



HAL
open science

Aux origines de la mesure de performance des fonds d'investissement. Les travaux d'Alfred Cowles

Christian Walter

► **To cite this version:**

Christian Walter. Aux origines de la mesure de performance des fonds d'investissement. Les travaux d'Alfred Cowles. *Histoire & Mesure*, 1999, 14 (1), pp.163-197. 10.3406/hism.1999.1506 . hal-04560304

HAL Id: hal-04560304

<https://hal.science/hal-04560304>

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

Aux origines de la mesure de performance des fonds d'investissement [Les travaux d'Alfred Cowles]

Les travaux d'Alfred Cowles

Christian Walter

Citer ce document / Cite this document :

Walter Christian. Aux origines de la mesure de performance des fonds d'investissement [Les travaux d'Alfred Cowles]. In: Histoire & Mesure, 1999 volume 14 - n°1-2. Varia. pp. 163-197;

doi : <https://doi.org/10.3406/hism.1999.1506>

https://www.persee.fr/doc/hism_0982-1783_1999_num_14_1_1506

Fichier pdf généré le 10/05/2018

Abstract

Abstract. The Origins of Performance Measurement in the Investment Management Industry. The Works of Alfred Cowles. Related to the importance of the economic and financial stakes of performance measurement issues for the investment management industry, and considering the conceptual problems associated with the academic research side, performance measurement appears today as a key factor in both industry and research. This topic, inspiring statistical studies of return's behavior in the 1930s, also shifted the view of prices process, leading the academics and practitioners to consider stock market movements as the result of random changes, i.e. unpredictable. Alfred Cowles' pioneering works paved the way for further academic researches and launched the challenging and conflicting idea that the market practitioners are unable to outperform the indexes, an idea which progressively clashed with most practitioners, before becoming a new paradigm in the industry.

Résumé

Résumé. Par les enjeux économiques et financiers qui y sont associés, comme par les problèmes intellectuels qu'elle soulève, la mesure de performance des fonds d'investissement apparaît comme une question doublement importante, tant pour l'industrie financière que pour la recherche en théorie de la finance. Dans les années trente, elle devient le moteur de l'étude statistique des marchés financiers et conduit à une modification significative de la perception de la nature des variations boursières, qui commencent alors à être interprétées comme des tirages aléatoires sans remise, et donc sans prévisibilité. Les travaux pionniers d'Alfred Cowles ouvrent la voie à toute une série d'analyses universitaires et de manières de voir qui entreront progressivement en conflit avec la quasi-totalité des professionnels des marchés, car elles dément à ces professionnels une aptitude à dégager une performance meilleure que celle du marché.

Christian Walter*

Aux origines de la mesure de performance des fonds d'investissement. Les travaux d'Alfred Cowles.¹

Résumé. Par les enjeux économiques et financiers qui y sont associés, comme par les problèmes intellectuels qu'elle soulève, la mesure de performance des fonds d'investissement apparaît comme une question doublement importante, tant pour l'industrie financière que pour la recherche en théorie de la finance. Dans les années trente, elle devient le moteur de l'étude statistique des marchés financiers et conduit à une modification significative de la perception de la nature des variations boursières, qui commencent alors à être interprétées comme des tirages aléatoires sans remise, et donc sans prévisibilité. Les travaux pionniers d'Alfred Cowles ouvrent la voie à toute une série d'analyses universitaires et de manières de voir qui entreront progressivement en conflit avec la quasi-totalité des professionnels des marchés, car elles déniaient à ces professionnels une aptitude à dégager une performance meilleure que celle du marché.

Abstract. The Origins of Performance Measurement in the Investment Management Industry. The Works of Alfred Cowles. Related to the importance of the economic and financial stakes of performance measurement issues for the investment management industry, and considering the conceptual problems associated with the academic research side, performance measurement appears today as a key factor in both industry and research. This topic, inspiring statistical studies of return's behavior in the 1930s, also shifted the view of prices process, leading the academics and practitioners to consider stock market movements as the result of random changes, i.e. unpredictable. Alfred Cowles' pioneering works paved the way for further academic researches and launched the challenging and conflicting idea that the market practitioners are unable to outperform the indexes, an idea which progressively clashed with most practitioners, before becoming a new paradigm in the industry.

* Maison des Sciences de l'Homme et PricewaterhouseCoopers, 32 rue Guersant, 75017 - Paris (christian.walter@fr.pwcglobal.com).

1. Cet article a déjà fait l'objet d'une prépublication dans les Cahiers du CAMS, n° 163, série « Histoire du calcul des probabilités et de la statistique », n° 37, février 1999.

À l'origine de la problématique de la mesure de performance des fonds d'investissement, et des manières d'évaluer la contribution des professionnels de la gestion aux résultats des fonds gérés, on trouve les travaux pionniers d'A. Cowles. Dans une magistrale étude réalisée en 1933, puis complétée en 1937 et 1944, A. Cowles posait les bases de toute la méthodologie de l'analyse de performance des portefeuilles, telle qu'elle se pratique encore de nos jours. La démarche qu'il suivit, comme les résultats de ses investigations, furent sans cesse repris et débattus par la suite, mais jamais réellement remis en cause tout au long d'une période d'environ cinquante ans. L'importance de ses articles, pour les métiers de la gestion de portefeuille et de la mesure de performance, à travers la question de la notion de « valeur ajoutée des professionnels », mais aussi pour la compréhension de la genèse intellectuelle du concept d'efficience informationnelle des marchés, est telle qu'elle justifie un retour sur ces travaux et un examen détaillé de la démarche suivie par A. Cowles.

Cet examen historique permet de retrouver, sous les thèmes abordés par Cowles, toutes les questions qui se posent encore actuellement aux sociétés de gestion, comme toutes celles qui sont soulevées par la notion paradoxale d'efficience informationnelle des marchés boursiers. Suivant le principe selon lequel, pour bien comprendre la nature des questions posées, il est pertinent d'en sonder la genèse, nous entreprenons une investigation historique sur les origines intellectuelles des cadres opérationnels dans lesquels s'inscrit et se pratique la mesure de performance des fonds d'investissement. Nous présentons d'abord en détail les analyses de 1933, en mettant en évidence les trois apports fondamentaux de Cowles ; puis, nous abordons les études complémentaires de 1937 et 1944, pour terminer avec l'étude de 1960 et le paradoxe qu'elle soulève sans le résoudre.

En introduction, nous évoquerons brièvement l'importance économique de la question de la mesure de la performance des portefeuilles, et la raison pour laquelle, depuis près de soixante ans, cette question n'a cessé de faire l'objet de travaux de recherches et d'études contradictoires. On peut dire sans forcer le trait que l'importance du sujet a crû en proportion directe avec l'importance du volume des fonds gérés, et que c'est dans les pays qui avaient développé des systèmes de retraite par capitalisation que, de manière naturelle, cette question s'est posée avec le plus d'acuité. Pour une présentation méthodologique des techniques financières de mesure de performance des portefeuilles, on pourra trouver des synthèses récentes² qui présentent des revues complémen-

2. Cf. M. GENDRON, 1988 ; B. JACQUILLAT & B. SOLNIK, 1989 ; B. DUMAS & B. ALLAIZ, 1995 ; P. GRANDIN, 1998.

taires sur les différentes méthodologies développées par la recherche et appliquées ou non par les gestionnaires professionnels. Une mise en perspective des enjeux économiques de l'industrie de la gestion des fonds d'investissement pour la France est donnée par G. Gallais-Hammono ³.

1. La mesure de performance et la recherche de la valeur ajoutée du gérant

Pourquoi mesure-t-on la performance des portefeuilles gérés ? Les réponses professionnelles et universitaires coïncident remarquablement, illustrant cette « constante interaction entre théorie et pratique », soulignée par exemple par S. Ross en 1989 ⁴, constante interpénétration dont l'industrie de la mesure de la performance des fonds d'investissement représente un lieu emblématique. C'est à partir des développements théoriques issus des recherches des universitaires américains, que s'est développée l'activité professionnelle (chez les gestionnaires de fonds), puis industrielle (prestations par des cabinets spécialisés), de la mesure de performance. En retour, la mesure de la performance a ensuite contribué à créer et à développer l'industrie de la fabrication des indices de références des marchés.

Un exemple représentatif de réponse professionnelle peut être trouvé dans le manuel méthodologique de l'une des principales sociétés de mesure de performance des portefeuilles dans le monde : « L'objet de l'analyse de performance est de mettre en évidence le savoir-faire du gérant ». En d'autres termes : le gérant a-t-il bien géré les fonds qui lui étaient confiés en gestion ? C'est aussi la réponse, précisée et développée, que l'on trouve, par exemple, dans un article récent publié en 1997 dans la plus ancienne (et prestigieuse) revue universitaire de finance : « Plus de mille milliards de dollars sont investis dans des fonds communs d'actions gérés *activement* (*souligné par nous*). En supposant que les frais de gestion moyens soient de 1 % (estimation modérée qui ne tient pas compte des frais de courtage), le total des coûts induits par cette industrie dépasse les dix milliards de dollars annuels. (...) Plus de la moitié de ces dépenses sont consacrées à l'activité de *choix de titres* (*souligné par nous*). Cet article examine si les fonds mutuels de placement peuvent systématiquement choisir des actions dont la renta-

3. GALLAIS-HAMMONO, G., 1995.

4. « Ce qui distingue la finance du reste de l'économie est la constante interaction entre théorie et pratique », in ROSS, S., 1989, p. 30.

bilité leur permet de couvrir au moins partiellement les frais et dépenses qu'ils induisent »⁵. Posée en ces termes, la question est simple : il s'agit de savoir si l'activité de gestion des fonds d'investissement est économiquement rentable et socialement légitime, cette rentabilité économique fondant la légitimité sociale étant appréhendée à partir d'une aptitude à effectuer des choix de titres efficaces.

L'enjeu institutionnel associé aux travaux sur la mesure de performance est ainsi, radicalement, l'existence ou la disparition de la population des gérants professionnels, et de leur environnement. Toute l'industrie financière de la gestion de fonds d'investissement ne trouverait une justification économique et une légitimité sociale, selon ce point de vue, que si les gérants prouvent leur capacité à obtenir des performances meilleures que celles résultant d'une absence de gestion des fonds, c'est-à-dire correspondant à l'option traditionnelle « acheter et conserver ». Comme le rappellent les auteurs, « cette question a déjà été posée un grand nombre de fois dans le passé, et a suscité de nombreuses controverses »⁶.

Il est en effet intéressant d'observer que sur longue période, trente ans et soixante ans plus tôt, la question se posait déjà de la même manière, presque dans les mêmes termes. Dans un texte fondateur, publié en 1965, et considéré généralement comme le point de départ de la réflexion moderne sur la mesure de performance des portefeuilles, J. Treynor s'interrogeait sur l'efficacité de la gestion active des portefeuilles. Observant l'importance de cette industrie, il estimait qu'il fallait pouvoir apprécier la qualité de la gestion des gérants : « La gestion des portefeuilles est devenue une industrie importante aux États-Unis. Les responsabilités des gérants de portefeuilles sont énormes, et leurs rémunérations potentielles sont élevées. Pour récompenser les bons résultats des gérants en ce domaine, il faut être capable de les reconnaître »⁷. Mais cette interrogation trouvait un écho encore plus ancien : une trentaine d'années plus tôt, A. Cowles l'abordait aussi, et pratiquement en ces mêmes termes. 1933, 1965, 1997 : de Cowles à Treynor, et de Treynor à nos jours, rythmée en périodes de trente-deux ans, la même question surgissait dans le champ de la recherche en finance, dans des contextes industriels différents, mais aux enjeux restés semblables : la valeur ajoutée qu'apportent les gestionnaires de portefeuilles à l'économie, c'est-à-dire la qualité de la gestion active de l'épargne longue.

5. DANIEL, K. *et al.*, 1997.

6. DANIEL, K. *et al.*, 1997, p. 1035.

7. TREYNOR, J., 1965, p. 63.

2. La première étude de Cowles de 1933

Dans un article désormais célèbre publié en 1933 dans la revue *Econometrica*, au titre provocateur de « Can stock market forecasters forecast ? » [Que valent les prévisions boursières des prévisionnistes ?], Alfred Cowles pose, vraisemblablement le premier dans l'histoire de la littérature universitaire en finance, la question de la mesure de la performance de la gestion active de titres ⁸. Il aborde cette question en interrogeant les capacités prévisionnelles des professionnels des marchés boursiers, de ceux dont le métier est, précisément, de connaître le marché. La performance est appréhendée de façon indirecte, à travers le savoir-faire des professionnels à dégager des résultats en fonction d'une bonne prévisibilité : Cowles suppose que « bien gérer » est équivalent à prévoir correctement (ou se tromper moins d'une fois sur deux). L'étude de la prévisibilité des marchés par ceux qui sont supposés les connaître bien, est le thème de cet article : la mesure de performance est ici une mesure de prévisibilité.

La démarche de Cowles

Pour cela, Cowles choisit des catégories illustrant les différentes activités des professionnels des marchés, qu'il sépare en deux groupes : le groupe de ceux qui gèrent, et le groupe de ceux qui conseillent, qui vendent leur prévisions, les conjoncturistes professionnels. Dans le premier groupe, Cowles place les investisseurs institutionnels. Il choisit pour cela vingt compagnies d'assurance incendie, qu'il présente comme « représentatives de leur catégorie » ⁹, dont les actifs totalisent plusieurs centaines de millions de dollars (de 1933), et qui semblent donc constituer « un échantillon sans biais de ce type d'investisseur » ¹⁰. Ces compagnies d'assurance investissent leurs fonds sur le marché des actions. Dans le second groupe, il place les conseils financiers et les journalistes financiers. Il choisit, à cette fin, seize sociétés de services financiers « parmi les plus connues » ¹¹, qui proposent régulièrement des listes de titres à acheter. Puis vingt-quatre lettres financières telles que l'on en trouve dans toutes les places financières ou les lieux économiques dès qu'une bourse de valeurs apparaît : dix-huit sont des lettres diffusées par des conseils financiers, quatre sont des nouvelles hebdomadaires financières, l'une provient d'une banque, et une dernière d'une maison de titres. Ils ne citent pas les noms des organismes dont il examine les

8. COWLES, A., 1933. Les pages citées font référence à cet article.

9. COWLES, A., 1933, p. 310.

10. COWLES, A., 1933, p. 313.

11. COWLES, A., 1933, p. 310.

prévisions, en justifiant cet anonymat par la volonté de ne pas déclencher de « controverse à propos de l'interprétation des résultats »¹².

En revanche, la dernière analyse entreprise est hardie et risque de susciter des polémiques : il s'agit des éditoriaux du *Wall Street Journal* rédigés par une personnalité en vue du monde financier américain du début du siècle : le très célèbre William Peter Hamilton, connu pour l'application systématique de la théorie de Dow aux prévisions des marchés. Non sans facétie, Cowles prévient qu'il entreprend cette étude « à cause de la réputation (de Hamilton) d'avoir réalisé de bonnes prévisions sur de nombreuses années »¹³. C'est, en fait, un test de la valeur des prévisions d'un acteur de la bourse de New York, dont on dirait en utilisant un vocabulaire contemporain, qu'il est un « gourou » de Wall Street. D'autre part, l'autre dimension de ce test, importante dans le cadre du choix des outils dans les méthodes quantitatives de gestion de portefeuilles, vient de ce qu'il s'agit d'un test de validité d'une méthode d'analyse technique extrêmement controversée : la théorie de Dow, créée par Charles Dow, fondateur et premier rédacteur en chef du *Wall Street Journal*, dont l'indice de la bourse de New York porte le nom (Dow Jones), et à qui succéda après sa mort en 1902, William Peter Hamilton, jusqu'à sa propre mort en 1929. Hamilton fut le principal promoteur et défenseur de la théorie de Dow et de l'analyse technique pendant vingt-cinq ans. Cowles aborde donc la question de la possibilité d'obtenir de bonnes performances grâce à l'analyse technique : il s'attaque, en fait, à la validité de l'analyse technique.

Cowles s'intéresse à deux types de prévisions : les prévisions concernant des cours d'actions individuelles, ou prévisions de rentabilité spécifique des titres ; les prévisions relatives au marché en général, ou prévision de rentabilité globale du marché. Cela revient à séparer la capacité de prévisibilité entre une faculté de *microprévision* (les titres) et une faculté de *macroprévision* (le marché). Dans le premier cas (microprévision), Cowles examine les recommandations des sociétés de services financiers, et des compagnies d'assurance. Dans le deuxième cas (macroprévision), il s'agit des lettres financières, et des éditoriaux de W. P. Hamilton. Cette séparation est toujours d'actualité dans les analyses contemporaines de la performance : on distingue en général la performance due au marché d'un point de vue global, de la performance due aux choix de titres spécifiques, d'un point de vue particulier. Cette décomposition actuelle de la performance totale par sources de contri-

12. COWLES, A., 1933, p. 309.

13. COWLES, A., 1933, p. 310.

bution à la rentabilité, avec deux sources principales (la rentabilité du marché en général, et celle des titres en particulier), apparaît ici en filigrane.

Pour les seize sociétés de services, l'analyse est conduite en relevant les listes de tous les titres conseillés à l'achat par ces sociétés pendant quatre ans et demi de 1928 à 1932 : cela représente 7 500 recommandations d'achat. Cowles calcule la performance de chacune de ces recommandations, qui s'apparentent à des « grilles de placement » types pour les investisseurs, comme celles que l'on peut trouver dans les départements de gestion privée de nombreuses banques. Pour les vingt compagnies d'assurance incendie, il analyse leur politique d'investissement en titres cotés, également sur quatre ans, de 1928 à 1932, en relevant les mouvements d'achat et de vente du portefeuille de ces compagnies, et en calculant la rentabilité des placements de chaque compagnie. Il insiste sur le fait que ces politiques d'investissement reposent sur un savoir pragmatique accumulé au cours du temps par les conseils d'administration qui ont la charge du choix des investissements. Le test de prévisibilité va donc être un test de la valeur du jugement des comités d'investissement. Pour les vingt-quatre lettres financières, il examine sur quatre ans, de 1928 à 1932, les prévisions fournies, ce qui représente plus de 3300 prévisions. Enfin, en ce qui concerne la clairvoyance prêtée à W. P. Hamilton, Cowles analyse 26 ans de prévisions, de décembre 1903 à décembre 1929, soient 255 éditoriaux du *Wall Street Journal* présentés comme utilisant la théorie de Dow pour prévoir la rentabilité du marché global.

Le traitement des données

Le retraitement des données est le suivant. Dans le cas des seize sociétés de services financiers, le nom et le cours de chaque titre faisant l'objet d'une recommandation à l'achat ou à la vente est enregistré à la date de recommandation. Puis, pour chaque titre, un calcul de rentabilité de l'opération est effectué (achat, puis vente), avec un calcul de la rentabilité du marché pendant la même période. Pour le calcul de la rentabilité des actions, Cowles tient compte des modifications de structure du capital des sociétés et des distributions de dividendes. Dans le cas où une recommandation apparaît une seconde fois, c'est la première qui est utilisée comme date de départ : on suppose qu'elle a été suivie. Enfin, lorsqu'un titre est recommandé à l'achat, mais qu'aucune recommandation de vente n'apparaît ensuite, on considère que la vente a lieu après une période de détention de six mois. Ceci permet d'éviter un biais classique dû au fait que les sociétés de conseils ne recommandent pas en général de revendre des titres conseillés antérieurement à l'achat

et dont les performances se sont avérées mauvaises. Ce même calcul est fait pour chacune des seize sociétés de services financiers.

En pratique, tous les six mois, on alloue un même montant fictif à investir selon les conseils donnés, et les performances des sociétés de services sont comparées entre elles à l'issue de cette période de six mois. Elles sont aussi comparées à la performance du marché. Le choix de la périodicité provient des possibilités de calcul, des outils existants : « on pourrait estimer qu'il aurait été plus pertinent de faire ce calcul toutes les semaines, mais cela aurait entraîné un surcroît écrasant de travail »¹⁴. Cowles assure cependant que des expériences préliminaires ont montré que les résultats que l'on pouvait obtenir sur des périodes plus courtes n'auraient pas été très différents : les conclusions auraient été « pratiquement les mêmes »¹⁵.

Dans le cas des vingt compagnies d'assurance, Cowles remarque que la proportion de leurs actifs investis en actions n'est que de l'ordre de 20 à 30 % de leurs investissements totaux. La rotation des portefeuilles n'est que de 5 % par an. Il estime donc suffisant de limiter ses calculs aux opérations d'achats et de vente effectivement réalisées pendant la période 1928-1932, plutôt que de recalculer la rentabilité de la totalité du portefeuille. L'appréciation des prévisions des comités d'investissement sera en effet perceptible à travers les mouvements du portefeuille, plutôt que sur la partie inchangée. Enfin, « pour simplifier le travail »¹⁶, on alloue la même quantité de fonds à chaque titre acheté : il y a équipondération des titres. Même si les résultats ne reflèteront pas tout à fait la politique d'investissement des compagnies d'assurance examinées, ils fourniront cependant une image pertinente de la qualité de la sélectivité des titres réalisée par les comités d'investissement, et leur aptitude à choisir des actions qui ont de meilleures rentabilités que la moyenne du marché. Dans le cas d'un renforcement d'une ligne par un deuxième achat d'un même titre, Cowles applique la même méthode que pour les sociétés de service financier : seul le premier est considéré. De la même manière, en cas de non revente du titre dans les douze mois, le titre est considéré comme vendu à cette date.

Dans le cas des vingt-quatre publications financières, la méthode de Cowles consiste à transformer les prévisions de marché en actes d'achats ou de ventes. Pour cela, on demande à différents lecteurs de ces prévisions d'indiquer quelles sont leurs intentions boursières telles

14. COWLES, A., 1933, p. 310.

15. COWLES, A., 1933, p. 310.

16. COWLES, A., 1933, p. 313.

qu'elles se forment à la lumière de leur lecture : acheter ou vendre. « Considérant les prévisions établies par ce bulletin, allez-vous investir tout l'argent (que vous vous proposiez d'investir sur le marché), ou seulement une partie, ou bien vous retirer du marché ? »¹⁷. Le lecteur doit donner une réponse en se positionnant à l'intérieur d'une graduation variant de 0 à 100 % de son argent investi. Il s'agit d'une transformation quantitative de prévisions qualitatives. En effet, dans la plupart des cas, les rédacteurs de ces bulletins se contentent d'indiquer un sens général du marché (hausse ou baisse), laissant à chacun la décision du choix de la proportion de ses fonds à investir. Observons que cette décision d'allocation d'actifs dépend de critères tels que la forme de la fonction d'utilité de l'investisseur (et donc son attitude face au risque de variation de sa richesse) et qu'un bulletin financier ne peut connaître cette forme, sauf à définir des formes types et à indiquer, pour ces formes types, des proportions types. La question du passage d'une indication qualitative d'investissement à une proportion quantifiée d'actif risqué dans un portefeuille ne sera, en fait, abordée qu'en 1952 et 1958 par H. Markowitz¹⁸ et J. Tobin¹⁹. Lorsque Cowles se propose de mesurer les prévisions à l'aune des proportions d'actif risqué, les outils intellectuels nécessaires à la résolution d'un tel problème n'existent pas encore. Manquent en particulier les développements de J. Pratt²⁰, permettant d'évaluer les primes de risques des investisseurs en regard de leur fonction d'utilité.

Le test est le suivant. On considère qu'un investisseur va choisir entre deux possibilités, investir sur le marché ou conserver ses fonds en liquidités, en fonction des prévisions des bulletins financiers. L'investisseur effectue donc une allocation d'actifs (un choix de portefeuille) entre « marché » et « liquidités » (ou « actif risqué »/ « actif sans risque »). Les bulletins financiers indiquent un sens du marché, hausse ou baisse, et une pondération correspondant à la confiance que les prévisionnistes accordent à leurs prévisions. Ce *degré de confiance* est ensuite utilisé pour transformer la prévision en performance. Plus le prévisionniste est sûr de lui, meilleure sera la performance s'il ne s'est pas trompé. Si, par exemple, la prévision est « marché haussier à 100 % », et que le marché monte effectivement dans la semaine qui suit, d'une amplitude de 10 %, alors le prévisionniste est crédité d'un score de 10 %. Si, au contraire, le prévisionniste n'a pas indiqué nettement de tendance, cela équivaut à « marché haussier à 50 % » (donc baissier à 50 %), et il n'est

17. COWLES, A., 1933, p. 316.

18. MARKOWITZ, H., 1952.

19. TOBIN, J., 1958.

20. PRATT, J., 1964.

crédité que de 5 %. Dans ce cas, l'investisseur répartit ses fonds en deux parts égales entre des actions et la conservation de liquidités. Si le prévisionniste annonce « marché baissier à 100 % », le score sera, compte tenu de la hausse de 10 % du marché, égal à zéro : l'investisseur est supposé avoir conservé ses fonds sans s'investir, ou s'être retiré du marché ; il ne peut pas vendre à découvert. Si la prévision est « marché haussier à 100 % », et que le marché baisse effectivement d'une amplitude de 10 %, alors le score du prévisionniste est - 10 %. De la même manière, si le prévisionniste ne se trompe qu'à moitié (« marché haussier à 50 % » et baisse de 10 % du marché), le score est de - 5 %. La performance du prévisionniste est donc égale à la performance du marché pondérée par un degré de confiance et multipliée par le signe du mouvement du marché (positif ou négatif). Avec cette méthode, si le prévisionniste ne se trompe pas (se trompe), son score est d'autant meilleur (d'autant plus mauvais) qu'il est sûr de sa prévision.

Si le score du prévisionniste est de - 10 % quand le marché baisse de 10 % après une prévision « 100 % marché haussier », cela suppose que l'investisseur a suivi entièrement les conseils du prévisionniste et a donc perdu 10 %. La proportion des fonds investis en actions est égale au *degré de confiance* que le prévisionniste s'accorde, à sa sûreté de jugement. Le choix de portefeuille de l'investisseur, c'est-à-dire la répartition actions / liquidités correspond à un *degré de croyance* sur le mouvement futur du marché, égal au degré de confiance dans la prévision de l'avenir. L'investisseur-lecteur du bulletin financier suit fidèlement les prévisions en les traduisant en allocation d'actifs fonction d'un degré de confiance. Puis, avec ces données, Cowles calcule la performance cumulée des résultats (scores) hebdomadaires des prévisionnistes.

En ce qui concerne les prévisions de W. P. Hamilton, les indications qu'il donne dans ses éditoriaux sont, selon Cowles, « suffisamment claires pour que l'on puisse les quantifier »²¹ au moyen de trois degrés de croyance comme précédemment, appliqués à deux possibilités, hausse ou baisse. Cinq lecteurs doivent voter pour l'interprétation du sens des éditoriaux, et le degré de croyance est alors défini. Quand la prévision est haussière (baissière) avec un degré de croyance de 100 %, 100 % des fonds sont investis (vendus à terme) sur le marché, et revendus (couverts) lorsque le degré de croyance passe à 50 %. Puis, la performance de ces mouvements est calculée, corrections faites des différentes opérations sur titres qui peuvent advenir sur les actions, mais aussi des frais de courtage, paiements de dividendes, et intérêts sur liquidités placées.

21. COWLES, A., 1933, p. 314.

Les résultats obtenus en fonction du type d'information disponible

Cowles choisit deux critères d'appréciation de la valeur des prévisions : la comparaison avec le marché, la comparaison avec le hasard. C'est-à-dire : la comparaison avec un comportement moyen correspondant à une agrégation de titres (un indice) ; et la comparaison avec un comportement aléatoire, correspondant à des prévisions faites au hasard.

Le savoir-faire des conjoncturistes professionnels

Pour les seize sociétés de services financiers, la rentabilité moyenne des performances issues de leurs 7 500 recommandations est négative de - 1,43 % annuel en dessous de la performance moyenne du marché. De plus, sur les seize sociétés, seules six ont une performance supérieure à celle du marché. En utilisant le critère de la comparaison avec le « marché », le résultat global de la qualité des recommandations est donc mauvais. Sur cette période, pour un investisseur, il était donc important de ne pas se tromper de conseil financier.

La meilleure société de service obtient une performance de 20,8 % annuel au-dessus de la performance du marché. Cowles pose alors la question de l'origine de cette bonne rentabilité : est-elle due au *savoir-faire* des prévisionnistes, c'est-à-dire à la qualité des recommandations, ou bien au seul *hasard* ? « Talent ou hasard ? »²², telle est la question à résoudre. Pour y répondre, Cowles va imaginer de comparer le résultat des prévisions de cette société n° 1 avec le résultat obtenu par un échantillon d'actions achetées « au hasard ». Mais, pour cela, pour pouvoir choisir entre performance due au talent du conjoncturiste, et performance due au « hasard », il faut avoir au préalable défini ce que l'on entend par « hasard ».

La question qu'aborde Cowles n'est pas simple. Que veut dire l'expression « performance due au hasard ? » Elle se présente sous deux aspects. D'une part, le « hasard » peut concerner la formation même de la prévision : comment peut-on savoir si une recommandation donnée est le résultat d'une réflexion économique ou financière, ou bien le résultat d'un tirage « au hasard » des cours futurs, ou bien encore de tout autre procédé de détermination d'une rentabilité future ? D'autre part, le « hasard » peut caractériser l'écart observé au marché : la mesure de cet écart. Si les recommandations sont faites « au hasard », alors cette manière de procéder sera perceptible dans la mesure de l'écart au marché : une mesure de performance effectuée un mois avant ou un mois

22. COWLES, A., 1933, p. 311.

après la date initiale donnera des résultats qui ne différeront du résultat initial que par un tirage aléatoire de rentabilité (à ajouter ou à retrancher). La possibilité de réponse à la question abordée par Cowles nécessite donc l'introduction du calcul des probabilités. Il faut faire des *postulats* sur le comportement statistique des cours boursiers, afin de choisir une loi de probabilité adéquate, qui permettra de simuler un tirage au hasard des rentabilités boursières. Et il faut aussi pouvoir simuler des ordres d'achats d'actions faits aléatoirement : tirer au hasard dans l'urne du marché, des titres qui évoluent eux-mêmes au hasard des fluctuations imprévisibles des bourses.

Cowles construit donc une table de résultats obtenus « au hasard », qui lui permet d'affecter une probabilité à toute séquence de résultats réellement observés. Du 1^{er} janvier 1928 au 1^{er} janvier 1932, sur neuf périodes de six mois, les résultats des recommandations de la meilleure société ont été positifs sept fois, et négatifs deux fois (l'ensemble aboutissant à un résultat de 20,8 % au-dessus de la performance du marché). La table de Cowles lui fournit la probabilité pour qu'un service aléatoire, c'est-à-dire produisant des recommandations d'achats et de ventes d'actions tirées au hasard, puisse donner de bonnes prévisions sept fois sur neuf, avec un niveau de performance de 20,8 % : cette probabilité est 0,03. Parmi seize services, la probabilité pour que, sur l'ensemble, les recommandations soient voisines de celles du meilleur serait de $16 \times 0,03 = 0,48$: près d'une chance sur deux. On peut donc s'attendre à ce que l'un au moins de ces services fournisse des recommandations comparables à celles du meilleur. Cowles en conclut que le résultat du meilleur service « ne peut pas être sans ambiguïté attribué au talent » de ses prévisionnistes²³. Ainsi, les tests statistiques de ce résultat « ne peuvent prouver le talent des prévisionnistes, et indiquent que, plus probablement, ces résultats sont attribuables au hasard »²⁴.

Pour les vingt-quatre bulletins financiers examinés, seuls huit d'entre eux, soit le tiers de l'échantillon, conduisent à une performance positive. Deux tiers des bulletins fournissent donc des conseils dont on peut penser que leur qualité est douteuse. Ensuite, pour comparer les résultats de ces prévisions avec les résultats de prévisions faites au hasard, Cowles construit vingt-quatre séries chronologiques artificielles, qui correspondent à un choix aléatoire de titres, achetés et vendus selon un rythme également aléatoire. La performance moyenne de l'ensemble de bulletins est inférieure de 4 % à la performance qui aurait été obtenue

23. COWLES, A., 1933, p. 312.

24. COWLES, A., 1933, p. 323.

par un investissement fait « au hasard ». Cowles déduit de cette comparaison l'assertion suivante : « d'une manière générale, les prévisionnistes échouent dans leurs tentatives de prévoir »²⁵ l'évolution future du marché. De plus, les résultats d'investissement aléatoires qui sont « bons » ne sont pas moins bons que ceux provenant des prévisions des bulletins, tandis que les résultats les plus mauvais des prévisionnistes sont, pour ceux-là, nettement plus mauvais que ce qui aurait pu être obtenu par simple tirage aléatoire.

En d'autres termes, cela veut dire que, lorsque les prévisionnistes sont bons, ils ne sont pas meilleurs que des générateurs de nombres aléatoires ; mais, s'ils sont mauvais, alors ils sont vraiment très mauvais ! Ce qui renforce l'argumentation de Cowles sur l'inefficacité des conjoncturistes professionnels.

Le savoir-faire des investisseurs professionnels

Pour les vingt compagnies d'assurance, Cowles applique la même démarche que pour les sociétés de services financiers : comparaison au marché, comparaison au hasard. Seules six compagnies sur vingt ont des résultats supérieurs à la performance du marché, et la moyenne des vingt compagnies est négative de 1,20 % annuel de moins que le marché. Appliquant à nouveau le calcul des probabilités, Cowles trouve qu' »un résultat comparable aurait pu être obtenu avec un choix purement aléatoire de titres »²⁶. Même le meilleur des résultats « ne fournit pas la preuve d'un savoir-faire » chez ceux qui ont la charge de la politique d'investissement²⁷. Ce qui veut dire que l'utilisation de l'information propre aux investisseurs professionnels, et caractérisant ce que Cowles a appelé leur connaissance pragmatique accumulée au cours du temps, ne permet pas à ces investisseurs professionnels d'obtenir une performance meilleure que celle « du marché ». Les investisseurs professionnels ne sont donc pas plus efficaces, d'une certaine manière, que les conjoncturistes professionnels.

Les prévisions de W. P. Hamilton

À présent, tournons-nous vers la partie sensible, car chargée d'enjeux émotionnels, de l'analyse de Cowles : les prévisions d'Hamilton. Or, les résultats sont particulièrement mauvais : un investisseur qui aurait suivi fidèlement les recommandations des éditoriaux du *Wall Street*

25. COWLES, A., 1933, p. 318.

26. COWLES, A., 1933, p. 314.

27. COWLES, A., 1933, p. 323.

Journal, aurait obtenu une performance annuelle de 12 % sur la totalité de la période examinée, de décembre 1903 à décembre 1929, alors que, sur cette même période, la rentabilité annuelle du marché a été de 15,5 %. Il en est de même pour les performances sectorielles. Pour l'indice des chemins de fer, l'utilisation des prévisions d'Hamilton conduit à une performance de 5,7 %, contre 7,7 % pour l'indice. Le résultat global n'est donc pas à l'avantage de Hamilton.

Comment les prévisions évoluent-elles dans le temps ? Les changements de positions d'Hamilton sur le marché sont examinés attentivement par Cowles. Sur l'indice global Dow Jones, 45 prévisions sont efficaces, et 45 sont fausses. Pour l'indice des chemins de fer, 41 prévisions pouvaient être suivies, mais 49 ne furent pas vérifiées. Soit, sur 90 prévisions, Hamilton s'est trompé une fois sur deux, ou plus d'une fois sur deux.

Autrement dit, des prévisions faites « au hasard » n'auraient donc pas donné des résultats plus mauvais que des prévisions utilisant la méthode de Dow, et Cowles suggère donc que Hamilton aurait mieux fait « d'acheter globalement et de conserver les actions qui composent l'indice Dow Jones »²⁸ plutôt que de vouloir appliquer la théorie de Dow pour prévoir les mouvements du marché. Mieux valait acheter en permanence l'indice que suivre la méthode de celui dont l'indice portait le nom.

Comme toutes les méthodes d'analyse technique, la méthode de Dow repose sur le retraitement des valeurs passées du marché, pour en extraire un signe précurseur de la tendance future. L'échec apparent d'Hamilton signifie donc, en supposant que la méthode de Dow a été adéquatement appliquée, que l'utilisation de l'information relative à la série chronologique représentant le passé du marché n'est d'aucune utilité pour obtenir une performance meilleure que celle « du marché ». Les analystes techniques qui voudraient utiliser la théorie de Dow sont donc considérés comme *a priori* inefficaces pour aider les investisseurs à obtenir de bonnes performances. Ce n'est donc pas la peine de passer du temps à chercher à utiliser les prévisions de ces analystes.

L'apport de l'article de 1933

La contribution de Cowles à la mesure de performance a été triple. Cowles a tout d'abord défini un critère d'appréciation général de la valeur ajoutée des professionnels, par une mesure de l'écart entre la

28. COWLES, A., 1933, p. 315.

performance réelle réalisée par ces professionnels et la performance du marché, c'est-à-dire la performance d'un investissement fictif réalisé sur un indice de marché. Il a ensuite introduit la notion de la « significativité » de cet écart de performance observé par rapport au marché, en posant la question, aujourd'hui classique, de la cause de cet écart : *hasard* de la mesure (chance) ou *savoir-faire* (métier) des professionnels. Il a enfin montré que l'on ne pouvait apprécier la valeur d'une performance que par rapport à l'utilisation d'un ensemble d'informations déterminé, ensemble qui dépendait de la catégorie de professionnels concernés.

Le critère de Cowles : l'écart au marché

Cowles a cherché à répondre à une question apparemment simple : comment apprécier la valeur d'une prévision, comment savoir si une performance est bonne ? Il est trivial d'observer que « bon » est une appréciation qui nécessite une jauge de référence : bon par rapport à quoi ? Comment apprécier si la prévisibilité a été bonne ? La première réponse consiste à classer par ordre décroissant les résultats respectifs des candidats, et à considérer que le premier est celui qui a réussi à faire les meilleures prévisions, puis que le second a les secondes meilleures prévisions etc. Ce que fait Cowles avec les sociétés de services financiers, les bulletins financiers, et les compagnies d'assurance. Mais les résultats du meilleur peuvent-ils être considérés comme intrinsèquement « bons » ? Car, du point de vue de l'investisseur qui possède les fonds, un résultat relatif peut ne pas paraître satisfaisant : il est possible qu'aucun des compétiteurs n'ait de résultat suffisant. Dans ce cas, la question que se posera l'investisseur sera celle de confier ou non ses fonds à gérer, de suivre ou non les conseils des prévisionnistes. Pour y répondre, il faut introduire un autre critère que le seul classement relatif des candidats. Le critère introduit par Cowles est le suivant : il estime que l'on peut dire qu'« *une prévision a été bonne si la performance qui résulte de son utilisation pour un achat de titres est supérieure à la performance de la moyenne du marché en général* ».

La distinction entre chance et métier

Un calcul d'*écart* entre la performance du marché et la performance du portefeuille composé des titres recommandés est alors effectué, qui devient le critère déterminant dans la formulation de la conclusion. Mais, pour être capable de fournir un avis sur la valeur de l'écart mesuré, il faut pouvoir apprécier sa « significativité ». Un écart positif peut fort bien être le résultat d'un *hasard* de mesure. Si, par exemple, les performances avaient été calculées sur une période de temps différente, aurait-on

trouvé le même ordre de grandeur de l'écart ? Dans quelle mesure, l'écart positif observé provient-il du *savoir-faire* du prévisionniste ? Hasard ou savoir-faire ? Cette question de l'origine de l'écart est posée dès 1933, et ne cessera d'alimenter les débats sur la valeur ajoutée des professionnels des marchés.

Pour répondre à cette question, Cowles, de manière naturelle, est amené à introduire des tests statistiques de « significativité » d'un écart, c'est-à-dire à introduire des lois de probabilités dans le processus de mesure de performance. Pour ce faire, il partitionne l'espace des résultats possibles en deux « régions » : une région d'acceptation de la valeur des résultats, c'est-à-dire de reconnaissance du savoir-faire et donc de la valeur ajoutée des professionnels ; et une région de rejet de la « significativité » des résultats, dans laquelle on estime que le résultat obtenu est dû au hasard de la date de mesure, et donc que la valeur ajoutée des professionnels n'est pas détectable.

La nature de l'information utilisée

Enfin, Cowles a introduit l'idée que la qualité du résultat d'un investissement ou d'une prévision ayant servi à faire cet investissement, devait être appréciée en fonction de l'utilisation d'une information spécifique. Il a distingué implicitement trois types d'information, trois ensembles d'information, qui correspondent aux trois catégories de professionnels testés.

Dans le premier cas, les prédictions d'Hamilton, l'information utilisée était uniquement constituée de la série chronologique des valeurs passées des cours cotés. Comme toute analyse technique, la théorie de Dow utilise les séries passées des cours pour en déduire une prévision sur le comportement futur du marché. L'information disponible considérée comme pertinente pour la prévisibilité était donc réduite aux seules données de marché, publiques et accessibles à tous. Comme les données concernent le marché lui-même, et non l'économie en tant que telle, cette information pertinente est donc « intérieure » au marché, ou encore « endogène ».

Dans le deuxième cas, les prévisions des conjoncturistes, l'information disponible considérée comme pertinente que retraient ces professionnels était de nature économique et financière. C'était à partir des études de conjoncture ou de situation financière des entreprises, que les lettres financières proposaient leurs recommandations d'achat ou de vente. L'ensemble d'information pertinente était donc composé des données économiques et financières : c'était, par opposition avec le type d'information de l'ensemble précédent, une information « extérieure » au marché, ou « exogène ».

Dans le troisième cas, les gestions des assureurs, la question posée était celle de l'utilisation par les assureurs d'une connaissance particulière, information à laquelle n'aurait pas eu facilement accès le reste des investisseurs non professionnels. L'information considérée comme pertinente était donc composée de toute la connaissance accumulée par les professionnels sur les marchés, connaissance nécessairement privée et non publique. Cependant, cette connaissance portait toujours sur l'environnement économique et financier des marchés, l'état des entreprises et de l'économie, et restait donc « exogène ».

La remise en cause de la valeur ajoutée des professionnels de marché

Avec cette approche méthodologique, Cowles a montré que des professionnels des marchés, c'est-à-dire des acteurs ayant une connaissance de l'environnement des marchés censée être supérieure à celle de la moyenne des individus, ayant donc une information supérieure à celle de non-professionnels, ne parvenaient pas à réaliser des performances supérieures à celles que des non-professionnels auraient pu obtenir en se contentant d'acheter et de conserver le « marché ». Ceci quel que soit l'ensemble d'information utilisé, que l'information considérée comme pertinente soit endogène ou exogène. Finalement, on peut résumer l'apport de Cowles sur la question de la mesure de performance de la manière suivante : « *en utilisant un ensemble donné d'informations qui leur est propre, les professionnels des marchés ont-ils réussi à obtenir un résultat meilleur que la progression naturelle du marché lui-même ?* » La réponse est négative.

Cette façon de poser la question de la qualité de la gestion des professionnels contient, en puissance, toute la problématique de la mesure de performance telle qu'elle s'est développée depuis les années trente. Toutes les questions qui surgiront par la suite, toutes les difficultés opérationnelles qui seront rencontrées, toutes les ambiguïtés d'interprétation des résultats, tous les paradoxes en résultant sur l'organisation des processus d'investissement, se trouvent déjà contenus dans l'étude de 1933. La conclusion de Cowles, qui sera largement discutée par la suite, aura des conséquences très importantes dans la compréhension ultérieure de la valeur ajoutée des professionnels des marchés.

En utilisant des catégories conceptuelles plus récentes, en particulier la partition d'information introduite dans l'article de E. Fama²⁹ qui présente le concept d'efficience informationnelle des marchés, on peut reformuler le résultat de Cowles de la manière suivante : l'utilisation de

29. FAMA, E., 1970.

l'information relative à l'environnement économique ou financier ne permet pas à ceux qui en font profession, d'obtenir une performance meilleure que celle « du marché » ; entendant par « marché », la reproduction par un achat de titres du comportement d'un indice représentatif du marché. Il est donc également possible de trouver dans cette conclusion une ancienne et lointaine racine du concept d'efficacité informationnelle des marchés boursiers³⁰, même si cette propriété de non-efficacité des professionnels n'est pas pensée en ces termes par Cowles. Mais la question de la mesure de performance de l'utilisation de l'information par des professionnels de marché conduit inexorablement au débat sur l'efficacité informationnelle des marchés. En ce sens, les travaux de Cowles peuvent être considérés comme des précurseurs de l'hypothèse d'efficacité des marchés.

3. Les études de 1937, 1944 et 1960

La deuxième étude de 1937

De la mesure de la performance à l'analyse directe des séries boursières

À la suite de l'étude de 1933, et tirant la conclusion des résultats obtenus, qui prouvaient que des actions choisies au hasard ou des prévisions faites au hasard auraient donné d'aussi bonnes performances que celles produites par une exploitation de l'information économique et financière réalisée par des professionnels, Cowles posait la question : « les variations boursières sont-elles aléatoires *par nature*, ou bien, dans le cas contraire, peut-on définir statistiquement la nature de la structure de ces variations ? »³¹. Avec Herbert Jones, Cowles aborde cette question en 1937, dans un article publié dans *Econometrica*³² : « Some *a posteriori* probabilities in stock market action » [Quelques résultats sur les probabilités *a posteriori* des mouvements boursiers].

C'est l'ouverture d'une seconde piste de recherche. Pour savoir si, réellement, un investisseur avait intérêt, ou non, à ne pas faire gérer ses fonds activement, et à s'en remettre « au hasard » des marchés, Cowles estime qu'il ne faut pas se contenter de mesurer la performance des prévisions de ceux qui font profession de prévoir. Il faut aussi vérifier

30. Voir C. WALTER, 1996, pour un développement sur l'histoire intellectuelle du concept d'efficacité informationnelle des marchés boursiers.

31. COWLES, A., 1933, p. 280.

32. COWLES, A. & JONES, H., 1937. Les pages citées font référence à cet article.

directement sur les variations des cours si les mouvements boursiers sont dus au seul « hasard », ou si l'on peut établir l'existence de structures statistiques particulières. Avec cette deuxième voie d'exploration, l'analyse directe du marché lui-même, on cherchera alors dans les caractéristiques statistiques propres des fluctuations boursières, si les professionnels ont raison ou tort de chercher à utiliser des mouvements d'ensemble du marché. Cette démarche conduit à la réalisation de tests statistiques, directement sur ce qui constitue une matière première de la performance : les séries chronologiques des cours. Ainsi, la question de la mesure de performance a représenté l'un des facteurs qui furent à l'origine de la recherche sur la nature des variations boursières.

De fait, l'analyse des variations boursières pour elles-mêmes, en tant que recherche fondamentale pour la compréhension du processus générateur des variations des cours, a acquis une place très importante dans la problématique de la mesure de la performance et des choix de processus d'investissement. En effet, si les résultats des recherches statistiques entreprises sur les variations boursières ne mettent pas en évidence la moindre possibilité de dépendance variationnelle des cours, alors il est vain de tenter de prévoir l'avenir du marché. Les gestionnaires de portefeuilles doivent se contenter de construire des portefeuilles indiciaires, c'est-à-dire reproduisant le comportement de l'indice de référence choisi. Avec cette hypothèse d'une indépendance des variations successives des cours cotés, le maintien de gestions actives apparaît comme une trace d'un désaccord entre l'interprétation des résultats expérimentaux par les universitaires, et les pratiques des professionnels des marchés. Si, au contraire, les travaux d'analyse des variations boursières mettent en évidence des structures de dépendance courte ou longue des variations des cours, alors la voie est théoriquement ouverte aux professionnels pour essayer de réaliser une performance meilleure que celle de leur marché de référence.

On sait que l'existence de gestions actives de portefeuilles est une réalité sociologique et économique antérieure à l'analyse statistique des variations boursières, et que cette pratique professionnelle s'est maintenue malgré les résultats empiriques qui, à la suite de l'étude de Cowles, en contredisaient le fondement. On peut donc estimer, soit que les travaux de recherche posent au minimum une question d'interprétation, soit que les gestionnaires professionnels persistent, à tort, à vouloir préserver l'existence de leur métier.

La recherche de dépendance statistique

Les professionnels disent souvent que, ce qui est important lorsque l'on veut investir en bourse, et gagner de l'argent, c'est de « suivre le marché », de « nager avec le courant », de « prendre le train en marche » [*to swim with the tide*]³³, car « personne n'a raison contre le marché », ou encore, « le marché a toujours raison ». Pour Cowles, si les professionnels prétendent utiliser des élans de marché pour obtenir des performances meilleures que celle du marché lui-même, il faut pouvoir mettre en évidence de tels « élans ». Des élans suivis de reflux forment des *périodicités*, réelles ou supposées, sur les marchés. L'on doit donc pouvoir établir l'existence de périodicités sur les variations boursières, exhumer une inertie du mouvement du marché. La démarche de Cowles consiste à chercher à mettre en évidence une telle périodicité.

Il est intéressant d'observer le vocabulaire utilisé, « élan », « périodicité » et « inertie » : la recherche de dépendances entre les variations des cours met en œuvre des outils conceptuels précisément datés, vocabulaire par ailleurs toujours utilisé aujourd'hui par les analystes techniques. D'où vient ce vocabulaire ? Dans son article, Cowles fait référence aux travaux sur les cycles économiques de R. Frisch³⁴ et G. Tintner³⁵, et cite une étude de C. Snyder³⁶ sur la croissance industrielle américaine depuis 1830 : « tout se passe comme si une sorte d'*élan* (« momentum ») ou d'*inertie* avait irrésistiblement tout entraîné quels que soient les obstacles rencontrés »³⁷. Le terme « momentum », emprunté à la mécanique (le moment d'une force), ou à la physiologie (l'« impetus ») renvoie à la conception de l'existence d'une « force » du marché, qui entraîne le marché par lui-même et sur lui-même. Cette force du marché n'est que le reflet des comportements collectifs de ceux qui le composent, et que les analystes techniques cherchent à mesurer. Si le marché est réellement gouverné par une « force », alors les professionnels ont raison de chercher à la détecter pour obtenir de bonnes performances. Une analyse réellement « technique » du marché doit donc permettre de mettre en évidence cette force mystérieuse. Toute la question est donc de savoir si le marché évolue « au hasard », ou bien s'il est gouverné par une telle « force ».

Pour détecter cette force, Cowles propose de grouper les variations boursières successives en paquets de variations répartis en deux ensem-

33. COWLES, A. & JONES, H., 1937, p. 286.

34. FRISCH, R., 1928.

35. TINTNER, C., 1935.

36. SNYDER, C., 1932.

37. COWLES, A. & JONES, H., 1937, p. 281.

bles : les suites de hausses (ou de baisses) représentant des « tendances », et les renversements de tendance (hausse suivie d'une baisse, et réciproquement). Puis, on fera un décompte des séries, et on calculera le rapport tendances / renversements. Si le marché évolue « au hasard », ce rapport sera égal à 0,5 : la probabilité que le marché monte après avoir déjà monté est de 0,5, soit une chance sur deux. C'est un marché de type « pile ou face ». Dans un tel marché, le gestionnaire qui tente d'anticiper les mouvements de hausse ou de baisse a donc une chance sur deux de se tromper. Autant, donc, ne pas chercher à gérer activement, et suivre le marché en achetant un indice représentatif des variations boursières. Dans le cas contraire, ce rapport sera différent de 0,5 : une structure de dépendance statistique des variations boursières est alors décelable. Une telle dépendance permettrait à des gestionnaires professionnels, pour autant qu'ils la détectent, de réaliser une performance supérieure à la performance du marché.

En testant le marché dans sa globalité, ainsi que des indices sectoriels et des actions industrielles, sur des périodes de temps de 20 minutes, une heure, un jour, une, deux et trois semaines, un à onze mois, et d'un à dix ans, Cowles trouve que, dans l'ensemble, les ratios sont différents de 0,5. Ce résultat laisse donc supposer qu'une structure de dépendance statistique existe sur les variations boursières.

L'impact des frais de courtage

Une prévisibilité est donc théoriquement possible. Peut-elle être utilisée avec profit par des gestionnaires professionnels ? La théorie de Dow est-elle pour autant utilisable ? Cowles montre que si les gestionnaires professionnels ne peuvent utiliser la théorie de Dow pour en tirer un profit, c'est à cause des frais de courtage trop élevés par rapport à l'amplitude du gain moyen résultant de l'application de cette théorie.

Pour parvenir à cette conclusion, Cowles procède à un test de stratégie de gestion utilisant cette dépendance. Les résultats qu'il trouve sont fonction de l'unité de temps choisie. En effet, à chaque fin de période, il faut recomposer son portefeuille, ce qui induit des frais de courtage. Si les gains moyens obtenus par la prévision des cours, qui dépendent de l'amplitude moyenne des variations positives, sont inférieurs aux frais de courtage, alors l'opération n'est pas intéressante. Plus l'unité de temps se réduit, plus l'amplitude diminue, et plus les courtages augmentent. Pour des unités de temps trop petites, un niveau de frais de courtage de 1 % annule les profits réalisés : les amplitudes de variations de cours intra-mensuelles sont trop faibles par rapport au niveau des frais de courtage. À partir de l'utilisation d'une fréquence mensuelle, et au-delà, des gains apparaissent. Cowles en conclut que le mois est l'unité

de temps optimale pour réajuster un portefeuille en fonction de ses prévisions boursières. En deçà, l'espérance de gain supplémentaire (au-dessus de la performance du marché) est nulle. L'espérance nulle de la surperformance rejoint les conclusions précédentes de Cowles en 1933 : les gestionnaires professionnels ne peuvent obtenir une espérance de surperformance positive.

Mais, cette fois, Cowles admet l'existence d'une dépendance statistique. L'espérance mathématique (conditionnée par l'utilisation d'une information sur les cours passés) de surperformance est positive, mais l'espérance mathématique de gain après frais de courtage est nulle. Cowles admet donc que de bons professionnels peuvent détecter et utiliser des élans de marchés, mais, simultanément, il montre que l'on doit abandonner tout espoir de gain supplémentaire à cause des frais de courtage élevé. Finalement, au terme de l'étude de 1937, Cowles conclut que les dépendances statistiques observées ne sont pas suffisantes pour justifier la présence de gestionnaires professionnels.

La confirmation ambiguë de l'étude de 1944

La réhabilitation partielle des professionnels

La première étude de 1933 avait montré que des investisseurs ayant des fonds à gérer, feraient mieux de confier leurs fonds à des programmes d'intervention automatique purement aléatoires, plutôt qu'à des professionnels des marchés. La deuxième étude de 1937 avait montré l'existence d'une structure de dépendance statistique sur les variations boursières, et reconnu la capacité des professionnels à repérer cette dépendance. Cependant, l'existence de frais de courtage annulait leur espérance de gain et rendait, en fin de compte, leur intervention inutile. En 1944, Cowles revient sur la question, et publie une suite à l'étude de 1933, intitulée « Stock market forecasting » [La prévision boursière], en cherchant à valider les conclusions initiales sur une plus longue période. Il étend ses investigations sur les prévisions fournies par les acteurs précédents, mais cette fois sur une période de 15 ans et demi, de janvier 1928 à juillet 1943. Ses conclusions demeurent identiques : les lettres financières et les sociétés de conseil ne parviennent pas à fournir des prévisions qui permettraient de réaliser une performance supérieure au marché ³⁸.

38. COWLES, A., 1944. Les pages citées font référence à cet article.

Cependant, par rapport à la première étude de 1933, Cowles reconnaît que, symétriquement, « suivre les conseils des prévisionnistes n'aurait pas donné de résultat plus mauvais que d'investir en achetant le marché »³⁹. Ce qui montre de la part des professionnels une certaine aptitude à suivre la tendance du marché, aptitude qui intrigue Cowles. Que font les professionnels ? Comment exploitent-ils les informations dont ils disposent ? Il va à nouveau examiner l'analyse technique.

La critique de l'analyse technique

Les professionnels qui tentent de « suivre le marché » [*to swim with the tide*]⁴⁰ mettent en œuvre dans cette perspective un certain nombre de techniques de prévision, dont l'un des buts est de repérer, à défaut de prévoir, les retournements de tendance. Ces techniques sont variées, mais leur point commun, selon Cowles, vient de l'obscurité apparente de leur mode de fonctionnement. Il déplore que les prévisionnistes n'aient jamais formalisé leurs méthodes en des termes qui pourraient être traduits mathématiquement, ou qui permettraient une reproduction de ces techniques de manière identique par plusieurs personnes différentes : « beaucoup de prévisions sont données en termes vagues »⁴¹. Pour Cowles, ces méthodes ne sont donc pas scientifiques, au sens où elles ne permettent pas la reproductibilité d'une expérience dans des conditions identiques. Tout ce que l'on peut en dire, selon lui, c'est qu'elles tentent de capter des configurations repérables des mouvements de marché au moyen de configurations particulières (« *patterns* ») qui présentent plus l'apparence de formes cabalistiques que d'analyses rigoureuses des variations boursières au moyen d'outils statistiques permettant « des tests précis »⁴².

Cowles s'adresse, sans les nommer, aux analystes techniques, qui réfutent les conclusions des études de 1933 et 1937, et qui postulent une prévisibilité *utilisable* des mouvements boursiers, donc la capacité à obtenir une performance supérieure, précisément, au seul achat du marché. Leurs méthodes se présentent, en 1944, essentiellement sous des formes graphiques, telles les vagues d'Elliott, ou les abaques de Gann, dont le manque de repères rend difficile une interprétation claire en termes de prévisions précises de niveau de rentabilité future.

La statistique économétrique naissante (Cowles a créé la commission pour la recherche en économie qui porte son nom) contre les arcanes

39. COWLES, A., 1944, p. 212.

40. COWLES, A., 1944, p. 212.

41. COWLES, A., 1944, p. 206.

42. COWLES, A., 1944, p. 213.

des dessins analysant les fluctuations boursières, les tests de comportement des variations boursières contre la divination des desseins mystérieux des marchés : peut-on suggérer que cette opposition représente, pour Cowles, une figure symbolique de la précision de la science contre le flou de l'art, la volonté d'appliquer la démarche scientifique dans un domaine jusqu'alors inexploré par la science, et, pourquoi pas, la volonté de puissance de la chimie nouvelle (que Cowles veut créer) contre l'alchimie ancienne (les méthodes graphiques) ?

Mais en 1944, la statistique a-t-elle les moyens de ses ambitions sur les marchés ? En réalité, à cette époque, les techniques statistiques disponibles ne permettaient pas de capter certains effets caractéristiques de la nature des variations boursières. Ainsi, la résistance des professionnels des marchés aux conclusions de Cowles était, d'une certaine manière, mais pour des raisons qu'ils ignoraient vraisemblablement eux-mêmes, fondée. Il faudra, en effet, attendre les années quatre-vingt-dix pour que la puissance des moyens de calculs jointe aux développements des techniques statistiques et à l'abondance des données de haute fréquence des marchés, permettent de s'apercevoir que des sources de performance significatives peuvent être trouvées dans des capacités de prévisibilité de bons professionnels. Les professionnels en avaient toujours été intuitivement et intimement persuadés, mais ils se trouvaient systématiquement contredits par des travaux universitaires qui avaient, de plus, une influence grandissante sur la forme des processus d'investissement des sociétés de gestion.

L'utilisation de la « force » du marché

Cependant, Cowles est intellectuellement honnête : si les professionnels parviennent, malgré l'aspect archaïque de leurs techniques, à suivre la tendance, c'est qu'il peut exister, sur le marché, des fenêtres de prévisibilité que l'analyse statistique usuelle ne met pas en évidence. Cela mérite considération et vaut que l'on s'intéresse à l'allure des variations boursières, en soi, pour y mettre peut-être en évidence des phénomènes d'*inertie* des variations, pour y trouver des traces de cette mystérieuse « force » du marché, que les indicateurs rudimentaires de l'analyse technique tentent de capter. Les noms de ces indicateurs ne sont-ils pas évocateurs ? Les analystes techniques calculent fréquemment des quantités appelées « momentum », dont l'objet est de caractériser par un ratio l'élan du marché, l'inertie des cours. C'est cette inertie qui expliquerait cette capacité des professionnels à pouvoir bien suivre le marché. Dans l'étude de 1937, Cowles et Jones avaient déjà entrepris une telle démarche. En 1944, Cowles suggère qu'elle devrait être plus systématiquement développée.

Dans ce nouvel article, Cowles admet que « des gains substantiels sur la période examinée »⁴³ pouvaient être obtenus par « une application simple du principe de l'inertie »⁴⁴, à la condition que l'on repère correctement les retournements de tendance. Il ajoute, cependant, comme pour atténuer cette possibilité, que, même avec cette prévisibilité, « les perspectives (de gain) pour les spéculateurs restent peu séduisantes »⁴⁵. Un élément important de ce résultat est en effet le choix de la fréquence d'intervention sur les marchés. Si le pas de temps se réduit trop, les interventions sur les marchés engendrent des courtages élevés qui peuvent altérer significativement les gains de ces interventions. De plus, dans le contexte fiscal de l'époque, « l'imposition sur les plus-values viendrait capter l'essentiel du gain réalisé »⁴⁶.

En résumé, dans cet article de 1944, à la question initiale de l'inutilité des professionnels pour l'obtention de bonnes performances, Cowles semble répondre un prudent « oui, mais ». Les résultats des analyses de performance sur longue période confirment l'inutilité des professionnels. Cependant, avec de bonnes capacités de détection des retournements de tendance, il deviendrait peut-être possible de profiter de cette structure de dépendance entre les variations des cours, que les tests mettent en évidence, si toutefois les frais de courtage ne sont pas trop élevés. Le débat reste donc ouvert...

La confirmation finale de l'étude de 1960

La fin annoncée des professionnels

Dans leur étude de 1937, Cowles et Jones avaient utilisé pour certaines des données de base, des moyennes de cours sur des périodes déterminées : au lieu d'effectuer leurs calculs sur des cours relevés à période fixe (chaque mois, ou chaque semaine), ils avaient cherché des dépendances statistiques sur des moyennes mensuelles ou hebdomadaires de cours quotidiens. Holbrook Working, professeur à l'Université de Stanford, fit remarquer à Cowles que, dans ce cas, il était naturel qu'ils trouvent une apparente prévisibilité des cours futurs, cette « inertie » des fluctuations boursières que les analystes techniques prétendaient détecter ; la « moyennisation des cours » créait une corrélation artificielle entre les accroissements successifs. C'en était fini de l'apparente possibilité d'utilisation d'élans de marché : les élans détectés par Cowles et Jones n'étaient que des artefacts statistiques résultant d'un mauvais usage des données de base !

43. COWLES, A., 1944, p. 214.

44. COWLES, A., 1944, p. 214.

45. COWLES, A., 1944, p. 214.

46. COWLES, A., 1944, p. 214.

H. Working avait lui-même contribué au débat sur la prévisibilité des mouvements boursiers, en publiant en 1934, un an après la première étude de Cowles, dans le *Journal of the American Statistical Association*, des tables de nombres aléatoires destinées à permettre à des chercheurs de simuler des trajectoires boursières et de tester si les variations réelles des marchés pouvaient, ou non, être assimilées à des tirages au hasard de rentabilités périodiques. La remarque d'H. Working jetait une ombre sur la qualité des résultats des travaux d'A. Cowles et Jones. Il fallait réagir. La revue *Econometrica* publia une mise au point sur cette question en 1960. Le numéro 4 de l'année 1960 de la revue contient deux contributions, l'une d'H. Working, qui présente l'effet artificiel de dépendance créé par l'utilisation de moyennes de cours, et celle d'A. Cowles, qui réexamine ses résultats de 1937 à la lumière de la critique d'H. Working, en prolongeant ses séries initiales de vingt ans.

En fait, vingt-trois ans plus tard, A. Cowles « ne se rappelle plus très bien »⁴⁷ du contenu des données de base de l'étude de 1937... Il va devoir rechercher les sources utilisées. Il vérifie alors que les cours quotidiens de clôture du Dow Jones ne sont pas des moyennes de cours horaires, et que les autres cours utilisés ne sont pas non plus des moyennes. À l'exception de l'indice des sociétés de chemin de fer, de 1897 à 1935, qui est une moyenne mensuelle du plus haut et du plus bas cours cotés au cours du mois, les autres données sont des cours de clôture, donc non sujettes au biais évoqué par H. Working. Il reconnaît toutefois n'avoir pas été assez prudent en 1937, pour éviter l'utilisation de cette série biaisée. Il recommence alors tous les calculs de 1937, prolongés jusqu'en 1958. Les résultats confirment l'étude de 1937 : légère dépendance statistique pour toutes les séries analysées, mais insuffisante pour permettre à des professionnels d'obtenir des performances supérieures à celle du marché, à cause des frais de courtage. L'espérance mathématique de gain supplémentaire est positive, mais ce gain est annulé par ces charges. A. Cowles confirme donc, et sur une plus longue période, simultanément, la possibilité d'une faible prévisibilité des mouvements futurs des cours, et l'impossibilité d'en profiter. C'est, une quatrième fois, la conclusion que les professionnels n'ont pas d'utilité économique puisque leurs performances ne peuvent, par hypothèse, dépasser celle d'une non-gestion des fonds. En d'autres termes, c'est la quatrième mort des professionnels des marchés.

47. COWLES, A., 1960, p. 910.

Le paradoxe des conclusions de Cowles

Pourtant, il est intéressant de lire avec attention la conclusion de l'article d'A. Cowles. Car A. Cowles, après avoir définitivement retiré aux professionnels toute utilité sociale, va leur rendre, immédiatement après (au paragraphe suivant), toute leur raison d'être. En effet, en développant une suggestion qu'il dit lui avoir été faite par Tjalling Koopmans, il explique que « *si une persistance était apparente sur les mouvements boursiers, et si elle était suffisante pour permettre l'obtention de gains supérieurs aux frais de courtage, alors l'intervention de professionnels qui l'auraient détectée aurait pour effet de la faire disparaître par arbitrage* ». Autrement dit, si le marché peut être considéré comme un « marché libre concurrentiel »⁴⁸, c'est-à-dire un marché sans dépendance statistique, c'est parce qu'il est en permanence arbitré par des professionnels qui, individuellement, en utilisant une détection de gain potentiel avant les autres, peuvent dégager un profit supérieur aux frais de courtage induits par l'opération réalisée. Cela veut dire que le marché est « parfaitement concurrentiel » pour tous, mais qu'il ne l'est simultanément pour personne. Chaque professionnel intervient sur le marché en détectant des dépendances statistiques, et c'est cette intervention même, en tant qu'elle annule cette dépendance *a posteriori*, qui rend le marché « parfait ».

La diffusion de l'information dans les cours n'est donc pas immédiate, et le temps de latence entre l'arrivée d'une information nouvelle que les professionnels utilisent avec profit, et sa transmission dans les cours, permet aux bons professionnels d'intervenir avec efficacité. La présence de professionnels des marchés est donc pleinement justifiée : ces professionnels, par leur *action informée*, rendent le marché *a posteriori* « parfait ». La mesure de performance des gestionnaires professionnels sera donc une mesure de la manière dont ces professionnels détectent et retraitent l'information disponible et pertinente.

Toute la question posée par les quatre études de A. Cowles est celle de l'interprétation des résultats statistiques. Les études ont été conduites avec rigueur, et montrent que, globalement, les professionnels sont inutiles. Mais individuellement, chaque professionnel trouve son utilité. La contradiction apparente de ces études ne trouvera sa résolution théorique que lorsque, quarante ans après la première étude de A. Cowles, les modèles d'économie financière introduiront la notion d'information asymétrique pour rendre compte de la manière dont l'information inégalement répartie entre les agents économiques se

48. COWLES, A., 1960, p. 915.

transmet dans le prix coté. On se trouvera alors dans un cadre conceptuel profondément renouvelé, qui permettra de réexaminer la contribution réelle des professionnels dans des marchés globalement *ex post* efficaces pour tous, mais localement toujours *ex ante* inefficients pour chacun pris individuellement.

Dans un tel cadre conceptuel, la question à résoudre pour les investisseurs deviendra celle de l'identification du type de gestionnaire qui lui gère ses fonds : toute la problématique des années quatre-vingt-dix sur la définition des types de gestion (*investment style*) participe de cette compréhension de l'efficacité. Car si le marché est globalement *ex post* efficace, il devient, non seulement intellectuellement pertinent, mais financièrement crucial pour l'investisseur, de choisir un bon gestionnaire, c'est-à-dire un gestionnaire qui saura intervenir avec profit sur un marché *ex ante* inefficace. Ainsi, la théorie aura rejoint la pratique, mais l'aura dans le même temps conceptuellement affinée, et le choix du gestionnaire deviendra également une part importante de l'industrie de la gestion d'actifs, à partir des années quatre-vingts. Les cabinets de conseils développeront des méthodologies spécifiques pour trouver le « bon » gestionnaire, en fonction de critères détaillés sur l'organisation de la société de gestion et de son processus d'investissement. Le paradoxe viendra de ce que les outils déployés pour mesurer la contribution réelle des gestionnaires professionnels au résultat final de la gestion utiliseront des méthodes d'analyse de performance fondées sur une compréhension restreinte du concept d'efficacité des marchés. Mais ceci est un autre débat.

BIBLIOGRAPHIE

- COWLES Alfred, « Can Stock Market Forecasters Forecasts », *Econometrica*, 1, 1933, pp. 309-324.
- COWLES Alfred, « Stock Market Forecasting », *Econometrica*, 12, 1944, pp. 206-214.
- COWLES Alfred, « A Revision of Previous Conclusions Regarding Stock Price Behavior », *Econometrica*, 28, 1960, pp. 909-915.
- COWLES Alfred & JONES Herbert, « Some *a posteriori* Probabilities in Stock Market Action », *Econometrica*, 5, 1937, pp. 280-294.
- DANIEL Kent, GRINDBLATT Mark, TITMAN Sheridan & WERMERS Russ, « Measuring Mutual Fund Performance with Characteristic-Based Benchmarks », *Journal of Finance*, 52, 1997, pp. 1035-1058.
- DUMAS Bernard & ALLAZ Blaise, *Les titres financiers*, Paris, PUF, 1995.
- FAMA Eugène-F., « Efficient Capital Market : a Review of Theory and Empirical Work », *Journal of Finance*, 25, 1970, pp. 383-417 et discussion, pp. 418-423.
- FRISCH Ragnar, « Changing Harmonics and Other General Types of Components in Empirical Series », *Skandinavisk Aktuarietidskrift*, 1928, pp. 220-236.

- GALLAIS-HAMMONO Georges, *Sicav et FCP : les OPCVM en France*, PUF, Que sais-je ? 2654 (2^e édition), 1995.
- GENDRON Michel, « Mesures de performance et économie de l'information : une synthèse de la littérature théorique », in Georges DIONNE (éd.) *Incertain et information*, Montréal, Éd. Vernet, 1988, pp. 169-186.
- GRANDIN Pascal, *Mesure de performance des fonds d'investissement*, Paris, Economica, 1998.
- JACQUILLAT Bertrand et SOLNIK Bruno, *Marchés financiers : gestion des portefeuilles et des risques*, Paris, Bordas, 1989.
- MARKOWITZ, Harry, « Portfolio selection », *Journal of Finance*, 7, 1952, pp. 77-91.
- PRATT, John, « Risk Aversion in the small and in the large », *Econometrica*, 32, 1964, pp. 122-136.
- ROSS Stephen, « Finance », in *Finance, The new Palgrave*, Londres, McMillan Press, 1989, pp. 1-34.
- SNYDER Carl, « Concepts of Momentum and Inertia », Atlantic City meeting of the Econometric Society, in Charles ROOS, (ed.) *Stabilization of Employment*, 1933, pp. 77.
- TINTNER Gerhard, *Prices in the Trade Cycle*, Vienne, 1935.
- TOBIN, James, « Liquidity Preference as Behavior towards risk », *Review of Economic Studies*, 25, 1958, pp. 65-86.
- TREYNOR Jack, « How to Rate Management of Investment Funds », *Harvard Business Review*, 43, 1965, pp. 63-75.
- WALTER Christian, « Une histoire du concept d'efficience sur les marchés financiers », *Annales HSS*, 51 (4), 1996, pp. 873-905.
- WORKING Holbrook, « A Random-Difference Series for Use in the Analysis of Time Series », *Journal of the American Statistical Association*, 29, 1934, pp. 11-24.
- WORKING Holbrook, « Note on the Correlation of First Differences of Averages in a Random Chain », *Econometrica*, 28, 1960, pp. 916-918.

ANNEXES

Figure 1. Comparaison entre les performances obtenues par trois groupes de professionnels des marchés utilisant trois ensembles d'information différents, et des performances obtenues par tirages aléatoires de prévisions boursières. Illustration par histogrammes

TABLE I
RESULTS OF COMMITMENTS IN STOCKS RECOMMENDED BY 16 FINANCIAL SERVICES (RELATED TO MARKET AVERAGES)

Service	Weeks	Per cent
1.	234	+20.8
2.	234	+17.2
3.	234	+15.2
4.	234	+12.3
5.	234	+ 8.4
6.	26	+ 6.1
7.	52	0.
8.	104	- 0.5
9.	234	- 1.9
10.	52	- 2.2
11.	52	- 3.0
12.	52	- 8.3
13.	78	-16.1
14.	104	-28.2
15.	104	-31.2
16.	156	-33.0

TABLE II
RESULTS OF COMMITMENTS IN STOCKS MADE BY TWENTY FIRE INSURANCE COMPANIES (RELATED TO STOCK MARKET AVERAGES)

Company	Per cent
1.	+27.35
2.	+25.11
3.	+18.34
4.	+10.38
5.	+10.12
6.	+ 3.20
7.	- 2.06
8.	- 3.63
9.	- 5.06
10.	- 6.67
11.	-10.44
12.	-10.55
13.	-11.76
14.	-12.92
15.	-13.82
16.	-14.96
17.	-18.03
18.	-21.89
19.	-23.44
20.	-33.72

TABLE III
RESULTS OF STOCK MARKET FORECASTS

Forecaster	Weeks	Per cent
1.	105	+72.4
2.	230	+31.5
3.	230	+28.3
4.	21	+24.2
5.	157	+ 9.0
6.	53	+ 3.0
7.	126	+ 2.4
8.	53	+ 1.3
9.	105	- 1.7
10.	157	- 2.1
11.	230	- 3.6
12.	43	- 6.0
13.	53	- 6.7
14.	131	- 6.9
15.	230	-12.5
16.	230	-13.5
17.	53	-17.2
18.	230	-21.5
19.	69	-29.4
20.	230	-33.0
21.	230	-35.3
22.	230	-41.5
23.	157	-45.3
24.	230	-49.1

TABLE IV
RESULTS OF RANDOM FORECASTS

Forecaster	Weeks	Per cent
1.	230	+71.1
2.	230	+37.2
3.	230	+24.2
4.	157	+19.1
5.	230	+13.2
6.	105	+ 9.2
7.	230	+ 2.7
8.	53	+ 2.5
9.	131	+ 1.3
10.	230	+ 1.1
11.	53	- .1
12.	54	- .6
13.	157	- 2.5
14.	230	- 4.6
15.	43	- 5.4
16.	53	- 6.1
17.	230	-10.5
18.	21	-10.9
19.	157	-11.0
20.	105	-13.0
21.	230	-13.1
22.	230	-14.2
23.	69	-18.7
24.	126	-27.1

Source. A. COWLES, 1933, pp 309-324. Tableaux pp. 311, 314, 317, 319. Histogrammes pp. 320 et 322, reproduits page suivante.

FIGURE 1

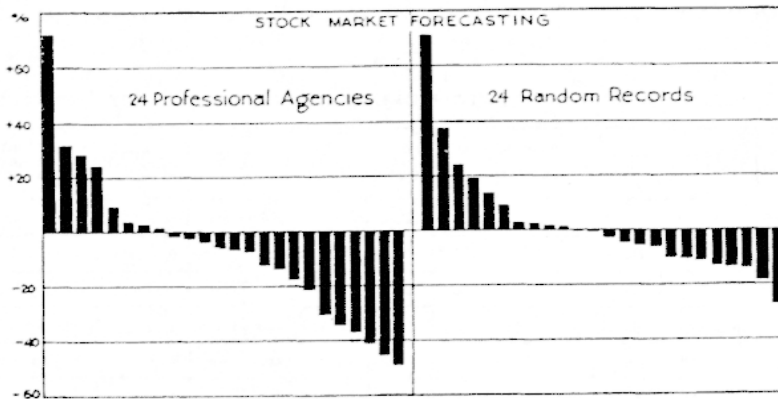


FIGURE 2

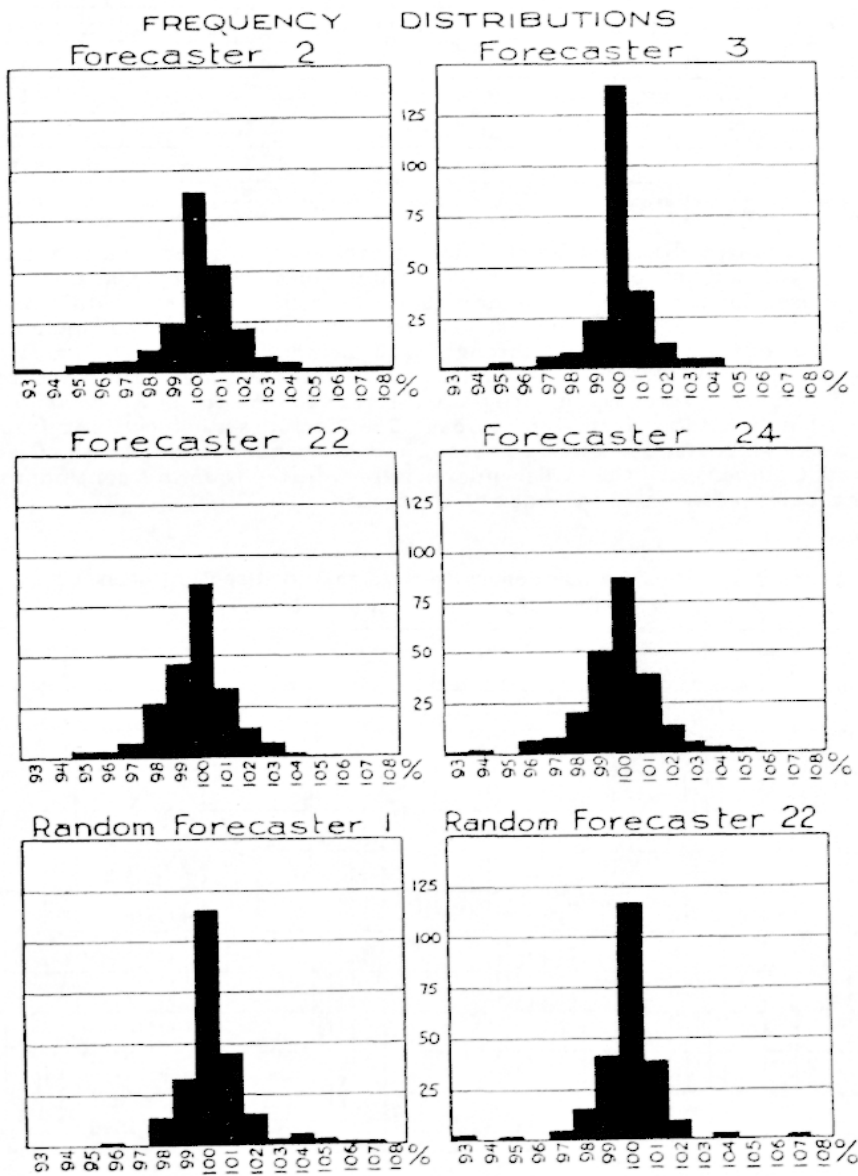


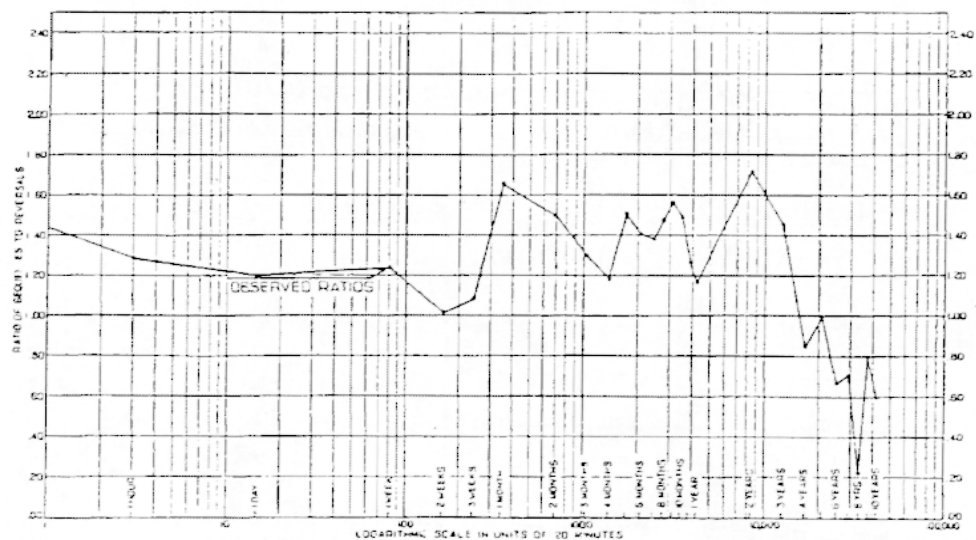
Figure 2. Recherche d'une structure de dépendance statistique entre les variations boursières, par analyse du rapport élans/retournements du marché

TABLE I
RATIO OF SEQUENCES TO REVERSALS IN STOCK PRICE INDEXES

UNIT	INDEX	PERIOD	NUMBER OF OBSERVATIONS	RATIO OF SEQUENCES TO REVERSALS	PROBABILITY OF OCCURRENCE BY CHANCE	UNIT	INDEX	PERIOD	NUMBER OF OBSERVATIONS	RATIO OF SEQUENCES TO REVERSALS	PROBABILITY OF OCCURRENCE BY CHANCE
20 MINUTES	HARRIS UDHAN	1835-1836	2800	1.44	.000001	8 MONTHS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1835	156	1.48	0.1640
1 HOUR	DOW JONES HOURLY AVG'S	1933-1934	800	1.29	.00040	5 MONTHS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1835	138	1.57	0.016
1 DAY	DOW JONES HOURLY AVG'S	1831-1935	1200	1.16	.00094	10 MONTHS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1835	124	1.49	0.3000
1 WEEK	STANDARD & SUTHERLAND	1848-1835	938	1.24	.00386	11 MONTHS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1835	113	1.27	2.670
2 WEEKS	DOW JONES	1897-1935	976	1.02	.80256	1 YEAR	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1835	100	1.17	42952
3 WEEKS	DOW JONES	1897-1935	652	1.08	.30772	2 YEARS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	50	1.63	0.8726
1 MONTH	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	1200	1.66	.000001	3 YEARS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1934	33	1.46	2.8914
2 MONTHS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	600	1.50	.000001	4 YEARS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	25	0.85	6.8180
3 MONTHS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	400	1.29	.01242	5 YEARS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	20	1.00	1.000000
4 MONTHS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	300	1.16	.16452	6 YEARS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1931	15	0.67	4.4130
5 MONTHS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	249	1.52	.00120	7 YEARS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	14	0.71	.56192
6 MONTHS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	206	1.40	.01716	8 YEARS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1931	12	0.22	.03466
7 MONTHS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	176	1.38	.03486	10 YEARS	INDEX OF RAILROAD STOCK PRICES	1835-1935	10	0.60	74.140

The Index of Railroad Stock Prices is composed of several series which were assembled and put together by the Cleveland Trust Company. Canal stock prices were used for the period 1831 through 1833. From 1834 through 1879 the index is based on three Harvard series. The one from 1834 through 1852 includes eight stocks, and that from 1853 through 1865 includes 18. The data are from *The Review of Economic Statistics* for August, 1928. The index from 1866 through 1879 includes 10 stocks, and the data are from *The Review of Economic Statistics* for 1919. The index from 1880 through 1896 includes 10 stocks, and from 1897 to date it includes 15. These two latter indexes were compiled by the Cleveland Trust Company. All the earlier indexes were adjusted to form a continuous series terminating with the final index of 15 stocks.

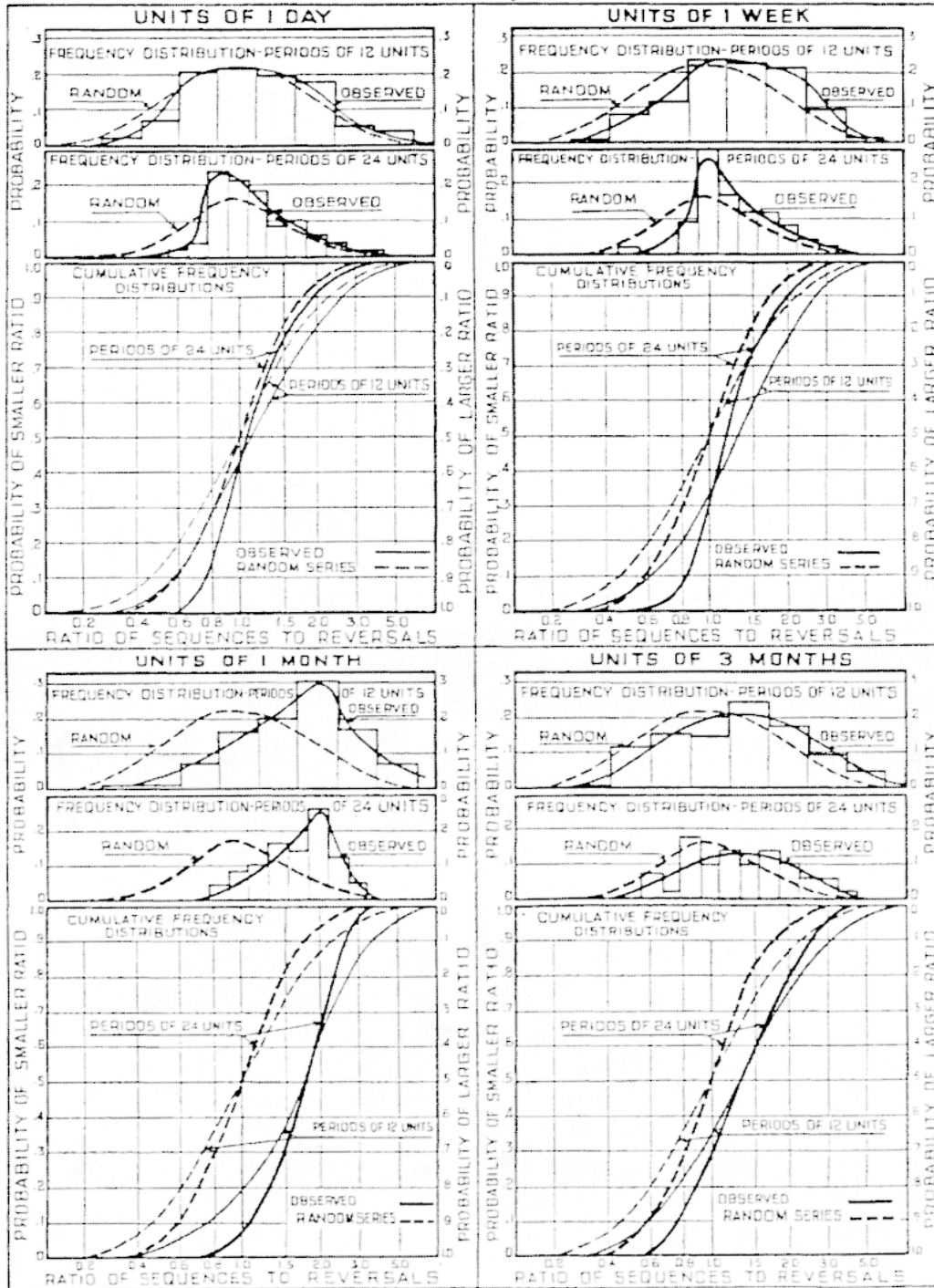
FIGURE 1.—Ratio of sequences to reversals in direction of stock price indexes for various time intervals.



Source. A. COWLES & H. JONES, 1937, pp. 280-294. Tableaux pp. 282 et 283.

Figure 3. Analyse statistique du rapport élans/retournements de marché en fonction de l'unité de temps élémentaire de mesure : 1 jour, une semaine, un mois, trois mois (courbes en traits pleins), et comparaison à des tirages aléatoires (courbes en pointillés)

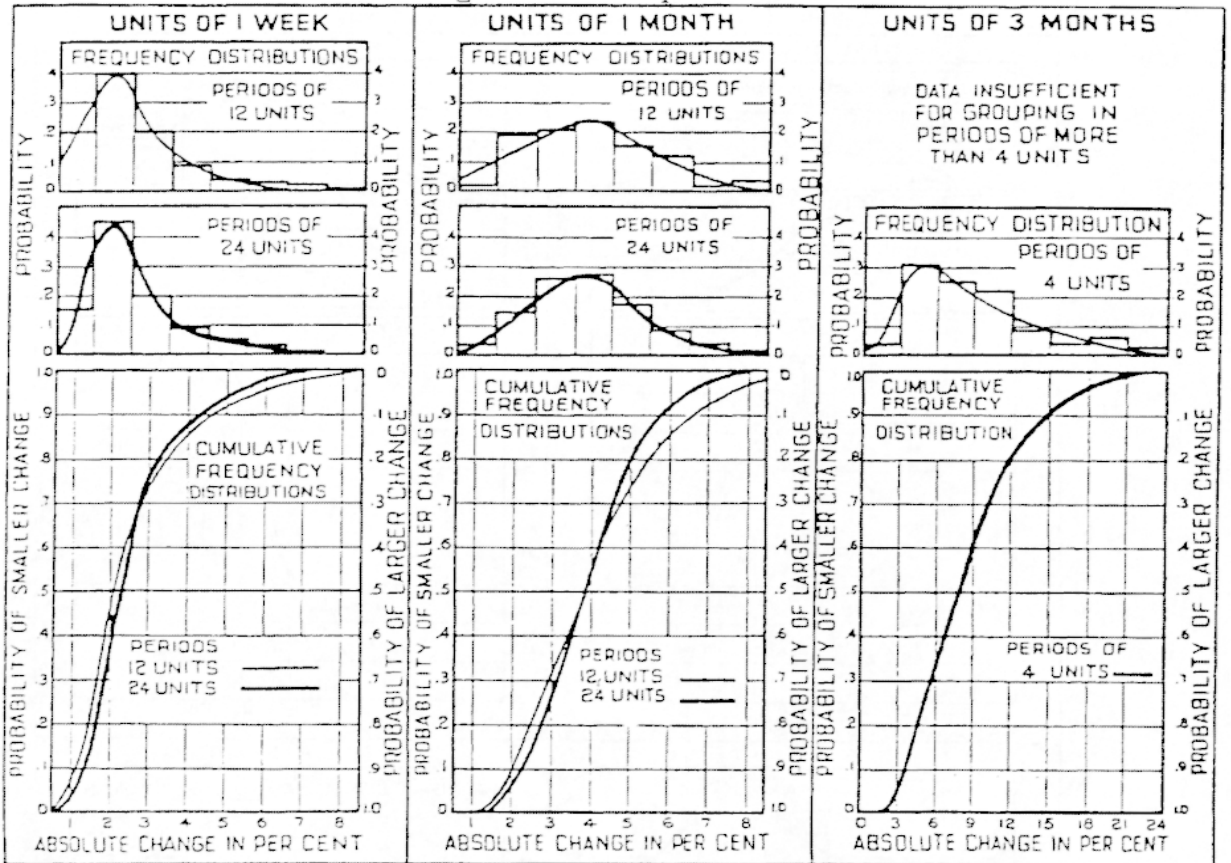
FIGURE 3.—Frequency distributions of ratio of sequences to reversals in direction of stock price indexes.



Source. A. COWLES & H. JONES, 1937, pp. 280-294. Tableau p. 290.

Figure 4. *Distribution cumulée des variations absolues des cours boursiers*

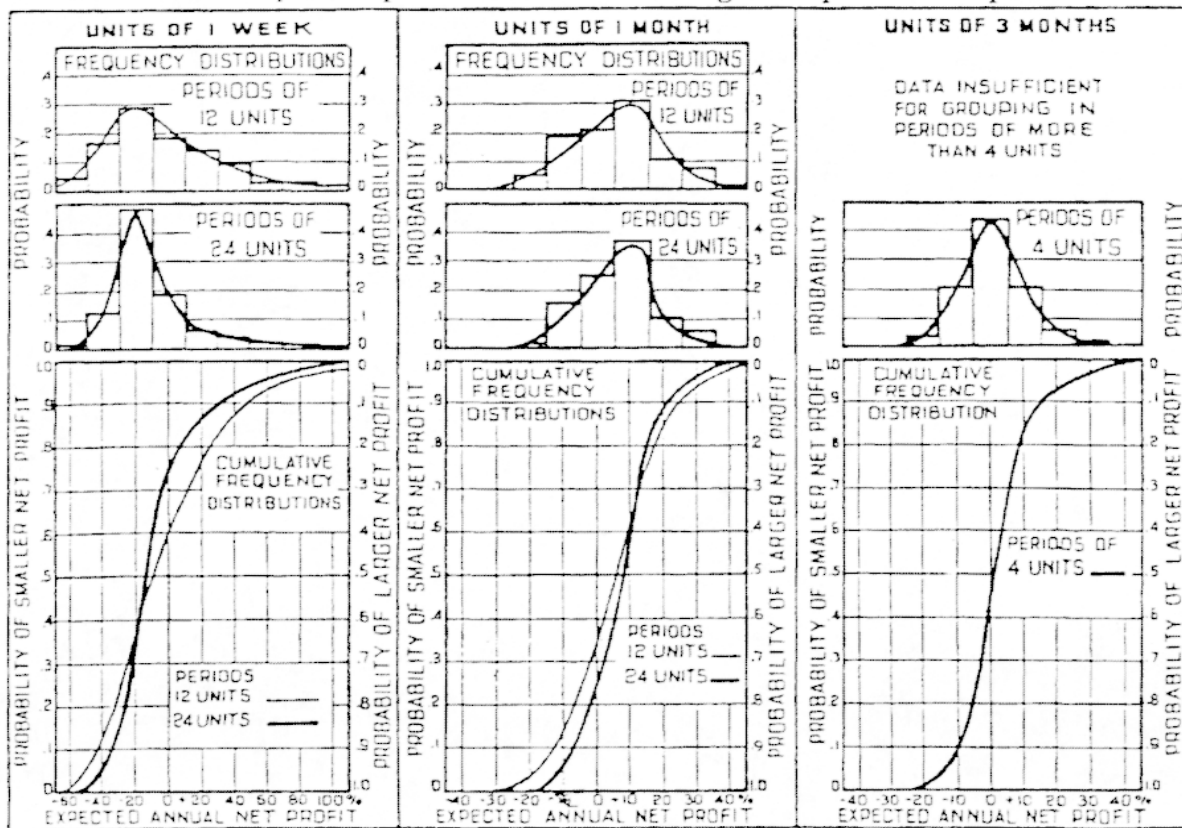
FIGURE 4.—Frequency distributions of absolute percentage changes in stock price indexes.



Source. A. COWLES & H. JONES, 1937, pp. 280-294. Tableau p. 291.

Figure 5. Distribution cumulée des performances nettes de frais de courtage, obtenues en gérant des portefeuilles avec une méthode fondée sur l'utilisation d'élasts théoriques de marchés

FIGURE 5.—Frequency distributions of expected annual net profits based on method of sequence probabilities. Brokerage computed at 1 per cent.



Source. A. COWLES & H. JONES, 1937, pp. 280-294. Tableau p. 293.