie*, Vrin, 1992.

³² *Revue de Synthèse*, Heuristique des langues, 133, 2012.

que le *Globish* opacifie l'accès au sens même de la notion, faute d'une traduction effective dans chaque langue : « les œuvres du *Globish* sont les dossiers de soumission à Bruxelles³³ ».

L'une de ces résonnances sémantiques est l'analogie physique contenue dans cette notion : de la même manière que l'efficacité d'un moteur est sa capacité à transformer l'énergie contenue dans l'essence en travail utile, l'efficacité d'un marché dans le sens informationnel serait sa capacité à transformer de l'information en prix. De ce point de vue, un marché peut être plus ou moins efficace dans le sens où le prix peut intégrer plus ou moins d'information. Il peut exister une déperdition (un bruit) dans ce processus de transformation de l'information, et une question pertinente pourrait être celle du niveau d'efficacité du marché considéré, c'est-à-dire le « rendement » du marché à transformer de l'information. En d'autres termes, le marché fonctionne-t-il bien ? La notion d'efficacité totale (à 100%) peut alors être utilisée comme étalon pour apprécier la qualité de l'outil « marché » à transformer de l'information, et à comparer les marchés entre eux selon ce critère. Certains marchés peuvent être efficaces à 90%, d'autres à 20%³⁴. L'usage du français rend claire l'idée que le marché est, selon la perspective ouverte par la notion d'efficacité informationnelle, considéré comme un outil – un mécanisme – à propos duquel on s'interroge sur sa plus ou moins grande efficacité. Ce n'est évidemment pas la seule fonction du marché mais cela permet de débattre de l'idée d'efficacité informationnelle en la comparant à d'autres formes d'efficacité.

D'autre part, et c'est la seconde raison, l'usage financier du terme "efficacité" permet de réserver celui de "efficient" à son sens français philosophique premier, celui de cause efficiente, qui désigne l'agent moteur d'un changement, ce qui produit réellement un effet, la cause d'une modification d'un état. Dans le cas du marché, le changement d'état vient de ce que de l'information est passée dans le prix. Avec l'usage de cette acception philosophique, l'on pourra dire que le marché est *informationnellement efficace* car il est *causalement efficient*. L'efficacité d'un marché dans le sens informationnel peut alors être comprise comme un effet de son efficience dans le sens causal. C'est la raison pour laquelle nous recommandons d'adopter les termes français "efficacité" pour traduire "efficiency" et "efficace" pour traduire "efficient", restituant les mots français "efficience" et "efficient" au vocabulaire philosophique.

2. L'évolution des définitions descriptives

Nous inspirant du principe selon lequel « une philosophie des sciences sans histoire est vide; une histoire des sciences sans philosophie est aveugle³⁵ », nous allons maintenant considérer l'histoire des évolutions de la notion d'efficacité informationnelle d'un marché, en entreprenant une « archéologie du savoir » au sens de Foucault, afin de dégager de l'émergence de cette notion une compréhension approfondie de ses contenus. Les concepts ont une histoire, et enquêter ainsi sur les variations définitionnelles d'une notion, du point de vue de l'histoire philosophique des idées, permet de mettre en évidence les systèmes de pensée doués d'une cohérence interne qui structurent ensuite les problèmes, à la fois à se poser et tels qu'ils se posent. Cela revient à prendre au sérieux les structures conceptuelles qui sont à l'œuvre dans les pratiques professionnelles financières. En ce sens, l'évolution des définitions de l'efficacité informationnelle fait apparaître la notion contemporaine d'efficacité informationnelle (celle d'un marché arbitré dont les prix actualisés suivent une martingale) comme le résultat d'un processus d'apprentissage. Nous présentons maintenant cette histoire des idées.

³³ B. Cassin, *op. cité*.

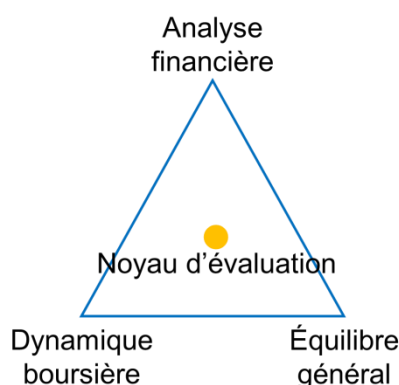
³⁴ J.Y. Campbell, A.W. Lo, A.C. MacKinlay, *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press, 1997.

³⁵ I. Lakatos, « History of Science and its Rational Reconstructions », Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, 1970.

2.1. Trois histoires intellectuelles de longue durée

Trois histoires de longue durée, telles trois aventures intellectuelles de la pensée financière et économique, traversent le XXe siècle. Elles coexistent séparément dans les travaux universitaires pendant près de soixante ans, en s'ignorant mutuellement jusqu'à leur articulation formelle effectuée dans les années 1980 par la reconstruction des objets théoriques antérieurs au moyen de la modélisation mathématique de l'arbitrage. L'arbitrage, qui n'était jusqu'alors qu'une pratique professionnelle empirique peu théorisée, devint la brique mathématique de base de la construction des instruments financiers, de leur évaluation et de leur gestion. On montra mathématiquement pourquoi, lorsqu'un marché était arbitré, la succession des cours actualisés pouvait être décrite par un processus aléatoire de type martingale. L'équivalence entre arbitrage et martingale, la compréhension de cette dernière comme contrepartie mathématique d'un marché arbitré, fut une étape décisive de la financiarisation généralisée de l'économie qui caractérise les années 1990 puis 2000. Le noyau d'évaluation fut l'objet mathématique d'unification de ces trois histoires.

Ces trois histoires concernent l'évolution intellectuelle et professionnelle de trois domaines distincts. 1) L'évaluation financière, encore appelée finance d'entreprise, c'est-à-dire la recherche d'un cadre théorique permettant de fournir une analyse conceptuelle rigoureuse pour trouver un prix supposé juste à tout bien pouvant être négocié. 2) La modélisation mathématique des variations boursières par des processus aléatoires, encore appelée finance de marché, c'est-à-dire une recherche de type descriptive (sans explication par des lois ou des théories) pour caractériser par une formule mathématique adéquate la forme des trajectoires de cours observées sur les marchés réels. 3) La modélisation de l'équilibre en économie, qui inclut les développements de la théorie économique de l'équilibre général (l'allocation des ressources dans le cadre d'une économie de marché où règne la concurrence parfaite), initialement décrit dans un cadre statique, puis ensuite généralisé dans un cadre dynamique intertemporel. Ces trois champs de travaux et de pratiques professionnelles se sont développés parallèlement en suivant chacun sa dynamique intellectuelle, mathématique, et institutionnelle propre : les types de modélisations, les outils mathématiques mobilisés, les cadres institutionnels à l'intérieur desquels s'effectuaient et se finançaient les recherches, et les populations universitaire et professionnelle concernées furent pendant longtemps différents et irréductibles les uns aux autres.



Graphique 1 : Le triangle des disciplines (finance, mathématiques et économie) et le centre de gravité du noyau d'évaluation qui unifie les trois domaines

Les travaux sur la dynamique boursière remontent à la préhistoire des modèles mathématiques en finance, plongeant leurs racines dans le XIXe siècle puis le long de la première moitié du XXe siècle avec les noms de Cowles, Working, Kendall, Osborne, Alexander et Cootner, jusqu'à la mise en place avec Samuelson en 1965 de ce qui a été appelé le modèle standard des fluctuations boursières : l'exponentielle de mouvement brownien. L'analyse financière a superbement ignoré les travaux

relatifs aux processus aléatoires et aux tests statistiques, et a développé depuis 1930, avec Irving Fisher et John B. Williams, des approches pour l'évaluation financière des sociétés qui aboutissent à un autre modèle standard : la méthode des flux futurs de revenu actualisés dont la version de Myron J. Gordon et Eli Shapiro en 1956, puis le manuel de Gordon, en 1962, sont la base de tous les analystes financiers. La théorie de l'équilibre général, depuis les travaux de Léon Walras et Vilfredo Pareto, a pour objet la formalisation toujours affinée des caractéristiques de l'équilibre des marchés. Ce courant dont l'évolution n'est pas linéaire³⁶ a abouti aux synthèses de Kenneth Arrow, Gérard Debreu et Roy Radner en 1954 et 1972.

Ces mondes se sont ignorés d'autant plus volontiers que les objectifs professionnels étaient différents voire contradictoires. Par exemple, les évaluateurs de sociétés et les analystes financiers, disposant d'un outillage mathématique rudimentaire, étaient violemment opposés à l'intrusion des processus aléatoires dans les méthodes d'évaluation. Les statisticiens-probabilistes qui travaillaient sur les équations de la dynamique boursière ne cherchaient pas à intégrer la notion de valeur des entreprises, ni d'ailleurs celle d'allocation optimale des ressources au sens de la macroéconomie. Quant aux économistes universitaires, ils restaient éloignés des développements de la théorie financière, ceci alors même que ces développements commençaient à mordre sur le champ de l'économie. On mesure donc le changement important qui fut produit par le désenclavement des trois mondes dans les années 1980.

Les jonctions de ces trois champs se sont opérées deux à deux au cours de la seconde moitié du XXe siècle. L'unification se produisit en effet par binôme de théories (représentées sur les sommets du triangle du graphique 1) : la jonction entre l'analyse financière et la dynamique boursière (le côté gauche du triangle) fut trouvée par Samuelson en 1965, la jonction entre la dynamique boursière et l'équilibre général (la base du triangle) résulta des travaux de LeRoy en 1973 et de Lucas en 1978, la jonction entre l'analyse financière et l'équilibre général (le côté droit du triangle) fut issue des intuitions mathématiques de Ross, Harrison, Kreps et Pliska en 1976, 1979 et 1981. Le « noyau d'évaluation », tel le centre de gravité du triangle, permit de synthétiser puis d'unifier ces trois jonctions partielles à travers l'équation d'Euler qui exprime à la fois l'équilibre d'un marché, l'évaluation juste de tous les actifs cotés, et la propriété de martingale de la dynamique boursière associée. Les différentes formes du noyau conduisent à différentes représentations de l'équation d'Euler, par suite à différentes spécifications de l'efficacité informationnelle.

Revenons sur les spécificités de ces réunions deux à deux. La première des jonctions intellectuelles unifia les méthodes de l'évaluation financière des sociétés et les descriptions probabilistes des variations boursières. Elle fut effectuée par Samuelson dans ses articles de 1965 et 1973. Cherchant à réconcilier deux opinions apparemment contradictoires, celles des analystes pour lesquels l'art de l'évaluation financière permet de trouver de bons titres à acheter, et celles des statisticiens pour qui les marchés évoluent apparemment au hasard, Samuelson fit apparaître que, non seulement ces deux représentations n'étaient pas contradictoires mais que, au contraire, plus les investisseurs évalueraient correctement une société en utilisant le modèle de flux actualisés, et plus les variations boursières seraient décorréelées. L'assertion radicale de l'article de 1973 était la suivante : « les investisseurs qui s'informent (sur les conditions économiques réelles de l'entreprise) ont pour effet, par leurs achats et ventes de titres, de blanchir le spectre des variations boursières ». En traitement du signal, un « spectre blanc » est le signe de quantités décorréelées comme dans une marche au hasard. Par exemple, les tirages aléatoires d'une roue de roulette d'un casino (un modèle simple de mécanisme de marche au hasard) présenteraient un spectre blanc. On pourrait donc reformuler l'affirmation de Samuelson par cet apparent paradoxe que, plus les variations de la bourse ressembleraient à celle de la roulette d'un casino, et plus cela signifierait que les investisseurs

³⁶ A. Cot & J. Lallement, « 1859-1959 : de Walras à Debreu, un siècle d'équilibre général », *Revue économique*, 57, 2006.

seraient compétents et responsables. Le prix bien évalué d'une société était donc celui qui rendait le marché totalement imprévisible. Formellement, en imaginant que les investisseurs évaluent une société quelconque par la méthode des flux actualisés avec un rendement attendu noté x , que le rendement attendu des actions de cette société (rapport dividende / cours) soit y , l'on retrouve une martingale sur le cours de l'action avec un rendement attendu de $x - y$. Dans cette première martingale, le rendement attendu était une donnée exogène et constante. Cette première forme de martingale sur les marchés financiers était donc assez restrictive.

LeRoy en 1973 puis Lucas en 1978 généralisèrent cette première martingale en imaginant que le rendement attendu soit aléatoire et en le plaçant à l'intérieur de l'opérateur espérance mathématique (soit en faisant du taux de rendement une quantité « endogène »). L'inverse de ce rendement attendu est un facteur d'actualisation aléatoire appelé « noyau de l'évaluation par le marché ». L'identification financière concrète du noyau sera faite par Long en 1990 : le noyau sera interprété comme un facteur d'actualisation au taux de rendement d'un portefeuille qui maximiserait pour tout investisseur la croissance de son patrimoine, le portefeuille Log-optimal. Avec le portefeuille Log-optimal, l'on retrouve aussi une martingale, mais avec comme rendement attendu, celui du portefeuille Log-optimal. Par l'intermédiaire du noyau d'évaluation, il y a équivalence entre une évaluation juste d'une société au sens de Fisher-Williams et une représentation juste de la dynamique des prix actualisés par une martingale. Ainsi, *évaluer un actif ou un passif par le noyau d'évaluation revient à « martingaliser » le marché*. Et réciproquement, martingaliser un marché permet d'obtenir des justes prix sur tous les actifs et les passifs examinés.

Si maintenant l'on se place dans l'univers économique du modèle d'équilibre général, la valeur du noyau de l'évaluation dans un « état du monde » est égale au prix du titre élémentaire d'Arrow et Debreu quantifiant cet état, ajusté par la probabilité de l'état correspondant. D'où l'écriture du noyau en actifs d'Arrow et Debreu. L'équation de Lucas établit donc la jonction entre l'évaluation financière d'une société et un modèle d'équilibre général en économie avec investisseur représentatif. La représentation par le noyau d'évaluation représente ainsi la spécification théorique la plus aboutie de l'efficacité informationnelle. On peut donc considérer que la notion de noyau d'évaluation, qui représente l'aboutissement d'un processus d'apprentissage de la finance mathématique *via* les développements de la théorie de l'équilibre général passés dans la finance professionnelle, peut être comprise comme l'objet intellectuel qui a permis à la pensée financière de s'unifier dans les années 1980, pour parvenir à une compréhension d'ensemble de phénomènes économiques et financiers au dépens distincts.

Tout cet édifice intellectuel va être consolidé par la seconde quantification de la théorie financière³⁷ opérée à la charnière des années 1980 avec la réinterprétation du noyau et des prix d'Arrow-Debreu au moyen des opérateurs du calcul stochastique. L'intuition fondamentale qu'ont eue, entre 1976 et 1981, Ross, puis Harrison, Kreps et Pliska, a consisté à réinterpréter les prix des états du monde comme des valeurs d'une probabilité particulière lorsque le marché était arbitré. On créa mathématiquement un monde imaginaire dans lequel les calculs financiers se simplifient considérablement, ce qui permet de résoudre avec aisance des problèmes compliqués d'évaluation, avant de repasser dans le monde réel pour obtenir les prix des actifs et des passifs à évaluer. Cette opération de va-et-vient par l'intermédiaire d'un monde mathématique imaginaire n'est pas sans ressembler à celle que l'on opère avec les nombres complexes pour, par exemple, résoudre les équations du courant électrique. On résout le problème dans l'univers des complexes, puis on revient dans le « vrai » monde, celui dans lequel une lampe électrique doit s'allumer. Pour les calculs financiers, le passage de la probabilité du phénomène du « vrai » monde (que l'on note P) à la probabilité modifiée du monde imaginaire (que l'on note en général Q) s'effectue au moyen de la technologie du calcul intégral-différentiel stochastique, par l'opérateur de Radon-Nikodym (ou

³⁷ C. Walter, 2015, *op. cit.*

opérateur de changement de probabilité) noté L et défini en temps discret par $L = Q/P$. Par cette remarquable transformation mathématique aussi puissante que totalement non triviale (l'ensemble des équations d'évaluation dans le monde réel se transformant en nouvelles équations écrites dans le monde dual de Q), Harrison, Kreps et Pliska posèrent les fondements de l'évaluation financière contemporaine. Dans cette nouvelle représentation, le « juste » prix de tout actif devient l'espérance mathématique de sa valeur future calculée avec la probabilité Q , et actualisée à un rendement sans prime de risque, comme par exemple le taux des dettes souveraines pour autant qu'elles soient classées dans la catégorie « sans risque ».

noyau d'évaluation \leftrightarrow probabilité duale Q

D'un point de vue intuitif, le monde imaginaire de la probabilité duale Q peut être compris comme un univers psychologique dans lequel les individus seraient tous indifférents tant à la chance de gain qu'au risque de perte. Cette neutralité psychologique ou affective vis-à-vis du risque explique à la fois, linguistiquement, la terminologie de langue anglaise (« *risk neutral probability* ») et, financièrement, le choix d'un rendement qui n'inclut pas de prime de risque même lorsque l'actif présente un risque. Du point de vue de la dynamique boursière, toutes les martingales écrites avec la probabilité du phénomène P et un rendement attendu incluant une prime de risque, se transforment alors en martingales avec la probabilité duale Q et un rendement attendu sans prime de risque. Techniquement, l'on passe des P -martingales à une Q -martingale au moyen de l'opérateur L , et la possibilité même de ce passage est la trace mathématique de l'existence d'un marché arbitré à l'équilibre, c'est-à-dire dans lequel il n'y a plus aucun arbitrage à effectuer (*Absence of Opportunity of Arbitrage* – AOA). La nouvelle relation sur les prix AOA actualisés devient une martingale avec cette probabilité Q . C'est sur cette base conceptuelle mathématiquement puissante que se sont construites les réglementations internationales dont nous parlions au début (Bâle III, Solvabilité II etc.).

2.2. Un basculement épistémologique

Deux grandes périodes de définitions de l'efficacité informationnelle se distinguent : avant et après la seconde quantification de la théorie financière.

La première période se caractérise par une ambiguïté conceptuelle. Cette ambiguïté, qui constitue un obstacle à la clarification des débats et conduit parfois à un blocage des controverses sur des situations intellectuelles sans issue, provient de l'imprécision initiale de sa définition théorique, introduite formellement en 1965 par Fama, mais très vite complétée et amendée entre 1965 et 1976 par le même auteur qui en donnera trois versions différentes en dix ans³⁸. Parallèlement, deux définitions furent données par Samuelson en 1965 et 1973³⁹. Enfin, une autre approche vit le jour avec Jensen en 1978⁴⁰. La période de flottement sémantique issue du premier groupe de définitions s'achève en 1980 avec le paradoxe de Grossman et Stiglitz⁴¹.

La reconstruction rationnelle de la finance opérée alors autour de la notion d'absence d'arbitrage dans les années 1980 ouvre la voie à un second groupe de définitions et permet aux deux approches initiales de se rejoindre, dans une même compréhension qui unit évaluation financière et évolution

³⁸ E. Fama, "The Behavior of Stock Market Prices", *Journal of Business*, 38 (1), 1965; "Efficient capital markets: a review of theory and empirical work", *Journal of Finance*, 25, 1970; "Reply", *Journal of finance*, 31, 1976.

³⁹ P. A. Samuelson, "Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly", *Industrial Management Review*, 6, 1965; "Proof that Properly Discounted Present Value of Assets Vibrate Randomly", *Bell Journal of Economics*, vol. 4, 1973.

⁴⁰ M. Jensen, « Some anomalous evidence regarding market efficiency », *Journal of Financial Economics*, 6, 1978.

⁴¹ S. Grossman & J. Stiglitz, « On the impossibility of informationally efficient markets », *American Economic Review*, 70, 1980.

des cours actualisés selon des martingales. Dans cette seconde période, la notion d'efficacité informationnelle est entièrement repensée à partir de la condition de non existence d'arbitrage et se réfère alors à un nouvel ensemble d'énoncés articulés sur l'idée de marché arbitré. L'hypothèse de non existence d'arbitrage déterminera à partir de 1981 les choix de représentations probabilistes des fluctuations boursières qui utiliseront toutes des modèles de martingales sur les prix actualisés.

Il se produit alors un renversement complet de perspective. La première efficacité informationnelle (1959-1976) répondait au besoin intellectuel de justifier économiquement le modèle de marche au hasard gaussienne et résultait de mises en évidences empiriques. En quelque sorte, la première efficacité informationnelle correspondait à un travail d'induction à partir d'une « base empirique » déterminée, les séries chronologiques financières (notons que se pose le problème de la construction de la base empirique, que nous n'abordons pas ici⁴²). La seconde efficacité informationnelle (1976-2000) est posée d'emblée comme objectif théorique d'organisation des marchés, avec des hypothèses auxiliaires choisies pour la modélisation financière : des modèles d'évaluation à base de noyau et des martingales de carré intégrable. Les choix de modèle effectués (modèle probabiliste et modèle d'évaluation) deviennent les instruments de la mise en ordre des marchés, la contrainte martingale que nous avons appelée « martingalisation ». Pour rendre les marchés informationnellement efficaces, on va alors chercher à les « martingaliser. »

Dans les années 1990 et au tournant des années 2000, cette martingalisation est mise en œuvre par la régulation financière qui élabore des normes professionnelles de plus en plus contraignantes. Le mur réglementaire évoqué en introduction (Bâle III, Solvabilité II, UCITS V, MIF 2 etc.) illustre à quel point la notion d'efficacité informationnelle opère encore en 2012 dans les textes du régulateur comme une notion théorique centrale vers laquelle les marchés réels doivent tendre.

De la même façon que, au XIXe siècle, la statistique était passée de la recherche de moyennes à une moyennisation systématique des variables, on peut considérer que la finance du XXe siècle est passée de la recherche de martingales sur les marchés à une martingalisation systématique des variations boursières, la martingale remplissant ainsi pour la finance du XXe siècle le rôle de la moyenne pour la statistique du XIXe siècle. Tout se passe comme si l'expérience collective de la finance au XXe siècle était passée par un triple mouvement (empirique, théorique, et institutionnel) d'ajustement à une forme mathématique particulière dont les hypothèses sont finalement relativement simples, voire trop simples pour le monde financier réel. Il y a là comme une action collective normative pour les pratiques professionnelles à grande échelle, et qui semble s'inscrire dans la longue durée comme un processus séculaire.

Il est donc pertinent de se demander si ce mouvement ne constituerait pas un axe structurant l'évolution historique de la théorie de la finance tout au long du XXe siècle, caractérisé par un processus d'apprentissage, le cheminement de la réflexion financière vers le noyau de l'évaluation par le marché dont la trace probabiliste est une martingale avec la probabilité Q .

3. Les définitions descriptives de l'efficacité informationnelle

Les définitions descriptives de l'efficacité informationnelle peuvent se classer en deux groupes : les définitions dites classiques (antérieures au tournant des années 1980) et les définitions modernes (postérieures). Les définitions classiques se subdivisent elles-mêmes en anciennes définitions (antérieures à 1980) et les définitions que nous appelons « à l'ancienne », car postérieures à 1980 mais n'ayant pas intégré le tournant des années 1980. Nous présentons maintenant ces définitions.

⁴² Le « fait » doit être « conquis, construit, constaté » dans une hiérarchie d'actes épistémologiques : P. Bourdieu, J.-C. Chamboredon & J.-C. Passeron, *Le métier de sociologue*, Mouton de Gruyter, 2005. Voir un exemple de « base empiriques » pour les trajectoires boursières dans le ch. 1 de C. Walter, *Le modèle de marche au hasard en finance*, op. cité.

3.1. Définitions anciennes et « à l'ancienne »

Les anciennes définitions de l'efficacité informationnelle se sont développées dans la recherche financière depuis les années 1960 et se subdivisent elles-mêmes en deux familles. Le premier groupe de définitions s'intéresse à la vérification de l'évaluation (d'un actif). Le deuxième groupe s'intéresse à la performance des gérants professionnels de portefeuille. Le premier groupe de définitions s'inscrit dans le sillage des interprétations de Fama et Samuelson qui ouvrent la voie à une association entre prix de marché, information, et juste évaluation possible des sociétés. La deuxième manière de comprendre l'efficacité informationnelle s'ensuit : si les cours reflètent bien l'information disponible sur le marché, alors toute politique de gestion d'actifs reposant sur un traitement de cette information ne pourrait produire de performance supérieure à celle d'un indice de marché contenant par définition l'information retraitée par les gérants.

Les trois définitions classiques (ou « anciennes définitions ») de l'efficacité informationnelle sont celles proposées dans les trois articles de Fama de 1965, 1970 et 1976, auxquelles tous les travaux de recherche et les professionnels des marchés se réfèrent plus ou moins. Ce sont les suivantes.

La première définition de Fama de 1965 est centrée sur la notion de juste évaluation de la valeur des sociétés :

Efficacité informationnelle de Fama (1965)

« Un marché boursier est informationnellement efficace si, par rapport à toute l'information disponible, les cours des titres sont de bons estimateurs de leur valeur intrinsèque. »

La deuxième définition de Fama de 1970 est à la fois plus générale et plus faible. La notion de juste évaluation est abandonnée pour ne conserver que l'idée d'une juste intégration de l'information dans les cours :

Efficacité informationnelle de Fama (1970)

« Un marché boursier est informationnellement efficace si les cours reflètent pleinement toute l'information disponible. »

Il est ensuite nécessaire de préciser quelle est cette information disponible. Ce qui permet à Fama d'introduire les trois principales formes de l'efficacité informationnelle : forte, semi-forte et faible. Dans le cas d'une efficacité faible, l'information publique disponible est la plus « pauvre », ou la moins coûteuse, qui est la série des cours passés des titres cotés. Dans le cas d'une efficacité semi-forte ou forte, l'information précédente est complétée par l'information provenant des sociétés et accessible gratuitement au public (forme semi-forte) et de toutes les études utilisées par les professionnels des marchés (forme forte).

En 1976, LeRoy ouvre une controverse en faisant observer que le modèle de Fama est tautologique et ne définit en rien une propriété financière quelconque⁴³. Fama riposte la même année avec une troisième définition qui introduit la notion de nombre suffisant d'investisseurs correctement informés pour que le passage de l'information soit effectivement réalisé :

Efficacité informationnelle de Fama (1976)

« Un marché boursier est informationnellement efficace si les cours reflètent correctement toute l'information utilisée par les opérateurs. »

⁴³ S. LeRoy, "Efficient Capital Markets : A Comment", *Journal of Finance*, 31, 1976.

La condition de Fama de 1970 avait pour conséquence une idée intéressante, celle d'une rentabilité attendue dite « anormale » nulle sur les titres. Elle pouvait s'étendre aux portefeuilles (en tant que les portefeuilles sont des combinaisons linéaires de titres) d'où l'idée qui suivit d'une espérance nulle de surperformance sur le marché. Ce qui définissait le marché puis la gestion de portefeuille par un modèle de jeu équitable. S'ensuivit l'idée que toute gestion active de portefeuille comparée à un portefeuille cible de référence (ou « *benchmark* »), en général construit à partir d'un indice de marché convenablement choisi aurait une espérance nulle de surperformance.

Cette seconde manière de comprendre l'efficacité informationnelle retrouva les conclusions de Cowles sur les performances des gérants professionnels de portefeuille⁴⁴. Cette définition de l'efficacité informationnelle est souvent comprise comme l'*ultima ratio* de la gestion de portefeuille appelée indicielle passive, c'est-à-dire dont le but n'est plus de protéger l'épargne à long terme mais de reproduire la performance d'un portefeuille fictif représenté par un ou plusieurs indices de marché. Les professionnels voient dans cette notion le fondement de nombre de questions pratiques comme par exemple : « le débat pour ou contre l'indexation⁴⁵ » (des portefeuilles gérés) ou bien encore la structure de l'offre des produits de gestion⁴⁶. C'est la définition de Jensen de 1978 qui ouvre cette voie.

Efficacité informationnelle de Jensen (1978)

« Un marché boursier est informationnellement efficace par rapport à un ensemble d'informations donné s'il est impossible de réaliser un gain à partir d'une allocation d'actifs fondée sur cet ensemble d'informations. »

Une variante de cette définition de 1978 est donnée dans une autre approche, qui partitionne les acteurs des marchés entre ceux qui ont accès à une information particulière sur la société cotée et les autres. C'est la définition de Beaver de 1981 :

Efficacité informationnelle de Beaver (1981)

« Un marché boursier est informationnellement efficace par rapport à un ensemble d'information spécifique donné, si la communication à tous les participants du marché de l'information contenue dans cet ensemble n'a pas d'impact sur le niveau des cours cotés. »

Finalement, la synthèse classique des anciennes définitions est opérée par Malkiel en 1989 dans une définition que nous appelons « à l'ancienne » :

Efficacité informationnelle de Malkiel (1989)

« Un marché boursier est informationnellement efficace si les cours cotés reflètent pleinement et correctement toute l'information disponible et pertinente. Plus formellement, un marché est dit efficace par rapport à un ensemble spécifique d'information donné, si la communication à tous les participants du marché de l'information contenue dans cet ensemble n'a pas d'impact sur le niveau des cours cotés. De plus, l'efficacité d'un marché par rapport à un ensemble d'informations donné a une conséquence pratique : il est impossible de réaliser des gains boursiers en mettant en œuvre une politique d'intervention fondée sur cet ensemble d'informations. »

⁴⁴ C. Walter, « Aux origines de la mesure de performance des portefeuilles : les travaux d'Alfred Cowles », *Histoire & Mesure*, 14, 1999.

⁴⁵ PricewaterhouseCoopers, "Twenty Five Years of Indexing", Report, 1998.

⁴⁶ PricewaterhouseCoopers, "Investment Style and Its Growing Role in Packaged Investment Products", Report, 1999.

Nous qualifions cette définition de Malkiel de « à l'ancienne » car elle ne fait pas référence à la problématique moderne de l'absence d'arbitrage avec martingale, ni à l'unicité d'une probabilité modifiée qui décrit un monde dual d'individus indifférents à toute prise de risque.

Enfin, en 1991, dans un article de synthèse consacré à l'efficacité informationnelle⁴⁷, Fama revint sur les vingt années de développement de ces définitions, pour en donner une dernière :

Efficacité informationnelle de Fama (1991)

« Un marché boursier est informationnellement efficace si les cours cotés reflètent pleinement toute l'information disponible. Une précondition à cette version forte de l'hypothèse est que l'information et les frais de transaction, les coûts pour que les prix reflètent l'information, soient toujours nuls (Grossman et Stiglitz, 1980). Une version plus faible et économiquement plus sensible de l'hypothèse d'efficacité énonce que les prix reflètent l'information jusqu'au point où les gains marginaux résultant d'une action informée (les profits à faire) ne dépassent pas les coûts marginaux (Jensen, 1978). »

Bien qu'ayant été rédigée en 1991, on voit qu'il s'agit encore d'une définition « à l'ancienne ».

3.2. Les définitions modernes

Les définitions que nous appelons « modernes » sont postérieures au tournant des années 1980 et intègrent le changement produit par la mathématisation de l'arbitrage. La définition de Jensen conduit à celle donnée par Long en 1990⁴⁸ :

Efficacité informationnelle de Long (1990)

« Un marché boursier est informationnellement efficace par rapport à un ensemble d'informations donné s'il existe un portefeuille numéraire tel que l'espérance de surperformance par rapport au portefeuille numéraire de toute allocation d'actifs fondée sur cet ensemble d'information soit nulle. »

L'élément important de cette définition de 1990 est celle de portefeuille numéraire, qui sera approfondie dans les travaux de Geman, El Karoui et Rochet de 1995⁴⁹.

La définition de Karatzas et Shreve de 1998 s'appuie sur les travaux de Harrison et Kreps et Harrison et Pliska⁵⁰ de 1979 et 1981 et clôture l'espace des définitions de l'efficacité informationnelle :

Efficacité informationnelle de Karatzas et Shreve (1998)

« Un marché boursier est informationnellement efficace si, pour tout actif, il existe une probabilité telle qu'il est possible d'écrire que la succession des cours actualisés suit une martingale avec cette probabilité. »

Ces deux énoncés définissent la forme moderne de l'hypothèse d'efficacité informationnelle : les prix actualisés suivent une martingale avec une probabilité déterminée.

⁴⁷ E. Fama, « Efficient capital markets: II », *Journal of Finance*, 46, 1991.

⁴⁸ J. B. Long, « The numeraire portfolio », *Journal of Financial Economics*, 26, 1990.

⁴⁹ H. Geman, N. El Karoui & J.C. Rochet, « Changes of Numeraire, Changes of Probability Measures and Option Pricing », *Journal of Applied Probability*, 32, 1995.

⁵⁰ M. Harrison & D. Kreps, « Martingales and Arbitrage in Multiperiod Securities Markets », *Journal of Economic Theory*, 20, 1979; M; Harrison & S. Pliska, « Martingales and Stochastic Integrals in the Theory of Continuous Trading », *Stochastic Processes and Applications*, 11, 1981; I. Karatzas & S. Shreve, *Methods of Mathematical Finance*, Springer, 1998.

La filiation entre les définitions est la suivante. Les définitions de Fama de 1965, 1970 et 1976 trouvent leur aboutissement dans les spécifications de Harrison et Kreps de 1979 puis de Harrison et Pliska de 1981, tandis que l'interprétation de Jensen de 1978 s'accomplit dans les spécifications de Long de 1990. La correspondance entre ces deux cadres conceptuels est effectuée par un changement de probabilité, ce qu'exprime la définition de Karatzas et Shreve de 1998, qui achève de comprendre de manière moderne l'assertion qu'avait énoncée Bachelier en 1900 selon laquelle « l'espérance mathématique du spéculateur est nulle⁵¹ ». Les apories intellectuelles des débats des années 1970 sont levées.

II. Problèmes de vérification

Plaçons-nous maintenant du point de vue de la philosophie des sciences. Suivant une démarche usuelle en épistémologie, nous utilisons le mot d'hypothèse pour désigner un énoncé que l'on soumet à un examen. L'efficacité informationnelle se définit par des énoncés qui portent sur une propriété attendue du marché : qu'il fonctionne comme un bon outil de transmission de l'information. Cette hypothèse est-elle vérifiable ? Comment la mettre à l'épreuve ? Quelles en seraient les implications vérifiables ? Nous suivons l'analyse de Hempel⁵² dans le paragraphe qui suit.

Pour vérifier si une hypothèse est corroborée par l'expérience, Hempel introduit le schéma suivant. En notant H l'hypothèse à mettre à l'épreuve (ici l'efficacité informationnelle), on imagine que, si H est vraie, alors il existe certains événements observables impliqués par H qui le seront aussi. Hempel note I (pour implication vérifiable) un élément observable et explicite le raisonnement suivant, appelé *modus tollens* en logique :

Si H est vraie, alors I l'est aussi
Mais (comme les faits le montrent), I n'est pas vérifié
(Donc) H n'est pas vraie

De très nombreux travaux de recherche en finance ont présenté des tests d'efficacité informationnelle d'un marché en cherchant à examiner si des implications vérifiables sont observées. Nous abordons maintenant la manière dont la question se présente.

1. Un exemple introductif : la juste valeur

Pour comprendre la façon dont la question se pose, à la fois empiriquement et philosophiquement, considérons par exemple l'idée de la « juste valeur », fruit attendu d'un marché qui fonctionnerait efficacement dans le sens informationnel.

1.1. La juste valeur d'un actif

Qu'est-ce que la juste valeur ? La définition normée délivrée en 1998 par le comité des instances comptables internationales (IASB), constituant ce qui est devenue la norme comptable IAS 39, est : « la juste valeur d'un actif est le montant pour lequel il pourrait être échangé entre des parties bien informées et bien disposées, dans le cadre d'une transaction effectuée dans des conditions de concurrence normale ». Cette définition associe juste valeur et idée de contractants bien informés. L'idée que transporte cette norme est celle d'un accès possible au juste prix de l'actif échangé, à partir de l'agrégation des informations différenciées possédées par chacun des intervenants en situation d'échange. L'information relative à la vie des sociétés ou aux conditions économiques dans lesquelles s'exercent l'activité boursière et les transactions sur les marchés, est considérée comme l'ingrédient essentiel de l'hypothétique juste prix des actifs. Comment parvenir à la juste valeur ? En

⁵¹ L. Bachelier, « Théorie de la spéculation », *Annales de l'École normale supérieure*, 27, 1900.

⁵² C. Hempel, *Éléments d'épistémologie*, Armand Colin, 1966.

retraitant des « bonnes » informations sur la société (ou sur l'actif considéré) au moyen d'un modèle d'évaluation. L'efficacité informationnelle assure alors la juste valeur.

Formalisons quelque peu ce problème. Imaginons que les informations sur la société échangée ou l'actif négocié sur le marché soient retraitées par une fonction d'évaluation dont l'objectif est de fournir un prix, et notons f cette fonction. S'il existe quelque chose comme une juste valeur, alors on peut écrire la relation :

$$\text{Juste valeur} = f(\text{informations}) \quad (1)$$

Si le marché fonctionne efficacement, alors il sera possible d'écrire :

$$\text{Valeur boursière} = \text{juste valeur} = f(\text{informations}) \quad (2)$$

Les informations dites « bonnes » qui permettent d'évaluer correctement la société sont relatives aux prévisions bien documentées qui peuvent être faites à partir de l'analyse économique. Elles nourrissent ensuite ce que Marcel Mauss appelait les attentes des investisseurs. Ces attentes sont « logiques » ou « cohérentes » si elles se fondent sur l'information disponible. On dit dans ce cas que les investisseurs adoptent une attitude « rationnelle », dans le sens où leurs attentes sont guidées par la raison (ils ont « raison de croire » que les résultats de l'entreprise seront etc.), guidées par ce qu'il est logique d'espérer à la suite de l'analyse des informations disponibles sur une entreprise. La « rationalité » des investisseurs exprime juste ici une cohérence logique dans les évaluations qui sont faites des flux prévisionnels des résultats de la société évaluée⁵³.

$$\text{Valeur boursière} = \underbrace{\text{juste valeur} = f(\text{informations})}_{\text{anticipations rationnelles}} \quad (3)$$

En fonction de leurs attentes, de leurs espérances, les investisseurs donnent des ordres d'achat et de vente. Ces ordres représentent des intentions d'échange, c'est-à-dire littéralement de l'échange en puissance. Pour passer de la puissance à l'acte, il faut le mécanisme du marché et une organisation boursière particulière, symbolisé par le signe « = ». Passons alors au marché. Le prix de marché est une valeur dite « boursière ». Cette valeur reflète-t-elle bien l'intégration effective des informations ? Si le marché fonctionne bien comme un outil efficace dans le sens informationnel, cela signifie que, au moment de l'équilibre, lorsque l'échange vide le marché des ordres d'achats et de ventes, les actifs cotés sont correctement évalués. Dans ce cas, on pourra écrire la relation :

$$\underbrace{\text{Valeur boursière} = \text{juste valeur}}_{\text{marché informationnellement efficace}} = f(\text{informations}) \quad (4)$$

Dans ces conditions, l'efficacité informationnelle du marché semble garantir la justesse du niveau du cours de bourse. En cela, le marché « marcherait » et représenterait un outil efficace de transformation de l'information en argent.

Cette situation conduit à se poser une question à multiples facettes. Tout d'abord, si de l'information passe dans les cours, encore faut-il qu'il s'agisse d'une information pertinente et utile, et non d'un bruit parasite. Ensuite apparaît l'importance de l'organisation du marché dans cette fonction de révélation de l'information (le signe « = »). Enfin se pose la question de l'outil « fonction d'évaluation » (la fonction f). La fonction d'évaluation utilise généralement un modèle mathématique, du plus simple (règle de trois pour des bons du Trésor à taux fixe et à intérêt précompté) au plus complexe (calcul stochastique pour des produits dérivés). De cette observation presque intuitive, on en tire une conclusion qui ne l'est pas : contrairement à l'économie, domaine

⁵³ Remarquons à ce propos que le vocabulaire de Mauss permettrait de ce point de vue une traduction intéressante de « *rational expectations* ».

dans lequel les échanges s'effectuent la plupart du temps sans calculs, la finance est une activité professionnelle dans laquelle il n'y a pas d'échange sans calculs ni institutions qui permettent ces calculs. L'incertitude financière résulte de l'articulation entre des calculs et des institutions.

1.2. La non réfutabilité de l'efficacité informationnelle

Considérons alors l'énoncé « le marché n'est pas efficace dans le sens informationnel », c'est-à-dire « l'hypothèse d'efficacité informationnelle ne semble pas corroborée ». L'on évoque la défaillance de l'efficacité informationnelle du marché, mais que veut-on précisément signifier ? Plusieurs réponses sont également possibles : l'information disponible utilisée n'était pas pertinente (il y avait trop de « bruit », ou trop de bruits – des rumeurs); l'information pertinente utilisée n'a pas été correctement traitée par les opérateurs (ils ont préféré se demander ce qu'allaient faire leurs concurrents); l'information était pertinente et correctement traitée, mais les modèles d'évaluation étaient invalides (cas de la crise des crédits hypothécaires « *subprimes* »); les modèles d'évaluation étaient valides mais il est apparu un problème de coordination entre les agents ou d'organisation boursière; l'arbitrage n'a pas été aussi efficace que prévu et le cours reste à un niveau déraisonnable etc.

La notion d'efficacité informationnelle d'un marché comprend donc plusieurs aspects, selon que l'on fait référence aux contenus informationnels du cours de bourse, à la manière dont ce cours est obtenu par agrégation d'informations différenciées, aux modèles d'évaluation des actifs que les agents utilisent dans leur appréciation du cours, ou bien encore à la finalité même de l'échange boursier : juste répartition des ressources et des risques entre les agents du point de vue d'un bien collectif. Lorsqu'on veut débattre de l'efficacité informationnelle d'un marché, il est nécessaire de préciser de quel contenu il s'agit, quel aspect du marché fonctionne et quel autre ne fonctionne pas.

Cet exemple introductif fait apparaître la nécessité d'adjoindre à la notion d'efficacité informationnelle des hypothèses complémentaires sur les contenus particuliers qu'elle mobilise. L'efficacité informationnelle ne peut donc être mise à l'épreuve empiriquement sans que l'on y adjoigne une autre supposition : sans cette autre supposition, l'efficacité informationnelle reste à l'état d'énoncé général ou d'incantation idéologique, mais ne peut permettre aucune interprétation économique ou financière, ni ne peut être soumise à aucune vérification empirique : « aucun test (statistique) ne peut trancher la question de l'efficacité informationnelle d'un marché⁵⁴ ». Pour le dire autrement, « le postulat de représentativité informationnelle des prix cotés n'est pas, en tant que tel, vérifiable expérimentalement. Pour savoir si le prix coté correspond au prix d'équilibre théorique [...] et donc si le marché est bien informationnellement efficace, il faut adjoindre à ce postulat une précision complémentaire sur la manière dont on conçoit cette représentativité.⁵⁵ »

C'est en cela que l'efficacité informationnelle n'est pas réfutable en soi. On retrouve ici la question épistémologique connue sous le nom de problème de l'hypothèse auxiliaire.

2. Les hypothèses auxiliaires

Le rôle des hypothèses auxiliaires dans la mise à l'épreuve d'une hypothèse principale a fait l'objet de nombreux travaux. Nous suivons à nouveau Hempel. En présence d'hypothèses auxiliaires, Hempel modifie le *modus tollens* de la manière suivante. Notons A l'une de ces hypothèses. Le raisonnement précédent se précise en :

Si H et A sont toutes les deux vraies, alors I l'est aussi
Mais (comme les faits le montrent), I n'est pas vérifié

(Donc) H et A ne sont pas toutes les deux vraies

⁵⁴ S. LeRoy, « Efficient capital markets and martingales », *Journal of Economic Literature*, 27, 1989.

⁵⁵ C. Walter, « Une histoire du concept d'efficience sur les marchés financiers », *Annales. Histoire Sciences Sociales*, 51, 1996.

Le problème de l'hypothèse auxiliaire fait apparaître la nécessité de clarifier les champs auxquels appartiennent les précisions nécessaires à la mise à l'épreuve de l'hypothèse principale.

2.1. Les quatre causes de l'efficacité informationnelle

Les suppositions auxiliaires relèvent en général de quatre champs disciplinaires correspondant au quatre éléments de la relation :

$$\text{Juste valeur} = f(\text{informations})$$

Ces quatre champs sont respectivement (de droite à gauche de la relation) : les études sur l'information et les événements susceptibles d'affecter le cours de l'actif, la modélisation mathématique financière et les modèles d'évaluation, les analyses des mécanismes de marché et l'organisation des bourses, l'éthique de la finance. Nous avons proposé d'un point de vue rhétorique d'utiliser par commodité la typologie des quatre causes introduite par Aristote pour classer les hypothèses auxiliaires par champ de recherche⁵⁶. Selon cette typologie (Métaphysique A, 3 début ; Physique, II, 3, 194b), tout phénomène peut être analysé au moyen de quatre causes distinctes, qui sont comme quatre projections du phénomène suivant l'axe de l'un de ses aspects, quatre éclairages complémentaires de la globalité du phénomène, chacune des causes caractérisant un type d'articulation entre le phénomène et son environnement. Ces quatre causes sont respectivement : la cause matérielle, définie comme « ce à partir de quoi quelque chose advient et qui demeure dans la chose même »; la cause formelle, définie comme « ce à l'image de quoi quelque chose advient »; la cause efficiente, définie comme « ce par quoi quelque chose advient, le principe du mouvement qui fait passer l'objet d'un état potentiel (en puissance) à un état réel, ou actuel » (en acte); la cause finale, définie comme « ce en vue de quoi quelque chose advient ». Complétons ces définitions avec deux précisions complémentaires : une cause de l'efficacité informationnelle sera antérieure ou bien postérieure à l'équilibre, et le cours d'équilibre issu de l'efficacité informationnelle sera en puissance ou bien en acte.

Appliquons maintenant cette typologie à l'hypothèse d'efficacité informationnelle d'un marché, afin d'examiner comment cette hypothèse se diffracte sur chacune de ces causes, et comment se présentent les hypothèses auxiliaires avec cette grille d'analyse. Nous proposons que les quatre causes de l'efficacité informationnelle se définissent comme suit : l'information est la cause matérielle de l'efficacité informationnelle; l'arbitrage en est la cause efficiente; le modèle d'évaluation la cause formelle; le juste prix des actifs la cause finale. On précise maintenant cette proposition.

La matière première du cours de bourse (ce à partir de quoi le cours de bourse se forme) est l'information, qui demeure dans le cours une fois la cotation effectuée. Comme le disent les boursiers, au moment où une nouvelle financière a été intégrée par le marché, « l'information est dans les cours ». C'est la raison pour laquelle nous proposons de considérer l'information comme la cause matérielle de l'efficacité informationnelle. C'est une cause antérieure dans la mesure où elle préexiste à la cotation : d'une certaine manière, c'est un cours d'équilibre en puissance, ceci tant qu'elle n'est pas utilisée par les opérateurs au cours d'un arbitrage. Elle concerne donc l'efficacité informationnelle *ex ante*. En revanche, une fois que l'arbitrage a été effectué, le cours d'équilibre devient effectif (ou actuel, en acte), et ceci est rendu possible car les opérateurs ont appliqué un modèle d'évaluation pour intervenir sur le marché, en vertu duquel ils ont estimé que le titre était sous-évalué ou surévalué.

En adoptant le point de vue de la théorie aristotélicienne des formes, nous proposons de considérer la forme interne du cours de bourse comme représentative de la structure mathématique du modèle

⁵⁶ C. Walter, « Les quatre causes de l'efficacité informationnelle des marchés », *op. cit.*

d'évaluation. Ceci car, par l'effet réflexif des modèles mathématiques dans les pratiques financières, le modèle d'évaluation se traduit dans un cours de bourse qui le reflète. C'est la raison pour laquelle nous proposons de considérer le modèle d'évaluation comme la cause formelle de l'efficacité informationnelle. C'est une cause postérieure car elle concerne un cours de bourse une fois l'équilibre atteint, soit l'efficacité informationnelle *ex post*.

Cette utilisation du modèle et de l'information présuppose cependant que le mécanisme de coordination des attentes des agents fonctionne correctement, en d'autres termes que l'arbitrage soit possible et efficace dans un marché correctement organisé. L'arbitrage est le mouvement qui fait passer le cours de bourse d'une valeur potentielle, ou cours d'équilibre en puissance, à une valeur effective, ou cours d'équilibre en acte. L'arbitrage représente donc l'agent moteur de l'équilibre, ce par quoi l'équilibre advient. C'est la raison pour laquelle nous proposons que l'arbitrage soit considéré comme la cause efficiente de l'efficacité informationnelle. C'est une cause antérieure car elle se situe en amont du cours d'équilibre. Ainsi nous dirons qu'un marché est informationnellement efficace car il est causalement efficient.

Enfin, la raison d'être d'un marché boursier est la bonne répartition des ressources et des risques dans l'économie, ce que permet un prix « juste », dans lequel la justesse financière rejoint l'allocation optimale des ressources de la macroéconomie et la visée d'un bien collectif. C'est la raison pour laquelle nous proposons de considérer le juste prix comme la cause finale de l'efficacité informationnelle, ce pour quoi (ce en vue de quoi) le marché existe. C'est une cause postérieure dans la mesure où elle concerne le cours de bourse une fois l'équilibre atteint (ou cours de bourse effectif).

Chacune des causes de l'efficacité informationnelle correspond à un domaine de recherche en théorie économique ou financière. La cause matérielle est le champ de l'étude des contenus de l'information, à laquelle se rattachent les travaux sur la comptabilité et l'impact des signes émis par l'entreprise en direction du marché. La cause formelle est le territoire de la finance mathématique et des modèles d'évaluation des actifs financiers. La cause efficiente est le domaine de l'étude de la manière par laquelle le marché s'arbitre, incluant les problèmes de coordination des agents et les travaux sur la microstructure des marchés, mais aussi l'ensemble des modèles d'interaction sociale, de mimétisme et plus généralement toute modélisation de l'équilibre à partir d'hypothèses de comportements d'agents. La cause finale renvoie à la relation entre efficacité informationnelle et efficacité allocative des marchés, c'est-à-dire aux débats sur la régulation financière et au bon fonctionnement des marchés boursiers. Le tableau ci-dessous résume cette proposition.

Cause	Champ de l'hypothèse auxiliaire	Formation du cours d'équilibre	Type de cause	L'efficacité informationnelle
Matérielle	Information	<i>Ce à partir de quoi</i> le cours d'équilibre advient	Antérieure	L'efficacité informationnelle <i>en puissance</i>
Formelle	Modèles	<i>Ce à l'image de quoi</i> le cours d'équilibre advient	Postérieure	L'efficacité informationnelle <i>en acte</i>
Efficiente	Arbitrage	<i>Ce par quoi</i> Le cours d'équilibre advient	Antérieure	<i>Ce par quoi</i> l'efficacité informationnelle en puissance se réalise
Finale	Juste valeur, juste répartition des ressources et des risques	<i>Ce pour quoi</i> Le cours d'équilibre advient	Postérieure	<i>Ce pour quoi</i> l'efficacité informationnelle en puissance se réalise

Tableau 1. Les quatre causes de l'efficacité informationnelle d'un marché

Prenons à nouveau la question de l'absence de corroboration de l'efficacité informationnelle d'un marché. Suivant cette typologie, à quoi correspondrait une défaillance de l'efficacité informationnelle ? Selon la cause matérielle, cela signifierait que l'information produite n'est pas fiable, qui conduirait à une crise de confiance des opérateurs : la confiance dans la qualité de l'information est en effet indispensable au bon fonctionnement d'un marché et l'emblématique affaire Enron, dans laquelle les comptes publiés étaient faux, représente une bonne illustration de ce problème informationnel. Selon la cause formelle, cela signifierait que les modélisations mathématiques du risque ont été invalidées par la morphologie de l'incertitude du phénomène financier. La notion de risque de modèle trouve ici sa place, et la crise financière de 2008 illustre le problème posé par le risque de modèle. Selon la cause efficiente, cela voudrait dire que des comportements d'agents déraisonnables (mimétisme rationnel, autres) ont conduit à un mouvement de marché inexplicé, ou bien que l'arbitrage n'a pas fonctionné, ou bien que l'organisation du marché était déficiente (fragmentation des bourses et donc impossibilité de faire se rejoindre les ordres d'achat et de vente). Selon la cause finale, cela signifie que le marché est inefficace au sens de la macroéconomie, dans la mesure où, par exemple, la volatilité élevée de l'équilibre est sous-optimale pour l'allocation des ressources.

En résumé, introduire la typologie d'Aristote ne change pas le problème posé par les hypothèses auxiliaires (introduire des suppositions complémentaires pour mettre à l'épreuve l'hypothèse principale). On retrouve la raison pour laquelle l'efficacité informationnelle ne peut pas être acceptée ou rejetée en soi, mais cela permet de clarifier le champ des hypothèses auxiliaires en distinguant quatre grandes familles de suppositions complémentaires.

2.2. L'hypothèse auxiliaire du rendement attendu

L'une des hypothèses auxiliaires essentielles concerne le modèle d'évaluation des actifs, c'est-à-dire du rendement attendu de l'actif à évaluer en fonction de son risque. Évaluer un actif financier revient toujours, à un moment donné du travail d'évaluation, à choisir un taux de rendement attendu qui sera utilisé comme taux d'actualisation (dans le sens futur-présent) de l'actif : le choix de ce rendement attendu est une hypothèse auxiliaire importante sans laquelle l'efficacité informationnelle est impossible à valider ou à invalider empiriquement. Comme Fama l'admet en 1991, « la notion d'efficacité informationnelle des marchés et la question de l'évaluation des actifs financiers sont indissociables⁵⁷ ». Mettre à l'épreuve l'efficacité informationnelle revient alors à mettre à l'épreuve un modèle particulier d'évaluation qui spécifie un couple rendement-risque. C'est la raison pour laquelle la définition classique de Fama de 1970 paraît tautologique car, dans cette définition, il faut préciser la manière dont le rendement attendu est obtenu, et ce rendement relève du choix d'un modèle d'évaluation particulier. Fama lui-même le précise en mentionnant que, par exemple, on peut utiliser le modèle d'évaluation des actifs financiers (*Capital Asset Pricing Model*, ou CAPM) de Sharpe.

Ainsi, à chaque modèle d'évaluation correspond une forme particulière d'efficacité informationnelle et un type particulier de mise à l'épreuve : l'une des implications vérifiables sera le niveau du rendement attendu, donné par exemple par la « droite de marché » des actifs dans le CAPM ou par les facteurs de performance dans le modèle APT (« *Arbitrage Pricing Theory* »). Dans ce sens, un marché peut être informationnellement « CAPM-efficace », « APT-efficace » etc. Comme le rendement attendu reflète la formule mathématique utilisée (CAPM, APT ou autre), le modèle d'évaluation se reflète dans le prix d'équilibre obtenu : c'est ce que nous avons appelé l'effet réflexif du modèle, en proposant que le modèle d'évaluation soit considéré comme la « cause formelle » de l'efficacité informationnelle. Corollairement, on voit bien aussi comment le rejet d'un rendement attendu donné (comme par exemple l'invalidation de la relation CAPM) n'implique pas le rejet de l'efficacité informationnelle, dont on perçoit bien à nouveau le caractère non testable en soi. Le

⁵⁷ E. Fama, 1991, *op. cit.*

modus tollens décrit plus haut protège l'hypothèse principale d'efficacité informationnelle en rejetant la charge sur les hypothèses auxiliaires.

A présent, considérons la dynamique des rendements et des cours. La forme mathématique que prend l'évaluation financière est une équation d'équilibre (encore appelée équation d'arbitrage ou équation d'évaluation) qui exprime le prix de l'actif à une date donnée en fonction du prix attendu de cet actif à une ou plusieurs dates ultérieures, augmenté des dividendes éventuels à ces dates, et du rendement attendu. Cette équation d'évaluation, une fois écrite, peut se transformer en équation décrivant le processus aléatoire du prix actualisé sous la forme d'une martingale. On a vu que trois grandes représentations de ce rendement rythment l'histoire intellectuelle de la modélisation financière sur une cinquantaine d'années : un rendement attendu constant qui représente le rendement d'un portefeuille optimal selon le critère moyenne-variance, qu'on appelle portefeuille optimal tangent (le modèle CAPM de Sharpe de 1964); un rendement attendu aléatoire qui représente le rendement d'un portefeuille optimal suivant un autre critère, celui d'une fonction d'utilité logarithmique, et qu'on appelle pour cette raison portefeuille Log-optimal (le modèle de Lucas de 1978) ; un rendement attendu constant égal au taux sans prime de risque même quand l'actif est risqué, avec l'usage d'une probabilité modifiée pour tous les calculs d'espérance mathématique (le modèle de Harrison-Kreps-Pliska de 1981). A chaque taux de rendement attendu correspond un type de martingale : une hypothèse auxiliaire. Les martingales avec noyau ou probabilité modifiée sont les hypothèses auxiliaires de l'efficacité informationnelle. Les implications vérifiables s'ensuivent.

Le tableau 2 ci-dessous résume ces hypothèses auxiliaires.

Auteurs des travaux initiaux	Année de la publication	Taux de rendement attendu utilisé dans la martingale	Probabilité utilisée pour la martingale
Samuelson	1965, 1973	Constant et exogène (CAPM)	P (phénomène)
LeRoy, Lucas	1973, 1978	Aléatoire et endogène (noyau)	P (phénomène)
Harrison, Kreps, Pliska	1979, 1981	Sans prime de risque	Q (duale)

Tableau 2. L'hypothèse auxiliaire d'une martingale avec rendement attendu

2.3. L'hypothèse auxiliaire de la morphologie du risque

« Le concept d'efficacité informationnelle est pensé à l'aide d'hypothèses probabilistes [...]. Cette association entre efficacité informationnelle et loi de probabilité répond seulement à la nécessité de rendre le concept réfutable, de le transformer en énoncé scientifique⁵⁸ ». Ainsi apparaît une autre hypothèse auxiliaire très importante, celle qui spécifie la morphologie du risque financier.

L'un des objectifs de la modélisation financière est de pouvoir quantifier le risque pris sur un marché, afin d'en fixer le prix de l'échange et de créer des produits financiers qui permettent d'acheter et de vendre ce risque, décomposé en unités élémentaires. Le modèle d'évaluation inclut cette dimension de risque dans le prix de l'actif : les individus n'acceptent de prendre des risques que moyennant une rémunération complémentaire qui dépend de leur attitude (prudence ou non) devant cette prise de risque. Une autre hypothèse auxiliaire apparaît donc, celle concernant la morphologie de l'incertitude financière, traduite en risque pour les investisseurs. Cette hypothèse auxiliaire est relative au choix de l'aléa modélisant le risque financier. Ici se pose le problème de l'induction et de l'origine intellectuelle de la notion d'efficacité informationnelle.

⁵⁸ C. Walter, 1996, *op. cité*.

L'origine intellectuelle de l'efficacité informationnelle résulte d'un travail d'induction effectué à partir de l'analyse des résultats statistiques de séries boursières entre 1933 et 1965. Cette histoire a été relatée ailleurs et, afin de ne pas trop charger ce chapitre, nous nous permettons de renvoyer le lecteur à ces références pour y trouver ses principaux traits⁵⁹. Ce qu'il est important de retenir de cette période initiale est une des caractéristiques de l'opération d'induction : il s'agit typiquement d'un mélange entre invention et test. La notion d'efficacité informationnelle a été inventée à la suite de résultats statistiques dont on s'est aperçu par la suite qu'ils avaient été mal interprétés, ou que les tests étaient trop rudimentaires. On a rassemblé des quantités de données sur les marchés boursiers et on a cherché à rendre compte de ce qui était perçu comme une évolution au hasard des variations boursières. L'idée de marche au hasard des rentabilités cumulées vient de là⁶⁰, confortée par des analyses sur les séries chronologiques en direct, ou sur la mesure des performances des gérants de portefeuille professionnels dont il apparaissait qu'ils ne réussissaient pas à dégager des résultats meilleurs que ceux pouvant être obtenus par une reproduction mécanique du comportement d'un indice de référence du marché ou par un tirage au hasard des actions détenues dans leur portefeuille. Bien plus, les « faits empiriques » (les guillemets indiquent qu'il existe un travail de construction des faits, les procédures mécaniques de construction graphique des représentations boursières⁶¹) ont été arbitrairement classés en évacuant toutes les données gênantes qui contredisaient l'hypothèse principale d'une représentation brownienne des fluctuations boursières⁶². Cette association erronée entre hypothèse principale d'efficacité informationnelle et hypothèse auxiliaire de mouvement brownien a conduit à une forme particulière que nous avons appelée « gaussienne » de l'efficacité informationnelle⁶³, forme qui a longtemps été assimilée à l'hypothèse principale elle-même. Cette origine statistique-probabiliste de l'hypothèse a conduit aux impasses intellectuelles des controverses scientifiques dans les années 1970-1980. On précise ce point ci-dessous.

L'idée d'efficacité informationnelle d'un marché provient au départ d'une construction intellectuelle *a posteriori* effectuée par un travail d'induction à partir d'une interprétation de résultats statistiques validant – croyait-on à l'époque – une autre hypothèse auxiliaire, celle d'un mouvement brownien des rentabilités cumulées. Cette confusion originelle a été la cause de nombreuses méprises dans les controverses ultérieures sur la notion d'efficacité informationnelle. En effet, si l'aléa choisi pour tester l'hypothèse d'efficacité informationnelle est un mouvement brownien et que la dynamique boursière n'est pas brownienne, alors les implications vérifiables (indépendance et stationnarité des variations successives, normalité des distributions empiriques) ne seront pas corroborées et on rejettera l'efficacité informationnelle pour de mauvaises raisons : « l'imbrication entre efficacité informationnelle et loi de probabilité [...] conduit bien souvent à rejeter l'efficacité informationnelle là où il n'y a que mauvaise spécification du processus stochastique⁶⁴ ». Par exemple, le fait que l'hypothèse auxiliaire brownienne ait occulté l'hypothèse principale d'efficacité informationnelle, le

⁵⁹ C. Walter, « Une histoire du concept d'efficience sur les marchés financiers », *op. cit.*; « Aux origines de la mesure de performance des portefeuilles : les travaux d'Alfred Cowles », *op. cit.*

⁶⁰ Pour les origines intellectuelles du modèle de marche au hasard en finance entre 1863 et 1900 autres que résultant d'un travail d'induction, voir F. Jovanovic, « Pourquoi l'hypothèse de marche aléatoire en théorie financière ? Les raisons historiques d'un choix éthique », *Revue d'économie financière*, 61, 2000 ; « L'origine de la théorie financière : une réévaluation de l'apport de Louis Bachelier », *Revue d'économie politique*, 110, 2000 ; « Éléments biographiques inédits sur Jules Regnault (1834-1894), inventeur du modèle de marche aléatoire pour représenter les variations boursières », *Revue d'histoire des sciences humaines*, 11, 2004.

⁶¹ Voir le chapitre 1 de C. Walter, *Le modèle de marche au hasard en finance*, *op. cit.*

⁶² B. De Bruin & C. Walter, « Research habits in risk modelling: the case of non-normality of market returns in the 1970s and the 1980s », in Emiliano Ippoliti (ed.), *Finance, Mathematics and Philosophy*, Springer, 2016.

⁶³ C. Walter, *Les structures du hasard en économie. Efficience des marchés, lois stables et processus fractals*, Thèse de doctorat, IEP, 1994.

⁶⁴ C. Walter, 1996, *op. cit.*

fait que la représentation des aléas boursiers par une marche au hasard gaussienne ait pris l'importance qu'elle a eue au détriment de l'efficacité informationnelle, a conduit l'ensemble des commentateurs du krach de 1987 à considérer (à la suite de *Business Week*) que « l'hypothèse d'efficacité informationnelle était une bonne idée, puis vint le krach ». Alors qu'une autre hypothèse auxiliaire, c'est-à-dire un autre processus aléatoire comme par exemple un processus à sauts, aurait pu rendre compte du phénomène de rupture boursière tout en maintenant l'efficacité informationnelle. C'est la raison pour laquelle nous écrivions qu'« une fois comprise la manière dont la loi de Gauss restreignait les capacités de variabilité des marchés, et donc l'efficacité informationnelle elle-même, il devenait possible de reconsidérer l'efficacité informationnelle, mais sans la restriction gaussienne [en sorte que] ce sont les origines probabilistes mêmes du concept (...) qui permettront peut-être de [le] sauver, malgré la violation par les marchés du cadre probabiliste initial dans lequel il fut conçu⁶⁵ ». Mais fallait-il sauver l'efficacité informationnelle ? En réalité, à partir des années 1970, l'efficacité informationnelle mute et devient un programme de recherche au sens de Lakatos.

3. Un programme de recherche

La notion de programme de recherche de Lakatos est connue et nous ne reviendrons pas ici sur ses origines intellectuelles ni sur les développements épistémologiques qui ont suivi la publication de l'ouvrage de référence de Lakatos et Musgrave⁶⁶. Rappelons seulement qu'un programme de recherche se caractérise par deux notions centrales : un noyau dur théorique que l'on n'attaque pas, et des hypothèses auxiliaires dont l'utilité est de spécifier l'hypothèse théorique principale pour la rendre testable, mais qui peuvent être abandonnées en cas de violation par l'expérience. Le changement d'hypothèse auxiliaire permet de sauver le noyau dur par déplacement du problème. C'est en cela que l'efficacité informationnelle peut s'analyser comme un programme de recherche au sens de Lakatos : un noyau dur structurant les travaux de recherche, complété par des hypothèses auxiliaires relatives au processus aléatoire des cours, à l'évaluation des actifs et des passifs, aux mécanismes de coordination des attentes des agents et d'agrégation d'information.

On présente maintenant un exemple de sauvetage de l'efficacité informationnelle dans un contexte dans lequel les phénomènes observés semblaient être déterminants pour abandonner cette notion. La présence de bulles spéculatives que rien ne semblait justifier dans l'économie dite réelle posait un réel problème aux universitaires américains. En effet, si l'on se rappelle que l'action d'opérateurs informés permet au cours coté de contenir de l'information sur l'économie réelle, et si l'on suppose que ces opérateurs interviennent en évaluant le prix futur de l'actif selon un modèle de flux actualisés qui leur permet ensuite d'arbitrer le marché, alors quelque chose semblait ne pas fonctionner avec la mise en évidence de valeurs de marché perçues comme excessive par rapport aux valeurs fondamentales recalculées. Il est intéressant d'observer comment la notion d'efficacité informationnelle résista à ces anomalies grâce à l'imagination des universitaires qui trouvèrent une manière de rendre compte des bulles sans remettre en cause le noyau dur du programme.

Dans les années 1980, la recherche s'engagea sur l'explication des anomalies par des hypothèses auxiliaires hardies. Le plan de sauvetage théorique fonctionna. On présente maintenant ces débats.

3.1. Valeur fondamentale et bulles spéculatives

Le concept de « valeur fondamentale » tel que les professionnels l'entendent et l'emploient quotidiennement dans leurs activités et calculs financiers, sert souvent de référent de juste valeur. Issue du principe selon lequel une entreprise vaut fondamentalement ce qu'elle va rapporter à ses actionnaires (c'est la logique dite d'entreprise d'un investissement, opposée à la logique dite de

⁶⁵ C. Walter, 1996, op. cité.

⁶⁶ I. Lakatos & A. Musgrave, *Criticism and the Growth of Knowledge*, Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London, 1965, Cambridge University Press, 1970.

spéculation), cette démarche analytique consiste à calculer une valeur actuelle de flux futurs de revenus que vont procurer les actions à leur détenteur (leur propriétaire : l'actionnaire), c'est-à-dire à faire émerger un nombre particulier à partir des représentations financières de l'entreprise, une référence normative de sa valeur. Cette valeur actuelle est appelée la valeur fondamentale de l'action ou de l'entreprise qu'elle représente :

$$\text{Valeur fondamentale} = \text{somme des revenus futurs actualisés} \quad (5)$$

anticipations rationnelles + calculabilité

Il existe généralement un écart entre les cours de bourse cotés sur le marché et les valeurs des sociétés qui sont estimées à partir des données provenant des entreprises et calculées par la méthode des flux de revenus futurs actualisés. La plupart du temps, cet écart est considéré comme normal et naturel (car il existe toujours des informations sur les entreprises non disponibles sur le marché). Dans certains cas, lorsque cet écart prend des proportions importantes, quand il apparaît un éloignement de plus en plus grand entre des critères d'investissement des opérateurs et la valeur dite fondamentale des sociétés, on parle de « bulle spéculative ».

$$\text{Bulle spéculative} = \text{écart de valeur} \quad (6)$$

Dans ces contextes, par rapport à un modèle d'évaluation et une information économique donnés, il semble que le marché n'a pas rempli son rôle de diffusion de l'information, comme si le mécanisme de l'échange s'était révélé inefficace, comme si quelque chose avait parasité ce mécanisme. De là l'idée apparue au début des années 1980 : étudier les écarts observés entre le cours de bourse coté et la valeur dite fondamentale (5) recalculée à partir de l'égalité des flux actualisés. Tout écart à la valeur recalculée devenait un signe suspect, la trace louche, que « quelque chose » ne fonctionnait pas dans le marché boursier.

Cette mise en évidence d'écarts qualifiés « d'anormaux » en regard de l'efficacité informationnelle conduisit à dissocier la valeur boursière en deux composantes distinctes : une composante dite « fondamentale » correspondant à la valeur recalculée par la méthode des flux actualisés, et une composante complémentaire issue d'un mécanisme générateur de valeur excessive d'autre part. La disjonction supposée entre cours de bourse observé et valeur fondamentale recalculée fut profondément examinée dans la littérature spécialisée sous deux angles différents. L'écart à la valeur fondamentale recalculée fut qualifié de bulle rationnelle ou d'impact irrationnel selon que l'hypothèse d'anticipations rationnelles était conservée ou non.

3.2. Stratagèmes conventionnalistes

La première approche partit de l'équation d'évaluation rationnelle d'une action, en considérant qu'elle conduisait en fait, non pas à une unicité mais à une multiplicité de prix d'équilibre, tous également acceptables en regard de l'égalité de la valeur fondamentale, et qui tous pourraient conduire à des cours de bourse très éloignés de la valeur dite fondamentale, alors même que cet éloignement demeurerait rationnel dans le sens précis où toute l'information pertinente serait rationnellement utilisée par les acteurs des marchés. Les attentes des agents restent ici rationnelles, même si elles incluent d'autres éléments que les seuls indicateurs économiques fondamentaux de l'entreprise. Cet approfondissement de la compréhension de la forme des solutions fut à l'origine du courant de recherche sur les bulles dites rationnelles :

$$\text{Valeur boursière} = \text{valeur fondamentale} + \text{bulle rationnelle} \quad (7)$$

anticipations rationnelles

La deuxième approche considéra que le cours de bourse était différent de ce qu'il aurait dû être à cause de la présence active et nocive d'autres intervenants mal informés sur la réalité économique et commerciale de l'entreprise examinée, ou bien (c'est une variante) n'en ayant cure et n'intervenant

que sur la base de rumeurs ou de bruits, qui parasiteraient par leurs achats et leurs ventes non fondés les achats et les ventes des investisseurs avisés, donc les cotations. Le cours devenait alors incertain car il résultait d'arbitrages faussés entre des opinions majoritaires diverses, voire successives.

L'égalité initiale se transformait alors en :

$$\text{Valeur boursière} = \underbrace{\text{valeur fondamentale}}_{\text{anticipations rationnelles}} + \underbrace{\text{parasitage des bruits}}_{\text{croyances irrationnelles}} \quad (8)$$

De tels opérateurs furent appelés en langue anglaise des « *noise traders* », que nous proposons de traduire par « bruiteurs » en utilisant les ressources linguistiques du français qui permettent de proposer un jeu de mot intéressant : ce sont à la fois des individus producteurs de bruits à l'origine d'interventions intempestives, qui diffusent des rumeurs qui ne seraient pas conformes aux signaux émis par les entreprises, mais ce sont aussi des individus facteurs de bruitage, au sens technique cette fois, de bruitage des variations boursières, le bruit étant compris comme une information sans valeur qui s'oppose au signal. En considérant la charge morale négative que les économistes posent sur cette sorte de transaction, car elle perturbe le bon fonctionnement d'un marché qui doit rester efficace, et en utilisant les ressources du français, il serait même possible de traduire « *noise traders* » par « noiseurs » : des individus qui cherchent des noises au marché !

Dans les années 1990, la recherche se tourna vers la modélisation et l'étude de l'impact des bruits sur la volatilité des cours de bourse et l'opposition entre information et bruit devint une figure rhétorique classique de la critique de l'efficacité informationnelle des marchés. Des modèles mirent en forme l'impact des opérateurs parasites sur la volatilité boursière⁶⁷ et accréditèrent l'idée que ceux qui interviennent sans se préoccuper des facteurs fondamentaux de la rentabilité des entreprises ajoutent au risque « normal » de la détention d'actions de l'entreprise, un risque « anormal » qui serait produit par leur seule présence. C'est précisément parce qu'ils ajoutent un risque supplémentaire qui ne repose sur aucune réalité économique que ces opérateurs sont des parasites au sens où nous l'avons vu, et qu'ils cherchent des noises au marché idéal des économistes néoclassiques. Les fluctuations boursières, et donc la volatilité (la mesure du risque dans ces modèles) qui en résulte, peuvent dans ce cas être décomposées en deux : d'une part, la composante relative aux caractéristiques propres de l'entreprise, appelée dans ces modèles « *fundamental risk* » que nous traduisons par « fluctuations liées aux facteurs fondamentaux » ; et celle qui ne provient que du parasitage de la valeur par les bruiteurs du marché, appelée « *noise trader risk* » que nous traduisons par « fluctuations sans rapports avec les facteurs fondamentaux ». Tout écart à la valeur dite fondamentale est alors qualifié de parasitage de cette valeur par des trouble-fête du marché boursier, qui interviendraient sans considérer la valeur supposée authentique de l'entreprise, et qui dès lors, non contents d'être bruiteurs, se révéleraient bruyants tant on n'entendrait qu'eux.

Dans ce schéma, la répartition des forces sur une place donnée entre les deux types d'agents, entre ces deux styles d'interventions, gouverne le régime de la place. Elle est souvent pensée de manière assez manichéenne en termes de conflits entre deux tendances⁶⁸, celle des « bons investisseurs » et celle des « méchants spéculateurs », le fonctionnement « efficace » du marché reposant en pratique sur la capacité des « bons » à arbitrer efficacement les cours. On reconnaît ici l'argument de Friedman selon lequel l'arbitrage des investisseurs bien informés quant aux caractéristiques des

⁶⁷ J.B. De Long, A. Shleifer, L. Summer, R. Waldmann, "Noise Trader Risk in Financial Markets", *Journal of Political Economy*, 98, 1990; et *id.* "Positive Feedback Investment Strategies and Destabilizing Rational Speculation", *Journal of Finance*, 45, 1990. A. Shleifer, L. Summers, « The Noise Trader Approach to Finance », *Journal of Economic Perspectives*, 4, 1990.

⁶⁸ C. Walter, « Volatilité boursière excessive : irrationalité des comportements ou clivage des esprits ? », *Revue d'économie financière*, 74, 2004.

entreprises et sur la réalité du contexte économique sous-jacent suffirait à éliminer la mauvaise influence de ceux qui ne s'intéressent pas à ces réalités. Dans le cas où les deux types d'agents interviennent simultanément sur le marché, il est nécessaire, pour que le prix coté reflète bien la valeur de l'entreprise, que les intervenants à vocation entrepreneuriale (les « bons investisseurs ») forment une masse suffisante face aux bruiteurs (les « méchants spéculateurs »). Dans cette grille d'analyse, la proportion et le poids d'investisseurs adéquatement informés sur la réalité économique des entreprises devient un paramètre important du modèle d'efficacité informationnelle, un enjeu social de tensions entre eux. Si la proportion de ce type d'investisseurs diminue, il est vraisemblable que le marché sera conduit par d'autres forces, plus proches des comportements collectifs de réputation, voire du type mimétique, que par l'évaluation de l'activité concrète des sociétés. On parlera alors, à la suite de Shiller, d'exubérance irrationnelle⁶⁹.

Le point commun entre les deux explications formalisées dans les relations (7) et (8) était de chercher à sauver l'efficacité informationnelle. Soit, première possibilité, en incluant dans les attentes des agents d'autres informations que les seules données relatives à l'entreprise examinée (donc en maintenant l'hypothèse d'anticipations rationnelles) ; soit, seconde possibilité, en excluant comme non pertinentes les attentes des agents qui relèveraient d'une psychologie désordonnée. Soit donc (premier cas) en étendant le champ de l'hypothèse d'efficacité informationnelle par inclusion, soit (deuxième cas) en l'apurant de ce qui n'y participait pas par exclusion. Nous avons proposé de considérer ces deux opérations intellectuelles (inclusion dans l'hypothèse d'efficacité informationnelle de nouvelles hypothèses auxiliaires ou exclusion de l'hypothèse d'efficacité informationnelle de celles des observations qui la menaçaient) comme des « stratagèmes conventionnalistes » au sens de Popper⁷⁰ : deux méthodes pour sauver l'efficacité informationnelle.

Ces débats et les positions intellectuelles qui y furent prises n'étaient pas indépendants des hypothèses probabilistes utilisées dans la définition de la notion d'efficacité informationnelle, au moins pour deux raisons précises. D'une part, la qualification d'une bulle en tant que « bulle » dépend étroitement du choix du processus aléatoire utilisé pour représenter l'évolution de la valeur. D'autre part, les cadres du raisonnement probabiliste ont une influence sur la manière dont les agents forment leurs attentes. Il est en effet possible de montrer que, dans le cas de la valeur fondamentale, le choix d'une modélisation brownienne a pour effet de consolider une normalité accordée au phénomène économique et une anormalité renvoyée à un artefact financier⁷¹. On retrouve ici la présence cachée de l'hypothèse auxiliaire sur la morphologie de l'incertitude financière.

III. Une convention stochastique

Terminons avec quelques considérations plus générales pour ouvrir sur des recherches ultérieures. Il est quand même étrange de constater que, malgré la crise financière de 2008 et les nombreux accidents ou grandes pertes qui ont résulté de l'usage immodéré de l'efficacité informationnelle dans la construction de produits financiers dangereux, rien ne semble pouvoir résister à l'apparente universalité de cette notion et sa stupéfiante pénétration dans la finance professionnelle par le biais des martingales de carré intégrable et du noyau d'évaluation. Bien au contraire, l'efficacité informationnelle semble même sortie renforcée de la crise, tant elle est déployée par des calculs et des institutions qui ont pour effet de rendre la finance américaine « grande gagnante de la crise »⁷². Cette constatation semble une énigme pour laquelle on propose quelques réflexions en guise de conclusion.

⁶⁹ R. Shiller, *Irrational Exuberance*, Princeton, Princeton University Press, 2000.

⁷⁰ K. Popper, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, 1973.

⁷¹ C. Walter, 2004, op. cité ; E. Brian et C. Walter, 2008, op. cité.

⁷² *Revue Banque*, « La finance américaine : grande gagnante de la crise ? », 797bis, juin 2016.

Un énoncé performatif ?

Nous avons mentionné au début de ce chapitre les travaux de MacKenzie sur la mise en forme du monde financier par la théorie financière. Il est connu aujourd'hui que, depuis une vingtaine d'années, une partie de la sociologie a réinvesti la notion austinienne d'énoncé performatif⁷³ dans le sens où un énoncé est en lui-même un acte, selon l'expression de Benveniste lorsqu'il commente Austin. Le terme « performatif » est issu de l'ancien français « parformer », qui veut dire « mettre en forme », précisément ici la mise en forme par un « acte de langage ». L'on pourrait donc se demander si la notion d'efficacité informationnelle se présente comme un énoncé économique performatif dans le sens des travaux de la sociologie où cette notion a été introduite. Rappelons brièvement l'histoire de cette appropriation en économie avant de proposer des pistes de réponses à cette question.

Les termes « performativité » et « performance » ont été utilisés pour la première fois en économie par Michel Callon en 1998 pour décrire et généraliser le phénomène selon lequel des effets de réalité sont produits par une activité scientifique⁷⁴. La capacité potentielle d'une théorie à façonner les pratiques au travers de dispositifs matériels et concrets est appelée la performativité de la théorie, tandis que la performance désigne l'acte de mise en forme effectif⁷⁵. La performativité des sciences économiques (ou financières) désigne le rôle que prennent des théories dans la formation des pratiques, dans le sens précis où « les théories scientifiques, les modèles et les énoncés ne sont pas des constats ; ils sont activement engagés dans la construction de la réalité qu'ils décrivent »⁷⁶. De nombreux travaux ont mis en évidence le rôle de la théorie financière dans la formation de la finance « réelle », comme par exemple la construction sociale des marchés financiers contemporains⁷⁷, le rôle de l'assurance de portefeuille dans le krach de 1987⁷⁸, ou l'imposition de la notion de *benchmark* dans la gestion d'actifs⁷⁹. Ces travaux ont fait l'objet d'abondants commentaires critiques et de controverses sur les conditions d'efficacité des énoncés performatifs (les conditions de « félicité » chez Austin), qui ont fait apparaître certaines faiblesses dans l'approche initiale de cette transposition de la linguistique aux sciences sociales.

Par exemple, Barbara Cassin a produit des analyses critiques sur le performatif en considérant que la notion de « performance » lui était à la fois antérieure et supérieure⁸⁰. Selon ce point de vue, tout énoncé performatif, en tant qu'il produit un effet sur le monde, est une « performance », à la fois au sens usuel français (mesurer l'effet de quelque chose, comme la mesure de performance d'un portefeuille géré) et au sens anglais (représenter théâtralement quelque chose, comme la performance d'un gérant de portefeuille qui joue le rôle que lui assigne la règle de gestion). Il s'agit donc de creuser le rapport entre performance et performatif. La notion sophistiquée de *logos* permet

⁷³ J. L. Austin *Quand dire, c'est faire*, Seuil, 1970.

⁷⁴ M. Callon, « The embeddedness of economic markets in economics », in M. Callon (dir.) *The laws of the markets*, Oxford, Blackwell, 1998.

⁷⁵ F. Muniesa & M. Callon, « La performativité des sciences économiques », in P. Steiner & F. Vatin, *Traité de sociologie économique*, PUF, 2009.

⁷⁶ D. MacKenzie, F. Muniesa & L. Siu, *Do Economists make markets. On the performativity of Economics*, Princeton University Press, 2007.

⁷⁷ F. Muniesa, « Un robot walrasien. Cotation électronique et justesse de la découverte des prix », *Politix*, 13, 2000. D. MacKenzie, « An equation and its worlds: Bricolage, exemplars, disunity and performativity », *Social Studies of Science*, 33, 2003. D. MacKenzie & Y. Millo, « Constructing a market, performing theory : The historical sociology of a financial derivatives exchange », *American Journal of Sociology*, 1, 2003.

⁷⁸ D. MacKenzie, « The big, bad wolf and the rational market: Portfolio insurance, the 1987 crash and the performativity of economics », *Economy and Society*, 33, 2004.

⁷⁹ S. Montagne, *Les fonds de pension. Entre protection et spéculation financière*, Odile Jacob, 2006.

⁸⁰ B. Cassin, *L'archipel des idées de Barbara Cassin*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme, coll. « L'archipel des idées », 2014.

d'éclairer cette relation. Pour les sophistes, la toute-puissance du *logos* représente le paradigme d'un discours qui « fait des choses avec des mots » (selon le titre d'Austin), qui opère une transformation sur le monde. C'est dans ce sens que nous avons proposé de qualifier de « *logos financier* » le discours théorique de la finance qui produit des transformations professionnelles importantes dans le secteur financier⁸¹. A partir de la sophistique, pour qualifier ce régime de discours, Barbara Cassin considère que celui qui parle, faisant des choses avec des mots, est dans la situation du *one-man-show*. Elle propose de mobiliser la notion d'επιδειξις (de επι et δεικνυμι, montrer aux yeux de tous, faire étalage de quelque chose, déclamer publiquement) pour rapprocher Austin des sophistes : « le supplément de δειξις qu'est l'επιδειξις parvient à faire virer le phénomène en son contraire, par en faire apparaître un autre ; le phénomène devient l'effet de la toute-puissance du *logos*⁸² ». Selon ce point de vue, on pourrait considérer que la toute-puissance du *logos financier* façonne le monde professionnel selon l'efficacité informationnelle.

Mais comment, par quel mécanisme de médiation, cette préformation opère-t-elle ? On voit qu'il manque un élément dans cette analyse. Pour répondre à cette question, il faut documenter les chaînes de médiations qui relient les énoncés savants (ici l'efficacité informationnelle) aux savoirs pratiques des professionnels. C'est-à-dire identifier les processus sociaux ou cognitifs par lesquels s'est fabriquée la représentation dominante de l'efficacité informationnelle : au sein de la communauté universitaire tout d'abord, au sein de la communauté professionnelle (acteurs des marchés) ensuite, puis auprès des autorités de contrôle des marchés, enfin à l'intérieur des réseaux internationaux d'expertise qui ont légitimé cette représentation comme la seule valide. Il est aussi nécessaire de caractériser les systèmes de force qui maintiennent en place une représentation dominante. Il s'agit en définitive d'identifier par quels vecteurs s'opèrent la transmission et la circulation des représentations, afin de pouvoir déterminer quels pourraient être des facteurs ou des leviers de changement de pratiques quand on modifie la représentation dominante par une autre. On voit donc qu'il y a un problème épistémique qui apparaît, qui n'est pas directement abordé dans les analyses de la sociologie de la performativité.

Pour y répondre, en revenant au texte d'origine d'Austin, Brisset a proposé une nouvelle définition de la performativité⁸³ : une théorie performe le monde à partir du moment où elle devient une convention au sens de Lewis⁸⁴. Selon Brisset, trois conditions doivent être remplies pour qu'une théorie scientifique devienne une convention sociale : elle doit pouvoir servir à la formulation de propositions empiriques (on retrouve ici l'un des critères de Hempel sur la mise à l'épreuve des énoncés), elle doit être autoréalisatrice (on retrouve ici l'approche de Merton sur les prédictions qui s'auto-accomplissent), elle doit être compatible avec l'ensemble conventionnel au sein duquel elle s'insère (une sorte de principe de non-contradiction). De ce point de vue, l'efficacité informationnelle n'apparaîtrait comme performative que pour autant que cet énoncé vérifie ces trois conditions. Dans ce cas, l'efficacité informationnelle serait une convention sociale. On aborde ce point ci-après.

Une convention ?

Nous avons écrit⁸⁵ en 2006 que cette représentation tant unifiante que dominante du fonctionnement des marchés financiers issue de l'efficacité informationnelle pourrait relever de l'idée keynésienne de convention, sous la condition que le concept mathématique de *Q*-martingale fût lui-même considéré comme une convention. Précisons cela. John Maynard Keynes a employé le terme de convention dans la *Théorie générale* :

⁸¹ C. Walter, « The financial *Logos*: The framing of financial decision-making by mathematical modelling », *Research in International Business and Finance*, 37, 2016.

⁸² B. Cassin, *L'archipel des idées de Barbara Cassin, op. cité.*

⁸³ N. Brisset, « Comment (et pourquoi) repenser la performativité des énoncés théoriques », *op. cité.*

⁸⁴ D. Lewis, *Convention*, Harvard University Press, 1969.

⁸⁵ C. Walter, « Les martingales... », *op. cité*, 2006.

« Dans la pratique, nous sommes tacitement convenus, en règle générale, d'avoir recours à une méthode qui repose à vrai dire sur une pure convention. Cette convention consiste essentiellement [...] dans l'hypothèse que l'état actuel des affaires continuera indéfiniment à moins qu'on ait des raisons définies d'attendre un changement. [...] Dans la pratique, nous supposons, en vertu d'une véritable convention, que l'évaluation actuelle du marché, de quelque façon qu'elle ait été formée, est la seule correcte, eu égard à la connaissance actuelle des faits qui influenceront sur le rendement de l'investissement, et que ladite évaluation variera seulement dans la mesure où cette connaissance sera modifiée. [...] La méthode conventionnelle de calcul indiquée ci-dessus est compatible avec un haut degré de continuité et de stabilité dans les affaires, tant que l'on peut compter sur le maintien de la convention⁸⁶ » (nos italiques).

La convention keynésienne installe la condition de possibilité de l'échange financier construit dans l'expérience des agents, expérience solidifiée dans les institutions et dans les calculs qui organisent cet échange. Ici, il s'agirait des martingales avec noyau d'évaluation et de la probabilité Q . Si donc l'on comprend les mots « évaluation actuelle du marché » et « méthode conventionnelle de calcul » avec la signification contemporaine de « noyau d'évaluation par le marché », le texte de Keynes peut se lire comme une interprétation du noyau – et donc des martingales qui en sont issues – en termes de convention. La « méthode conventionnelle de calcul » est dans ce cas celle d'une évaluation par des martingales avec la probabilité modifiée Q (des Q -martingales) qui correspond dans l'espace dual imaginaire au noyau d'évaluation dans l'espace financier. En regard de son objet, qui ajoute une dimension probabiliste à la définition keynésienne, le terme de convention pourrait être précisé par un qualificatif qui devrait souligner la nature stochastique du phénomène financier et l'importance de sa formalisation probabiliste. De là l'expression proposée en 2006 de « convention stochastique ».

Cette notion fut précisée en 2009 comme « l'ensemble des préconditions (implicites et explicites : des institutions et des calculs) au moyen desquelles les agents répondent à l'incertitude des phénomènes auxquels ils font face⁸⁷ ». La réponse à cette incertitude fait intervenir un élément épistémique, un accord des chercheurs sur l'usage d'une hypothèse auxiliaire probabiliste que reflètent les choix des aléas. D'où l'utilisation d'une autre notion de convention, celle de Duhem, pour rendre compte des choix théoriques effectués et maintenus grâce à la ceinture de protection de l'efficacité informationnelle constituée par les hypothèses auxiliaires. Notons que la convention est alors stochastique d'une double manière : au sens où elle s'applique sur un phénomène dont la nature est stochastique, et au sens où elle définit les hypothèses auxiliaires probabilistes qui doivent être statistiquement mises à l'épreuve (validées ou réfutées) pour sauver l'hypothèse principale d'efficacité informationnelle (accord épistémique).

Le calcul probabiliste établit le lien qui relie à la fois les agents entre eux (aspect keynésien) et les agents au phénomène (aspect duhemien). Une convention stochastique est donc, dans le sens introduit en 2006 et 2009, le résultat hybride d'un mélange entre une convention duhemienne (cadre cognitif qui assure une communauté épistémique sur une représentation du monde, ici l'objet mathématique « martingale ») et une convention keynésienne (cadre institutionnel dans une situation d'incertitude radicale qui assure une communauté d'action sur un marché, ici le taux de rendement des martingales défini par le noyau d'évaluation). C'est dans ce sens initial qu'a été proposé de considérer l'efficacité informationnelle (dont le noyau d'évaluation représente la forme moderne) comme une convention stochastique.

Mais si le mot « stochastique » désigne l'objet de la convention, il s'applique aussi à la convention elle-même, au résultat de l'accord entre les agents (il aurait pu en être tout à fait autrement). Ainsi la

⁸⁶ J.-M. Keynes, *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie*, Payot.

⁸⁷ E. Brian, *Comment tremble la main invisible. Incertitude et marchés*, Springer, 2009

nature stochastique de l'accord épistémique laisse ouverte la possibilité d'un rapprochement entre la notion de convention stochastique telle qu'introduite en 2006 et 2009 et celle de convention au sens de Lewis. Dans cette perspective, l'efficacité informationnelle pourrait être interprétée comme une convention au sens de Lewis. Et ceci garantirait la félicité performative de l'énoncé théorique. Cette dernière conjecture est laissée pour un travail ultérieur.

Annexe : l'intuition de la représentation martingale

L'idée de martingale⁸⁸ est intuitivement simple à comprendre, même pour un non mathématicien : elle exprime mathématiquement la notion de jeu équitable, un jeu de hasard dans lequel aucun des joueurs ne doit être avantagé par rapport à l'autre.

Cette notion de jeu équitable se représente de la manière suivante : si X_t est le gain cumulé acquis au cours du jeu à une date quelconque t , personne ne sera avantagé si, à cette date, la valeur espérée du gain suivant X_{t+1} ne peut être déduite des résultats (gains) connus $X_t, X_{t-1}, X_{t-2} \dots$. Autrement dit, le jeu sera équitable si l'espérance mathématique du gain supplémentaire $X_{t+1} - X_t$ est nulle, ce qui s'écrit mathématiquement avec le symbole $E[\cdot]$ de l'espérance mathématique comme :

$$E [X_{t+1} - X_t \mid X_t, X_{t-1}, X_{t-2} \dots] = 0$$

Par propriété de l'espérance mathématique, en « sortant » X_t de la parenthèse puisque X_t est connu à la date t , l'expression précédente peut s'écrire :

$$E [X_{t+1} \mid X_t, X_{t-1}, X_{t-2} \dots] = X_t$$

Soit, en français, « la meilleure prévision de X_{t+1} connaissant toutes les valeurs passées $X_{t-1}, X_{t-2} \dots$ etc. est X_t »: personne n'est avantagé sur la connaissance du futur pour $t+1$ connaissant le passé de X_t .

Une notation mathématique plus compacte est souvent utilisée. Il s'agit de remplacer l'expression longue $E [X_{t+1} \mid X_t, X_{t-1}, X_{t-2} \dots]$ par l'expression plus simple $E_t [X_{t+1}]$ où l'indice t placé après le symbole de l'espérance mathématique résume la suite de valeurs précédentes de X_t : les valeurs X_t, X_{t-1}, X_{t-2} etc. et plus généralement l'information portée par ces valeurs ou par d'autres éléments de l'environnement, souvent notée Φ_t ou F_t . Avec cette notation, l'écriture représentant la propriété de martingale d'un processus aléatoire X_t est simplement :

$$E_t [X_{t+1}] = X_t$$

C'est cette expression compacte que l'on trouve dans les articles de recherche de la littérature spécialisée.

Si maintenant on imagine que X_t est un cours de bourse, il s'agit d'écrire que la meilleure prévision du cours actualisé futur est le cours actualisé coté sur le marché. Notons X_t^* le cours actualisé, où l'astérisque indique le calcul d'actualisation (ramener une valeur future au présent). La propriété de martingale sur les cours actualisés s'écrit alors :

$$E_t [X_{t+1}^*] = X_t^*$$

Cette écriture représente exactement la notion de marché efficace au sens informationnel : si toute l'information nécessaire à l'évaluation de l'actif coté est passée dans le cours, alors on ne pourra pas espérer obtenir de gain supplémentaire en achetant l'actif. Les variations boursières redressées de l'actualisation présenteront la propriété statistique d'apparaître comme des tirages aléatoires sans mémoire, et on dira alors que la bourse évolue « au hasard ».

La question du choix du taux d'actualisation est évidemment importante, comme vu à la section I.3 du chapitre. Ce taux détermine la valeur de X_t^* , et donc spécifie la martingale.

⁸⁸ Sur les multiples sens du mot « martingale », voir : R. Mansuy, « Histoire de martingales », *Mathématiques & sciences humaines*, 169, 2005.