



VOLATILITÉ BOURSIÈRE EXCESSIVE : IRRATIONALITÉ DES COMPORTEMENTS OU CLIVAGE DES ESPRITS ?

CHRISTIAN WALTER *

Les fortes fluctuations boursières et l'augmentation de la volatilité que l'on a observées depuis quelque temps sur les marchés financiers, ont fait surgir à nouveau chez les professionnels, mais également dans le grand public, un certain nombre de questions, d'ailleurs récurrentes en économie, sur la pertinence du niveau des cours de Bourse en regard des facteurs fondamentaux de la rentabilité des entreprises et des conditions du contexte économique dans lequel s'inscrit l'activité commerciale. Ce type de questionnement récurrent est bien synthétisé par exemple par Orléan (1989), qui, à l'occasion du krach boursier de 1987, avait posé le problème de la pertinence des cours boursiers en ces termes :

« Les dysfonctionnements qu'ont connus dernièrement les marchés financiers, tout particulièrement le krach du 19 octobre 1987, ont réactivé au sein de la communauté des économistes toute une série de

* Directeur de la recherche du secteur financier de PricewaterhouseCoopers, Professeur associé à l'Institut d'études politiques de Paris, responsable du programme de recherche « Histoire et épistémologie de la finance » de la Maison des sciences de l'homme.

L'hypothèse proposée dans cet article a été présentée dans les colloques suivants : journée d'étude sur la spéculation du programme « Histoire et épistémologie de la finance », Maison des sciences de l'Homme, Paris, juin 2000 ; IX^{ème} congrès de l'association Charles Gide pour l'étude de la pensée économique, Strasbourg, septembre 2001 ; colloque « L'argent » du collège international de philosophie, Paris, décembre 2001 ; « Les entretiens de la finance » de l'Association française de finance (AFFI), Paris, décembre 2003. Je remercie les participants à ces séminaires pour les commentaires qui m'ont permis d'améliorer le contenu initial du propos. Une version antérieure de ce texte a été publiée sous le titre « Volatilité boursière excessive ou économie réelle incertaine ? » dans le recueil d'opinions de l'Association française de gestion financière (AFG) sur la volatilité boursière, Paris, juin 2003. Le programme de recherche « Histoire et épistémologie de la finance » est soutenu par la Financière Meeschaert dans le cadre de la recherche sur les fonds éthiques et l'éthique des marchés.



débats, parfois fort anciens, sur l'efficacité des marchés. Au centre de ces débats est la question de la pertinence des prix qui s'y forment : expriment-ils de manière satisfaisante les contraintes propres aux activités de production et d'échange, ou sont-ils les produits d'une psychologie de masse partiellement, voire totalement, déconnectée de ces réalités ? ».

D'une manière générale, il est considéré que les fluctuations boursières ne traduisent pas la réalité économique des entreprises. La volatilité qui est observée et mesurée sur les marchés boursiers est qualifiée « d'excessive » par rapport à ce qui serait son niveau « normal » estimé tel d'après les variations des facteurs fondamentaux de la détermination de la valeur des sociétés.

Les modélisations financières qui ont été développées depuis une vingtaine d'années pour expliquer cette volatilité jugée trop élevée, durcissent cette séparation entre le normal et le pathologique, et conduisent à une perspective intellectuelle clivée dans laquelle la Bourse est opposée à la « vraie » économie, et pour laquelle l'origine de cette volatilité est à chercher dans les comportements irresponsables de spéculateurs qui ignorent volontairement la réalité du monde des affaires. On divise ainsi le monde réel en deux compartiments distincts, entreprises et marchés, chaque compartiment faisant l'objet d'analyses autonomes.

Cette opération mentale fait écho à la notion psychanalytique de « clivage de l'objet », dans laquelle un objet considéré comme angoissant (et ici, la volatilité est source d'inquiétude) est scindé par l'individu en deux composantes « bonne » et « mauvaise » qui, chacune, aura son destin propre. Contre l'angoisse, il s'agit d'un mécanisme de défense très puissant, qui s'accompagne en général d'un clivage corrélatif du moi, en « bon » moi et « mauvais » moi, exprimant deux attitudes psychiques à l'endroit de la réalité extérieure si celle-ci vient contrarier l'idée que l'individu veut s'en faire. On assiste alors à un dédoublement des regards sur le réel, l'un de ces regards déniait la réalité pour la remplacer par une production du désir (ici, le désir de la valeur dite fondamentale, concept dont la stabilité rassure).

L'opinion qui est ici soutenue considère que cette division intellectuelle ne facilite pas la compréhension du phénomène, et qu'il est au contraire nécessaire de ne pas séparer la Bourse de l'économie pour éclairer le problème de la volatilité élevée. C'est donc à une analyse de ce clivage que cet article invite, en proposant une voie de solution non clivée¹. La première partie présente la relation entre l'efficacité informationnelle d'un marché et le modèle de la valeur fondamentale. La deuxième partie décrit le clivage intellectuel interprétatif qui explique le niveau de volatilité par les comportements d'opérateurs irresponsa-



bles. La troisième partie présente l'hypothèse de dépassement du clivage par l'utilisation d'aléas de Pareto. En conclusion, est indiqué le rapport entre la vision clivée de la volatilité et le pessimisme des individus sur la nature des marchés financiers.

VALEUR DES ENTREPRISES ET VOLATILITÉ BOURSIÈRE DES ACTIONS

L'efficacité informationnelle d'un marché

Un rapide examen des titres de la presse professionnelle après le krach de 1987 fait apparaître l'association intellectuelle opérée entre efficacité informationnelle d'un marché² et pertinence des prix qui s'y forment. On trouve par exemple dans des revues professionnelles très représentatives du secteur, des articles intitulés « La déficience des marchés efficients »³ et « L'idée d'efficacité informationnelle des marchés ne semblait pas mauvaise - jusqu'au krach boursier »⁴. L'idée intuitive de ces titres, quoique très peu précisément spécifiée, est celle selon laquelle un marché boursier est dit informationnellement efficace s'il transforme correctement de l'information en prix.

En réalité, la notion d'efficacité informationnelle d'un marché est une notion faussement simple⁵. Il faut au moins, sans entrer dans davantage de détails, préciser que Fama lui-même en donne trois définitions différentes⁶. Seule la première, que l'on reproduit ici, établit une relation entre efficacité informationnelle et valeur intrinsèque des entreprises : « un marché boursier est dit informationnellement efficace si, par rapport à toute l'information disponible, les cours des titres sont de bons estimateurs de la valeur intrinsèque des sociétés qu'ils représentent »⁷. Dans ce cas, on peut rapprocher cette définition de celle d'Orléan, en tant que, selon cette définition, les cours reflètent « les perspectives de développement à long terme des activités concernées ».

Selon cette définition, la propriété d'efficacité informationnelle du marché contient donc nécessairement l'idée selon laquelle, pour évaluer correctement les sociétés, les investisseurs professionnels disposent d'un modèle d'évaluation des actifs financiers. De plus, il faut que les évaluateurs s'accordent sur l'usage de ce modèle, dans le sens où le prix d'équilibre à une date donnée, ou encore le prix arbitré, est celui pour lequel les investisseurs pourront considérer qu'il n'y a plus, par rapport à la valeur théorique issue de ce modèle, d'arbitrage possible à faire. C'est en ce sens que Fama, dans un quatrième article consacré au sujet, pourra dire que « la notion d'efficacité informationnelle du marché et la question de l'évaluation des actifs financiers sont indissociables »⁸. Il apparaît donc qu'un consensus de modélisation est logé au cœur de l'idée d'efficacité informationnelle du marché.

La valeur dite fondamentale et la volatilité excessive

Le principal modèle d'évaluation des actifs, le plus utilisé comme le plus simple, considéré comme le plus répandu parmi les professionnels et le plus représentatif de ce qu'ils font réellement, est le modèle de la valeur actuelle de flux futurs. La formule de base de ce modèle est la somme actualisée des dividendes futurs

$$P_t = \sum_{k=1}^n \frac{E_t(D_{t+k})}{(1+x)^k} + \frac{E_t(P_{t+n})}{(1+x)^n} \quad (1)$$

où P_t est le prix en date t de l'actif à évaluer, D_t le dividende payé à cette date, n le nombre d'années que le titre est conservé, P_{t+n} le prix de sortie (de revente) à l'issue des n années, et x un taux d'actualisation constant. La notation $E_t(\cdot)$ désigne l'espérance conditionnelle en date t . On appelle (1) la *valeur fondamentale approchée* de l'action à évaluer.

La *valeur fondamentale théorique* de cette action est obtenue par le passage à la limite de la durée de détention, soit

$$P_t = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{E_t(D_{t+k})}{(1+x)^k} + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{E_t(P_{t+n})}{(1+x)^n}$$

4

Si, lorsque n tend vers l'infini, la limite

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{E_t(P_{t+n})}{(1+x)^n} = 0$$

alors on obtient alors la valeur dite fondamentale de l'action

$$P_t = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{E_t(D_{t+k})}{(1+x)^k} \quad (2)$$

qui est la formule classique des analystes financiers. Cette limite nulle à l'infini est appelée dans les travaux de recherche en finance la « condition de transversalité ». *La théorie de la valeur fondamentale fait l'hypothèse que cette condition est remplie.*

Pour que cela, il est nécessaire que la décroissance de $1/(1+x)^n$ soit plus rapide que la croissance de l'espérance mathématique conditionnelle E_t (c'est-à-dire l'anticipation) de la valeur du prix de sortie P_{t+n} . En utilisant un autre vocabulaire, plus économique, on dira qu'il ne faudrait pas qu'il y ait d'hypercroissance durable sur la société examinée.

L'analyse de la volatilité boursière qui utilise comme référent intellectuel le modèle de la valeur fondamentale va donc nécessairement conduire à comparer la volatilité d'un prix de marché à celle d'une valeur théorique obtenue par une actualisation de flux. Puisque la valeur



actuelle (2) s'apparente à une *moyenne pondérée* des flux de dividendes futurs, alors la volatilité théorique des cours devrait donc nécessairement être inférieure à celle des dividendes. Cette démarche intellectuelle est à l'origine des tests d'inégalité de variance⁹ introduits par Shiller en 1981, dont les résultats aboutiront à valider l'idée que « les variations des prix des actions sont trop fortes et inexplicables en regard des seules variations des dividendes des sociétés ». Ceci conduira à qualifier la volatilité de « normale » ou d'« excessive », en référence à la volatilité théorique de la valeur dite fondamentale.

Cette idée trouvera un héraut et une légitimité définitive lorsque le président de la Fed, Alan Greenspan, qualifiera « d'exubérance irrationnelle » les comportements boursiers du marché américain, en référence à un écart apparemment inexplicable aux facteurs économiques fondamentaux. On décrit à présent les termes et les domaines dans lesquels se déploie cette vision du monde.

LA VISION CLIVÉE DES MARCHÉS DE CAPITAUX

Les deux composantes du cours : la fondamentale et la spéculative

Pour rendre compte de l'écart entre la volatilité prédite par le calcul et la volatilité réelle observée, une nouvelle théorie, dite des bulles rationnelles, est apparue dans les années 1980, qui a conduit à scinder tout cours boursier en deux composantes : une composante dite « partie fondamentale du cours », et une composante dite « partie spéculative du cours ».

L'intuition première en est de considérer que l'équation de base entre la valeur actuelle, le prix de sortie et les flux de dividendes futurs admet, non pas une seule solution unique [la solution « fondamentale » (2)] comme le supposent les analystes financiers, mais une infinité de solutions arbitrairement choisies, et appelées les « bulles » spéculatives rationnelles. Cette redécouverte des propriétés mathématiques de l'équation de base¹⁰ a permis de comprendre que la solution la plus générale donnant la valeur du cours de Bourse noté¹¹ S_t de l'action était la somme de deux solutions bien distinctes

$$S_t = P_t + B_t$$

où P_t était la valeur dite fondamentale vue précédemment, et B_t était une composante spéculative, ou « bulle »¹². Il s'agit ensuite de caractériser financièrement la bulle qui, jusqu'ici, n'est que postulée mathématiquement.

Pour cela, on cherche à faire apparaître les propriétés de la dynamique boursière de la bulle. Le développement mathématique montre que cette dynamique boursière est définie par le processus de capitalisation

$$E_t(B_{t+1}) = (1 + x)B_t$$

qui traduit une croissance sans limite de la bulle. Pour bien saisir l'importance financière de la forme de ce processus de croissance, on l'écrit en utilisant la valeur actuelle en date $t=0$ de la bulle spéculative en date t qui est par définition $B_t/(1+x)^t$, et que l'on note pour simplifier B_t^* . La relation précédente devient alors

$$E_t(B_{t+1}^*) = B_t^*$$

qui définit un processus de martingale sur la dynamique boursière de la valeur actuelle de la bulle. À aucun moment n'a été fait d'hypothèse particulière sur le type de martingale, ce qui montre que toute martingale arbitraire peut convenir. Comme cette martingale est introduite dans le prix même de l'action, il existe donc une infinité de possibilités de bulles considérées comme plausibles par les acteurs des marchés. Les tests de bulles¹³ ont semblé confirmer cet écart entre la volatilité théorique et la volatilité du marché.

De cette démarche, on retient donc l'idée que, à l'intérieur du cours de Bourse, est logée (mais cachée) la valeur fondamentale, augmentée par une composante illégitime, la bulle spéculative. Mais si l'on qualifie de bulle cette composante, il s'agit ensuite d'en expliquer son origine financière, explication qui n'est pas donnée dans les modèles de bulles rationnelles, qui se limitent à la description du phénomène. On se tourne alors vers la notion d'information utilisée par les opérateurs.

Les deux sortes d'information : la bonne et la mauvaise

Puisque l'on définit la qualité (et donc la valeur) de l'outil « marché financier » par sa capacité à transformer de l'information en prix, et que l'on s'interroge sur les causes possibles de la volatilité élevée, il est naturel de tourner son regard vers l'ingrédient entrant dans la composition du prix : l'information. C'est en ces termes que Orléan (1989) pose le problème :

« Ce qui est alors mis en cause est la capacité présumée des marchés financiers à fournir à l'économie des signaux autorisant une gestion efficace, c'est-à-dire sans gaspillage, de ses ressources rares. S'intéresser à cette question conduit à s'interroger sur la nature des informations qui sont véhiculées par les prix : s'agit-il d'informations reflétant les perspectives de développement à long terme des activités concernées, d'informations tournées vers les évolutions de court ou très court terme, ou d'informations sans rapport avec les réalités productives sous-jacentes ? ».

Cette citation fait apparaître que deux types d'informations sont utilisables dans l'évaluation du niveau des cours :

1- les informations qui concernent la réalité du contexte économique



des entreprises, comme par exemple les comptes sociaux, les éléments d'analyse financière, les prévisions commerciales, mais aussi les indicateurs macroéconomiques du secteur dans lequel évolue l'entreprise, la situation sociale..., tous éléments synthétisés sous l'appellation d'information « exogène », en tant que se situant à l'extérieur du marché proprement dit ;

2 - d'autres sortes d'informations, non plus caractéristiques des entreprises et de leur activité commerciale, mais plutôt d'aspects dits « techniques » du marché, comme la position de place, le volume de titres échangés, les valeurs passées des cours de l'action, c'est-à-dire en fait des informations internes au marché, synthétisées sous l'appellation d'information « endogène », entendant par ce terme une information relative aux opérateurs eux-mêmes.

Seule l'information exogène est considérée comme « bonne », dans le sens où elle permet au jugement de se former une opinion raisonnée sur la valeur réelle de l'entreprise. Ce point de vue fait apparaître combien la crise de confiance sur l'information financière qui a affecté les marchés à la suite de l'affaire des comptes biaisés d'Enron peut être dangereuse. En effet, il est connu depuis de nombreux travaux à la suite de Akerlof (1970), que le prix de marché ne peut pas gérer simultanément la rareté et la qualité, et que la notion d'efficacité d'un marché présuppose celle de la confiance dans la qualité de l'information. Parallèlement aux universitaires, les professionnels ont attiré l'attention sur le rôle central de cette confiance dont l'absence conduit à la défiance généralisée et à la disparition des marchés. Citons par exemple le texte suivant, qui est une bonne illustration de l'opinion des professionnels :

« La crise est grave parce qu'elle touche à la substance même du fonctionnement des marchés : la confiance en l'information financière, seul moyen pour les investisseurs de saisir l'ensemble de l'activité de la population des sociétés cotées pour les évaluer. Si le soupçon se propageait, il n'y aurait plus de marché qui tienne, faute de cette "image fidèle", leitmotiv des comptables depuis des lustres »¹⁴.

À côté des vertus de l'information exogène coexistent les vices de l'information endogène. L'information endogène est considérée comme mauvaise, puisqu'elle ne peut pas être utilisée pour la formation de la valeur de l'entreprise. Mais, pire que cette inutilité pratique, cette information est accusée de contribuer aux comportements spéculatifs des opérateurs boursiers qui s'intéressent plus, dans ce cas, aux autres opérateurs qu'à la valeur de l'entreprise, plus à leurs voisins qu'à l'objet de leurs achats et ventes. Au lieu de scruter l'état du monde réel, les opérateurs devenus moutonniers se contemplent eux-mêmes dans une circularité qui ne mène nulle part. À l'extrême, dans les modèles mimétiques¹⁵, dans lesquels tous les opérateurs s'observent les uns les



autres sans référence à une quelconque valeur des entreprises, la volatilité boursière est la conséquence de la polarisation des opinions dans une logique autoréférentielle.

Ce clivage informationnel se déploie aussi dans un clivage sociologique sur les populations des analystes des marchés concernés. Tandis que l'étude de l'information sur la réalité économique des entreprises est le champ d'exploration des analystes financiers et des économistes, l'examen de l'information relative aux comportements collectifs des acteurs des marchés est le territoire très controversé des analystes techniques.

Les deux catégories d'acteurs : les professionnels et les parasites

On l'aura compris : dans cette perspective épistémologique, le monde économique-financier est divisé en deux ensembles de connaissance (d'informations) qui déterminent immédiatement deux catégories d'acteurs : les « bons » qui s'intéressent à la réalité économique des entreprises, c'est-à-dire qui traitent la bonne information, et les « méchants », qui ne s'intéressent qu'au reste, c'est-à-dire qui traitent la mauvaise information. Les anticipations de chaque groupe qui correspondent à chaque type d'information sont, soit relatives au rendement espéré de l'action à partir de ses dividendes futurs, soit relatives à la plus-value espérée sur le cours de Bourse.

Cette bipartition sociologique fait écho à la désormais classique distinction proposée par Keynes dans sa *Théorie générale*, entre une logique de spéculation, c'est-à-dire un comportement motivé par la recherche de la plus-value, et une logique qualifiée « d'entreprise », représentant un comportement plus orienté vers la recherche de revenus : « nous désigne(rons) par le terme "spéculation" l'activité qui consiste à prévoir la psychologie du marché et par le terme "entreprise" celle qui consiste à prévoir le rendement escompté des capitaux pendant leur existence entière »¹⁶.

Cette opposition sera reprise et généralisée par Kaldor dans son célèbre texte de 1939 dans lequel il énonce que « la spéculation peut se définir comme l'achat (ou la vente) de marchandises en vue d'une revente (ou d'un rachat) à une date ultérieure, là où le mobile d'une telle action est l'anticipation d'un changement des prix en vigueur, et non un avantage résultant de l'emploi, ou une transformation ou un transfert d'un marché à un autre ».

Cette bipartition interprétative nécessite de compléter la définition de l'efficacité informationnelle du marché par un modèle d'intégration de l'information dans le cours.

En effet, dans le cas où les deux populations de bons et de méchants interviennent simultanément sur le marché, il est nécessaire, pour que le prix coté reflète bien la valeur de l'entreprise, que les bons



interviennent en nombre suffisant face aux méchants. Dans cette grille d'analyse conceptuelle, la proportion d'investisseurs adéquatement informés sur la réalité économique des entreprises devient un paramètre important de la spécification d'un modèle d'efficacité informationnelle. Si la proportion de ce type d'investisseurs diminue, il est vraisemblable que le marché sera conduit par d'autres forces, plus proches des mouvements de foule et des comportements collectifs régis par le mimétisme, que par l'attention aux réalités des sociétés. L'action des bons investisseurs est donc essentielle : le bon fonctionnement (« efficace ») du marché repose en pratique sur leur capacité à arbitrer efficacement les cours¹⁷.

Selon cette ligne de pensée, les opérateurs mal informés sur la réalité économique parasitent les cotations, en sorte que le cours devient brinquebalé entre les opinions majoritaires successives de ces opérateurs parasites¹⁸. Ces opérateurs sont doublement des « bruiteurs », ou causeurs de bruit : par leurs interventions intempestives sur des bruits, des rumeurs (au lieu de chercher des signaux émis par les entreprises), et par le bruitage qu'ils produisent sur les variations boursières¹⁹. Poursuivant son idée initiale, et presque inéluctablement emporté par les conséquences psychologiques de la partition implicite qu'il avait établie entre les deux volatilités, celle des cours et celle de la valeur fondamentale, Shiller lui-même sera conduit à interpréter la volatilité estimée « excessive » comme la conséquence de comportements irresponsables, caractérisant une attitude non professionnelle²⁰. D'autres analyses, comme celles postulant l'existence de modes (*fads*) viendront également renforcer cette conception.

Les modèles canoniques qui ont étudié l'influence du poids des opérateurs parasites sur la volatilité boursière sont ceux de De Long *et al.* (1990a, 1990b). Ces modèles²¹ formalisent 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 », celui qui résulte de leur présence même.

Ainsi, les fluctuations boursières, et donc la volatilité qui en résulte, sont formellement partitionnables en deux composantes : la composante relative aux caractéristiques propres de l'entreprise, appelée dans ces modèles « fluctuations liées aux facteurs fondamentaux » (*fundamental risk*) et celle qui n'est que le résultat du parasitage de la valeur par les bruiteurs du marché, appelée « fluctuations sans rapports avec les facteurs fondamentaux » (*noise trader risk*). On retrouve ici un courant de pensée plus ancien, dont on peut situer, au moins pour le XX^{ème} siècle, les origines à Bachelier (1900), et qui partitionne les variations boursières en deux sortes : les naturelles et les factices.

*Les deux sortes de variations boursières : naturelles et factices*

En effet, en appliquant la grille conceptuelle présentée précédemment, on voit que : si l'information est exogène, les causes de variations des cours sont dites bonnes, car elles correspondent à des variations de valeur des entreprises dans la réalité économique, tandis que, dans le cas contraire, elles deviennent « mauvaises » et sont considérées comme artificielles, car elles ne représentent que des fluctuations endogènes créées par les comportements des opérateurs parasites aspirés dans une spécularité autoréférentielle.

Cette partition des causes de variations en deux composantes apparaît dès 1900 chez Louis Bachelier qui, dans sa thèse de doctorat sur la spéculation, considérait que « à côté des causes en quelque sorte naturelles des variations interviennent aussi des causes factices : la Bourse agit sur elle-même et le mouvement actuel est fonction, non seulement des mouvements antérieurs, mais aussi de la position de Place ».

D'autres travaux dans les années 1920 à 1950 s'inscrivent dans le sillage de cette conception intellectuelle²². L'un des plus importants est celui de Working (1956). Dans un article proposant de nouvelles voies de recherche pour l'explication des fluctuations boursières, Working introduit une bipartition des mouvements boursiers selon la nature de leurs causes, selon la même subdivision que Bachelier. Il divise les mouvements en deux catégories : ceux relatifs à l'arrivée d'une information exogène nouvelle sur le marché, et ceux non relatifs à cette information exogène. La seconde catégorie est elle-même subdivisée selon une règle de proportionnalité, l'ensemble conduisant à une typologie des variations boursières résumée dans le tableau n° 1.

Cette typologie de Working correspond à celle de Bachelier : le type 1 fait écho aux causes naturelles de Bachelier, et les autres types correspondraient plutôt aux causes factices de Bachelier. Pour Working, comme pour Bachelier, autant il est légitime de spéculer en scrutant l'économie réelle (l'information exogène), autant la spéculation devient cause de variations excessives lorsque l'on utilise une information autre qu'exogène, comme par exemple l'information endogène propre au marché lui-même. Le marché ne peut fonctionner correctement que si personne ne le regarde.

Dès que les opérateurs se retournent pour se contempler dans le miroir de leurs opérations²³, la spéculation devient nocive et le marché ne peut plus fonctionner correctement.

Ainsi, pour Bachelier comme pour Working, le problème reste simple : les causes naturelles de variations boursières ne peuvent pas se trouver à l'origine de l'excès de volatilité, qui résulte donc des seules causes factices.

Tableau n° 1
Les types de fluctuations boursières selon Working (1956)

type	dénomination	caractéristique
1	exacte	appropriée à l'information exogène
2	excessive	trop forte en regard de l'information exogène
3	inadéquate	trop faible en regard de l'information exogène
4	erratique	sans rapport avec l'information exogène
5	correctrice	corrigeant un mouvement inadéquat

Les deux sortes de volatilité : la normale et l'excessive

Finalement, au terme de cette analyse sur la décomposition du cours, la nature de l'information, la typologie des acteurs, la qualification des variations boursières, le problème de l'appréciation du niveau de la volatilité boursière semble alors apparemment simple et bien résolu : ou bien des spéculateurs interviennent en parasitant le cours par l'introduction d'une mauvaise information (sans rapport avec la réalité économique de l'entreprise) et l'on observe une volatilité qualifiée d'excessive, ou bien les investisseurs interviennent en stabilisant le cours par l'introduction d'une bonne information (exogène) et l'on observe une volatilité qualifiée de normale.

11

Tableau n° 2
Le normal et le pathologique dans la vision clivée des marchés

	le normal	le pathologique
composante du cours	fondamentale	bulle
information utilisée	bonne	mauvaise
acteurs des marchés	professionnels	parasites
variations boursières	naturelles	factices
volatilité des cours	raisonnable	excessive

On peut dresser de cette perspective clivée de l'interprétation des fluctuations boursières le résumé du tableau n° 2 ci-dessus, en regroupant chaque analyse sous les deux catégories du « normal » et du « pathologique ». Et, pour renforcer encore davantage cette appréciation clivée de la réalité des marchés, il suffit d'entendre le résultat d'une lecture verticale du tableau : ce qui est considéré comme normal, c'est la composante fondamentale du cours, qui correspond à une bonne information, utilisée par des professionnels, qui cause des variations boursières naturelles, d'un niveau raisonnable de volatilité ; tandis que ce qui est considéré comme pathologique, c'est la composante de bulle du cours, qui correspond à une mauvaise information, utilisée par des opérateurs parasites, qui produit des variations boursières factices, et un niveau



excessif de volatilité. La thèse défendue par la conception clivée de la dynamique boursière est donc celle de la responsabilité des opérateurs dans le mauvais fonctionnement des marchés. Elle oppose donc la Bourse à l'économie.

POUR UNE RÉUNIFICATION DE LA BOURSE ET DE L'ÉCONOMIE

L'incertitude sur la valeur fondamentale

Comme dit en introduction, on considère que cette division intellectuelle représente un obstacle à la compréhension du phénomène de la volatilité boursière, et qu'il serait, au contraire, nécessaire de ne pas séparer la Bourse de l'économie pour rendre compte pleinement des phénomènes observés. On propose ici une voie de réunification possible, à partir de la notion d'incertitude sur la valeur fondamentale.

Cette idée n'est pas, en soi, entièrement nouvelle, puisqu'on la trouve déjà présente en 1984 chez Blanchard et Watson. Dans leur article sur les bulles rationnelles, Blanchard et Watson avaient fait une suggestion qualifiée par eux de « spéculation intellectuelle », qui était la suivante : « l'existence de bulles paraît plus probable dans les marchés où il est difficile d'estimer et d'isoler les déterminants de la valeur fondamentale »²⁴. Selon cette idée, la faible lisibilité de la valeur fondamentale constitue donc un potentiel théorique de forte volatilité boursière. On s'inscrit ici dans le prolongement intellectuel de la suggestion de Blanchard et Watson, en se proposant de rendre compte de l'incertitude au moyen de l'introduction de lois de puissance dans la réalité économique. Autrement dit, si l'idée de l'incertitude sur la valeur fondamentale existe depuis quelque temps, ce qui est nouveau dans la proposition que l'on fait est l'introduction des lois de puissance qui permet de faire apparaître ce qui est qualifié d'incertitude, et qui correspond à une très forte variabilité potentielle de la valeur dite fondamentale.

Proposition 1

Une réalité économique parétienne produit une incertitude sur la valeur fondamentale des sociétés

Le mécanisme explicatif de ce phénomène est décrit au paragraphe suivant.

La raison pour laquelle l'on choisit d'utiliser des lois de puissance vient de ce que, depuis longtemps dans les observations des variables économiques, ce type de lois semble bien caractériser les phénomènes réels. Par exemple, Samuelson pouvait affirmer dès 1972 que « de telles distributions ultra-étirées se manifestent fréquemment en



économie »²⁵. Plus récemment, Zajdenweber (2000) a dressé un almanach de phénomènes parétiens dans les domaines les plus divers : la taille des entreprises, les chiffres d'affaires annuels, la répartition des richesses, la population des pays... Toutes ces variables sont réparties selon une distribution en loi de puissance²⁶, et il semble que l'économie dans sa réalité soit, selon la terminologie de Zajdenweber, une « économie des extrêmes ». Aussi, l'utilisation de lois de puissance semble assez naturelle lorsqu'on cherche à modéliser des phénomènes économiques réels.

Une autre jonction intellectuelle peut également être effectuée. Orléan (1986, 1989) a montré comment l'incertitude (ici sur la valeur fondamentale) conduit les opérateurs à douter de leurs propres évaluations. Selon les modèles théoriques de polarisation des opinions individuelles, ce doute produit des comportements mimétiques. Aussi, la proposition 1 permet de conserver le point de vue mimétique en justifiant le mimétisme par l'existence de lois de puissance dans l'économie réelle. D'où une seconde proposition :

Proposition 2

Une réalité économique parétienne peut conduire les opérateurs de marché à des comportements mimétiques

À partir du moment où le mimétisme apparaît sur le marché, l'on sait que ce phénomène de polarisation des opinions va produire une volatilité plus élevée que celle que l'on observait avant son apparition.

Il reste à situer notre proposition par rapport à une autre remarque, celle que Fama avait faite en 1965, considérant que « si de grandes variations de cours surviennent fréquemment, cela peut vouloir indiquer que la structure de l'économie à l'origine de ces variations, est elle-même sujette à de grands et fréquents changements »²⁷. Dans cette suggestion, Fama n'abordait pas la question du comportement des opérateurs : les grandes variations n'étaient que le reflet fidèle de la réalité économique. Alors que, selon notre hypothèse, la volatilité boursière peut être expliquée en termes d'aléas parétiens dans l'économie réelle, non dans le sens de Fama (transfert d'aléas parétiens de l'économie sur la Bourse), mais en ce que ces aléas sont à l'origine d'un doute sur le niveau de la valeur fondamentale, doute qui provoque des comportements déstabilisants.

En résumé :

- par rapport à la conception qui fait de l'économie des extrêmes la cause directe des grandes fluctuations boursières, notre hypothèse prend en considération les phénomènes mimétiques observés sur les marchés boursiers, mais
- par rapport à la conception qui fait de l'interaction extrême des opérateurs aveugles à toute réalité la cause des emballements spéculatifs,



notre hypothèse justifie le mimétisme par la présence d'une structure parétienne sur la réalité économique.

Ainsi, l'introduction de lois de puissance (aléas de Pareto) semble constituer le chaînon manquant qui permet de relier la réalité économique aux comportements mimétiques. C'est en cela que cette hypothèse permet de décliver la vision du monde qui sépare la mauvaise Bourse de la bonne économie, et, finalement, de parvenir à une compréhension plus unifiée du phénomène de la volatilité boursière.

Il reste à décrire le mécanisme parétien qui rend possible l'hypercroissance des prix, invalidant la condition de transversalité dans le calcul de la valeur dite fondamentale.

Aléas de Pareto et hypercroissance du prix

Il s'agit de montrer comment la présence de quantités structurellement parétiennes dans la réalité du monde des affaires a pour conséquence l'affaiblissement, voire la disparition, de la pertinence de la notion de valeur fondamentale. Ceci résulte, dans le cas de lois de puissance, d'un phénomène totalement contre-intuitif et appelé le paradoxe de la valeur probable en univers parétien. Il s'agit d'un travail en cours, et on en donne ci-après l'intuition et les grandes lignes.

14

Franchissement de seuils psychologiques et objectif de cours

Soit un investissement que l'on effectuerait en date $t = 0$ en vue de la date $t = 1$ dans une société cotée ou non. La date $t = 1$ correspond la date de « sortie » de l'investissement (dans un mois, dans un an...), c'est-à-dire de revente des actions de la société à un prix P (le « prix de sortie ») qui dépend de l'état ω_k de l'économie réelle, ce que l'on note par $P(\omega_k)$ ou $P(k)$. On considère alors les n prix de sorties possibles de l'investissement $\{P(k)\}_{k=1,\dots,n}$ que l'on classe par ordre décroissant, et l'on note $P_{(k)}$ le k -ième prix de sortie le plus élevé.

Si l'environnement économique dans lequel évolue la société est parétien, alors l'aléa qui régit les fluctuations du prix de sortie sera parétien. Dans ce cas, les prix de sortie possibles présenteront une distribution fortement hiérarchisée au-delà d'un certain seuil correspondant au rang n_A où $n_A \ll n$, c'est-à-dire telle que l'on aura

$$P_{(1)} \gg P_{(2)} \gg \dots \gg P_{(n_A)}$$

Cela signifie que la revente potentielle la plus forte de l'actif sera très supérieure à la revente potentielle la seconde plus forte, elle-même très supérieure à la troisième plus forte, et ainsi de suite jusqu'au seuil $P_{(n_A)}$ que l'on note par la suite pour simplifier l'écriture P_A . On peut comprendre cette situation comme un événement singulier ω_{n_A} (que l'on note par la suite pour simplifier l'écriture événement A) qui, s'il

advient, produirait une très forte croissance de la société et de sa rentabilité, et donc de sa valeur. En deçà de ce seuil, la hiérarchisation des gains s'atténue : si l'événement singulier A n'advient pas, alors les gains potentiels resteront dans des limites usuelles. De façon réaliste, on peut imaginer une situation dans laquelle le prix de revente sera très élevé dans deux ou trois cas, puis plus classique sinon.

Considérons à présent la distribution de probabilité conditionnelle du prix de sortie P au-delà du seuil P_A , c'est-à-dire si l'événement A a eu lieu. Si P suit une loi de Pareto d'exposant α , avec $\alpha > 1$, alors le prix de sortie *probable* de l'investisseur, encore appelé moyenne conditionnelle au-delà du seuil P_A , et qui détermine son gain, est :

$$E(P|P > P_A) = \frac{\alpha}{\alpha - 1} P_A \quad (3)$$

On voit que la valeur probable conditionnée par le franchissement du seuil est *proportionnelle au seuil* lui-même : le prix de revente espéré devient un multiple du seuil franchi. Ce résultat tout à fait inattendu et surprenant, qui est caractéristique d'un monde parétien, peut s'illustrer avec l'exemple suivant. Supposons que $\alpha = 1,5$ soit $\alpha/(\alpha - 1) = 3$. Dans ce cas, si le seuil franchi est de 100 euros, alors le nouveau prix de revente espéré serait de 300 euros. En langage boursier, on dirait que « si l'on atteint 100 euros, alors on ira forcément à 300 », ou bien « si l'on dépasse 100, alors l'objectif est de 300 »... Tout franchissement de seuil produit automatiquement un nouvel objectif de prix de revente espéré, toujours plus élevé et d'autant plus que l'exposant α de Pareto se rapproche de sa valeur limite 1. Par exemple, si $\alpha = 1,1$ le multiple qui produit l'objectif de cours est $\alpha/(\alpha - 1) = 11$. Les opérateurs se fixent donc un prix de revente 11 fois supérieur à leur prix d'achat ! Cette sorte de dynamique du cours n'est pas sans évoquer les emballements spéculatifs qui ont caractérisé les valeurs Internet au moment de la bulle des télécom, lorsque les acheteurs des actions Internet raisonnaient en termes de multiples du chiffre d'affaires.

De plus, dans ce monde parétien, le seuil de franchissement peut dépendre de chacun, car chacun peut se former son jugement sur l'événement déclencheur de grandes espérances de gain. Ce qui veut dire que la distribution conditionnelle des prix de sortie n'a pas d'échelle propre, mais seulement celle de l'opérateur. Cette absence d'échelle propre est caractéristique du monde parétien, des phénomènes qui présentent des comportements en loi de puissance, où chaque observateur projette sa propre échelle subjective sur le phénomène observé. Aussi, dans un tel monde, *la valeur probable n'existe que dans l'esprit de ceux qui la pensent.*

Lois de puissance et valeur fondamentale

Considérons alors la formule de calcul (1) de la valeur fondamentale que l'on rappelle

$$P_t = \sum_{k=1}^n \frac{E_t(D_{t+k})}{(1+x)^k} + \frac{E_t(P_{t+n})}{(1+x)^n}$$

où, comme on l'a vu dans le cas « normal », la limite

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{E_t(P_{t+n})}{(1+x)^n} = 0$$

ce qui permet la détermination simple de la valeur d'une société.

Cette limite nulle repose en définitive sur le « bon » comportement de l'espérance conditionnelle, un comportement dans lequel le prix de revente n'augmente pas trop vite, ceci quel que soit le seuil franchi. Mais si les aléas qui affectent le prix de sortie sont parétiens, l'espérance conditionnelle prend la forme

$$E_t(P_{t+1}) = \frac{\alpha}{\alpha - 1} P_t$$

16

et ainsi de suite jusqu'à P_{t+n} , cet effet multiplicatif se cumulant pour produire un phénomène d'hypercroissance du prix. À chaque franchissement de seuil psychologique, les opérateurs anticiperont un prix de revente multiple de ce seuil. Dans ce cas, la limite

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{E_t(P_{t+n})}{(1+x)^n} = ?$$

n'est plus nécessairement égale à zéro car il n'est pas certain que la décroissance de $1/(1+x)^n$ soit plus rapide que l'hypercroissance de la valeur anticipée de P_{t+n} .

Qu'en est-il alors de la valeur dite « fondamentale » ? On voit que cette valeur, obtenue par l'actualisation des espérances de flux futurs, peut varier très fortement selon les anticipations et les seuils psychologiques à cause de la présence d'un prix de revente multiple des seuils franchis. Ainsi la valeur dite fondamentale n'est plus un référent solide pour les opérateurs de marché, puisqu'elle devient floue (incertaine) au regard de ceux qui la scrutent. Par analogie avec la conclusion précédente sur la valeur probable, on peut dire que, dans le cas de lois de puissance, *la valeur fondamentale n'existe que dans l'esprit de ceux qui la pensent.*



En résumé, l'appréciation de l'erraticité des fluctuations boursières qui oppose une volatilité normale à une volatilité excessive, ou vision clivée des marchés de capitaux, repose en définitive sur le comportement « normal » de l'espérance conditionnelle dans le calcul de la valeur actuelle. Aussi, lorsque l'on qualifie (et donc disqualifie) comme irrationnels les comportements des opérateurs pour justifier de la volatilité élevée, il semble que soit sous-estimé (voire ignoré) un élément important dans le phénomène examiné : le type d'aléas affectant la réalité du monde des entreprises. À cette condition (l'oubli des phénomènes parétiens), le clivage fonctionne et le monde réel est bien intellectuellement scindable en deux compartiments distincts et autonomes : la mauvaise Bourse et la bonne économie. Mais, dans le cas d'aléas de Pareto, le comportement de l'espérance conditionnelle change, rendant presque impossible dans certains cas toute tentative de décomposition de la volatilité en « raisonnable » et « excessive ». Le maintien de cette division intellectuelle relève alors plus de la position de principe que de l'analyse statistique d'une réalité qui n'y répond pas.

Dans l'introduction, nous avons proposé une analogie entre cette position intellectuelle et la notion psychanalytique de clivage de l'objet. Le clivage de l'objet se retrouve parfois chez des individus qui sont dans des positions psychologiques dépressives, situations qui les conduisent à adopter une attitude pessimiste ou fataliste devant la réalité perçue comme angoissante, et que leur regard dédouble en « bonne » et « mauvaise » réalité. Mais face à l'angoisse, si ce mécanisme de défense très puissant semble efficace, il se traduit pourtant par une conséquence extrêmement nocive pour l'individu : l'apparition d'un pessimisme, d'autant plus marqué qu'est forte la production du désir qui remplace la réalité (ici, le désir de la stabilité de la valeur fondamentale servant de référent normatif pour le niveau de la volatilité).

Or, on observe aujourd'hui une sorte de pessimisme ambiant à l'endroit des marchés boursiers, attribuant à l'existence même des marchés les causes de la spécularité financière. Existerait-il une relation entre ce pessimisme et le clivage intellectuel qui caractérise les analyses de la volatilité boursière ? L'opinion soutenue ici considère que, à côté de comportements d'opérateurs qui sont effectivement déraisonnables, il existe au moins, et tout autant, un clivage des esprits, résultant d'une hypothèse de type probabiliste sur la nature du monde économique réel.



NOTES

1. Nous ne sommes pas en mesure pour le moment de justifier pleinement la solution proposée, qui reste à l'état de suggestion, mais cet article répond aussi au souci de marquer des temps successifs dans l'examen de la question de la volatilité et de la non normalité des fluctuations boursières, à laquelle plusieurs travaux antérieurs ont déjà été consacrés (Walter, 2001, 2002).
2. On traduit ainsi l'expression de langue anglaise *efficient market*, en choisissant la terminologie « efficacité » plutôt que « efficence » pour faire apparaître que le marché est, dans cette perspective, considéré comme un outil (plus ou moins efficace).
3. *Revue Banque*, n° 497, septembre 1989, pp 827-834.
4. *Business Week*, 22 février 1988, pp 38-39.
5. Voir Walter (1996) pour une mise en perspective historique du concept.
6. Respectivement dans Fama (1965), Fama (1970) et Fama (1976).
7. Fama (1965), p. 90
8. Fama (1991), p. 1576.
9. Voir la référence Shiller (1981). Voir aussi Figlewski (1979), LeRoy et Porter (1981), Campbell et Kyle (1993).
10. Voir pour ces aspects l'article de Gouriéroux *et al.* (1982).
11. Pour faire apparaître la différence entre la valeur fondamentale et le prix de marché, on choisit volontairement deux notations distinctes P_t et S_t . Le choix des notations vient de ce que, par convention, dans les travaux de finance moderne, on écrit en général « S » pour le prix de marché, tandis que « P » serait plutôt un prix perçu comme valeur actuelle de flux futurs.
12. Voir par exemple Blanchard (1979), Blanchard et Watson (1984).
13. Une bulle est observée par la mise en place de tests économétriques de cointégration prix-dividendes. Voir par exemple Campbell et Shiller (1987, 1988a, 1988b), Diba et Grossman (1988), Hamilton et Whiteman (1985).
14. J.P. Pierret, « Se garder de quelques jugements définitifs », in *La revue du marché européen*, Natexis Capital, 29 juillet 2002, p. 5.
15. Voir par exemple Orléan (1986, 1999).
16. Keynes (1982), p.170.
17. On reconnaît l'argument de Friedman (1953) selon lequel l'arbitrage des investisseurs bien informés (i.e. sur les caractéristiques des entreprises et sur la réalité du contexte économique sous-jacent) suffirait à éliminer l'influence mauvaise des opérateurs « mal » informés (qui ne s'intéressent pas à cette réalité).
18. On introduit ici, et propose, une traduction française du terme anglais *noise traders*.
19. D'où le choix de la terminologie puisque l'on peut considérer que, par ce double effet, ils parasitent ce qui est supposé représenter le bon fonctionnement des marchés dans les modèles d'efficacité informationnelle.
20. Voir les références Shiller (1988, 1990, 2000).
21. Voir aussi Black (1986) et Shleifer et Summers (1990).
22. Une étude est en cours sur cette question, et fera l'objet d'une publication ultérieure.
23. Le mot miroir est aussi une traduction du latin *speculum*.
24. Blanchard et Watson (1984), p. 86.
25. Samuelson (1972), p. 30,31.
26. On utilise indifféremment la terminologie « loi de puissance » ou « aléa de Pareto ».
27. Fama (1965), p. 41.

BIBLIOGRAPHIE

- AKERLOF G. (1970), « The Market for Lemons: Quality uncertainty and the Market Mechanism », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 89, pp 488-500.
- BLACK F. (1986), « Noise », *Journal of Finance*, vol. 41, p. 529-543.
- BLANCHARD O. (1979), « Speculative Bubbles, Crashes and Rational Expectations », *Economic Letters*, vol. 3, pp. 387-389.
- BLANCHARD O., WATSON M. (1984), « Bulles, anticipations rationnelles et marchés financiers », *Annales de l'Insee*, vol. 54, pp 79-99.
- CAMPBELL J.Y., KYLE A. (1993), « Smart Money, Noise Trading, and Stock Price Behavior », *Review of Economic Studies*, vol. 60, pp. 1-34.
- CAMPBELL J., SHILLER R. (1987), « Cointegration and Tests of Present Value Models », *Journal of Political Economy*, vol. 95, pp 1062-1088.
- CAMPBELL J., SHILLER R. (1988a), « The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors », *Review of Financial Studies*, vol. 1, pp 195-228.
- CAMPBELL J., SHILLER R. (1988b), « Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends », *Journal of Finance*, vol. 43, pp 661-676.
- DE LONG J.B., SHLEIFER A., SUMMERS L., WALDMANN R. (1990a), « Noise Trader Risk in Financial Markets », *Journal of Political Economy*, vol. 98, p. 703-738.
- DE LONG J.B., SHLEIFER A., SUMMERS L., WALDMANN R. (1990b), « Positive Feedback Investment Strategies and Destabilizing Rational Speculation », *Journal of Finance*, vol. 45, p. 375-395.
- DIBA B., GROSSMAN H. (1988), « Explosive Rational Bubbles in Stock Price ? », *American Economic Review*, vol. 78, pp 520-530.
- FAMA E. (1965), « The Behavior of Stock Market Prices », *Journal of Business*, vol. 38, n° 1, pp 34-195.
- FAMA E. (1970), « Efficient Capital Market: a Review of Theory and Empirical Work », *Journal of Finance*, vol. 25, mai, pp 383-417, et discussion pp 418-423.
- FAMA E. (1976), « Reply », *Journal of Finance*, vol. 31, pp 143-145.
- FAMA E. (1991), « Efficient Capital Market: II », *Journal of Finance*, vol. 46, mai, pp 1575-1618.
- FIGLEWSKI S. (1979), « Subjective Information and Market Efficiency in a Betting Market », *Journal of Political Economy*, vol. 87, p. 75-88.
- FRIEDMAN M. (1953), « The Case for Flexible Exchange Rates », dans *Essays in Positive Economics*, Chicago University Press.
- GORDON M., SHAPIRO E. (1956), « Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Return », *Management Science*, octobre, pp. 102-110.
- GOURIÉROUX C., LAFFONT J.J., MONFORT A. (1982), « Rational Expectations in Dynamic Linear Models : Analysis of the Solutions », *Econometrica*, vol. 50, 2, mars, p. 409-425.
- HAMILTON J., WHITEMAN C. (1985), « The Observable Implications of Self-Fulfilling Expectations », *Journal of Monetary Economics*, vol. 16, pp 353-373.
- KALDOR N. (1939), « Speculation and Economic Stability », *The Review of Economic Studies*, vol. 7, pp. 1-27.
- KEYNES J. M. (1936), *The General Theory of Employment, Interest and Money*, Londres, Macmillan ; Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie, Paris, 1982, Payot.
- LEROY S., PORTER K. (1981), « The Present Value Relation: Tests Based on Variance Bounds », *Econometrica*, vol. 49, pp 555-577.
- ORLÉAN A. (1986), « Mimétisme et Anticipations rationnelles. Une perspective keynésienne », *Recherches Économiques de Louvain*, vol. 52, n° 1, mars, pp. 45-66.
- ORLÉAN A. (1989), « Comportements mimétiques et diversité des opinions sur les marchés financiers », dans H. Bourguinat et P. Artus (dir.), *Théorie économique et crise des marchés financiers*, Économica.
- ORLÉAN A. (1999), *Le pouvoir de la finance*, Odile Jacob.

- SAMUELSON P. A. (1972), *L'économie*, Armand Colin.
- SHILLER R. (1981), « Do Stock Price Move Too Much to Be Justified by Subsequent Changes in Dividends ? », *American Economic Review*, vol. 71, n° 3, juin, pp. 421-436.
- SHILLER R. (1984), « Stock Prices and Social Dynamics », *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, pp. 457-498.
- SHILLER R. (1988), « Fashions, Fads, and Bubbles in Financial Markets », dans Coffee J., Ackerman S., Lowenstein L. (dir.), *Knights, Raiders and Targets*, Oxford University Press, pp. 56-68.
- SHILLER R. (1990), « Market Volatility and Investor Behavior », *American Economic Review Papers and Proceedings*, vol. 80, n° 2, pp. 58-62.
- SHILLER R. (1991), « Investor Behavior in the October 1987 Stock Market Crash : Survey Evidence », dans *Market Volatility*, MIT Press.
- SHILLER R. (2000), *Irrational Exuberance*, Princeton University Press.
- SHLEIFER A., SUMMERS L. (1990), « The Noise Trader Approach to Finance », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 4, p. 19-33.
- WALTER C. (1996), « Une histoire du concept d'efficience sur les marchés financiers », *Annales. Histoire Sciences Sociales*, vol. 51, n° 4, pp 873-905.
- WALTER C. (2001) : « La recherche de lois d'échelles sur les variations boursières », dans Abry P., Gonçalves P. Lévy Véhel J. (dir.), *Lois d'échelle, fractales et ondelettes*, Hermès.
- WALTER C. (2002) : « Le phénomène leptokurtique sur les marchés financiers », *Finance*, vol. 23, n° 2, pp. 15-68.
- WORKING H. (1956), « New Ideas and Methods for Price Research », *Journal of Farm Economics*, vol. 38, pp. 1427-1436.
- ZAJDENWEBER D. (2000), *L'économie des extrêmes*, Flammarion.