

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

LOUIS BERTRAND

Utilisation des méthodes statistiques en vue de la prévision boursière en périodes anormales

Journal de la société statistique de Paris, tome 83 (1942), p. 209-222

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1942__83__209_0

© Société de statistique de Paris, 1942, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

JOURNAL

DE LA

SOCIÉTÉ DE STATISTIQUE DE PARIS

N^{os} 11-12. — NOVEMBRE-DÉCEMBRE 1942

I

UTILISATION DES MÉTHODES STATISTIQUES

EN VUE DE LA PRÉVISION BOURSIÈRE EN PÉRIODES ANORMALES

DÉFINITION.

Nous conviendrons d'entendre par période anormale, toute période au cours de laquelle :

- a) Les influences extra-économiques prennent une importance considérable;
- b) La publication des éléments habituels d'appréciation fait partiellement ou totalement défaut.

MÉTHODES HABITUELLES DE PRÉVISION

Ces méthodes peuvent être réparties en deux grandes catégories :

- 1^o Les méthodes prévisionnelles proprement dites, c'est-à-dire celles qui ont pour but de formuler un pronostic sur un mouvement qui ne s'est pas encore produit;
- 2^o Les méthodes qui consistent à constater l'existence d'un mouvement le plus tôt possible après son origine et à prendre des dispositions de façon à l'accompagner si ce mouvement est jugé favorable ou à s'en écarter s'il est jugé défavorable.

MÉTHODES PRÉVISIONNELLES PROPREMENT DITES

Ce sont celles qui ont particulièrement attiré l'attention des chercheurs. Il semble qu'il soit possible de les répartir en deux sous catégories :

- a) Les méthodes dont le but est de rechercher les concordances dans le temps entre certains phénomènes et les cours boursiers;
- b) Les méthodes qui consistent à calculer la valeur théorique des indices boursiers en fonction d'un certain nombre de variables et de prendre des dispositions suivant que l'indice réel présente une exagération importante par rapport à l'indice calculé, cet indice calculé étant supposé représenter l'indice normal ou raisonnable correspondant aux conditions du moment.

A) MÉTHODES BASÉES SUR LES ANTÉRIORITÉS OU SIMULTANÉITÉS

Pour l'utilisation de ces méthodes, on calcule habituellement la corrélation entre un certain nombre de phénomènes et les indices boursiers. Il en résulte des coefficients qui peuvent être utilisés comme poids.

L'établissement du pronostic résulte de la moyenne des indications fournies par les diverses méthodes composantes, chacune affectée de son poids.

On s'aperçoit immédiatement qu'une telle façon de procéder, pour être efficace, présuppose que les concordances dans le temps varient dans des limites assez étroites et que les coefficients-poids s'écartent peu de leur valeur moyenne.

Ces concordances dans le temps doivent être assez précises si l'on désire qu'elles soient pratiquement utilisables.

Ainsi, l'étude des moyennes annuelles des mouvements boursiers peut conduire à la constatation de parallélismes dont l'application pratique serait défectueuse, l'amplitude des variations des indices boursiers au cours d'une même année pouvant être considérable. Par exemple, l'Indice des Actions Industrielles françaises au cours de l'année 1931 a varié de 191 à 90 et au cours de l'année 1941 de 177 à 287. La réussite d'un pronostic exige une précision dans le temps beaucoup moins vague qu'une année. Une antériorité pratiquement utilisable doit varier de 0 (simultanéité) à quelques mois, lorsqu'il s'agit de prévision à long terme.

La constance approximative des coefficients-poids est également une condition nécessaire à la sûreté d'un pronostic. Si cette constance est à peu près réalisée dans les conditions économiques normales, il en est autrement lorsque les facteurs extra-économiques deviennent prépondérants et provoquent des effets d'entraînement psychologique qui dégénèrent en véritables psychoses.

Nous citerons comme exemples : la fuite devant le franc en 1925-1926, la psychose de la prospérité économique illimitée en 1929, la psychose de la baisse du franc en 1936-1937, suivie des psychoses de guerre pendant les années suivantes et enfin la recherche des biens réels au cours de la période actuelle.

Il résulte de ces divers accidents que, pendant les quinze dernières années, les coefficients-poids des diverses méthodes composantes s'étant fortement écartés de leur valeur moyenne, le pronostic final a fourni des indications qui, fréquemment, n'ont pas concordé avec les faits.

En outre, l'absence de publication de certains éléments habituels d'appréciation rend la compensation de ceux qui subsistent entièrement impossible ainsi que toute prévision pouvant en résulter.

B) MÉTHODES BASÉES SUR L'ESTIMATION DE LA VALEUR THÉORIQUE.

Ces mêmes difficultés se présentent lorsqu'on cherche à déceler les exagérations de l'indice réel par rapport à l'indice calculé.

Nos essais portant sur la période troublée 1925-1939 nous ont donné des résultats assez peu encourageants. Voici quel est le mode opératoire que nous avons utilisé :

Sur un graphique à double entrée, nous avons mensuellement porté en abscisses les indices des Dividendes distribués et en ordonnées les indices des actions industrielles françaises. Nous avons déterminé la courbe moyenne de la fonction au moyen de quartiles (Graph. I).

Nous avons obtenu ainsi l'évaluation des indices des cours en fonction des dividendes. La comparaison de ces chiffres avec les indices réels a fait apparaître un résidu. Ce résidu est évidemment fonction d'autres facteurs (Dépréciation du franc, Production industrielle ou mieux Valeur de la Production, Loyer de l'Argent à long terme, Disponibilités, Tenues des principales bourses étrangères, etc...).

Nous avons calculé successivement le premier résidu obtenu (qui représente les indices des actions françaises, ajustés des variations de l'indice des dividendes) en fonction des autres éléments d'appréciation, ce qui nous a donné un deuxième et un troisième résidu et ainsi de suite. Or, il nous a été impossible de réduire l'écart moyen entre les indices calculés et les indices réels à moins de $\pm 12\%$, erreur importante pour un écart moyen. Nous en avons tiré la conclusion que, au cours de périodes troublées, l'influence des divers facteurs n'est pas constante mais est sujette à des variations importantes d'origine psychologique.

C'est ainsi qu'il n'y a pas eu de parallélisme entre l'indice des actions françaises et la valeur du franc entre 1937 et 1939 par suite des craintes de guerre, ni entre ce même indice et celui des dividendes distribués en 1941. On trouverait de nombreux autres exemples de ce genre.

Certes, nous admettons volontiers que cet écart moyen de 12% peut être réduit, notamment par la substitution à l'indice des dividendes de celui des bénéfices que nous essayons de mettre au point et par des correctifs ayant pour objet de compenser le retard avec lequel les bénéfices des sociétés et leurs répartitions sont connus, mais nous ne pensons pas que le gain puisse être substantiel.

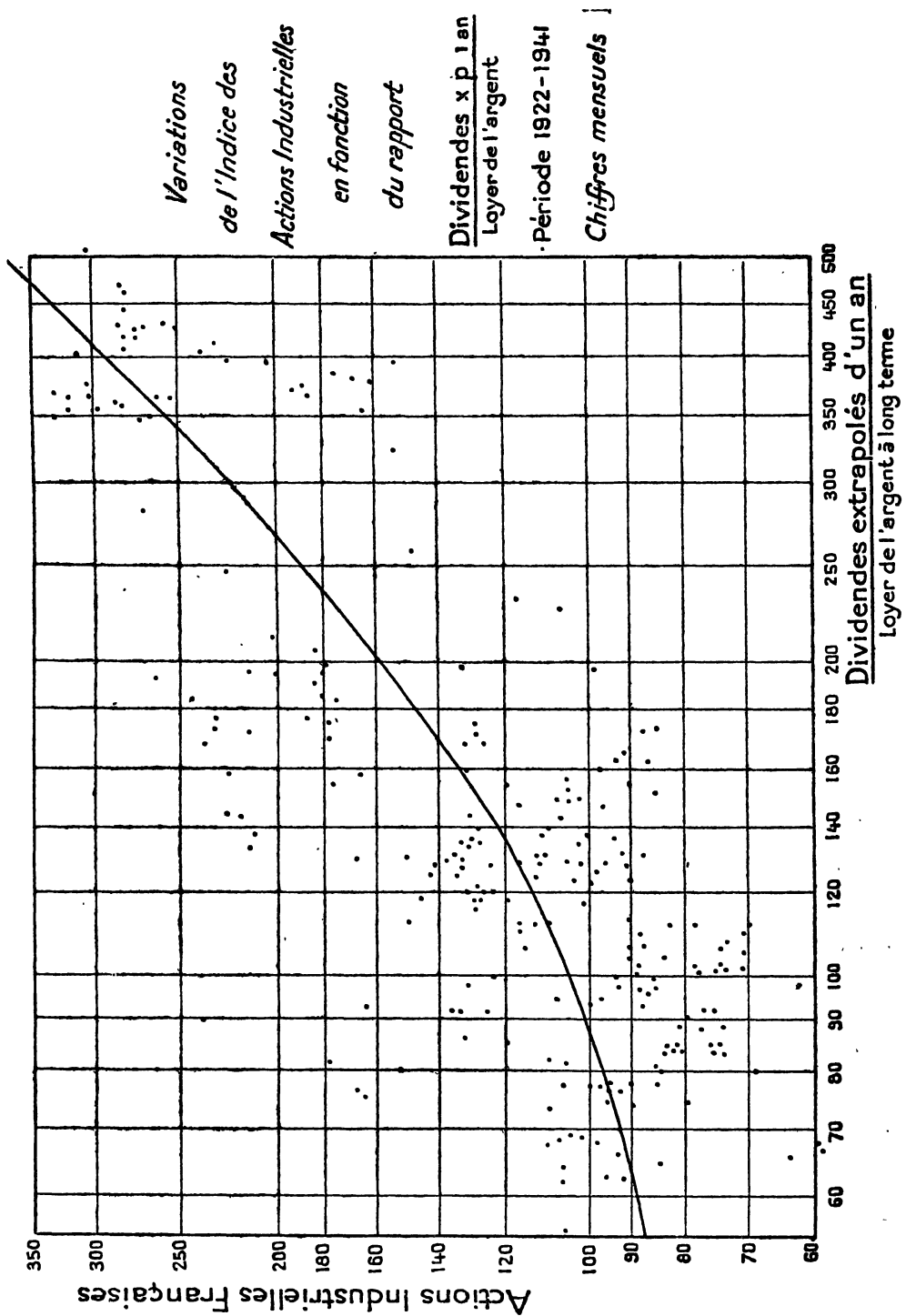
Si le résultat est imprécis lorsque tous les éléments d'appréciation sont connus, la méthode devient absolument inutilisable lorsqu'une des variables est inconnue et *a fortiori* lorsque plusieurs variables sont inconnues.

Il est inutile d'insister sur la vanité d'une estimation de l'indice actuel des actions françaises en fonction des dividendes ou du taux de capitalisation, en l'absence de données exactes sur la valeur du franc ou sur celle de la production.

Est-ce à dire qu'aucune méthode basée sur le parallélisme de deux phénomènes ne soit utilisable à l'époque actuelle?

Évidemment non, mais le nombre de ces méthodes est extrêmement réduit faute de publication des statistiques de départ.

Signalons que, pour paradoxal que cela paraisse, le parallélisme entre l'indice des actions françaises et l'indice combiné des cours du coton et du cuivre sur les marchés d'origine, parallélisme que nous avons constaté et utilisé depuis de nombreuses années, continue à se maintenir en dépit des conditions troublées. On est en droit de se demander quelle corrélation peut exister actuellement entre les cours du coton et du cuivre à New-York et les



cours des actions à Paris, les deux marchés étant sans communication aucune. Nous pensons qu'il s'agit d'un phénomène de corrélation triangulaire; la guerre produisant des effets d'inflation de prix dans les deux pays. Ce serait par l'intermédiaire de ce phénomène d'inflation que persisterait un parallélisme alors qu'il ne peut exister de corrélation.

Signalons également qu'une méthode basée sur les variations saisonnières de l'indice des actions françaises est encore susceptible de donner des résultats, d'ailleurs peu importants à l'heure actuelle; les craintes de guerre, toujours plus intenses en été qu'en hiver ayant, au cours des années antérieures à 1939, annulé la variation haussière d'août.

MÉTHODES AYANT POUR OBJET L'OBSERVATION ET L'UTILISATION DE MOUVEMENTS DÉJÀ AMORCÉS

La carence temporaire des méthodes proprement prévisionnelles, nous a conduit à rechercher d'autres techniques que l'on peut difficilement qualifier de prévisionnelles puisqu'elles se bornent, pour la plupart, à attendre que le mouvement, dont la prévision était le but, soit déjà amorcé.

D'une manière générale, ces méthodes ont pour objet de sélectionner, parmi les innombrables fluctuations des cours, celles qui paraissent susceptibles de se prolonger pendant une certaine durée.

Avant de procéder à l'examen de ces méthodes, il paraît nécessaire d'ouvrir une large parenthèse et de préciser quelques définitions.

CLASSIFICATION DES FLUCTUATIONS BOURSIÈRES.

On distingue généralement trois genres de fluctuations déterminées par leur durée.

Les fluctuations cycliques dont la période est celle du cycle économique, soit d'une dizaine d'années environ, cette période pouvant se diviser en deux ou trois cycles secondaires.

Les fluctuations intermédiaires dont la période, pour les actions françaises, a été d'environ 100 bourses au cours des quinze dernières années, ce qui représente deux cycles et demi par an, la durée moyenne des hausses étant de 50 bourses et celle des baisses de 50 bourses également.

Les fluctuations mineures qui sont un sous-multiple des fluctuations intermédiaires.

COMPARAISON ET CHIFFRAGE DES RÉSULTATS OBTENUS.

Lord Kelvin ayant affirmé que l'on ne connaît que ce que l'on peut mesurer, il importe de pouvoir comparer avec le plus de sécurité possible, les résultats des diverses méthodes étudiées.

Nous avons abandonné depuis longtemps le coefficient de corrélation qui ne tient pas compte du nombre d'opérations effectuées (rotation) et par conséquent des frais de négociation et nous nous sommes arrêtés à une méthode de comparaison avec un opérateur passif.

1° L'opérateur passif est un témoin qui, possédant un capital investi dans les valeurs qui entrent dans la composition de l'indice général des valeurs, n'effectue aucune opération. Son capital varie donc exactement comme celui de l'indice.

Si l'opérateur passif était investi à 100 %, le résultat d'une méthode, même excellente serait, la plupart du temps, inférieur à celui de l'opérateur passif en période de hausse; par contre, une méthode, même mauvaise, donnerait en période de baisse des résultats nettement supérieurs à celui de l'opérateur passif. On remédie à cet inconvénient en supposant que l'opérateur passif est investi à 50 %, l'autre moitié de son capital étant disponible. De cette façon, un équilibre très satisfaisant s'établit entre les périodes de hausse et les périodes de baisse.

2° Les résultats obtenus sont cumulés au cours d'une même année et non au delà. Certains auteurs n'ont pas hésité à cumuler les résultats pendant dix ou quinze ans et à diviser ensuite ce résultat par le nombre d'années. Une telle façon de faire n'est pas admissible puisque le résultat moyen est fonction du nombre d'années pendant lesquelles la méthode a été en application.

3° Afin de nous rapprocher le plus possible de la réalité, les résultats ne sont pas chiffrés sur les cours à la date à laquelle se produit le signal d'achat ou de vente mais sur la moyenne des 11 bourses commençant à la date d'apparition du signal, cette moyenne étant placée sur la médiane, c'est-à-dire sur la cinquième bourse qui suit l'apparition du signal. On admet, en effet, que le signal n'est connu que le lendemain du jour qu'il s'est produit, qu'une journée est nécessaire pour effectuer les calculs et trois autres pour la transmission et l'exécution des ordres. Ce délai de sécurité, dont l'observance a été généralement négligée dans les études théoriques, nous paraît nécessaire si l'on désire que le résultat pratique reste voisin du résultat théorique.

4° La régularité des résultats étant une qualité importante pour toute méthode de placement, les bénéfices ou pertes par rapport à l'opérateur passif sont, après déduction des frais de négociation, exprimés sous la forme de leur racine carrée.

Un exemple permettra de justifier cette façon de procéder. Soit une méthode qui fournit régulièrement chaque année un résultat net supérieur de 9 % à celui de l'opérateur passif. Ce résultat sera exprimé par la racine carrée de 9, soit 3.

Soit une autre méthode, qui fournit alternativement des résultats de 0 et + 18 % (moyenne 9 %), son résultat sera exprimé par $\frac{0 + 4,2}{2} = 2,1$.

Soit enfin, une autre méthode dont les résultats sont alternativement de - 9 et + 27 % (moyenne 9 %) son résultat sera exprimé par $\frac{-3,0 + 5,2}{2} = 1,1$.

Cette mesure de sécurité a également pour effet de réduire à des proportions raisonnables un résultat annuel dû à une cause exceptionnelle, tel que le résultat de l'année 1936 dû à la dévaluation du franc.

5° Il peut arriver que les résultats d'une méthode aient tendance à s'améliorer ou à se détériorer au cours de la période d'observation et cela pour des raisons qui ne seront peut être discernables que beaucoup plus tard (par exemple augmentation ou diminution de la solidarité avec les bourses étrangères, etc...). La prudence exige que l'on tienne compte de cette évolution. Pour cette raison, le résultat moyen est exprimé sous la forme d'une moyenne progressive géométrique de raison 1,1.

Le résultat de l'année a est multiplié par 1.

$$\begin{array}{ccc} - & (a + 1) & - \\ - & (a + 2) & - \end{array} \quad \begin{array}{c} 1,1 \\ (1,1)^2 \end{array}$$

Le résultat moyen est exprimé par la formule :

$$R = \frac{r_1 + (1,1) r_2 + (1,1)^2 r_3 + \dots + (1,1)^{n-1} r_n}{1 + 1,1 + (1,1)^2 + \dots + (1,1)^{n-1}}$$

Ces quelques précautions vont nous permettre de comparer entre eux les rendements des diverses méthodes, en réduisant à des proportions raisonnables les accidents qui peuvent se produire et en nous rapprochant le plus possible des conditions pratiques d'application.

Nous pouvons maintenant faire connaître le coefficient de rendement de deux méthodes prévisionnelles dont il a été question plus haut, soit :

Indice combiné coton et cuivre	1,97
Variations saisonnières	0,86

La large parenthèse que nous avons ouverte étant fermée, revenons aux méthodes basées sur l'observation des mouvements déjà amorcés. Elles peuvent être classées en deux groupes principaux :

- 1° Les méthodes basées sur l'observation numérique, soit de la durée, soit de l'amplitude des mouvements, ainsi que les méthodes à dépassement.
- 2° Les méthodes basées sur l'observation graphique.

A) MÉTHODES NUMÉRIQUES.

a) Elles peuvent avoir pour objet la durée d'un mouvement. Par exemple, on considère qu'un mouvement perd le caractère de mouvement mineur et est susceptible d'extension lorsqu'il s'est poursuivi pendant une certaine durée, cette durée pouvant être exprimée en semaines si l'on envisage les opérations à moyen terme ou en mois si l'on envisage les opérations à long terme.

Le résultat que l'on peut espérer de ces méthodes est faible.

b) Elles peuvent être basées sur l'amplitude. Par exemple, on considère qu'un mouvement est susceptible d'extension lorsque l'indice a monté de 7 % depuis le minimum précédent ou baissé de 7 % depuis le maximum précédent; ce chiffre déterminé empiriquement ayant pour but d'éliminer les fluctuations mineures.

On saisit immédiatement le défaut de ces méthodes. Si le pourcentage de variation (que nous avons fixé dans notre exemple à 7 %) est faible, chaque opération aura un rendement acceptable. Avec un écart de 5 % il suffira d'une dénivellation de 10 % + 1,4 % de frais soit 11,4 % entre minimum et maximum pour que l'opération soit bénéficiaire, mais le nombre d'opérations et par conséquent les frais de négociation seront élevés et les faux signaux seront nombreux car on risquera « d'accrocher » quelques fluctuations mineures. Or, les signaux erronés : achat suivi de revente, vente suivie de rachat, sont très onéreux.

Si, par contre, on exige une marge de 9 %, la rotation sera plus faible, les signaux erronés moins nombreux, mais la marge bénéficiaire sera réduite car l'opération ne sera payante que si la dénivellation entre maximum et minimum dépasse 18 + 1,4 % = 19,4 %. Toute dénivellation inférieure à 20 % se traduira par une perte.

C'est l'occasion ici de rappeler que, dans ce domaine comme dans beaucoup d'autres, ce que l'on gagne en sécurité se perd en rendement, c'est-à-dire que toute police d'assurance comporte le paiement d'une prime.

Pour l'application des méthodes basées sur l'amplitude des dénivellations, il est préférable d'utiliser les indices ajustés des variations saisonnières.

Le rendement de ces méthodes étant peu intéressant, nous ne nous y arrêtons pas davantage.

B) MÉTHODES A DÉPASSEMENT

a) *Méthodes à dépassement absolu.* — *Grilles.* — Elles consistent à vendre progressivement lorsque la hausse dépasse certains pourcentages depuis le minimum précédent et à acheter progressivement lorsque la baisse dépasse certains pourcentages. Ces pourcentages sont déterminés expérimentalement au moyen de graphiques de fréquence. Ils peuvent être calculés, soit sur les indices eux-mêmes, soit sur une moyenne mobile de ces indices.

Le meilleur résultat a été obtenu en procédant à un achat unique lorsque la moyenne mobile de 25 bourses a baissé de 18 % depuis le maximum précédent et à une vente lorsque cette moyenne mobile a monté de 18 %. Le coefficient de rendement calculé sur la période 1933-1941 (année 1940 exclue) est 1,65.

Cette même méthode appliquée non à l'amplitude des mouvements mais à leur durée a donné des résultats très inférieurs et a été abandonnée.

b) *Méthodes à dépassement basées sur les mouvements relatifs.* — $\frac{\text{Variations en \%}}{\text{nombre de bourses}}$.

Le principe d'application est le suivant : un mouvement dont l'amplitude en un temps donné est nettement supérieure à la normale doit donner lieu à une correction de cours. Les graphiques de fréquence renseignent sur l'intensité des mouvements en un temps donné et l'application d'une telle méthode ne présente pas de difficultés.

Il a été reconnu que si elles fournissent des résultats moyens intéressants, toutes les méthodes dites à dépassement sont dangereuses, car en période de fluctuation intense avec faibles réactions, l'opérateur risque de se trouver à contre-tendance pendant un certain temps et de supporter de ce fait des pertes importantes ou de substantiels manques à gagner, c'est à-dire des pertes par rapport à l'opérateur passif.

C'est pourquoi, il est recommandable, sinon de les écarter, du moins de réduire arbitrairement leur poids afin de ne pas risquer de regrettables accidents.

C) MÉTHODES GRAPHIQUES.

Nous arrivons à des procédés de prévision dont le fonctionnement n'est que faiblement influencé par le caractère anormal des conditions économiques.

Elles se rattachent à plusieurs techniques :

Parallèles et écarts entre parallèles;

Moyennes mobiles et gradients;

Figures graphiques et divers.

a) *Parallèles.* — On entend par parallèles ou lignes de tendance, des droites dont l'une, la parallèle supérieure, joint les maxima, et l'autre, la parallèle inférieure, joint les minima, l'espace entre les deux lignes représentant la largeur de la piste à l'intérieur de laquelle évoluent les cours.

Les parallèles peuvent être tracées sur les fluctuations à long terme, sur celles de la tendance intermédiaire ou sur les fluctuations à court terme.

Nous négligerons ces dernières qui ne sont utilisées que par des spéculateurs au jour le jour et ne rentrent pas dans le cadre des opérations de placement que nous avons plus particulièrement en vue.

Le tracé des parallèles, simple dans son principe, présente de très nombreuses difficultés pratiques. Il s'agit, en effet, de choisir parmi tous les maxima et minima qui se produisent, ceux qui doivent être retenus comme ayant une importance majeure et ceux qui doivent être négligés comme ayant un caractère mineur.

A notre connaissance, aucun auteur n'a pris la responsabilité de préciser les règles à adopter pour le tracé des parallèles. Nous nous sommes livrés à ce travail d'observation et avons pu codifier des règles à peu près strictes correspondant aux divers cas rencontrés.

Bien que l'exposé de ces règles sorte du cadre de cette étude d'ensemble, nous pensons pouvoir en indiquer quelques-unes que l'on peut considérer comme règles de principe :

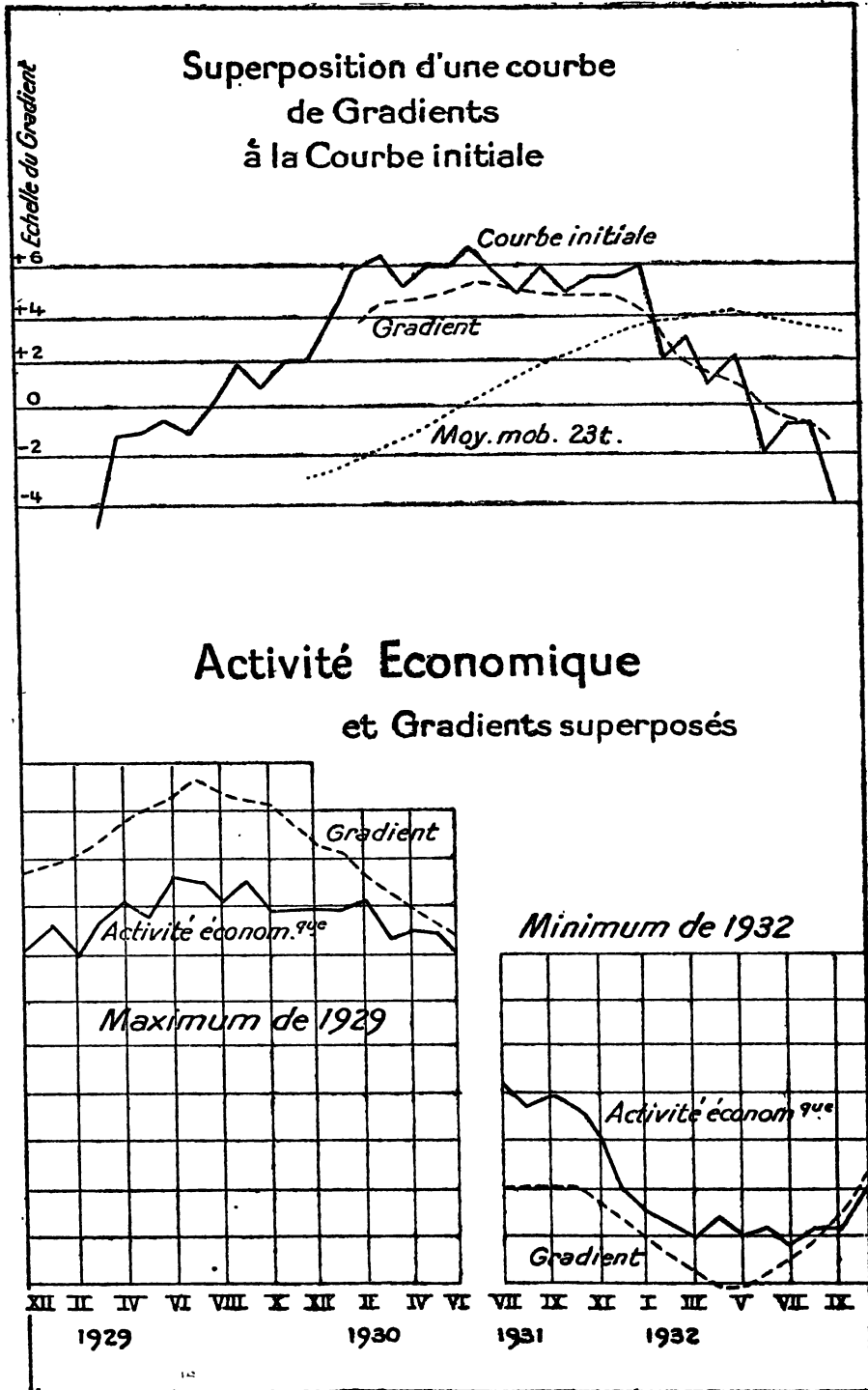
1° L'échelle adoptée pour les graphiques est une échelle racine carrée qui réduit l'anamorphose causée par les échelles arithmétiques dans les hauts cours (courbes en festons) et celle causée par les échelles logarithmiques dans les bas cours (courbes en voûtes);

2° La parallèle de gauche (supérieure en période de hausse, inférieure en période de baisse) que nous dénommons parallèle pilote, n'est utilisée qu'à titre indicatif pour faciliter le tracé de la parallèle de droite ou sa modification.

Ce sont les pénétrations de la parallèle de droite qui déterminent les signaux de changement de tendance.

3° Afin d'éviter le tracé prématuré des lignes de tendance, les parallèles ne sont indiquées que lorsqu'est connu le deuxième maximum qui suit le point supérieur ou le deuxième minimum qui suit le point inférieur atteint par le mouvement précédent.

4° Le signal de pénétration de la parallèle, pour être valable, doit être confirmé par l'en-



Graphique II.

foncement du minimum précédent en cas de baisse, du maximum précédent en cas de hausse.

L'application de la méthode des parallèles aux fluctuations à long terme ou à grand moyen terme ne nous a jamais donné de résultats satisfaisants pendant les dix dernières années; la largeur de la piste est trop importante, l'inclinaison des parallèles trop faible et les erreurs trop onéreuses (étant fonction de la largeur de la piste).

Son application aux fluctuations intermédiaires (cycle moyen de 100 Bourses) est plus fructueuse. Les opérations sont plus nombreuses, les bénéfices plus importants par suite de la plus grande inclinaison des parallèles et les signaux erronés moins onéreux en raison de la moindre largeur de la piste.

Coefficient de rendement sur la période 1933-1941 = 1,76.

b) *Moyennes mobiles*. — Le principe d'utilisation des moyennes mobiles consiste à acheter lorsque l'indice, en hausse, pénètre la moyenne mobile et à vendre lorsque l'indice, en baisse, pénètre de nouveau la moyenne mobile.

Simple dans son principe, cette méthode présente également de nombreuses difficultés pratiques d'application.

Si la moyenne mobile porte sur un grand nombre de termes (40 Bourses par exemple), les pénétrations accidentelles ou erronées que nous dénommons « accrochages » sont peu nombreuses mais les signaux d'achat ou de vente sont tardifs et la marge bénéficiaire réduite. Si la moyenne mobile est calculée sur un petit nombre de termes (15 à 20), les signaux d'achat ou de vente sont moins tardifs, la marge bénéficiaire s'accroît, mais avec elle s'accroît le nombre de signaux erronés ou accrochages.

Quel que soit le nombre de termes sur lesquels est calculée la moyenne mobile, les périodes de stagnation des cours ou évolution autour d'une horizontale donnent lieu à des pénétrations multiples.

Diverses précautions peuvent être prises dans le but d'éviter les fausses pénétrations, mais elles ont toutes le défaut de compenser l'augmentation de sécurité par la diminution de rendement.

Il est possible également de remédier aux pénétrations successives qui se produisent lorsque les cours évoluent horizontalement, mais il peut résulter de ces mesures des positions à contre-tendance qui, dans certains cas, peuvent occasionner des pertes graves.

Si les méthodes basées sur les moyennes mobiles ont pu donner en Amérique des résultats intéressants en périodes économiques stables, nous croyons qu'elles doivent être déconseillées en périodes instables, tout ou moins sous leur forme simple. Il en est autrement si on les considère comme la première étape d'une méthode un peu plus compliquée que nous avons nommée méthode des gradients.

GRADIENTS. — DÉFINITION.

Supposons une sinusoïde; la pente de la courbe est maximum à la traversée de l'axe, décroît jusqu'au maximum de la courbe où elle est égale à 0, puis l'inclinaison devenue négative croît de nouveau jusqu'à la traversée de l'axe et ainsi de suite. Nous appelons gradient l'augmentation positive ou négative de la courbe à intervalles de temps égaux (jours, semaines, mois). Cette notion est donc voisine de celle de la dérivée.

Si les indices boursiers suivaient des oscillations sinusoïdales, il nous serait possible de prévoir les maxima et les minima par les variations du gradient.

Les moyennes mobiles vont nous permettre de transformer les courbes en dents de scie représentant les phénomènes économiques en courbes régulières à allure sinusoïdale (Graph. II)..

Mais les moyennes mobiles présentent une postériorité sur la courbe initiale. Cette postériorité est compensée par l'antériorité de la courbe des gradients sur celle de la moyenne mobile; et lorsque la moyenne mobile est calculée sur un nombre de termes $\frac{P}{4}$ (P étant la durée moyenne de la période), les changements de sens du gradient correspondent à ceux de la courbe initiale.

Les moyennes mobiles ayant une allure qui se rapproche d'autant plus d'une sinusoïde qu'elles sont calculées sur une plus longue durée, la méthode des gradients trouve naturellement son application dans les opérations de placement à long terme.

Nous faisons usage de gradients calculés mensuellement sur une moyenne mobile de soixante mois. Ces gradients sont ensuite régularisés par une moyenne mobile de 8 termes. La courbe est si régulière que nous considérons comme signal de changement de tendance à long terme tout changement de sens du gradient supérieur à $\pm 0,18$ point. Le coefficient de rendement pour la période 1927-1941 est de 2,16.

L'utilisation de cette méthode est également satisfaisante sur la tendance intermédiaire dont la période moyenne est de 100 bourses. La moyenne mobile est alors calculée sur 25 bourses.

Le caractère sinusoïdal de la moyenne mobile est beaucoup moins net et la courbe des gradients présente des irrégularités. Elle doit être interprétée par la méthode des parallèles de tendance d'après une technique simplifiée.

Le coefficient de rendement est de 2,79, coefficient important pour un phénomène aussi capricieux que celui de l'évolution des cours boursiers.

On peut noter que le résultat est maximum lorsque la période est voisine de la période moyenne P et diminue lorsque sa durée s'en écarte, surtout dans le sens d'un raccourcissement. On aurait donc intérêt à choisir une moyenne mobile d'une durée inférieure à 25 bourses, si l'on n'était arrêté par le fait que les moyennes mobiles calculées sur un nombre de termes réduit s'écartent considérablement de la forme sinusoïdale et que, de ce fait, la courbe des gradients devient très irrégulière et d'interprétation difficile.

Si la méthode des gradients est utilisable pour l'étude des fluctuations des indices boursiers, à plus forte raison son emploi est-il recommandé pour l'étude des phénomènes représentés par des courbes plus visqueuses tels que les variations de production ou de stocks.

FIGURES GRAPHIQUES ET MÉTHODES DIVERSES.

L'étude des figures graphiques (doubles et triples sommets, triangles, lignes, etc...) se rapproche davantage d'un art que d'une science, la part d'interprétation personnelle y étant importante. De ce fait, leur étude *a posteriori* peut difficilement être chiffrée, l'interpréteur étant nécessairement influencé par l'évolution de la partie de la courbe qui suit la figure à étudier. Pour cette raison, nous ne nous y arrêterons pas.

Nous ne nous arrêterons pas non plus à d'autres méthodes dont les résultats peuvent être chiffrés mais pour lesquelles nous manquons de statistiques précises, telles que celles qui sont basées sur l'importance des transactions ou sur la publication successive de tous les cours cotés. (Point et Figure Method de Owen et de Villers).

Signalons enfin que la Dow Theory qui est basée sur les variations simultanées de deux indices ne semble pas avoir été appliquée en France, faute d'indice de confirmation de l'indice des actions industrielles.

COMBINAISON DES RÉSULTATS DES DIVERSES MÉTHODES.

Connaissant le coefficient de rendement d'un certain nombre de méthodes, il nous est possible de calculer une position théorique à une époque donnée.

Si toutes les méthodes donnaient une indication favorable, l'opérateur investirait ses capitaux en totalité.

Si toutes les méthodes donnaient des indications défavorables, il conserverait ses capitaux sous forme de disponibilités.

Dans les cas intermédiaires, la position théorique sera représentée par la somme des coefficients de rendement des méthodes donnant une indication favorable, divisée par la somme des coefficients de rendement de toutes les méthodes utilisées. Il en résultera une position qui sera exprimée par un pourcentage, par exemple : pourcentage à investir en valeurs à revenu variable, 60 % de la totalité du capital ou de la position maximum.

On comprendra qu'aucune méthode n'étant infaillible, on a intérêt à répartir les risques en utilisant un grand nombre de méthodes, mais on ne perdra pas de vue qu'en faisant état de méthodes dont le rendement est de plus en plus faible, on diminue le rendement moyen. Ce que l'on gagne en sécurité se perd en rendement.

Nous en avons terminé avec la première partie du problème, une des plus difficiles d'ailleurs.

Ayant déterminé le pourcentage théorique à investir, il nous reste à rechercher comment il y a lieu de le répartir.

SÉLECTION DES GROUPES DE VALEURS.

Cette partie du travail va être grandement facilitée par l'utilisation des indices relatifs ou ratios.

Les valeurs françaises cotées à la Bourse de Paris ont été réparties en dix-huit groupes.

Chaque semaine, les indices des divers groupes — qui nous sont obligeamment communiqués par la *Statistique générale de la France* — sont comparés à l'indice général. Le quotient Indice du Groupe par Indice Général représente l'indice relatif du groupe; cet indice peut être en hausse, même si l'indice absolu est en baisse, il suffit pour cela qu'il ait moins baissé que l'indice général.

1^o *Utilisation des tendances générales long terme des groupes. — Pentes.* — Sur un graphique à échelle logarithmique, on indique pour chaque groupe, les principaux maxima et minima de l'indice relatif. On joint les maxima par une droite et les minima par une autre droite. Tous les indices relatifs du groupe s'inscrivent donc entre ces deux lignes, à mi-distance desquelles on trace une ligne médiane. Cette ligne représente la pente moyenne ou le coefficient angulaire moyen du groupe par rapport à l'indice général. On est surpris de constater des divergences considérables d'un groupe à l'autre (Graphique III).

Du coefficient moyen d'accroissement résulte une cote pour chaque groupe.

1^o *Écarts entre lignes de tendance long terme.* — Le but du capitaliste est d'acheter bon marché et de vendre cher. Les graphiques précédents renseignent sur la position de l'indice relatif du groupe par rapport aux lignes des maxima et des minima, c'est-à-dire sur le risque

couru en achetant trop près de la ligne des maxima. De l'écart proportionnel qui sépare le point actuel de la ligne médiane résulte une deuxième cote.

3° *La tendance moyen terme* est déterminée par des parallèles de tendance tracées sur la courbe de l'indice relatif de chaque groupe. La technique est un peu différente de celle employée pour l'indice général. Afin d'éviter les achats de courte durée dans des groupes dont la tendance générale est mauvaise, les parallèles sont tracées sur les variations grand-moyen terme tant que ces variations sont régulières pendant une longue période (six mois environ), mais lorsque la régularité de la tendance est rompue, c'est à-dire lorsqu'un groupe devient actif et lorsque son indice relatif commence à évoluer en dehors de la piste précédente, les parallèles sont tracées sur les mouvements moyen terme. On réduit ainsi la rotation, certains groupes restant défavorables pendant plusieurs années consécutives.

4° *Changements rapides dans l'orientation des groupes.* — Il se produit assez fréquemment que la tendance générale d'un groupe s'améliore ou se détériore brusquement. Les deux premières méthodes (accroissement moyen et écart entre ligne des maxima et des minima) ne varient que lentement comme toutes les méthodes long terme, la troisième (tendance moyen terme) varie plus rapidement mais le classement moyen des groupes reste néanmoins fortement influencé par les méthodes lentes, de sorte qu'un changement brusque de tendance dans un groupe peut n'être reflété que tardivement.

Il importe de pouvoir se débarrasser rapidement d'un groupe en voie de détérioration rapide et inversement de prendre rapidement position dans un autre en voie de redressement.

Le procédé qui a pour objet de répondre à cette nécessité consiste à calculer chaque semaine le coefficient de hausse (ou de baisse) de l'indice relatif de chaque groupe et de l'élever au carré afin d'accroître sa sensibilité.

Si les variations de plusieurs groupes sont voisines et faibles (10 %, 15 %), les carrés 100—225 seront également voisins l'un de l'autre, mais si un groupe se détériore rapidement au point d'indiquer une baisse de 50 %, il aura une décote de 50², soit 2500 affectée du signe —. Cette décote deviendra prépondérante et déterminera la vente du groupe.

Ces diverses méthodes se classent, d'après leur coefficient de rendement, dans l'ordre suivant :

- 1° Carré de la variation hebdomadaire de l'indice relatif;
- 2° Pente moyenne de l'indice relatif (long terme);
- 3° Parallèles de tendance moyen terme;
- 4° Écarts entre parallèles de tendance long terme.

Les cotes obtenues sont multipliées par des coefficients-poids directement proportionnels aux coefficients de rendement et inversement proportionnels aux dispersions moyennes.

Il en résulte un classement général des groupes qui permet de répartir la fraction de capital à investir en valeurs à revenu variable suivant le mérite théorique de chaque groupe.

Cette sélection des groupes représente la partie la plus aisée du travail; c'est également celle qui donne les meilleurs résultats.

Les groupes étant sélectionnés, il faut procéder à la sélection des valeurs à l'intérieur de chaque groupe favorable.

SÉLECTION DES VALEURS.

Dans cette dernière partie du problème trouve place une méthode dont il n'a pas encore été question dans cet exposé, c'est l'analyse statistique des bilans.

ANALYSE DES BILANS.

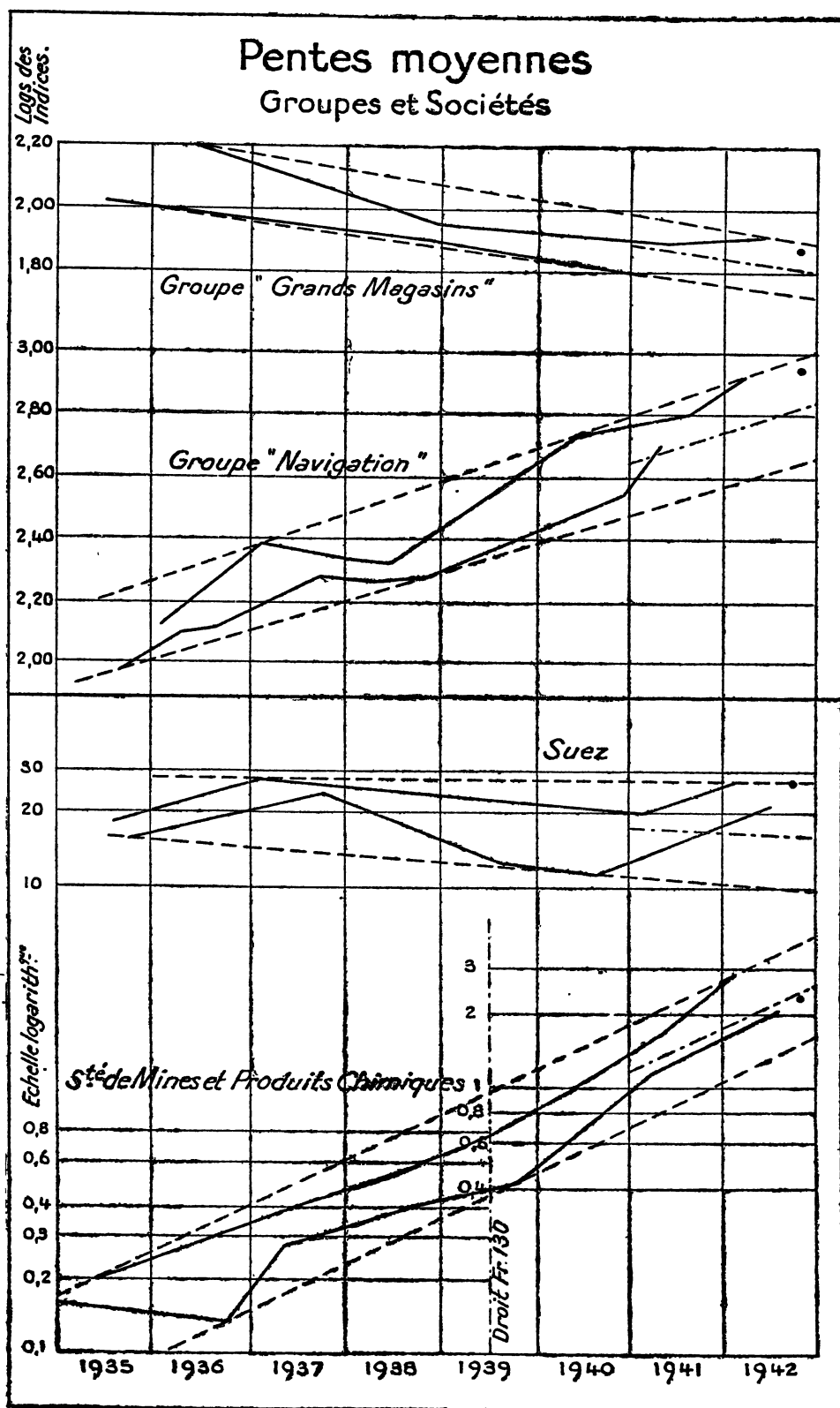
L'importance de ce travail ne permet pas de l'appliquer à toutes les valeurs de la cote mais à un nombre limité de sociétés choisies parmi celles qui jouissent d'une certaine notoriété.

Le principe en est le suivant :

L'élaboration des bilans n'étant pas identique dans toutes les sociétés, la présentation étant différente, les chiffres soumis aux actionnaires n'étant pas toujours l'expression exacte de la réalité (nous voulons particulièrement parler des réserves occultes fréquemment dissimulées dans le poste créditeurs divers et de certaines sous estimations de l'Actif (Immobilisations et Participations), nous sommes d'avis que les éléments des bilans de deux sociétés ne sont pas directement comparables entre eux. Nous sommes également d'avis qu'il est vain de chercher à déterminer la valeur intrinsèque d'un titre d'après les éléments publiés dans un seul bilan. Nous nous plaçons, bien entendu, dans la situation du capitaliste qui n'a pas de renseignements internes sur la société et qui ne dispose que de ceux qui sont publiés dans le bilan et le compte de Profits et Pertes ainsi que des explications fournies par le Conseil et les Commissaires aux comptes.

Nous posons également en principe qu'il existe dans les grandes sociétés une politique financière et comptable relativement stable qui permet de comparer entre elles les variations successives des divers postes du bilan.

Renonçant à comparer les chiffres correspondants des bilans de deux sociétés, nous comparons les variations annuelles des postes du bilan d'une même société et cela, non



Graphique III.

sous la forme de chiffres absolus mais sous la forme de rapports. Ces rapports sont au nombre de six.

Le premier rapport exprime le quotient des bénéfices réalisés (c'est-à-dire distribués ou réservés) par les capitaux utilisables, lesquels comprennent :

- Le capital Actions et le capital Obligations;
- Les Primes d'émission;
- Les réserves et provisions sans affectation spéciale.

Le deuxième rapport représente le quotient ou ratio des bénéfices réalisés aux immobilisations non amorties.

Le troisième est le ratio des bénéfices réalisés aux Frais Généraux.

Le quatrième celui des bénéfices bruts ou d'exploitation au total des Frais Généraux et des charges financières (obligataires et autres).

Le cinquième est le rapport des Amortissements de l'année aux Immobilisations non amorties.

Le sixième, le rapport de la Trésorerie aux capitaux tels qu'ils sont définis au paragraphe 1.

On remarquera que l'accroissement de chacun de ces rapports correspond à une amélioration des résultats industriels ou financiers de la Société.

L'évolution des rapports est reportée sur un graphique à échelle logarithmique et la somme de tous les logarithmes (après affectation à chaque rapport d'un coefficient-poids), représente la courbe d'évolution des résultats de la Société (Graphique IV).

Pour déterminer ces coefficients poids, il suffit de comparer l'évolution de la courbe de chaque rapport avec celle des cours boursiers en tenant compte du décalage existant entre la date de clôture de l'exercice et celle de la publication du bilan. Cette comparaison ne peut se faire pour toutes les sociétés; il suffit de la calculer par un sondage opéré sur un nombre restreint de sociétés, une vingtaine par exemple, et de la contrôler à intervalles assez éloignés.

Nous possédons désormais les éléments nous permettant de dresser, pour chaque entreprise, une courbe représentative de l'évolution de sa propre situation. L'amélioration ou la détérioration de cette courbe se traduit par une cote.

Mentionnons rapidement que cette cote comporte certains correctifs relatifs à la situation géographique, au rapport des obligations aux actions (en période de baisse de la valeur de la monnaie), aux comptes d'ordre (qui peuvent avoir une répercussion fâcheuse sur les résultats futurs) et enfin, une pénalisation à l'égard des sociétés qui négligent de publier certains renseignements (Comptes de Profits et Pertes, Amortissements.)

La prudence recommande, en effet, de considérer qu'un élément inconnu peut être défavorable et d'agir en sorte de ne pas avoir de surprise désagréable si tel est le cas.

Les cotes des sociétés figurant dans un même groupe sont alors comparées entre elles, les dates de clôture des exercices étant égalisées.

AUTRES ÉLÉMENTS D'APPRÉCIATION.

Le deuxième élément de classement des valeurs est basé sur le pourcentage moyen d'accroissement annuel depuis 1935. Les principales fluctuations de chaque valeur sont reportées sur un graphique à échelle logarithmique qui tient compte, bien entendu, des variations de Capital. Le mode opératoire est identique à celui qui a été décrit pour les groupes de valeurs (Graphique III.)

Le troisième élément est représenté par la position du dernier cours connu sur le graphique précédent. Il a pour but de pénaliser les valeurs dont les cours sont voisins de la parallèle supérieure et de favoriser celles dont le cours peut sembler avantageux.

Le quatrième élément de classement est basé sur l'examen des parallèles de tendance. Le mode opératoire est le même que pour l'Indice Général.

Les cotes résultant de ces quatre examens sont multipliées par un coefficient poids proportionnel au coefficient de rendement et inversement proportionnel à la dispersion moyenne.

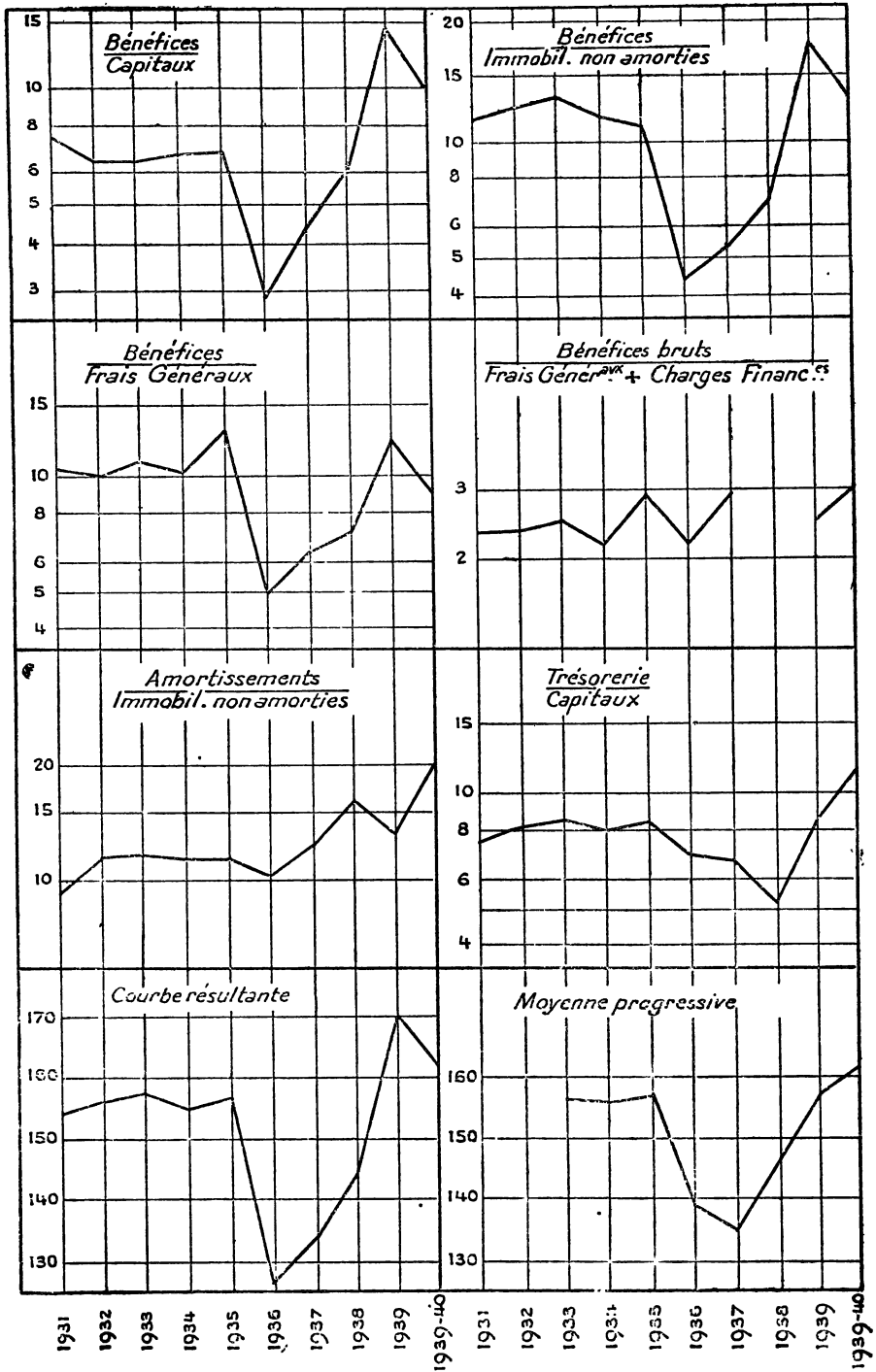
Il en résulte un classement préférentiel des valeurs dans chacun des groupes.

Il est curieux de noter que le classement des valeurs est effectué sur les cours absolus et non sur les indices relatifs $\frac{\text{Valeur}}{\text{groupe}}$ alors que le classement des groupes est effectué sur les indices relatifs $\frac{\text{Groupe}}{\text{Ind. général}}$.

Tous nos essais de classement des valeurs sur les indices relatifs ont donné, au chiffage, des résultats inférieurs à ceux du classement sur les indices absolus. Nous ne sommes pas en mesure d'en fournir une explication, si ce n'est peut être que les groupes, représentant une moyenne, ont des fluctuations moins désordonnées que les valeurs considérées individuellement dont les cours sont susceptibles d'être influencés par les conditions techniques du marché et les interventions de groupements.

. Nous ne pouvons pas davantage faire connaître avec précision le rendement moyen de

Analyse d'un Bilan



Graphique IV.

chacune des méthodes de sélection des valeurs. La calculation étant extrêmement longue, nous n'avons procédé qu'à des sondages, mais nous savons que les rendements sont *faibles*.

La volatilité des cotations (pour employer une expression américaine) est telle que certaines valeurs effectuent des mouvements d'amplitude considérable, mouvements que l'on s'efforcera en vain de justifier. L'étroitesse actuelle des transactions dans un marché exclusivement au comptant rend en outre possibles les manœuvres ayant pour but de pousser les cours d'un titre sous un prétexte quelconque (augmentation du Capital, virement de réserves au Compte Capital).

Certaines de ces opérations qui ne sont que des jeux d'écriture et dont le fisc est le principal bénéficiaire, sont aisément exploitées pour provoquer des mouvements de hausse de grande amplitude.

Il est évidemment déconcertant de constater qu'à l'analyse des bilans ne corresponde pas un coefficient de rendement important pour le moyen terme. Cette méthode, pourtant essentiellement logique a le défaut d'être tardive. En effet, les initiés (les insiders) possèdent dès le milieu de l'année des renseignements assez précis sur les résultats probables de l'exercice. Ces résultats ne seront publiés que six mois après la clôture de l'exercice, c'est-à-dire que les actionnaires ne les connaîtront qu'un an après les initiés. Ce retard permet d'expliquer le faible résultat obtenu par l'analyse des bilans.

C'est pour remédier à ce grave inconvénient que les Américains ont adopté l'usage de publier trimestriellement les situations des sociétés.

Nous avons terminé ce trop long exposé des diverses méthodes susceptibles d'être utilisées en période économique troublées et qui, procédant du simple au composé, permettent de déterminer par le calcul :

- 1° La fraction théorique à investir en valeurs à revenu variable;
- 2° Les groupes dans lesquels cette fraction doit être investie;
- 3° Les valeurs à choisir dans chacun des groupes favorables.

Ces pourcentages et classements préférentiels sont évidemment théoriques, nous croyons cependant qu'ils représentent un système cohérent à base statistique dont tous les éléments reposent sur des expériences chiffrées.

Nous serions heureux de contribuer pour une modeste part à la lutte contre cette idée trop répandue que le flair et les tuyaux sont des guides suffisants pour gérer une fortune mobilière. Il n'est malheureusement que trop exact que les capitaux se gagnent dans les affaires et se perdent à la Bourse.

Lorsqu'on demande à un industriel pourquoi il a donné l'hospitalité de son portefeuille à telle ou telle valeur qui n'aurait jamais dû y pénétrer, il répond invariablement : « Je n'ai pas le temps de m'en occuper. » Notre réponse est généralement : « Donnez 90 % de votre temps à la recherche du profit et 10 % à sa conservation et les choses iront mieux. »

Dans ce domaine, comme dans les autres d'ailleurs, le bénéfice durable est le fruit du travail.

Note. — Peut-être certains auditeurs dont nous avons abusé de la patience, seront-ils tentés de nous poser la question : « Mais quel bénéfice moyen peut-on attendre de cette cascade de méthodes sélectives? Est-il possible d'en fixer un ordre de grandeur? »

Nous comprenons cette curiosité et notre réponse sera sans doute décevante pour beaucoup.

La première condition de la gestion d'un capital mobilier est sa conservation. C'est pourquoi, à plusieurs reprises, nous avons opposé la sécurité au rendement. Cette première condition étant supposée remplie, la seconde est la fructification de ce capital.

Sur un certain nombre d'années, nous ne croyons pas qu'en période troublée, l'opérateur actif puisse faire beaucoup mieux que 10 % l'an de plus que l'opérateur passif. Cela peut paraître faible, mais un bénéfice de 10 % l'an à intérêts composés représente le doublement du capital en un peu plus de sept ans. Nous insistons encore sur le fait que ce résultat est estimé, non pas en valeur absolue mais par rapport à l'opérateur passif tel que nous l'avons défini.

Louis BERTRAND,
Fondateur de l'Office de Documentation Économique.