



HAL
open science

La dictature des valeurs extrêmes

Christian Walter

► **To cite this version:**

Christian Walter. La dictature des valeurs extrêmes. Histoire des nombres, Tallandier, pp.237-245, 2007, 9782847344226. halshs-00611139

HAL Id: halshs-00611139

<https://shs.hal.science/halshs-00611139>

Submitted on 16 May 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.

La dictature des valeurs extrêmes

Christian Walter

Vous vous êtes peut-être réveillé ce matin avec la baisse intempestive du CAC40*, pour peu que votre radio-réveil soit réglé sur l'heure de la chronique boursière. Thermomètre de la bourse de Paris, cet indice, calculé en continu, fait partie, avec la température du globe, le PIB, l'indice des prix...etc., des nombres qui accompagnent notre quotidien. Sur une longue période, entre le 1er janvier 1988 et le 30 juin 2001, soit sur 3460 jours ouvrés, l'indice CAC 40 de la bourse de Paris a progressé en moyenne de 13,79% par an. D'où provient sa performance ? Une première possibilité est qu'elle se dilue au fil des jours boursiers, chaque jour de marché apportant une petite contribution (à la baisse comme à la hausse) au résultat final. On peut imaginer au contraire qu'un très petit nombre de journées de bourses, celles des grandes hausses, contribue pour l'essentiel à la performance totale, qui se concentre alors sur ces quelques journées particulières. Autrement dit, la performance boursière est-elle le résultat d'un petit nombre de grandes hausses des marchés ou d'un grand nombre de petites hausses ?

Pour pouvoir trancher entre ces deux hypothèses, on a effectué récemment le calcul suivant (1). Les variations boursières quotidiennes ont été rangées par ordre d'amplitude décroissante (la plus forte hausse, puis la seconde plus forte, etc.). La plus forte hausse du CAC 40 a eu lieu le 17 janvier 1991 : ce jour-là, le marché a progressé de 7,05% en une seule séance de bourse. La seconde meilleure journée boursière est celle du 29 octobre 1997 : la hausse fut cette fois de 6,29%. Etc. Le jeu consiste à retirer de l'échantillon des 3460 journées la meilleure journée, puis à recalculer la performance moyenne annuelle du marché sans cette journée. On trouve que la performance moyenne annuelle passe de 13,79% à 13,28%. On répète cette opération en retirant les deux meilleures journées, puis les trois meilleures etc. On observe que, en retirant 1% des journées (ce qui représente les 34 plus fortes hausses), la moyenne annuelle de la performance chute de 13,79 % à 4,10% ! Encore plus étonnant, en retirant les 52 plus fortes variations positives du CAC 40, la performance totale des treize années tombe à 0%.

Effectuons le même calcul en retirant les plus fortes baisses. Qu'observe-t-on? Si l'on soustrait 1% des pires journées, la moyenne annuelle de la performance monte à 23,80% et, pour le retrait identique des 52 plus fortes variations négatives du CAC 40, la performance totale des treize années double (graphique 1). Ce phénomène traduit une concentration de la performance du marché sur les valeurs extrêmes. Considérons à présent les seules hausses de la bourse, sans les baisses. Sur la période totale d'observation, il y a eu 1856 jours où la bourse a monté, produisant une performance totale cumulée de 1651%. Sur le graphique 2 (courbe dite de Gini-Lorenz de concentration de la performance positive), on voit que 10% des plus fortes hausses (soit les 185 meilleures journées de bourse) représentent le tiers du gain total, ou que 30% des plus fortes hausses représentent les deux tiers de ce gain.

Qu'en est-il pour les baisses du marché ? Il y a 1604 journées de baisse entre 1er janvier 1988 et le 30 juin 2001, produisant une perte totale de -1460%. La même méthode d'analyse produit des résultats similaires : 10% des variations négatives contribuent à hauteur de 30% de la perte totale, et 30% des variations négatives contribuent à hauteur de 60% de cette perte (graphique 3).

La conclusion que l'on en tire est que la performance boursière résulte plutôt d'un petit nombre de grandes variations des marchés que d'un grand nombre de petites variations.

Beaucoup ont très peu, et très peu ont beaucoup semble être la devise inégalitaire des variations boursières. Les jours de forte variation sont les journées où le marché est considéré comme agité, tandis que les petites variations caractérisent plutôt des journées calmes. On retrouve l'adage bien connu des professionnels des marchés boursiers selon lequel le marché est très calme, sauf quand il bouge beaucoup.

Une forte hausse quotidienne, comme les 7,05% du 17 janvier 1991, ou une forte baisse, comme les -7,29% du 19 août 1991, arrivent peu fréquemment. Peut-on plus précisément connaître la fréquence de ces événements " rares " ? Un petit calcul est nécessaire : comparons sur 13 années l'amplitude d'une très forte hausse (ou baisse) à l'amplitude moyenne de la performance quotidienne. La performance quotidienne moyenne du CAC 40 a été de 0,06%, avec un écart-type* de 1,21%. Une hausse de 7,05% ou une baisse de -7,29% représentent donc environ 6 écarts-types ; si l'on fait l'hypothèse que la distribution des variations quotidiennes est gaussienne*, la probabilité d'une telle hausse ou d'une telle baisse est infime : une fois tous les 300 000 ans. En théorie, cela ne devrait jamais arriver !

Un calcul identique pourrait être fait avec les secondes plus fortes hausses ou baisses des treize années d'échanges boursiers, puis des troisièmes etc. L'on retrouverait à chaque fois la même chose. Cette anomalie par rapport à l'hypothèse gaussienne se retrouve sur tous les marchés boursiers, sur toutes les périodes d'observation, et à toutes les époques : c'est le phénomène leptokurtique* (1) dont le symptôme perceptible est la concentration de la performance boursière sur quelques journées particulières, autrement dit, sur les valeurs extrêmes des marchés. On en conclut que les événements rares ne sont pas si rares, et que les grandes variations sont très grandes. De cette observation est née dans les années 1990 la redécouverte en finance de la théorie des valeurs extrêmes et de son utilité pour la description des "queues de distribution "* des variations boursières (2). Cette prise en compte des grandes variations n'était pas faite dans ce qui est appelé le « modèle standard » des fluctuations boursières, mis en place en 1900, et qui repose sur une hypothèse de mouvement brownien de la rentabilité (corrélatif d'absence de valeurs extrêmes), dont la conséquence empirique attendue est une distribution gaussienne des variations périodiques : dans le modèle standard, la performance ne peut pas se concentrer. Quoique non validé expérimentalement, ce modèle a été massivement instrumenté dans l'ingénierie financière et la gestion des risques, car il avait le grand mérite de paraître simple à utiliser. Dans le modèle standard, le risque est mesuré par l'écart-type des fluctuations, qui est un outil statistique très simple à manipuler, mais on a vu comment l'écart-type pouvait être une mesure non significative dans le cas de grandes variations. Il a fallu le krach de 1987 pour que les professionnels commencent à s'interroger sur la validité de ses fondements statistiques et probabilistes. Depuis, de nouveaux modèles ont été développés par les chercheurs pour pallier les insuffisances du modèle standard, certains particulièrement élégants et puissants (voir 8 et 9), mais ils ne sont pas encore passés dans la pratique des salles de marché.

Poussons maintenant le raisonnement d'un cran. L'indice CAC 40 est composé de 40 actions représentant 40 sociétés cotées : les variations de l'indice sont une agrégation des variations des cours des actions de ces 40 sociétés. Ces sociétés émettent des informations sur leur activité : des réunions annuelles, des communiqués de presse etc., qui sont supposées être la matière première des variations boursières. Le concept d'"efficacité informationnelle" des marchés boursiers désigne la propriété de bonne transmission de cette information dans les prix cotés. Si l'information est bien retraitée, alors le prix sera considéré comme "juste". Dans ce sens, les fortes variations des cours sont-elles justifiées ? Peut-on les expliquer ?

Deux origines sont usuellement avancées : soit un événement important affectant une entreprise survient brutalement (par exemple la découverte d'un nouveau médicament, le naufrage d'un pétrolier géant, une grève...), ce qui produit par efficacité informationnelle une forte variation du cours, et, dans ce cas les variations extrêmes des marchés sont alors le reflet de l'"économie des extrêmes" (3). Soit l'événement n'est pas important (ou il n'y a pas d'événement du tout, ou l'événement est imaginé, comme l'impact des taches solaires sur la bourse) mais les opérateurs de marché et les gérants de portefeuille s'entraînent mutuellement dans une imitation qui s'accélère, conduisant à un emballement de marché poussant le titre à la hausse ou à la baisse, et, dans ce cas, les variations extrêmes des marchés sont alors la conséquence de l'interaction extrême qui prévaut entre les opérateurs soumis au « pouvoir de la finance » (4). Comme j'ai pu le montrer, ces deux mécanismes ne se contredisent pas dans la mesure où l'incertitude sur la valeur d'une société, conséquence de l'économie des extrêmes conduit inéluctablement à une interaction boursière extrême (5).

Quel est dans ce cadre le rôle d'un gestionnaire de portefeuille ? Le professionnel de la gestion d'actifs travaille sur le traitement de l'information, et essaye d'apporter à l'investisseur une bonne performance par la bonne utilisation de l'information : c'est là sa valeur ajoutée. Existe-t-elle ? Cette question traverse les études théoriques depuis le krach de 1929, et depuis que Cowles a répondu catégoriquement par la négative (7). En fait, le modèle standard de la modélisation boursière, sans valeurs extrêmes ni concentration de la performance, postule que non, pour la raison très précise suivante. Dans ce modèle, le risque d'un portefeuille est mesuré par l'écart-type de sa rentabilité espérée. En agrégeant les écarts-types de toutes les actions détenues en portefeuille par le gérant pour obtenir l'écart-type de la rentabilité totalité du portefeuille, et en tenant compte des corrélations entre les différentes actions, le lauréat du prix Nobel, Harry Markowitz, a montré en 1952, que le risque total du portefeuille se décompose en deux parties : une part reflétant le risque du marché (l'indice CAC 40), ou composante commune à tous les titres, et une part reflétant le risque propre à chaque société, autre que la composante commune, ou composante spécifique de la société. La prise de risque du gestionnaire professionnel est donc double : un traitement de l'information relative au marché (ou « macro-prévision » boursière), et un traitement de l'information relative à chaque société en propre (ou « micro-prévision » boursière). Markowitz, puis son élève William Sharpe (autre lauréat Nobel) ont montré, par application d'un théorème de convergence des aléas, que la performance d'un portefeuille géré activement par un traitement de l'information spécifique à chaque société... convergeait vers la performance du marché. Autrement dit, que le gérant n'apportait aucune valeur ajoutée par la micro-prévision boursière. De là est né dans les années soixante-dix le développement de la gestion passive appelée indicielle, c'est-à-dire qui reproduit passivement le comportement de l'indice de marché (ici le CAC 40) sans chercher à améliorer la performance par une prévision des résultats financiers des sociétés. Dans ce modèle standard, l'analyse de l'information particulière à chaque société est donc inutile.

Toutes les études de mesure de performance réalisées depuis 1933 ont montré que les gestionnaires professionnels ne parvenaient pas à battre le marché de manière significative sur longue période. Dans l'exemple donné ici, cela veut dire qu'aucun gestionnaire professionnel ne parviendrait à faire, en moyenne, mieux que 13,79%. Et donc que le meilleur portefeuille serait celui qui permettra d'obtenir ces 13,79%, c'est-à-dire précisément le portefeuille indiciel. Comme ce portefeuille peut être construit et géré automatiquement par un logiciel, le gérant professionnel peut donc disparaître. C'est la raison pour laquelle un autre lauréat Nobel, Paul Samuelson, avait proposé de manière provocatrice, en 1974, que les gérants professionnels se recyclent dans des métiers vraiment utiles, comme cadres dans l'industrie !

Mais on a vu (graphique 1) l'impact énorme des grandes variations sur la performance totale, et comment cette concentration de performance rend inapproprié le choix de l'écart-type comme mesure de risque d'un portefeuille. Si l'on choisit une autre mesure de risque, comme par exemple un indicateur de concentration (par exemple le poids des queues de distribution) et que l'on cherche à construire un portefeuille optimal en tenant compte des valeurs extrêmes, on trouve un résultat contraire à ceux de Markowitz et Sharpe : non seulement le risque spécifique des actions ne disparaît pas aussi rapidement que prévu dans le modèle standard, mais de plus, il est possible que chaque titre contribue individuellement de manière très forte (concentration) à la performance du portefeuille. Dans cette nouvelle modélisation, la micro-prévision boursière, et donc le rôle du gérant professionnel, se trouve revalorisé. La présence d'aléas non gaussiens conduit à réhabiliter la recherche d'informations sur les sociétés, et à ne pas se contenter de reproduire passivement le comportement, et donc la performance, de l'indice de référence, le CAC 40. Par exemple, le comportement boursier de l'action France Telecom est tel que, si un gérant a réussi à ne pas se tromper sur ses dates d'achat et de vente du titre, sa performance sera très nettement supérieure à celle de l'indice dans lequel le poids de France Telecom était important. On ne peut donc expliquer la performance des portefeuilles en n'utilisant que celle de l'indice de marché. En d'autres termes, d'autres causes que la cause commune interviennent dans la performance boursière.

Comment peut-on alors expliquer les difficultés des mesures de performance à rendre compte de la valeur ajoutée de la micro-prévision boursière ? Un regard historique peut aider à trouver la réponse. Ces mesures ont été construites dans les années soixante, à l'époque du modèle standard, c'est-à-dire à une époque où le paradigme brownien était dominant. Elles ne prennent donc pas en considération le phénomène de concentration de la performance. Autrement dit, si l'on n'arrive pas à faire apparaître que la gestion active des choix de titres est utile, c'est donc parce que l'instrument de mesure utilisé n'est pas adapté à son objet.

Remontons encore le temps. Cette importance donnée à la cause commune de la performance (le marché dans son ensemble) au détriment de la cause spécifique propre à l'entreprise, à la moyenne plus qu'aux extrêmes, renvoie à l'ancienne problématique du rôle de la moyenne dans l'analyse statistique des phénomènes. En 1835, le statisticien belge Adolphe Quételet avait imaginé une théorie de l'homme moyen en fondant la moyenne comme norme des comportements individuels. On peut montrer que la fascination pour la performance moyenne des portefeuilles, qu'illustrent les mesures de performance usuelles, est un reflet contemporain de la fascination pour l'homme moyen qui caractérisait la physique sociale de Quételet. La physique sociale du XIX^{ème} siècle a ainsi pénétré dans la gestion professionnelle plus de cent ans après sa conception. C'est en quelque sorte la deuxième vie de Quételet. Mais la concentration de la performance, qui contrevient à la théorie de la performance moyenne, vient donc aussi signifier la deuxième mort de Quételet.

ENCADRE : D'autres référentiels temporels

Lorsque l'on cherche à analyser les variations boursières d'un actif quelconque, trois possibilités existent.

- 1) Choisir de relever un cours à fréquence fixe (par exemple toutes les heures, tous les jours, tous les mois etc.), mais prendre alors le risque de comparer deux cours cotés qui n'ont pas le même poids, l'un représentant un échange de 2 titres, l'autre de 50000. C'est cependant la méthode la plus couramment suivie. On parle alors de relevé en temps calendaire, ou temps de l'horloge. Pour pallier l'inconvénient de l'inégale représentativité du cours, on peut aussi :
- 2) Choisir de relever un cours à nombre de titres échangés fixe (par exemple tous les 1000 titres, tous les 5000 etc.). On parle alors de temps-volume.
- 3) Choisir de relever un cours à nombre de transactions fixe (par exemple toutes les transactions, toutes les 10 transactions etc.). On parle alors de " temps-transaction ".

Le phénomène leptokurtique apparaît dans le référentiel du temps de l'horloge. Les plus récentes analyses des variations boursières traitent ce phénomène en le renormalisant au moyen d'un changement de référentiel (8, 9) : on passe en temps volume ou en temps transaction, pour faire réapparaître une loi normale dans ce nouveau référentiel. L'intérêt de ce changement de référentiel de temps est de permettre de retrouver dans les calculs financiers utilisés en ingénierie financière ou en contrôle des risques, la loi normale, plus simple à manipuler que les autres lois de probabilités explorées aujourd'hui pour modéliser le phénomène leptokurtique dans un référentiel de temps calendaire.

MOTS CLES

* Le CAC40 est un indice boursier composé des quarante plus grosses capitalisations boursières Françaises cotées à la bourse de Paris. CAC veut dire Cotation Assistée en Continu.

* On appelle queue de distribution l'ensemble des grandes valeurs de la distribution considérée : en l'occurrence, les fortes variations à la hausse comme à la baisse.

*Leptokurtique : du mot grec *kurtosis* qui veut dire courbure, et *lepto* qui signifie pointu; les distributions réelles des variations boursières présentent une courbure plus marquée que celle de la distribution gaussienne.

Références bibliographiques

- (1) C. Walter, *Finance*, 23 (2), 15, 2002.
- (2) F. Longin, *Journal of Business*, 63 (3), 383, 1996.
- (3) Daniel Zajdenweber, *L'économie des extrêmes*, Flammarion, 2000.
- (4) André Orléan, *Le pouvoir de la finance*, Odile Jacob, 1999.
- (5) C. Walter, « Volatilité excessive ou économie réelle incertaine ? », <http://www.afg.asso.fr/afg/fr/publication/index.html>, 2003
- (6) R. Merton, *Journal of Business*, 54 (3), 363, 1981.
- (7) C. Walter, *Histoire et Mesure*, 14 (1-2), 163, 1999.
- (8) T. Ané, H. Geman, *Journal of Finance*, 55, 2259, 2000.
- (9) B. Maillet, T. Michel, *Journal de la Société de Statistique de Paris*, 138 (4),120, 1997.

Pour en savoir plus

Nicolas Bouleau, *Martingales et marchés financiers*, Odile Jacob, 1998.

Peter Embrechts, Claudia Klüppelberg, T. Mikosch., *Modelling extremal events*, Berlin, Springer, 1997.

Jacques Lévy Véhel, Christian Walter, *Les marchés fractals*, PUF, 2002.

Benoît Mandelbrot, *Fractales, hasard et finance*, Paris, Flammarion, 1997