

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

LUCIEN MARCH

L'étude statistique du mouvement général des affaires

Journal de la société statistique de Paris, tome 64 (1923), p. 251-281

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1923__64__251_0

© Société de statistique de Paris, 1923, 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/>

II

L'ÉTUDE STATISTIQUE

DU

MOUVEMENT GÉNÉRAL DES AFFAIRES

L'opinion que l'on a de la statistique et de son objet s'est modifiée depuis une cinquantaine d'années. On considérait volontiers autrefois que cet objet était d'établir l'inventaire ou la comptabilité des choses de l'Etat ou des grandes collectivités publiques. Aujourd'hui, l'on admet plutôt que la comptabilité est une, soit qu'elle s'applique aux affaires privées, soit qu'elle s'applique aux affaires publiques, et que la statistique a également son unité, quel que soit le domaine de son application.

En fait, le rôle de la statistique dans les entreprises d'une certaine importance, quelle qu'en soit la nature, s'est précisé et étendu dans les pays où l'industrie et le commerce se sont le plus développés. Et cette extension s'est produite à la fois en profondeur et en largeur.

En profondeur, parce que chaque entreprise a éprouvé le besoin d'appliquer dans sa sphère les principes de méthode que l'ingénieur Taylor a remis en honneur, en les précisant dans la technique industrielle, mais qui ne diffèrent pas de ceux qu'a formulés, en termes généraux, notre Descartes, il y a trois cents ans.

En largeur aussi, parce qu'il n'est pas de chef d'entreprise de quelque importance qui puisse, sans danger, s'isoler dans son domaine particulier. La marche de ses propres affaires dépend en effet, beaucoup plus qu'autrefois, de l'état de toutes les autres affaires. La multiplicité et la rapidité des communications, les changements plus fréquents d'habitudes, le développement continu des moyens de crédit, l'influence plus étendue de la spéculation et des puissances économiques, la solidarité des différentes branches de l'activité, rendent plus pressante qu'autrefois la nécessité de vues claires et précises sur les conditions de l'activité générale. Une entreprise qui ignorerait les grands mouvements de cette activité serait comme un navire conduit sans souci de l'état de la mer et des vents. Celui qui dirige le gouvernail doit aussi prévoir; pour prévoir, il faut voir juste et interpréter avec sens les observations.

Or, le chef d'entreprise et ses lieutenants sont généralement contraints de concentrer avant tout leur attention sur les opérations de leur ressort. Plus les détails de chaque affaire exigent de soin et de méthode, plus cette concentration devient une nécessité. Comment concilier cette nécessité et

celle non moins urgente du progrès des connaissances générales? Par une nouvelle application de la méthode, par la division du travail.

Puisque l'extension en largeur du rôle de la statistique assigne à celle-ci l'obligation de noter et d'analyser les mouvements qui intéressent toutes les entreprises, le principe de l'économie des forces conduit à décharger chacune d'elles du travail commun, celui-ci étant fait une fois pour toutes et mis à la portée de tous. Chacun disposerait ainsi sans effort des éléments généraux de prévision qui, se combinant avec les éléments particuliers à son domaine, donneraient au jugement personnel les connaissances qui le fortifient.

Des institutions particulières se sont organisées dans ce but. Il y a quelques années (1), j'ai exposé devant la Société, avec le concours du principal intéressé, l'œuvre de l'une des entreprises américaines particulières qui se sont proposé de procurer à une clientèle nombreuse des informations bien classées et présentées sous une forme simple. Il m'a paru alors que la forme par trop simplifiée, suivant laquelle on assignait aux successions d'assez nombreux événements économiques un ordre à peu près immuable et l'on résumait ces événements par un signe unique, appelait le contrôle d'une expérience de quelque durée, car les observations étaient abandonnées aux hasards d'un empirisme un peu fruste.

La guerre a ouvert un champ d'expérience qui permet de confronter le mouvement d'une période terriblement agitée à ceux de périodes plus calmes. D'autre part, durant la guerre, les recherches ont été reprises par des hommes de science qui ont fait du mouvement des affaires une étude méthodique et approfondie. En 1917, ces études ont commencé aux Etats-Unis, à l'Université Harvard, où un comité d'études économiques n'a point cessé de s'y consacrer. En 1921, l'Ecole économique, rattachée à l'Université de Londres, a entrepris un travail analogue pour le Royaume-Uni, travail continué par un Service économique qui dépend des Universités de Londres et de Cambridge. Ces comités publient des bulletins, illustrés de nombreuses courbes statistiques, et des études documentées. La publication d'un recueil de courbes statistiques analogues vient d'être entreprise en France par la *Revue politique et parlementaire*. Le moment est venu de mettre la Société de Statistique de Paris au courant de ces travaux en rappelant les principes qui en font la valeur. Commençons par ce rappel de notions qu'il convient de préciser aussi bien que possible.

I — L'OBSERVATION DES MOUVEMENTS MOYENNES ET INDICES

Les faits économiques dont dépend le mouvement des affaires sont innombrables et d'espèces très variées; les unités qui permettent de les exprimer

(1) *Journal de la Société de Statistique de Paris*, janvier et février 1923 : Observation et stabilisation des prix.

par des nombres sont diverses. Quand on veut classer ces faits, les réunir par groupes d'après leurs caractères et représenter aussi ces groupes par des nombres, il est indispensable que, dans chaque groupe au moins, les unités présentent quelque caractère commun qui permette de les faire figurer dans un total et que, dans les groupes à comparer, les unités soient comparables entre elles.

D'autre part, la comparaison peut revêtir deux formes suivant qu'elle porte sur des grandeurs absolues ou sur des grandeurs relatives. Par exemple, si une valeur de Bourse a monté de cinq points, la signification de cette hausse est autre si le titre valait avant la hausse 50 francs ou s'il en valait 500. Comme, en général, il n'y a pas de raison décisive pour exclure l'un des deux modes de comparaison, il est bon de les admettre successivement tous les deux.

La comparaison de deux groupes de faits numériques qui tous s'expriment en unités de même valeur s'effectue naturellement en comparant les nombres totaux des unités contenues dans les deux groupes.

Par exemple, on comparera les travaux de deux équipes d'ouvriers mineurs, occupés à la taille, en comptant le nombre des tonnes abattues. Et si l'on veut faire abstraction du nombre des ouvriers de chaque équipe ainsi que de la durée de l'abatage, on rapportera le nombre des tonnes au nombre des unités ouvrières obtenues en multipliant le nombre des ouvriers par le nombre des heures de travail.

La moyenne statistique ainsi calculée est un bon instrument de comparaison de l'activité des ouvriers des deux équipes. Elle représente le total rendu indépendant du nombre des parties qui le composent.

Cependant les groupes à comparer ne sont pas toujours composés d'unités de même valeur. Des conventions sont alors nécessaires.

Ces conventions ne peuvent être quelconques. On doit les relier autant que possible à celles qui sont admises dans les autres sciences, en évitant avec soin les fausses analogies. On doit aussi conformer le langage, qui permet d'exprimer les rapports, au langage courant et aux idées dont ce langage est le support. C'est pourquoi par exemple, pour nous, la moyenne statistique est un rapport qui représente un total, indépendamment du nombre des parties composantes, le centre des compensations qui se produisent dans l'exécution d'un marché équitable, en dépit de l'inégalité des parties de cette exécution, centre analogue au centre de gravité de la mécanique.

Cette moyenne est une grandeur intermédiaire entre les grandeurs extrêmes comprises dans le total. Or, on peut utiliser, et l'on utilise, d'autres intermédiaires : les espèces sont en nombre infini et chaque espèce en fournit une infinité. Mais chacune de ces grandeurs intermédiaires n'est qu'une expression arithmétique, un indice; elle représente une valeur plus ou moins approchée de la moyenne statistique; cependant, elle peut jouer aussi le rôle d'un instrument d'analyse. Par exemple, dans un groupe d'éléments numériques, on distingue particulièrement et utilement, suivant les cas, certaines intermédiaires caractéristiques telles que la médiane, la dominante, la moyenne arithmétique, la moyenne quadratique, etc.

Cela dit, nous signalerons quelques-uns des indices que l'on emploie communément pour représenter les mouvements de groupes de faits économiques, puis les principales applications de ces indices.

Ceux-ci peuvent se classer suivant leur destination, suivant leur forme ou leur mode de calcul et suivant les objets auxquels ils s'appliquent.

II — CATÉGORIES D'INDICES, D'APRÈS LEUR DESTINATION

La notation numérique des faits dont s'occupe la statistique fournit des nombres absolus; par exemple, un certain nombre de tonnes de houille.

Les mouvements de nombres analogues, par exemple les mouvements des quantités extraites dans une mine à différentes époques ou celui des quantités extraites dans différentes mines à la même époque, sont convenablement représentés par une suite de nombres absolus. Et l'on peut comparer deux mouvements, par exemple l'extraction fournie par deux mines à différentes époques, en comparant les deux suites de nombres correspondants, ou en comparant les courbes statistiques qui représentent les mouvements de ces nombres absolus.

Mais si l'on doit comparer des mouvements de nombres composés d'unités d'espèce différente, la comparaison des nombres absolus n'a plus de sens; il faut alors utiliser les nombres relatifs dont il a été question plus haut, grâce à une convention. En général, on convient de choisir un certain moment de base, parmi les divers moments de l'observation, et l'on prend pour unité le nombre absolu de chaque espèce constaté à ce moment. Par exemple, si l'on veut comparer, pour une mine de houille, le mouvement de la production et le mouvement du nombre des ouvriers dans le cours du temps, on choisira une certaine époque qui peut être quelconque, mais qui doit être la même pour la production et pour les ouvriers. Puis on prendra pour unités, à cette époque, le nombre de tonnes de houille d'une part, le nombre des ouvriers d'autre part, et l'on rapportera tous les nombres des deux suites, respectivement à ces deux unités.

On obtient ainsi des séries de nombres relatifs que l'on peut regarder comme des indices des mouvements de ces faits particuliers.

Quand il s'agit d'observer le mouvement de groupes de faits particuliers, l'ensemble de ces faits, à un moment donné de l'espace ou du temps, peut être représenté par un indice synthétique dont la moyenne statistique fournit en fait le premier exemple.

La moyenne statistique, avons-nous dit, représente le total d'un compte établi à l'aide de tous les objets entrés en compte, chacun d'eux étant, dans le cas actuel, caractérisé par deux ou plusieurs grandeurs. Par exemple, le compte du travail accompli par l'une des équipes d'ouvriers considérées plus haut est le total des productions individuelles; entrent en compte pour chaque ouvrier, sa capacité de production, exprimée par la production horaire, et le nombre d'heures durant lequel il a travaillé; entre également en compte le nombre des ouvriers. Autrement dit, cette moyenne fait con-

naître le rendement par ouvrier et par heure. C'est l'instrument approprié pour observer le mouvement de ce rendement d'une équipe à une autre, ou pour la même équipe, d'un jour à l'autre.

De même, si l'on fait le compte des gains réalisés par ces ouvriers en multipliant le rendement de chacun par le prix du tarif, on obtiendra le revenu total dans chaque groupe, puis le revenu moyen par tonne, le revenu moyen par heure de travail, qui permettra l'étude du mouvement du salaire horaire indépendamment de la durée du travail.

De même, si l'on fait le compte des dépenses que font ces ouvriers pour employer leur salaire en achats de toutes sortes, on obtient une dépense totale composée de tous les produits des quantités des divers objets par leurs prix. Cette dépense totale est comparable d'un groupe à un autre. Quand les quantités peuvent être exprimées à l'aide d'une même unité, on peut aussi les totaliser et calculer la dépense, indépendamment des quantités, de sorte que le mouvement de cette dépense est rendu indépendant des quantités sinon des qualités des objets.

La moyenne ainsi calculée peut se représenter par le symbole (r) :

$$R = \frac{\sum uv}{\sum u}$$

v figurant les éléments dont on étudie spécialement l'influence,
u les éléments (2) ou l'ensemble des éléments associés avec les *v*.

Ce procédé logique et conforme à la pratique de tous les temps, comme aux usages scientifiques, s'applique à l'étude de résultats effectifs et il suppose que l'on connaît tous les éléments du total, ou de la moyenne, qui sert d'instrument de comparaison, ce qui n'est pas toujours le cas.

Cependant, l'analyse du mouvement économique, comme toute analyse scientifique, procède par décomposition d'un mouvement complexe en mouvements plus simples réalisés sous certaines conditions qui ne sont point celles de la réalité. Elle exige, en un mot, des hypothèses. D'autre part, quand les éléments nécessaires à l'étude ne sont pas tous connus, il faut y suppléer à l'aide d'autres hypothèses.

De là la nécessité de substituer à la moyenne statistique d'autres instruments de comparaison, non seulement parce que dans bien des cas la moyenne ne peut être calculée, mais encore parce que de nouveaux instruments d'analyse sont nécessaires.

De ce dernier point de vue, le problème peut se formuler ainsi : Représenter le mouvement d'un groupe d'éléments statistiques qui dépendent de certains facteurs, indépendamment des facteurs d'un autre ordre qui interviennent dans ce mouvement.

Pour les raisons indiquées plus haut, les éléments numériques du groupe s'exprimeront en nombres relatifs. D'autre part, les indices, quels qu'ils soient, doivent, pour répondre au but général qui leur est assigné, satisfaire aux conditions suivantes :

1° Puisqu'il s'agit de représenter un mouvement collectif, il importe

(1) Le signe Σ veut dire : sommes d'éléments que....

(2) Ces éléments peuvent être indépendants des *v* ou leur être liés en quelque mesure.

qu'un changement de l'un des membres du groupe, quand aucun des autres membres ne se modifie, détermine un changement correspondant de l'indice. En langage mathématique, cela veut dire que l'indice doit être une fonction de toutes les grandeurs du groupe.

2° Un changement égal de toutes les grandeurs dont le groupe est composé doit produire un égal changement de l'indice, ce qui implique une certaine homogénéité des grandeurs incorporées.

Ces conditions, nécessaires pour la commodité de l'analyse, sont remplies par la moyenne statistique. Les autres indices doivent également les satisfaire.

Leurs formes se distinguent, comme nous le verrons, suivant que le calcul des nombres relatifs fait intervenir une base déterminée à l'un des moments de l'observation, une base mobile, ou une base moyenne.

Elles se distinguent enfin par le mode de combinaison des facteurs du mouvement. Comme les indices sont en grande partie destinés à faciliter l'analyse de ces facteurs, nous considérerons successivement les cas suivants :

A) Les facteurs dont on veut étudier l'influence sur le mouvement se résument en un élément variable et les facteurs dont on veut éviter l'influence se résument en un autre élément que l'on suppose invariable.

B) Il ne paraît pas possible de séparer les deux catégories de facteurs, aucun des facteurs principaux qui interviennent dans le mouvement ne paraissant avoir plus d'influence que les autres, en raison de la particularité du groupe.

C) Les éléments du groupe dépendent d'un facteur simple, le même pour tous les éléments, les effets des autres facteurs ne paraissant point pouvoir être isolés.

1 — Indices de la catégorie A

On connaît les superficies cultivées pour différentes récoltes et le rendement moyen par hectare de chaque récolte, dans un pays donné.

Si la récolte pouvait être déterminée pour chaque hectare cultivé, le compte des différentes récoltes fournirait un total observable d'année en année et l'on suivrait le mouvement du total, ce qui donnerait une idée de la richesse agricole du pays.

On se pose un autre problème. On se propose d'examiner le mouvement de la récolte, indépendamment des superficies cultivées qui varient chaque année. Aucun recensement ne fait connaître la récolte totale; les rendements par hectare sont évalués par épreuves.

Pour synthétiser le mouvement de la récolte totale, indépendamment des superficies, on suppose naturellement ces superficies invariables. En leur appliquant les rendements variables indiqués par les épreuves, on obtient une série de produits dont la somme ne change que par le changement des rendements.

On évite l'influence de la grandeur absolue des superficies en rapportant

la somme au total des superficies et l'on obtient ainsi un indice du mouvement des rendements qui est indépendant de la grandeur absolue des surfaces cultivées. La formule de cet indice est

$$A = \frac{\sum uv}{\sum u}$$

en appelant v l'élément variable et u l'élément invariable dans l'étude du mouvement. L'indice A a donc la même forme que l'indice R , mais cette fois, les éléments u sont supposés invariables.

Autre exemple : On se propose de rechercher l'influence des prix des choses sur le mouvement de la dépense d'un ménage, indépendamment des changements survenus dans les quantités des choses consommées et des changements de ces choses elles-mêmes. Dans ce cas, le nombre et les quantités des éléments qui entrent dans la somme $\sum uv$ doivent rester invariables; u représente les quantités et v les prix.

L'expression $\frac{\sum uv}{\sum u}$ bien qu'elle ne corresponde plus à une dépense réelle, mais à une dépense théorique, est encore une moyenne statistique parce qu'elle exprime le quotient d'un total par un nombre de parties composantes et que les éléments de chaque espèce, u ou v , sont mesurés avec la même unité.

Sa valeur est indépendante de l'unité de mesure des quantités u , qui apparaît au même degré, tant au numérateur qu'au dénominateur, mais elle dépend de l'unité de mesure des v .

Or, si l'on veut comparer le mouvement de l'un des indices au mouvement d'un autre, il importe que chacun d'eux soit indépendant de l'unité de mesure de l'élément variable.

A cet effet, on considère non plus les indices absolus de la forme

$$A = \frac{\sum uv}{\sum u}$$

mais des indices relatifs de la forme

$$S_o^{(i)} = \frac{\sum uv_i}{\sum u} : \frac{\sum uv_o}{\sum u} = \frac{\sum uv_i}{\sum uv_o}$$

puisque les quantités u sont supposées les mêmes dans les deux termes de la fraction S ; o désigne un groupe de base et i le groupe dont on observe le mouvement. Nous reviendrons plus loin sur le choix de la base.

Les quantités u peuvent être celles qui correspondent à la base c , mais elles peuvent également correspondre à tout autre moment commun à tous les mouvements étudiés.

La somme qui fournit l'un ou l'autre des termes de l'indice S suppose que toutes les quantités v sont mesurées avec la même unité. Il peut n'en être point ainsi. On remplace alors cet indice par un autre dont l'expression est

$$I_A = \frac{1}{\sum u} \sum u \times \frac{v_i}{v_o}$$

L'indice I_a n'est égal à l'indice S que dans des cas exceptionnels. En général, il s'en écarte plus ou moins.

2 — Indices de la catégorie B

Dans le cas B, il semble que l'on ne puisse établir de distinction entre les influences qu'exercent les éléments u sur les éléments v , ni considérer certains de ces éléments comme invariables. Les éléments v varient sous des actions nombreuses dont on ne peut guère considérer que l'effet total et d'ailleurs l'importance relative de chacune de ces actions n'est pas connue. Alors, on convient de représenter l'ensemble des rapports $\frac{v_i}{v_0}$ par une grandeur intermédiaire. Comme nous l'avons dit, on peut choisir celle-ci dans une infinité d'intermédiaires. En général, la représentation ainsi obtenue est d'autant meilleure que les influences dont il a été question sont plus uniformes, c'est-à-dire affectent à peu près de la même façon les grandeurs représentées, que l'on regarde alors comme des grandeurs à peu près homogènes.

Elle est d'autant meilleure aussi que le nombre des éléments incorporés dans l'indice est plus grand.

Par exemple, pour caractériser le mouvement commun d'un certain nombre d'actions de valeurs industrielles, on déterminera le cours relatif de chaque action par rapport au cours constaté à un moment choisi pour base et l'on formera la moyenne arithmétique des cours relatifs de ces actions.

De même, si l'on veut suivre le mouvement de l'activité du travail dans l'industrie d'un pays, d'après l'observation d'un nombre limité d'établissements, on peut, pour chacun deux, déterminer le rapport du nombre des heures de travail par semaine à un certain nombre d'heures hebdomadaires noté dans une semaine de base, puis prendre la moyenne arithmétique des rapports ainsi calculés pour les divers établissements.

L'indice obtenu de la sorte fournit une estimation plus ou moins approximative de la moyenne statistique que l'on obtiendrait, dans le dernier cas, par un dénombrement complet des heures de travail accomplies aux différentes époques, dans *tous* les établissements.

De nombreuses épreuves indiquent que cet indice est généralement très voisin de la moyenne, quand on opère pour un nombre assez grand de rapports, et qu'en tout cas le mouvement de l'indice suit de très près le mouvement de la moyenne quand le nombre des rapports, notés sans choix préalable, n'est pas très petit.

Cet indice est de la forme

$$I_a = \frac{1}{n} \sum \frac{v_i}{v_0}$$

n étant le nombre des rapports,

3 — Indices de la catégorie C

Le troisième cas est celui où un même facteur affecte tous les éléments du groupe et où l'on cherche à déterminer précisément l'influence de ce facteur.

Supposons, par exemple, que les poids des divers articles d'un chargement de denrées coloniales ayant été noté au départ des Antilles américaines, les poids soient déterminés de nouveau au passage en Angleterre, puis à l'arrivée en France.

Pour chaque denrée, on calcule alors :

1° Le rapport du poids constaté en France au poids constaté aux Antilles;

2° Le rapport du poids constaté en France au poids constaté en Angleterre.

On constate alors que, pour toutes les denrées du chargement, le premier rapport oscille autour de la fraction $\frac{907}{1000}$ et le second autour de la fraction $\frac{1016}{1000}$.

On pourrait expliquer ce fait en supposant que des fractions à peu près égales des diverses denrées ont été enlevées durant le trajet des Antilles en France, puis rétablies et au delà après le passage en Angleterre. Il est infiniment plus vraisemblable, même avant toute enquête, d'admettre que les poids ont été exprimés en *short tons* aux Antilles, en *long tons* en Angleterre, en *metric tons* en France.

C'est comme si l'on pesait divers objets avec des poids de même volume, mais en alliages différents.

D'ailleurs, si l'on suppose que les pesées des différents articles ont été effectuées partout avec le même soin, on peut, avant de former la moyenne des rapports des poids, affecter chaque rapport d'un coefficient quelconque sans que le résultat final soit sensiblement modifié. Si, d'un moment à un autre, deux quantités ont augmenté de 1 %, on trouvera la même augmentation si la première est amplifiée en millions de fois, l'autre restant inchangée (1).

De même, lorsque l'on se propose de mesurer les changements de valeur de l'unité monétaire ou, ce qui est la même chose sous une autre expression, les changements du pouvoir d'achat de la monnaie, *quand on ne précise pas les objets à acquérir*. Il suffit de prendre la moyenne arithmétique des prix sans s'occuper de l'importance des objets qui donnent lieu aux transactions, en supposant toutefois que la précision avec laquelle les prix sont déterminés ne dépend pas de cette importance (2).

(1) Voir L. MARCH. *Les modes de mesure du mouvement général des prix*, dans *Metron*, octobre 1921.

(2) Nous avons vérifié, au cours de l'article cité dans la note précédente, que les prix des nombreuses marchandises incorporées dans l'indice se distribuent conformément à la loi normale.

Quand, d'une manière générale, les prix montent, la dispersion des prix relative augmente en valeur absolue; calculée relativement à la grandeur de l'indice l'augmentation est beaucoup moindre.

Cette circonstance explique la constatation souvent faite que des indices calculés pour les mêmes marchandises, dont les prix soient affectés de poids très différents, ont à peu près le même mouvement.

Ces remarques conduisent à admettre comme indices de la catégorie C, l'une des formes

$$I_c = \frac{1}{n} \sum \frac{v_i}{v_o} \quad \text{ou} \quad I_c = \frac{1}{\sum u} \sum u \frac{v_i}{v_o}$$

c'est-à-dire que le mode de calcul serait le même que pour les indices I_b ou I_A .

III — FORMES DIVERSES DES INDICES

1 — Base fixe

En considérant les indices suivant l'objet auquel ils sont destinés, nous avons admis des formes assez voisines les unes des autres, et nous avons indiqué que l'on pouvait imaginer des infinités d'autres formes remplissant les conditions 1 et 2 indiquées page 256.

D'ailleurs, chacun des indices destinés à synthétiser les mouvements de divers nombres relatifs n'a de signification que si tous ces nombres relatifs sont calculés par rapport au même moment de base.

On peut se proposer de choisir des formes d'indices telles que le mouvement de l'indice soit indépendant de la base choisie. Par exemple, le mouvement des prix d'un ensemble de marchandises peut être suivi en représentant par une courbe le mouvement de l'un des indices de la catégorie C mais, si l'on change de base, toutes les valeurs de l'indice sont modifiées dans un même rapport, de sorte que la courbe est déformée par le changement de base, à moins que l'on ne modifie en même temps l'unité de mesure de l'échelle des ordonnées.

Pour que la forme de la courbe ne change pas quand l'indice qu'elle représente est modifié par un facteur constant, il faut et il suffit que les accroissements d'un point à l'autre ne changent point en grandeur *absolue* quand les accroissements *relatifs* de l'indice ne varient pas.

On est ainsi amené à prendre comme nouvel indice la moyenne des logarithmes des nombres relatifs, sans attribuer aucun poids à ces logarithmes et quels que soient les poids attribués aux nombres relatifs. L'expression de l'indice est

$$I_L = \frac{1}{n} \sum \log u \frac{v}{v_o} = \frac{1}{n} \sum \left[\log v - \log v_o \right] + h$$

Toutes les courbes représentant le mouvement de cet indice sont parallèles; leur forme est indépendante de la base du calcul des rapports, le changement de base ayant seulement pour effet de déplacer la courbe parallèlement à elle-même.

On emploie aussi comme indice le nombre dont le logarithme est I_L . L'expression de cet indice est donc

$$I_G = \Pi \left(u \frac{v_i}{v_o} \right)^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

(1) Le symbole Π signifie : produit de quantités telles que...

Cet indice jouit de la propriété suivante. Si $I_{i,o}$ représente l'indice dont la base est o et qui correspond au moment i , on a .

$$I_{i,o} = I_{i,k} \times I_{k,o}$$

D'autre part, l'indice calculé au moment i sur la base o est l'inverse de l'indice calculé au moment o d'après la base i .

$$I_{i,o} = \frac{1}{I_{o,i}}$$

Enfin, si les grandeurs u sont exprimées en valeurs relatives, il est symétrique en u et v et conserve ses mêmes propriétés en substituant u à v et inversement.

Mais sa valeur n'est plus indépendante de la base choisie; le changement de base multiplie par un facteur constant toutes les ordonnées de la courbe qui le représente, ce qui déforme cette courbe. En désignant les deux bases par o et p , le facteur constant est

$$\left[\Pi \frac{v_o}{v_p} \right]^{\frac{1}{n}}$$

En second lieu, si l'un des articles incorporés dans l'indice hausse ou baisse considérablement par rapport au moment de base, l'indice Ig atténue le mouvement général, dans le premier cas, par rapport à l'effet de Ib; il l'exagère dans le second.

2 — Base mobile

La condition d'indépendance de la base peut encore être remplie quand on supprime la fixité de la base. On obtient un indice à base mobile en rapportant chaque grandeur observée à un certain moment à sa valeur dans le moment précédent (1). L'expression de cet indice est, par exemple,

$$\begin{aligned} \text{soit} \quad I_m &= \frac{1}{u} \sum u \frac{v_i}{v_{i-1}}, & \text{soit} \quad I_{m'} &= \frac{1}{n} \sum \frac{v_i}{v_{i-1}} \\ \text{soit} \quad I_M &= \left[\Pi \frac{v_i}{v_{i-1}} \right]^{\frac{u}{n}}, & \text{soit} \quad I_{M'} &= \left[\Pi \frac{v_i}{v_{i-1}} \right]^{\frac{1}{n}} \end{aligned}$$

La courbe tracée d'après l'indice I_m représente le mouvement des accroissements successifs des ordonnées de la courbe tracée d'après l'indice I_L . Cette courbe a donc un mouvement tout à fait différent de celui de la courbe qui représente l'indice I_L .

D'autre part, le calcul des indices à base mobile exige une grande attention, car une erreur commise à un moment quelconque se conserve et s'exagère parfois dans le calcul de toutes les valeurs suivantes.

(1) *Institut international de statistique, 13^e session, Rapport sur les moyens de rendre comparables les courbes statistiques*, par L. MARCH.

On peut varier à l'infini les combinaisons, par exemple remplacer l'indice

$$I_G = \left[\Pi u \frac{v_i}{v_o} \right]^{\frac{1}{n}} \quad \text{par} \quad \left[\Pi \left(\frac{v_i}{v_o} \right)^u \right]^{\frac{1}{n}}$$

ce nouvel indice attribue un poids considérable aux grandeurs u ce qui n'est point un avantage quand ces grandeurs sont mal connues.

Lorsqu'il s'agit d'indices chronologiques à espacement régulier, devant servir à l'étude d'un phénomène permanent dont les modalités sont variables, l'indice logarithmique I_L n'offre pas les mêmes risques; il évite aussi le choix d'une base, avantage qui nous semble particulièrement important.

On peut d'ailleurs, sans grand inconvénient, le remplacer par un autre qui n'exige pas de table de logarithmes. La courbe représentée par cet autre se rapproche généralement beaucoup (1) de la courbe tracée avec l'indice I_L . La formule de ce nouvel indice est celle de l'indice I_A quand chaque grandeur variable est rapportée, non plus à sa valeur à un certain moment pris pour base, mais à la moyenne des valeurs qu'elle prend successivement à tous les moments. Si l'on représente par μ_n la moyenne des n valeurs de v soit :

$$\mu_n = \frac{v_1 + v_2 + \dots + v_n}{n}$$

la formule de l'indice nouveau est :

$$J_n = \Sigma u \frac{v_i}{\mu_n}$$

Ce dernier indice serait excellent s'il n'exigeait un nouveau calcul des moyennes chaque fois que l'indice J doit être déterminé pour un moment nouveau.

Mais il convient particulièrement dans le cas d'un phénomène permanent qui donne lieu à des changements quasi-périodiques. Il suffit alors de prendre pour moyenne de base une moyenne étendue à un nombre d'années tel que sa valeur soit tantôt au-dessus, tantôt au-dessous de la moyenne générale que l'on calculerait pour toutes les années de la période étudiée. Dans ces conditions, les déformations de la courbe qui représente l'indice ne peuvent s'exagérer (2).

(1) Propriété connue, voir l'article cité plus haut dans « Metron ».

(2) Supposons qu'il s'agisse de prix. La transformation de prix absolus en prix relatifs change sensiblement la nature et la signification du total ou de la moyenne arithmétique.

Le total des prix absolus de divers articles exprime la dépense nécessaire pour se procurer une unité de quantité de chacun de ces articles. Si les unités sont différentes, le total n'a point de valeur statistique. C'est pourquoi, dans ce cas, on substitue aux prix absolus des prix relatifs par rapport à une certaine base.

Du fait de cette substitution, la signification de total change complètement. Ce total exprime la dépense nécessaire pour se procurer, non plus une unité de quantité de chaque article, mais les quantités dont la valeur est l'unité monétaire.

La statistique française des prix permet d'illustrer cette remarque à l'aide de l'exemple suivant. En 1905 et 1915, le prix du quintal de froment à l'importation et le prix du caoutchouc ont été en France ceux qu'indique le tableau ci-dessous; les prix relatifs sont inscrits sur le même tableau, leur calcul étant effectué d'après trois bases différentes :

IV — APPLICATION DES INDICES A L'ÉTUDE DU MOUVEMENT GÉNÉRAL DES AFFAIRES

Indépendamment du classement des indices d'après le but ou d'après la forme du calcul, on peut encore les classer d'après la nature des objets auxquels ils se rapportent.

D'après la nature des objets, on peut répartir les indices entre les grandes divisions suivantes :

Finances,	Production,
Commerce extérieur,	Revenus,
Commerce intérieur,	Coût de la vie,

Dans la première de ces divisions se trouvent compris, par exemple, les indices qui représentent les catégories de renseignements suivantes :

Cours des valeurs de Bourse, soit à revenu fixe, soit à revenu variable;

Volume des transactions, indiqué soit par le nombre ou la valeur des titres négociés dans les Bourses où les chiffres sont notés, soit par le produit de l'impôt sur les opérations de Bourse en France;

Montant des effets compensés par virement sur les places où fonctionnent d'importantes bourses de valeurs, parce que la grosse part de ces virements se rapporte à des affaires de bourse;

Montant des dépôts et montant des avances sur titres dans les principales banques;

a) Base 1905; b) base 1915; c) moyenne arithmétique des prix aux deux années.

	Prix en francs		Prix relatifs sur la base						Indices d'après la base		
	Quintal de blé	Kilos de caoutchouc	1905		1915		Moyenne		1905	1915	Moyenne
			Blé	Caoutchouc	Blé	Caoutchouc	Blé	Caoutchouc			
1905.	18	14	100	100	50	200	67	133	100	125	100
1915.	36	7	200	50	100	100	133	67	125	100	100

D'après les trois dernières colonnes, l'indice qui synthétise le mouvement des prix des deux articles fait apparaître, de 1905 à 1915, une hausse générale de 25 %, une baisse générale de 25 %, un état stationnaire, suivant la base choisie. Ce résultat, en apparence paradoxal, tient à ce que le changement de base modifie la composition de la dépense totale. On remarquera que l'un des prix ayant doublé, tandis que l'autre s'est réduit de moitié, il est assez naturel d'admettre que la valeur de l'unité monétaire n'a pas changé : c'est précisément la constatation que permet l'indice calculé sur la base moyenne.

D'ailleurs, du point de vue de l'unité monétaire, les indices comportant un très petit nombre de prix n'offrent aucune analogie avec l'indice calculé d'après les prix d'un grand nombre de marchandises.

L'exemple précédent suggère naturellement l'idée d'un indice de la forme

$$J' = \frac{\sum \frac{v_1}{v_1 + v_0}}{\sum \frac{v_0}{v_1 + v_0}}$$

qui n'exige pas, comme J_m , le calcul d'une moyenne de n nombres à chaque pas.

Comme nous l'avons dit on peut imaginer une infinité de formes.

Dans un ouvrage récent : « The making of index numbers », le professeur Irving Fisher a groupé et comparé tous les indices actuellement calculés pour l'observation des mouvements des prix.

Montant des dépôts dans les caisses d'épargne;

Billets de banque en circulation;

Montant des émissions de valeurs mobilières (en France on a laissé de côté les émissions de l'Etat, des compagnies de chemins de fer et celles qui se rapportent à la reconstitution des régions dévastées);

Cours de l'or et de l'argent;

Taux des placements à revenu fixe et taux des reports à la Bourse des valeurs.

Les indices du mouvement des changes étrangers pourraient figurer aussi dans la division des finances; il semble cependant qu'ils sont également à leur place dans celle du commerce extérieur puisque les changes ont une influence directe sur les échanges avec l'étranger.

Dans cette division du commerce extérieur, les indices représentent le mouvement total des importations et des exportations, tant en poids qu'en valeur, des indices spéciaux s'appliquent aux importations de matières industrielles et aux exportations de produits fabriqués dont dépend dans une large mesure l'activité des affaires dans le pays.

Le mouvement de la navigation maritime et les cours des frets fournissent des indices que l'on peut rattacher à cette division.

Dans la division du commerce intérieur, on ne dispose guère que d'indices d'ordre général : recettes des chemins de fer, nombre des wagons chargés; cependant, en Angleterre, le tonnage transporté est donné chaque mois pour les principales marchandises;

Montant des effets escomptés par les principales banques, en France par la Banque de France avec l'indication du produit du timbre sur les effets de commerce;

Volume des affaires traitées dans les Bourses de commerce, indiqué en France par le produit de l'impôt;

Nombre des faillites;

Taux de l'escompte du papier commercial;

Virements effectués par les banques situées hors du rayon des Bourses de valeurs; en France, on note le mouvement des sommes versées en compte courant et retirées, dans les succursales de province de la Banque de France; on relève aussi le mouvement des comptes de chèques postaux.

Dans cette division enfin, sont compris les indices du mouvement des prix de gros, pour l'ensemble des marchandises considérées, et pour les grandes catégories de marchandises.

Les productions dont la valeur ou le poids sont connus mensuellement (houille, fonte, etc...) sont représentées dans la division de la production, ainsi que le mouvement des prix unitaires. Pour certains produits, la consommation mensuelle, indiquée grossièrement par la balance des entrées et des sorties, fournit des indices de la même catégorie. D'autres indices de l'activité du travail, nombre proportionnel des commandes reçues et non encore exécutées, nombre de certains outillages en activité (broches, métiers, etc.), nombre des autorisations de bâtir, importance des adjudications, nombre proportionnel des ouvriers employés ou embauchés dans certaines entreprises, usines, docks, transport maritime, etc., proportion des chô-

meurs, proportion des placements, grèves, figurent assez naturellement dans cette division.

Dans la catégorie des indices du revenu, signalons l'indice, publié en Angleterre et aux Etats-Unis, du mouvement des salaires; le montant des revenus de l'Etat quand les rentrées mensuelles sont significatives, appartiendrait à la même catégorie.

Enfin, les indices du mouvement des prix de détail et du mouvement du coût de la vie, y compris les dépenses ménagères de toute nature composent la dernière division.

Chaque division groupe des indices plus ou moins nombreux; naturellement, on peut adopter d'autres modes de groupement.

Dans chaque division, on trouve des indices particuliers et des indices synthétiques résumant plusieurs mouvements particuliers, les indices particuliers se présentant eux-mêmes, tantôt comme des sommes rapportées à une valeur de base, par exemple le montant des avances sur titres, la production de la houille, etc., tantôt comme des rapports qui sont eux-mêmes comparés à une certaine base, par exemple cours du 3 %, prix de la fonte, etc.

Quant à chaque indice synthétique destiné à faire apparaître ce qu'il y a de commun dans un certain nombre de mouvements, il peut revêtir des formes diverses. Le choix de ces formes varie surtout suivant les observateurs. De plus, comme nous l'avons rappelé au début de cet article, on cherche parfois à réaliser une sorte de fusion des indices synthétiques relatifs à divers groupes de faits, en un indice unique qui réunirait tous ces groupes. Nous reviendrons ultérieurement sur cette tendance assez naturelle à simplifier l'observation.

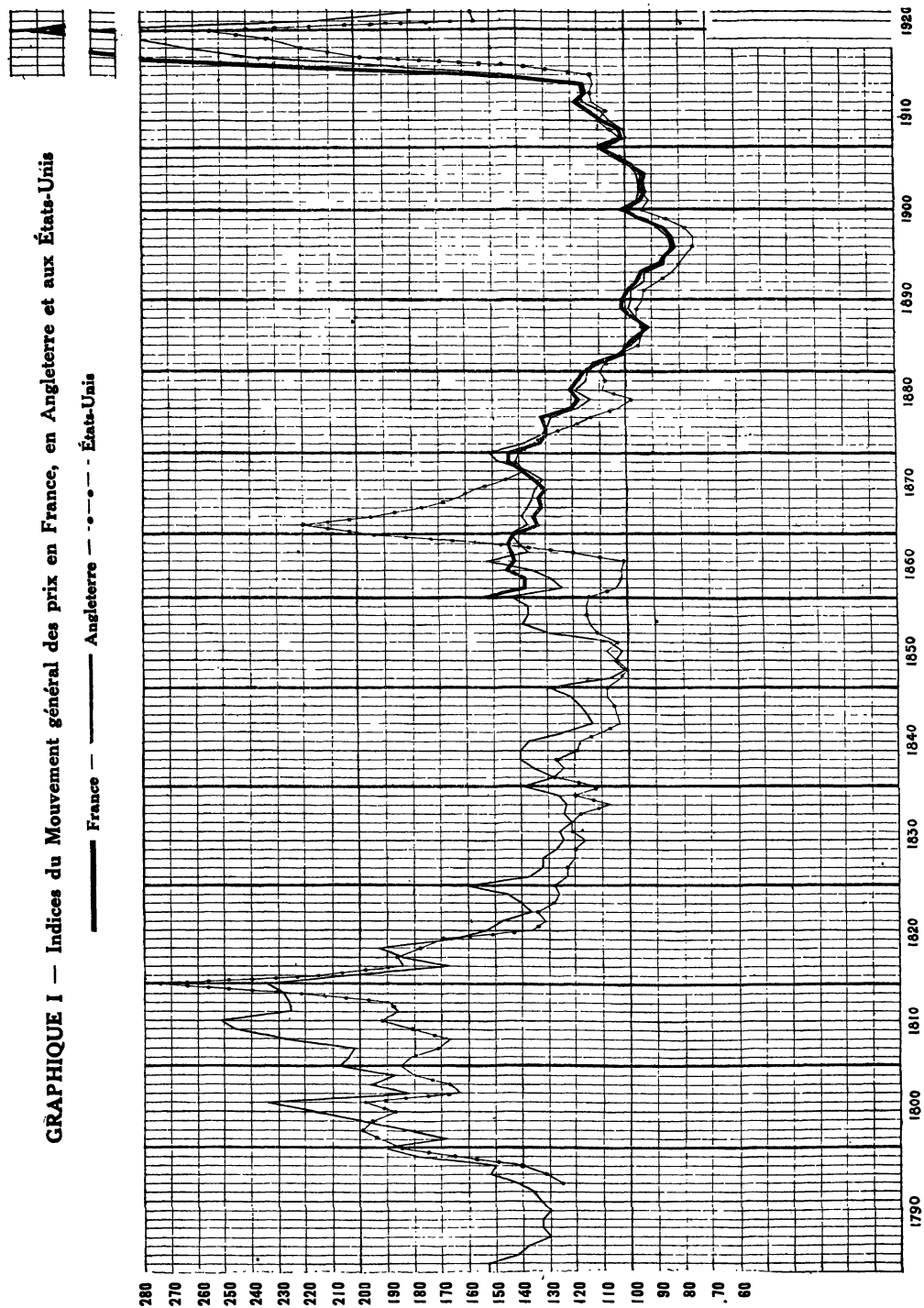
Pour l'instant, rappelons seulement les circonstances qui justifient l'intérêt général d'une observation attentive des mouvements des divers indices. Les courbes qui les représentent témoignent à première vue de peu de régularité de ces mouvements. Sans doute, depuis un siècle au moins, le développement de l'industrie, du commerce et même de l'agriculture se manifeste par le progrès de nombreux indices dans une direction ascendante. Mais de constantes oscillations troublent cette avance, ainsi qu'on l'a observé de tout temps.

De nos jours, on a remarqué en outre que le mouvement oscillatoire était assez bien caractérisé par le mouvement général des prix de gros des marchandises. Ainsi, depuis un siècle, les années de crise économique sont aussi des années où, d'une manière générale, les prix atteignent un maximum dans les principaux pays, tandis que les années de dépression achevée sont des années où les prix ont fini de baisser et recommencent à monter.

C'est ce dont on peut se rendre compte en examinant le graphique reproduit page 266, graphique I, d'après le *Bulletin de la Statistique générale de France*.

Les lignes verticales plus pleines que les autres correspondent très sensiblement aux années où les prix ont passé par un maximum, *en même temps*, dans les trois pays : Angleterre, Etats-Unis et France, l'indice calculé pour la France ne pouvant remonter au delà de l'année 1856, tandis que pour

GRAPHIQUE I — Indices du Mouvement général des prix en France, en Angleterre et aux États-Unis



l'Angleterre on a pu, à la rigueur, remonter jusqu'en 1782, mais les indices calculés dans de médiocres conditions jusqu'en 1820 sont fort aléatoires. Or, les lignes pleines, au moins à partir de 1825, correspondent aussi aux années que les historiens des crises s'accordent à regarder comme années de crise.

Quand on examine le graphique, les oscillations semblent fort irrégulières. D'ailleurs, on n'aperçoit que les oscillations dont la période dépasse une année. On sait cependant qu'il y a des oscillations saisonnières, mensuelles, hebdomadaires, horaires même sur les marchés publics.

Le mouvement d'ensemble indiqué par les courbes résulte en somme de la superposition de mouvements plus simples. Indépendamment des mouvements à courte période, l'étendue de la période variant de cinq ou sept ans à dix ou treize ans et contenant en moyenne environ neuf années, on aperçoit un mouvement plus étendu dont la période s'étend en premier lieu de 1800-20 à 1854-73, ensuite de 1873 à 1920, soit chaque fois une amplitude d'un demi-siècle environ.

Ces mouvements peuvent être utilement comparés entre eux et avec d'autres, en vue de rechercher des liaisons possibles, des successions qui fourniraient des éléments de prévision. J'ai signalé à la Société, en 1904, les méthodes à appliquer dans les recherches et quelques applications de ces méthodes (1).

Dans une communication plus récente, citée plus haut, j'ai indiqué une comparaison intéressante entre le mouvement des prix et le mouvement du taux d'accroissement du stock des métaux précieux or et argent, et la prévision qui résultait de cette comparaison s'est vérifiée.

Le graphique de ces mouvements est rendu très expressif si l'on calcule les moyennes des indices du mouvement des prix sur des périodes de neuf années, périodes comprenant une année de maximum général des prix. La courbe de ces moyennes présente alors une forme adoucie.

Quant à la courbe du taux annuel d'accroissement du stock monétaire, elle présente une allure générale nettement ascendante. On peut aisément éliminer ce mouvement ascendant en ajustant à la courbe une droite inclinée à peu près à 45°. Les écarts de la courbe à partir de cette droite peuvent alors servir à construire une autre courbe que l'on compare à la courbe adoucie du mouvement général des prix.

Le tableau des indices, des taux d'accroissement et des écarts se présente comme suit :

TABLEAUX

(1) *Journal de la Société*, décembre 1904 à août 1905.

I — Taux de l'accroissement annuel du stock de métaux précieux

Années	Production de métaux précieux		Accroisse- ment annuel p. 1000	Ligne d'accroisse- ment régulier (2)	Ecart par rapport à la ligne d'accroissement régulier	
	par période	cumulée				
	en millions de francs (1) au pair				+	-
1800.....	2.599	38.264	»	»	»	»
1810.....	1.596	40.863	6,8	2,68	4,12	»
1820.....	1.513	42.459	3,9	4,77	»	9,87
1830.....	2.025	43.972	3,6	6,86	»	3,26
1840.....	3.620	45.997	4,6	8,95	»	4,35
1850.....	4.418	49.617	7,9	11,03	»	3,13
1855.....	4.480	54.035	17,8	12,07	5,73	»
1860.....	4.410	58.515	17,6	13,106	4,50	»
1865.....	4.849	62.925	15,1	14,15	0,95	»
1870.....	5.183	67.774	15,5	15,20	0,30	»
1875.....	5.299	72.957	15,3	16,25	»	0,96
1880.....	5.603	78.256	14,5	17,28	»	2,78
1885.....	6.689	83.859	14,3	18,33	»	4,03
1890.....	9.669	90.548	15,9	19,37	»	3,40
1895.....	12.394	100.217	21,3	20,4	0,89	»
1900.....	14.171	112.611	24,7	21,45	3,24	»
1905.....	18.049	126.782	25,2	22,59	2,70	»
1910.....	18.986	144.831	28,5	23,54	4,96	»
1915.....	16.297	163.817	25,8	24,59	1,21	»
1920.....		180.114	19,9	25,63	»	5,73
			298,2		28,50	28,50

II — Mouvement des prix de gros par périodes de neuf années

(Période de base : 1901-1910)

Périodes	Angleterre	Etats-Unis	France
1796-1804.....	187	184	»
1805-1813.....	224	186	»
1814-1822.....	176	178	»
1823-1831.....	136	122	»
1832-1840.....	131	119	»
1841-1849.....	119	106	»
1850-1858.....	125	110	»
1859-1867.....	137	151	138
1868-1876.....	137	141	135
1877-1885.....	114	105	114
1886-1894.....	94	92	95
1895-1903.....	91	85	89
1904-1912.....	104	104	165
1813-1921.....	217	169	278

Si les deux courbes sont placées de façon que les mêmes années se correspondent, elles n'offrent pas de nombreuses concordances, mais si l'on décale la courbe des prix d'environ dix années par rapport à la courbe des écarts du stock monétaire, on obtient un parallélisme remarquable (graphique II).

Cela veut dire que les oscillations de la courbe du stock monétaire ont annoncé, à dix années environ d'intervalle, le moment où le maximum de la courbe des prix atteint une hauteur exceptionnelle : c'est un exemple des possibilités de prévision statistique.

L'influence du stock métallique n'apparaît que sur les cycles semi-sécu-

(1) Or à 3.440 francs le kilo. Argent à 222 fr. 22 le kilo.

(2) La pente de cette ligne est à peu près de 1/1 (45°).

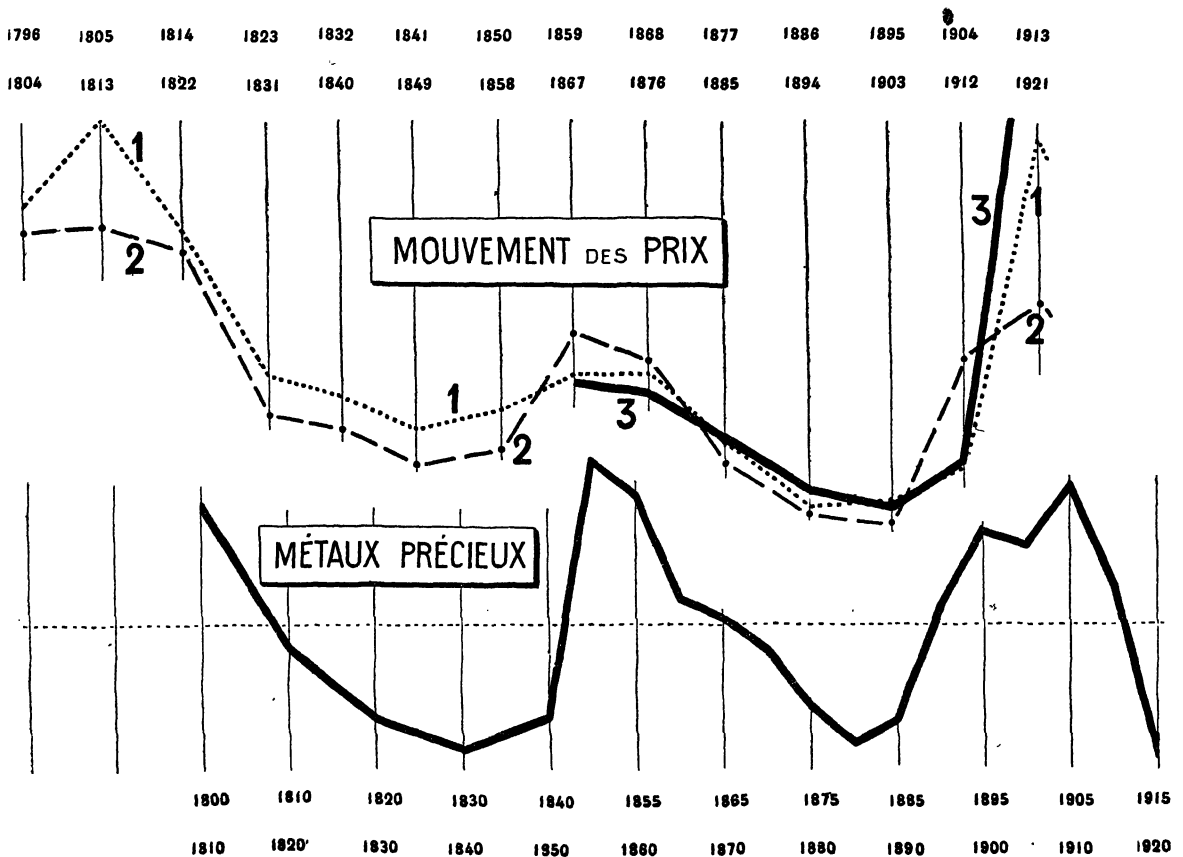
lares. Les cycles dont la période est plus courte sont sans doute liés au développement des moyens de crédit en même temps qu'au développement du stock monétaire. Il est très difficile de synthétiser ces mouvements; il serait aventureux de se fier à un seul indice; mais on peut examiner séparément et avec fruit les mouvements de nombreux indices qui sont liés au développement général de l'activité économique.

Ces mouvements sont assez compliqués. Ils se simplifient, comme nous

GRAPHIQUE II

Mouvement général des prix et taux d'accroissement annuel du stock des métaux précieux

1, en Angleterre, 2, aux États-Unis, 3, en France



l'avons vu, quand on distingue, d'une part un mouvement progressif, plus ou moins régulier dans une certaine direction, d'autre part un mouvement ondulatoire autour de cette direction.

Le traitement auquel sont soumises les observations statistiques fait disparaître ceux des mouvements qui n'intéressent pas l'objet de l'étude, de façon à ne laisser subsister que le mouvement relativement simple dont on recherche la loi. Disons qu'il ne peut être question ici que d'une loi tout à fait limitée et provisoire; les conclusions de l'étude se confinent en effet dans les limites de temps et de circonstances où sont notées les observations elles-mêmes. Néanmoins, le champ reste libre pour les conjectures raisonnables

que les constatations statistiques peuvent suggérer, si l'on a soin de les limiter à une durée restreinte. Dans le champ des faits sociaux, plus que dans tout autre, les prévisions lointaines ne sauraient avoir de valeur scientifique, non seulement parce que des circonstances échappant à toute mesure peuvent surgir : troubles climatériques, révolutions, guerres, mais encore parce que la loi observée dépend souvent d'autres lois qui n'ont point la même forme.

Jusqu'à ces dernières années, on se contentait souvent de comparer les changements des faits économiques les plus saillants année par année. Par exemple, dans la communication précitée de 1905, j'ai montré à quel degré les changements du taux de l'escompte fixé par la Banque de France sont liés à ceux de l'encaisse, l'année précédente. Mais, en général, les interférences économiques les plus utiles à observer se produisent à des intervalles de temps plus rapprochés. On note aujourd'hui les valeurs mensuelles — et non plus seulement annuelles — d'un grand nombre de résultats économiques importants.

D'autre part, en utilisant l'expérience passée pour sonder l'avenir, on se heurte souvent à des conditions quelque peu contradictoires. D'une part, le passé doit être observé pendant un temps assez long pour que les régularités constatées soient significatives; il doit pourtant être assez voisin pour qu'on puisse admettre la continuité des causes qui l'ont déterminé.

Cela veut dire qu'il faut suivre et analyser les mouvements de très près et d'une façon permanente. En ces matières, on ne saurait improviser.

Aux Etats-Unis, comme nous l'avons indiqué plus haut, l'étude a été poursuivie avec beaucoup de méthode, dans les conditions que nous allons indiquer sommairement.

États-Unis

En 1917, les études personnelles du professeur Warren M. Persons, de Colorado College, ont engagé l'Université Harvard à constituer un Comité de statistique économique, placé sous la présidence du professeur Bulloch, et dont les travaux, dirigés par le professeur Persons, sont publiés dans une revue de statistique économique (1).

D'après les vues du Comité américain, les mouvements des principaux faits économiques dont il poursuit l'étude résultent de la superposition des suivants :

1° Une évolution à longue distance, déterminée par l'ensemble des circonstances qui accompagnent le développement de la population et de la richesse;

2° Des oscillations dont la période est limitée à une année et que l'on qualifie de saisonnières, parce qu'elles dépendent principalement du changement des saisons;

3° Des oscillations, dites cycliques, qui se superposent aux précédentes.

(1) *The Review of Economic Statistics.*

D'après ce qui a été dit plus haut, les données selon lesquelles on détermine la direction de l'évolution à longue période doivent porter sur un intervalle de temps assez rapproché du moment où l'on utilisera cette direction.

Après de nombreux essais, les auteurs ont pris pour base de leurs calculs la période 1903-1918. Et ils ont déterminé les directions supposées uniformes et linéaires de la plupart des mouvements économiques par les procédés usuels de l'ajustement. Lorsque la ligne droite ne convenait visiblement pas, ils l'ont remplacée par une ligne parabolique.

Cette ligne, droite ou courbe, peut être considérée comme représentant le mouvement général de l'indice correspondant, indépendamment des oscillations.

Elle fait connaître, mois par mois, une sorte de valeur normale de l'indice. En mesurant les écarts entre les valeurs observées et les valeurs normales, on obtient des grandeurs dont les variations sont soustraites à l'influence du progrès à longue distance, ou progrès séculaire, suivant la terminologie des auteurs cités.

Ces grandeurs sont encore trop complexes, puisqu'elles résultent de la superposition des fluctuations saisonnières et d'oscillations s'étendant à plusieurs années.

Pour évaluer l'importance des fluctuations saisonnières, les auteurs américains ont étudié, pendant vingt-cinq années, les variations relatives de chacun des indices retenus, quand on passe d'un mois au suivant. Ils ont ensuite pris la médiane de ces variations comme indice caractéristique du mois; et enfin, par un calcul simple, ils ont rapporté cette caractéristique mensuelle à la moyenne de l'année.

Ils ont ainsi obtenu, pour chacun des mois de l'année, une certaine fraction.

Ayant multiplié successivement chacune des fractions mensuelles par la valeur normale correspondante, ils ont obtenu une série de grandeurs théoriques qui représenteraient le mouvement de l'indice si celui-ci était déterminé uniquement par les tendances séculaires et par le jeu des fluctuations saisonnières.

L'écart entre chaque valeur observée et la valeur théorique correspondante fournit le résidu du mouvement de l'indice quand on a supprimé les effets de la tendance séculaire et des fluctuations saisonnières.

Les détails de la méthode qui vient d'être décrite très brièvement comportent visiblement de nombreuses décisions arbitraires. Aussi cette description sommaire ne donne-t-elle qu'une faible idée de l'énorme travail qui a été accompli pour éprouver les procédés susceptibles de donner de bons résultats, pour comparer ces résultats à l'aide de sériations, de tableaux, de diagrammes, de façon à justifier le plus raisonnablement possible le choix des procédés retenus.

Les grandeurs résiduelles mesurées comme il vient d'être dit — les fluctuations cycliques suivant la terminologie anglaise — sont encore complexes. Elles recouvrent des phénomènes d'origine très différente, soit des accidents météorologiques (sécheresse, gelées, inondations, etc.) ou sociaux (guerres, grèves), soit des phénomènes monétaires.

Par le simple examen des courbes prolongées sur une longue durée, nous avons vu que le mouvement ondulatoire de l'activité économique, indépendamment des fluctuations saisonnières, comporte, comme les vagues de la mer, des ondes relativement courtes portant sur quelques années — disons, pour simplifier, des ondes décennales — qui se superposent elles-mêmes à des ondes plus étendues ou semi-séculaires, lesquelles, à leur tour, sont peut-être soutenues sur des ondes de plusieurs siècles.

Les auteurs américains n'ont fait aucune hypothèse sur la périodicité des mouvements cycliques; ils en ont simplement enregistré les phases dans un intervalle de temps assez limité.

Et ils ont étudié les mouvements d'une cinquantaine d'indices susceptibles d'être observés pendant une quinzaine d'années au moins.

Vingt-trois de ces indices ont été retenus plus spécialement : leurs mouvements mensuels ont été comparés avec soin, durant les années 1904 à 1918.

Parmi les indices retenus, 18 ont été répartis par groupes, dont les oscillations durant la période étudiée ont paru se succéder suivant un certain ordre, et à des intervalles de temps restreints.

Observer ces successions, tel était le but de l'étude. Pour plus de commodité, les courbes ont été superposées dans une boîte lumineuse où les graphiques glissaient l'un devant l'autre.

Cependant, cette comparaison optique ne fournit pas une précision suffisante, parce que, si les circonstances ne sont pas parfaites, l'œil saisit mal le degré de ressemblance des courbes. De plus, il faut se méfier de l'imagination qui confirme aisément les ressemblances ou les dissemblances dont on a l'idée *a priori*.

Un contrôle numérique est indispensable : ce contrôle est fourni par la partie de la méthode statistique à laquelle nous nous sommes référés plus haut, page 267; il équivaut en définitive à dénombrer exactement les concordances et les discordances des changements, en attribuant à chacune un juste poids.

Il suffit de dresser le tableau de ces dénombrements, quand le décalage des courbes est successivement de 1, 2, 3, etc. mois, dans un sens ou dans l'autre, pour obtenir l'espacement qui fournit la meilleure concordance. Le procédé ne suffit pas pour établir la corrélation fondamentale des phénomènes comparés — il y a souvent de fausses corrélations; il permet au moins de préciser les rapports de leurs mouvements. La mesure obtenue peut d'ailleurs s'appliquer aux relations des phénomènes eux-mêmes, quand la vraisemblance de ces relations est reconnue par une analyse qualitative suffisante.



Les auteurs de ces longues et patientes recherches (1) ont d'abord été guidés, semble-t-il, comme leurs prédécesseurs, par l'idée que les prévisions

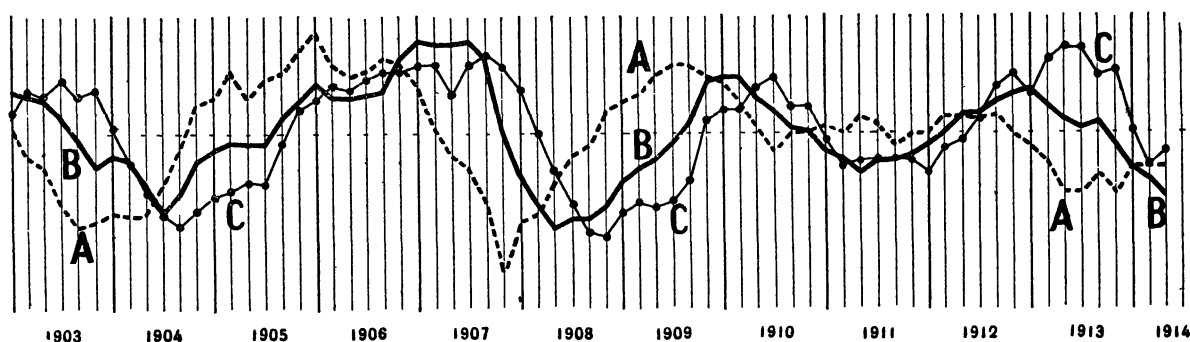
(1) Publiées dans *The Review of Economic Statistics*. — Committee on economic research. Harvard University, Cambridge (Massachusetts).

seraient plus sûres si l'on groupait, dans des sortes de moyennes, des indices plus ou moins nombreux. Mais ils ont à peu près abandonné cette méthode et l'on ne peut que les en féliciter. En effet, pour qu'une moyenne arithmétique d'indices — qu'il ne faut pas confondre, avons-nous dit, avec la moyenne statistique de plusieurs grandeurs concrètes, équivalente au total de ces grandeurs — se substitue avec avantage à des indices plus ou moins nombreux, il faut qu'elle donne la mesure d'une influence commune échappant aux autres influences dont elle établit la compensation.

Or, quand on associe des phénomènes de nature différente et peu nombreux, on ne sait jamais si le caractère commun à dégager ne sera pas troublé par quelque différence importante, qu'il eût été bon, au contraire, de laisser apparaître avec sa véritable valeur. La stabilité que l'on vise est alors achetée au prix de la clarté.

Après les laborieuses tentatives dont je viens de dire un mot, les auteurs américains ont finalement ramené l'analyse des successions économiques à

GRAPHIQUE III



l'examen de trois courbes dont chacune groupe, de deux en deux mois, deux ou trois indices seulement (1) et qui composent ce qu'ils appellent, après leurs devanciers, le baromètre des conditions générales des affaires (General business barometer).

A. — Courbe dite de la spéculation, groupant les indices suivants : mouvement des Clearings des banques de New-York; nombre des actions vendues au New-York Stock exchange; cours de vingt valeurs industrielles.

B. — Courbe dite des affaires, groupant le mouvement des Clearings autres que celui de New-York, le mouvement de la production de la fonte et le mouvement de l'indice général des prix de gros.

C. — Courbe dite de l'argent, ou de la Banque, qui représente une moyenne entre le taux de l'escompte du papier commercial, tant à court terme, 60 à 90 jours, qu'à long terme, 4 à 6 mois et le taux de l'intérêt des dépôts en Banque. Le tracé des courbes des trois moyennes fait apparaître nettement leur succession dans l'ordre du numérotage. Le maximum de la courbe de la spéculation précède de quelques mois le maximum de la

(1) On s'est assuré au préalable que les indices groupés ont des mouvements concordants,

courbe des affaires et la crête de celle-ci, à son tour, précède la crête de la courbe du taux de l'intérêt de l'argent. De même pour les creux (graphique III).

Royaume-Uni

En Angleterre, un Service économique, constitué avec le concours de professeurs des Universités de Londres et de Cambridge réunis sous la présidence de sir William Beveridge, continue le travail qu'avait commencé en 1921 le professeur A.-L. Bowley (1).

Les courbes représentent les mouvements d'indices calculés soit d'après une base fixe, soit d'après une base mobile (2); certains d'entre eux sont débarrassés de l'influence des changements saisonniers.

France

En France, de nombreux indices sont calculés par la Statistique générale de la France et publiés dans son Bulletin depuis 1911. Les mouvements d'indices particuliers sont analysés dans des études spéciales (3).

Enfin, la *Revue politique et parlementaire* (4) édite un recueil d'indices et de courbes statistiques, qui renferme une dizaine de planches où sont représentés, mois par mois depuis 1919, les mouvements d'environ 70 indices.

Deux planches sont consacrées à des courbes tracées pour le Royaume-Uni. Une planche est réservée à la représentation d'indices particulièrement caractéristiques pour chacun des trois pays : France, Royaume-Uni, Etats-Unis.

On trouve dans les planches de ce recueil, dont la disposition facilite le rapprochement et la comparaison des courbes, l'application de quelques-uns des procédés de calcul décrits plus haut.

En général les indices représentés sont exprimés en valeur relative par rapport à une moyenne mensuelle calculée durant la période 1904-1913 qui a précédé la guerre. Cette période a été choisie, d'abord parce que la valeur d'un indice quelconque fournit immédiatement l'accroissement de cette valeur par rapport à la période décennale qui a précédé immédiatement la guerre, puis parce que cette période est intermédiaire entre la période où les prix ont été les plus bas (1895-1904) et celle où ils ont été le plus haut (1871-82) avant la guerre de 1914.

(1) Les tableaux d'indices et les courbes ont été publiés durant l'année 1922 dans le *Supplément Commercial du Manchester Guardian*. Ils font maintenant l'objet d'un bulletin mensuel édité, avec des suppléments, par le « London and Cambridge economic service » que préside sir W. H. Beveridge.

(2) L'indice des prix de Sauerbeck et celui de l'*Economist* sont toujours calculés d'après une base fixe; celui du Board of Trade est maintenant à base mobile (voir le compte rendu de M. Flux dans le *Journal of the Royal Statistical Society*, mars 1921).

(3) Notamment celles de M. Lenoir sur le mouvement des cours des valeurs mobilières. (*Bulletin de la Statistique générale de la France*, octobre 1919 et janvier 1922).

(4) *Indices du mouvement général des affaires*. *Revue politique et parlementaire*, 10, rue Auber, à Paris.

Toutefois, pour quelques données qui se rapportent à des institutions de création récente, la valeur moyenne 1904-1913, ou bien n'existe pas, ou bien ne correspond pas à un état normal; dans ce cas on a choisi une autre base jugée conforme à la normale.

Un grand nombre des indices représentés sont de simples nombres relatifs et non la représentation d'un groupe de nombres relatifs, par exemple : cours du 3 %, tonnage des importations, extraction de la houille, etc. D'autres sont de simples moyennes arithmétiques (formule Ib ci-dessus), par exemple, indice représentant le mouvement des cours des actions de dix sociétés métallurgiques. D'autres sont des moyennes arithmétiques qui représentent le changement de valeur de l'unité monétaire (formule Ic); tel est l'indice du mouvement des prix de gros de l'ensemble des marchandises.

D'autres sont des indices budgétaires (formule Ia) représentant le mouvement des prix de détail ou du coût de la vie.

Grâce à une graduation verticale représentant des variations de dix en dix points de chaque indice, il est facile de déterminer immédiatement la valeur de l'indice correspondant à un mois quelconque. Une échelle spéciale permet de noter ensuite le taux d'accroissement de l'indice.

Les trois pays

Comme nous l'avons dit plus haut, la première planche du Recueil contient des courbes d'indices particulièrement significatifs de la situation économique générale dans les trois pays.

Pour la France :

A. Indice des cours de 194 valeurs à revenu variable (actions de banques, sociétés industrielles, etc.).

B₁. Indice du mouvement général des prix de gros.

B₂. Indice du mouvement des prix de gros en Angleterre, les prix étant exprimés en francs.

L'écart des courbes B₁ et B₂ indique le montant et le sens de la prime réelle d'échange.

C. Indice du taux de l'escompte de la Banque de France.

Pour le Royaume-Uni :

A. Indice des cours de 20 actions de sociétés industrielles.

B. Indice du mouvement général des prix de gros calculé par le Board of Trade. Cet indice est calculé de mois en mois d'après une base mobile (1).

C. Indice du taux de l'escompte; cet indice résume les mouvements de quatre taux : celui de la Banque d'Angleterre, le taux de l'intérêt des dépôts dans les banques, le taux de l'escompte des effets à trois mois et le taux jour par jour.

Pour les Etats-Unis, les trois courbes : A, B, C, sont les trois courbes dont

(1) Sur le bulletin anglais, un indice B₂ représente le mouvement de l'exportation des objets fabriqués.

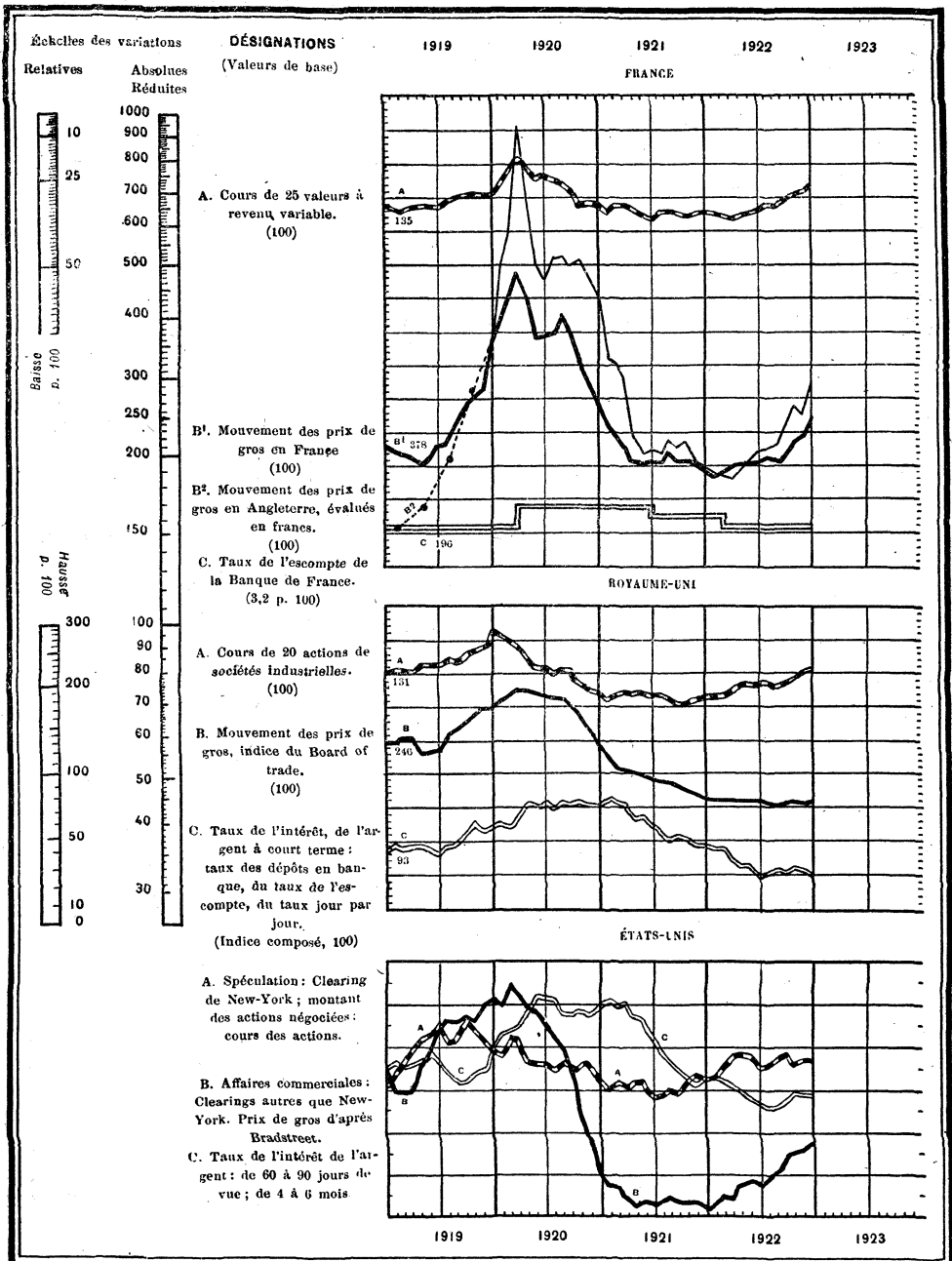
il a été question plus haut (page 273) : A, indice de la spéculation; B, indice de l'activité des affaires; C, indice du taux de l'argent.

GRAPHIQUE IV

PAYS DIVERS

INDICES REPRÉSENTATIFS

PLANCHE I



Depuis le 1^{er} janvier 1919, ces trois dernières courbes se succèdent à peu près comme elles se succédaient de 1904 à 1913.

Les trois courbes A, B, C du Royaume-Uni offrent le même caractère, les oscillations de la courbe des valeurs précèdent celles de la courbe des prix qui sont elles-mêmes suivies par l'oscillation de la courbe du taux de l'escompte.

Ces successions sont moins nettes en France, sans doute parce que la dépréciation de la monnaie joue un rôle particulièrement important, et aussi, en ce qui concerne le taux de l'escompte, parce que, en France, ce taux ne varie pas d'une manière continue, mais brusquement à certaines époques (graphique IV).

V — PORTÉE ET ENSEIGNEMENTS DES INDICES

Les indices du mouvement économique se différencient, avons-nous vu, par leur but, par leur forme et par leurs applications. Ce sont des instruments d'observation et d'analyse; car, en faisant connaître la dépendance de certains mouvements à l'égard d'autres mouvements, ils décèlent des liaisons que l'on peut vérifier.

Certains d'entre eux sont de véritables instruments de mesure. Tels sont les indices qui expriment la variation d'un budget déterminé et que l'on peut appeler, pour cette raison, indices budgétaires (forme A). Tels, plus généralement, les indices qui sont simplement les valeurs relatives d'un résultat observable avec exactitude : montant de dépôts en banque, production d'une mine, etc.

D'autres au contraire ne peuvent prétendre à la précision; tel est le cas des indices synthétiques qui sont destinés à représenter le caractère commun d'un certain nombre de mouvements différents, parce que ce caractère commun n'est pas défini avec précision et qu'il est hors de portée. Quand on mesure la hauteur d'une étoile avec un même instrument, ou avec des instruments construits de la même façon, la hauteur déterminée en prenant la moyenne d'un certain nombre d'observations est regardée comme exacte, parce que les instruments sont semblables, sont maniés dans les mêmes conditions, ne subissent aucune influence appréciable et semblent s'appliquer à un même objet. Puis la hauteur déterminée fait partie d'un ensemble de mesures qui comportent des vérifications précises, d'après les lois du mouvement.

En matière économique, la situation est différente. Par exemple, quand on détermine le caractère commun des mouvements des cours d'un certain nombre d'actions, la simple moyenne arithmétique de ces cours n'est qu'un indice de l'état du marché.

Peut-on espérer plus de précision quand on vise à mesurer un élément bien délimité tel que la valeur de l'unité monétaire, unité de mesure de tous les prix?

Pour y parvenir, les règles admises dans les sciences physiques engagent à considérer un grand nombre d'objets dont les prix soient observables avec une précision suffisante, puis de prendre la moyenne des prix desdits objets

en affectant chacun des prix, s'il y a lieu, d'un coefficient proportionnel à sa précision. La théorie réclame aussi que les prix retenus soient indépendants les uns des autres, mais cette condition ne peut être remplie qu'imparfaitement. En effet, l'élément le plus stable du mouvement économique est certainement le revenu, de sorte que si les prix de certains objets s'élèvent beaucoup par rapport à ceux d'autres objets, comme le revenu manque d'élasticité, les transactions se portent sur ces autres objets de préférence aux premiers, ce qui a pour effet de modifier leurs prix (loi de substitution).

Voilà une première raison qui permet de douter de la possibilité théorique de mesurer avec exactitude les variations de valeur de l'unité monétaire. Il est vrai que, malgré cette interdépendance des prix, leurs variations se compensent néanmoins quand on associe un grand nombre de prix. Cela suffit pour que la moyenne arithmétique des prix, affectés ou non de coefficients plus ou moins liés à leurs précisions, inspire une certaine confiance. Mais cela n'autorise pas à lui attribuer la vertu d'un instrument de mesures exactes.

Une seconde raison tient à l'impossibilité de comprendre dans l'indice toutes les matières des transactions qui s'opèrent sous le signe de la monnaie : échanges de marchandises en gros, en demi-gros, en détail, achats et ventes d'immeubles, de titres ou d'objets mobiliers, prix de services de toute nature, émoluments, salaires, etc. On est réduit à ne considérer qu'un nombre relativement restreint d'objets (1). Suivant la nature des objets retenus, l'indice change, de même qu'il change suivant les coefficients attribués à ces objets. On peut bien empiriquement trouver des combinaisons qui fournissent des indices voisins les uns des autres, mais le choix de ces combinaisons ne pouvant justifier logiquement le résultat obtenu, ce résultat manque forcément de consistance. Par exemple un indice d'une certaine forme et d'une certaine composition ne saurait être préféré à un autre parce que l'on aura trouvé dans un court espace de temps que cet indice satisfait à des conditions arbitrairement fixées.

Une troisième raison, raison d'universalité, c'est que si un indice pouvait être calculé, de façon à mesurer les variations de l'unité monétaire avec une précision donnée, cet indice devrait être valable en tout temps et en tous lieux, tout au moins tant que les éléments dont il est composé donnent lieu à des transactions. On ne saurait attribuer la valeur d'un instrument de précision à un indice dont la forme varierait suivant les temps et les lieux, alors que le phénomène qu'il doit mesurer reste exactement le même.

Lorsqu'il s'agit de mesurer d'une manière générale le mouvement de l'activité économique d'un pays ou d'un ensemble de pays, une autre question se pose, celle de savoir si les mouvements de tous les indices de cette activité, ou tout au moins de quelques-uns de ces indices regardés comme

(1) Les deux indices qui caractériseraient de 1905 à 1915 le mouvement économique de deux pays, tels que le Brésil et le Mexique, donneraient vraisemblablement des mouvements peu concordants et peu propres à révéler les variations de la valeur de l'unité monétaire.

Au Brésil, en effet, le caoutchouc figurerait avec un poids important, tandis qu'au Mexique il serait remplacé par le pétrole, le plomb, etc. Or les variations de prix de ces marchandises ont été opposées dans la période considérée.

particulièrement importants, peuvent être résumés dans un indice unique qui simplifierait singulièrement l'observation du mouvement des affaires.

Comme nous l'avons dit au début de cet article, il ne semble pas qu'une moyenne quelconque puisse fournir ce résultat. La moyenne statistique n'a de signification que parce qu'elle représente un total et exprime les compensations qui se produisent entre changements de sens divers.

Si l'on associe, dans une expression, des phénomènes de nature différente, il se peut qu'au lieu de compensations il se produise des accumulations dissimulées. Par exemple, l'indice du mouvement des cours de bonnes valeurs à revenu variable signale l'abondance des capitaux en quête d'emploi et la confiance dans la hausse des valeurs. Il en est de même de l'indice du volume des transactions que l'on calcule d'après la valeur des titres négociés en Bourse dans les pays où le renseignement est recueilli. Cependant ces deux indices n'ont pas la même signification; le second tient compte en partie du mouvement des cours; en l'associant au premier dans un indice unique, on donne donc plus d'importance aux cours qu'aux quantités de titres vendus. On ne voit pas d'ailleurs comment le résultat de cette association dans une moyenne arithmétique évite les irrégularités. Tandis que si l'on juxtapose les deux indices, sans les combiner, les différences de leurs mouvements apparaissent aussi bien que leurs concordances; les deux offrent un égal intérêt.

Il est toujours fâcheux de limiter le jugement par des combinaisons arbitraires que le lecteur ne peut redécomposer (1). Mais le jugement s'éclaire singulièrement si l'on a sous les yeux les courbes qui représentent de nombreux indices, pourvu que ces courbes soient comparables entre elles et puissent être rapprochées les unes des autres.

On observe alors la similitude de certains mouvements dans les principaux pays, ou au contraire des différences significatives, des rythmes dont la concordance ou la discordance suggèrent l'idée de liens plus ou moins étroits, de successions qui permettent à celui qui s'occupe d'une affaire particulière d'orienter avec plus de sûreté les prévisions que commande la vie de chaque jour. Mais il est bon de suivre de près ces successions.

« Quand on voit les mouvements de la courbe A (spéculation), dit le Comité de l'Université Harvard, précéder ceux de la courbe B (affaires), ce n'est pas tout. Les mouvements des courbes A et C (taux de l'intérêt) sont surtout significatifs quand ils se produisent dans des directions opposées. Si la courbe C s'abaisse brusquement quand la courbe A s'élève, les affaires vont s'améliorer; elles déclineront si la courbe C monte nettement tandis que la courbe A s'abaisse »

« On peut prévoir, dit aussi le professeur Warren Persons, l'intervalle de temps après lequel l'amélioration significative de l'état des affaires se réalisera » (2), en comparant les mouvements actuels à ceux qui ont été observés antérieurement.

(1) A moins que les indices élémentaires ne soient présentés en même temps que l'indice composé, suivant la règle que suit le comité de l'Université Harvard.

(2) Interpretation of the index of general business conditions.

Et le professeur sir William Beveridge (1), examinant les graphiques anglais, après un point culminant atteint par les exportations de produits manufacturés en janvier 1920, remarque que la chute survenue dès le mois suivant eût pu faire pronostiquer un arrêt des affaires. Mais la courbe des cours des valeurs industrielles ayant continué à monter, on devait prévoir au contraire que les prix et les exportations ne diminueraient point avant plusieurs mois, ce qui est arrivé en effet.

Quand un écart brusque se produit dans l'évolution des indices, c'est qu'un événement imprévisible, par exemple une grève importante, entravant la production et l'exportation, intervient; de même les prévisions de récoltes peuvent être démenties, une tarification douanière peut être brusquement modifiée.

De sorte que, ajoute très judicieusement le Directeur du London and Cambridge Economic Service, si l'examen des indices généraux de l'état des affaires dans deux pays, tels que la Grande-Bretagne et les Etats-Unis, est un guide essentiel pour apprécier le mouvement futur des affaires, cet examen doit fortifier le jugement personnel et non le remplacer (2).

En résumé, les indices et les courbes qui les représentent, de même que les rapports de similitude tirés de ces éléments, rendent sensibles les influences réciproques qui interviennent entre les faits complexes du milieu économique. Comme ces influences se superposent à d'autres tendances, et d'ailleurs interfèrent entre elles, il se produit des frottements, des temps perdus, et par conséquent des successions observables qui constituent des possibilités de prévision. Celles-ci sont des éléments d'ordre général qui s'ajoutent aux éléments particuliers dont chacun dispose dans sa sphère et que personne ne peut remplacer. Mais ils sont également indispensables.

Il est d'ailleurs remarquable que le bouleversement occasionné par la grande guerre a simplement modifié l'amplitude en hauteur des mouvements, sans en modifier apparemment le sens ni même l'étendue en largeur.

Dans une communication présentée à notre Société en 1888 (3), de Foville rassemblait sous le titre : « Essai de météorologie économique et sociale » une série de 32 indices dont il suivait les mouvements année par année, sur un graphique ingénieux, durant une période de dix années. « L'indépendance apparente des phénomènes économiques, disait-il, ne doit pas nous empêcher de leur faire dire, si nous nous y prenons bien, quel est le sens et quelle est la force des influences collectives qu'ils subissent. »

C'est la tâche à laquelle se sont appliqués, avec les données plus nombreuses et plus fréquentes dont on dispose maintenant, les Comités américains et anglais dont j'ai signalé les travaux. C'est pour faciliter cette tâche, dans notre pays, à ceux qui doivent chaque jour peser des influences et les faire entrer dans le calcul de leurs prévisions, qu'a été entreprise la publication régulière de nombreuses courbes statistiques, que nous avons signalée plus haut.

(1) Introduction number of the London and Cambridge Economic Service.

(2) Il en est ainsi de tout procédé d'analyse statistique. Cf. Les représentations algébriques ou graphiques et la statistique comparative. *Journal de la Société*, année 1905, page 255.

(3) *Journal de la Société de Statistique*, année 1888, page 243.

En météorologie physique, on obtient la meilleure prévision du temps, non pas en consultant simplement le baromètre, mais en observant également le thermomètre, l'hygromètre, la girouette, Il est douteux qu'un indice composé qui fondrait en une seule les quatre indications, soit plus utile que ces quatre indications observées séparément; en tout cas personne, croyons-nous, n'a proposé une telle combinaison.

De même, dans l'observation du mouvement des affaires, il convient d'éviter de s'en rapporter à un seul indice; il est bon de les examiner tous, en les classant bien entendu.

Mais, tandis qu'il est difficile de prévoir les phénomènes climatériques, dont les causes sont à peu près entièrement hors de notre portée, il n'est point chimérique d'espérer un meilleur succès des prévisions économiques, puisque les faits économiques dépendent en grande partie de volontés humaines, et qu'il suffit peut-être d'en bien organiser l'observation.

Lucien MARCH.