

J. FOURASTIÉ

**La mesure des quantités économiques : problèmes posés par l'élaboration d'agrégats et d'indices**

*Journal de la société statistique de Paris*, tome 114 (1973), p. 2-13

[http://www.numdam.org/item?id=JSFS\\_1973\\_\\_114\\_\\_2\\_0](http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1973__114__2_0)

© Société de statistique de Paris, 1973, 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/>

## COMMUNICATION

---

### **LA MESURE DES QUANTITÉS ÉCONOMIQUES : Problèmes posés par l'élaboration d'agrégats et d'indices**

(Communication faite le 18 octobre 1972 devant la Société de statistique de Paris)

En économie comme en toute science dite « exacte » des mesures sont nécessaires. L'objet de cet exposé est d'attirer l'attention sur quelques difficultés particulières aux mesures économiques.

Une mesure « cardinale » devrait être indépendante des instruments de mesure. Un Zoulou muni d'une canne, et un Européen muni d'un mètre doivent trouver le même rapport entre les longueurs de deux champs. Nous allons voir qu'en économie, il semble que ce soit le concept même de quantité qui soit illusoire : l'addition, c'est-à-dire la « synthèse » de plusieurs grandeurs pour constituer un indice ou un agrégat, est pratiquement impossible. Ou plutôt, selon la méthode choisie, on n'obtient pas les mêmes résultats; selon le système d'étalons employé (prix courants, prix constants...) les agrégats relatifs à deux années ne se trouvent pas dans le même rapport.

L'exposé comprendra trois parties :

— la constatation sur un exemple simple, des divergences qui existent entre les résultats des agrégats calculés selon différentes méthodes;

— un rappel de résultats analogues sur les indices. Ces résultats ont déjà fait l'objet d'une communication à la Société de statistique de Paris, au cours d'une table ronde sur les indices de prix et l'évolution du coût de la vie <sup>(1)</sup>;

— quelques exemples simples relatifs aux indices chaîne à pondérations variables. La communication faite à la Table Ronde du 28 avril 1965 et surtout notre ouvrage, *Les indices de prix, Calculs numériques et commentaires théoriques* <sup>(2)</sup> faisaient apparaître un comportement particulièrement aberrant des indices chaînes par rapport aux indices à base fixe. Or notre collègue M. Michel Lévy a, à plusieurs reprises <sup>(3)</sup>, mis en cause ce résultat en soulignant que les indices chaîne dont nous avons parlé étaient des indices à pondérations constantes. Son objection est parfaitement valable, et nous n'y répondrons que par quelques exemples qui ne pourront avoir qu'un caractère partiel.

1. *Journal de la Société de statistique de Paris*, n° 71819, 1966, p. 153, compte rendu de la Table Ronde du 28 avril 1965.

2. Collection « Études et Mémoires » de l'E. P. H. E., Armand Colin, Paris, 1966, Les principaux résultats ont été repris dans un ouvrage d'enseignement : *Les indices statistiques*, Dunod, Paris, 1969.

3. Et en particulier au cours de la discussion qui a suivi l'exposé de M. Rempp, ici même, l'année dernière.

## I — LES AGRÉGATS

Il n'est pas question ici de faire la théorie des agrégats. Nous nous contenterons de constituer un exemple simple de trois produits représentant approximativement les trois secteurs de la production nationale : primaire, secondaire et tertiaire, dont il s'agira de mesurer l'agrégat <sup>(1)</sup> :

En 1905 : 100 t de blé, 1 automobile, 50 000 coupes de cheveux.

En 1955 : 140 t de blé, 10 automobiles, 50 000 coupes de cheveux.

En 1965 : 200 t de blé, 25 automobiles, 100 000 coupes de cheveux.

Ces quantités ont été choisies de façon à représenter grossièrement les rapports observés en France entre les trois secteurs de l'économie. Leur exactitude rigoureuse importe peu, d'ailleurs, car ce ne sont pas les chiffres, mais les *méthodes* qui sont en cause. Les prix approximatifs eux aussi, sont :

Années	1 t de blé	l'automobile	1 000 coupes de cheveux
1905 . . . . .	200	20 000	300
1955 . . . . .	36 000	700 000	160 000
1965 . . . . .	400	8 500	3 600

Un calcul systématique avec toutes les méthodes qui permettent de comparer les agrégats des trois années a été effectué. Nous donnons un rapide inventaire (probablement non exhaustif) de ces méthodes. Un tableau numérique résumera ensuite les résultats.

*Le poids, les équivalences énergétiques ou calorifiques*

Si l'on a à réunir en un seul agrégat des pommes et des poires, on peut parler de kilogrammes de fruits. On peut même employer le poids pour synthétiser du beurre, des carottes et des pommes de terre : mais ce poids n'aura d'intérêt que pour des questions de transport ; le nombre de calories que contiennent ces produits alimentaires pourra déjà présenter plus d'utilité.

Il en est de même d'une équivalence en énergie pour agglomérer ensemble des tonnes de charbon et des kWh d'électricité ; encore que dans ce 2<sup>e</sup> cas, on se trouve devant le problème grave du changement entre les relations d'équivalence, dû aux variations des techniques.

*Prix courants et prix constants*

Aucune des méthodes que nous venons d'indiquer ne peut convenir dans le cas de l'exemple qui nous occupe. La seule solution possible consiste à utiliser l'intermédiaire de la « valeur », c'est-à-dire pratiquement du prix. Mais quel prix, ou plutôt quel système de prix ?

La première idée qui vient à l'esprit consiste à employer les *prix courants* à l'époque et au lieu où l'on calcule l'agrégat. L'ennui est que les résultats ne sont pas comparables. On emploie alors les *prix constants*, c'est-à-dire qu'on utilise le système des prix d'une période et d'un lieu choisis, et on calcule les agrégats des différentes époques (ou lieux) avec ce système

1. Cet exemple s'inspire fortement de celui qui avait été proposé par Jean Fourastié, dans *Productivité, Prix et Salaires*, O. E. C. E., Paris, juin 1957, p. 87, et qui a été repris dans Jean et Jacqueline Fourastié, « La mesure du progrès économique » *Les Sciences sociales, Problèmes et Orientations*, Mouton, U. N. E. S. C. O., La Haye, Paris, 1968, et dans Jacqueline Fourastié, *Essai sur la mesure des quantités économiques*, à paraître, Mouton, 1972.

de prix. Les résultats sont comparables, mais le malheur est qu'ils ne sont pas les mêmes selon le système de prix choisi.

Une illustration de cette difficulté est donnée par une « ancienne querelle » dont la *Revue d'Économie politique* a été le théâtre en 1967, entre MM. Jean Dayre et Pierre Bernard. Il s'agissait de mesurer la productivité de deux firmes, situées l'une en Bresse, l'autre en Illinois. « Aux prix américains, la ferme illinoise est plus productive que la bressane; mais aux prix français, il se trouve que la bressane l'emporte (1) ». Voilà le drame! Les auteurs concluent : « La vérité est que, en l'occurrence, loin d'accroître la comparabilité, la prise en considération d'un seul système de prix ne peut que biaiser les calculs en enlevant toute signification à l'un d'entre eux. Il faut au contraire *garder à chaque ferme son environnement propre* c'est-à-dire mesurer les progrès de productivité de la ferme bressane à l'aide des prix français et ceux de la ferme illinoise avec l'aide des prix américains ». Cette solution est peut-être acceptable s'il s'agit de mesurer les progrès de productivité; elle ne peut être retenue si on veut comparer les *productions* des deux firmes, car l'une sera en dollars, et l'autre en francs : comment comparer?

### Francs constants

L'idée est alors d'utiliser un « déflateur », c'est-à-dire un indice de prix. Dans le cas de l'exemple précédent, ce peut être le taux de change (mais pourquoi pas un taux basé sur le rapport des salaires horaires, ou un autre)? S'il s'agit d'une comparaison dans le temps, le déflateur est soit un indice du coût de la vie, soit un indice des prix de gros. Nous verrons tout à l'heure que les indices eux-mêmes ne peuvent pas être déterminés de façon unique, ce qui est un premier inconvénient.

Il existe un inconvénient plus grave, c'est que si l'indice choisi était réellement représentatif de tous les éléments constitutifs de l'agrégat, une simplification apparaîtrait dans le calcul, et le résultat de la comparaison serait égal à un (2)!

Cette méthode des francs constants, malgré ses inconvénients, est celle qui est la plus couramment utilisée dans les calculs de la comptabilité nationale. Son emploi apparaît si évident aux statisticiens qu'il reste souvent implicite.

1. Jean DAYRE, « Qu'est-ce au juste que la productivité? », *Revue d'Économie politique*, n° 2, mars-avril 1967, p. 221; cité dans P. MASSÉ et P. BERNARD, *Les dividendes du progrès*, Paris, Seuil, 1969, p. 74.

2. Expliquons nous :

Soient :  $p^j$  et  $q^j$  le prix et la quantité du produit  $j$ ; ils peuvent être revêtus des indices 0 et 1 représentant les dates à comparer. Il s'agit de comparer :

$$\sum_j p_0^j q_0^j \quad \text{et} \quad \sum_j p_1^j q_1^j$$

Pour que le déflateur-indice de prix soit vraiment représentatif il faudrait que ce soit, *pour les mêmes produits* :

$$I_{1/0} = \frac{\sum_j p_1^j q_1^j}{\sum_j p_0^j q_0^j}$$

Dans ce cas, le produit de l'année 1, déflaté, devient :

$$\sum_j p_1^j q_1^j \times \frac{\sum_j p_0^j q_0^j}{\sum_j p_1^j q_1^j} = \sum_j p_0^j q_0^j$$

c'est-à-dire qu'il est égal au produit de l'année 0.

Avec d'autres choix d'indices comme déflateurs, le résultat n'a pas beaucoup plus de sens. Nous renvoyons sur cette question à Jean FOURASTIÉ, « Essai sur la mesure des quantités économiques », *Revue d'Économie politique*, 1956, pp. 23 à 42, et à notre ouvrage dont le titre est le même qui paraîtra fin 1972 (Mouton éd.).

*Prix relatifs*

Une autre idée consiste à ramener l'ensemble des produits à agréger à tel ou tel produit considéré comme particulièrement représentatif. On dira qu'une automobile vaut à telle époque autant que telle quantité de blé. On ramène ainsi chaque élément des agrégats à des quantités de blé qu'on peut ensuite comparer. Cette méthode revient à simuler un troc imaginaire pour les besoins de l'évaluation, et de la sorte éliminer incontestablement l'influence de la dépréciation monétaire (1). Mais quelle référence choisir? Dans l'exemple numérique, nous avons pris successivement le blé, l'automobile, la coupe de cheveux, l'or et le salaire horaire du manœuvre (voir tableau I).

Comme on peut s'y attendre, la référence « coupe de cheveux », donne un produit global qui semble avoir baissé (le prix de la coupe de cheveux, représentatif du secteur tertiaire, est relativement élevé par rapport aux autres). Ce résultat est visiblement absurde car la production choisie comme exemple a visiblement augmenté. Par contre, les prix relatifs « en automobile » annoncent une croissance très forte, la plus forte de beaucoup de celles qui ont été enregistrées, probablement aussi absurde que la précédente, mais dans l'autre sens. Cela tient à ce que le prix de l'automobile, produit secondaire à fort progrès technique, a baissé relativement à celui de l'ensemble des autres produits.

Les autres résultats sont intermédiaires entre les deux précédents... est-ce une raison pour leur accorder une plus grande confiance?

*Méthode chaîne*

Cette méthode consiste à faire les comparaisons à prix constants (ceux de la période 0 par exemple) entre deux périodes proches 0 et 1, puis, avec d'autres prix constants (ceux de la période 1), la comparaison entre la période 1 et la période 2 suivante, etc. A court terme, le procédé est excellent, mais à long terme, on est obligé « d'enchaîner » les différents termes de la comparaison, ce qui n'a plus de sens concret.

*Moyennes d'indices*

Il existe un moyen radicalement différent des précédents, c'est celui qui consiste à calculer les indices élémentaires des quantités de chaque produit, et de faire ensuite les moyennes. Ce procédé est de l'ordre du calcul d'indices et renvoie donc à la seconde partie du travail.

\* \* \*

Le tableau I est suffisamment éloquent par lui-même : si la croissance du « produit national » représenté ici sommairement par trois produits, est une réalité concrète, on a peine à expliquer que les résultats indiqués dans ce tableau ne soient pas identiques. Le Zoulou dont nous avons parlé au début, avec des instruments de mesure rudimentaires, trouve à quelques décimales près le même rapport entre deux longueurs que le physicien occidental bien outillé. Ici, avec des instruments de mesure différents, on trouve des résultats sans relation les uns avec les autres. Ce qui est plus grave, c'est que même les méthodes les plus usuelles, celles des prix constants et plus encore celle des francs constants, donnent des résultats fortement divergents.

1. J.-P. COURTNEUX, « Le problème d'un étalon de valeur et les paradoxes de l'histoire des prix », *Revue d'Histoire économique et sociale*, n° 2, 1965, p. 148.

## II — LES INDICES

Un calcul analogue à celui qui vient d'être exposé à propos des agrégats a été réalisé à propos des indices statistiques, plus précisément des indices de prix. Ce calcul est plus développé que le précédent, ce qui le rend moins simpliste, car nous avons pu disposer pour la réaliser de cartes perforées portant les prix des « 213 articles » que l'I. N. S. E. E. a retenus vers 1950 pour son indice du coût de la vie (1).

Les principaux résultats de ces calculs ont été exposés à la Société de statistique de Paris le 28 avril 1965. Nous nous contenterons donc de faire un rappel très rapide. Indiquons d'abord les principaux types d'indices :

*Les moyennes simples*

Le procédé de calcul consiste à déterminer les indices simples des prix des produits dont on veut effectuer la synthèse. On calcule ensuite les moyennes de ces indices. Le malheur est qu'il existe trois types de moyennes : arithmétiques A, géométriques G et harmoniques H. Le tableau II montre que ces trois moyennes sont bien loin d'être identiques.

Les moyennes simples n'ont guère de signification concrète, surtout la moyenne géométrique. Les moyennes arithmétique et harmonique permettent la comparaison dans le temps de quantités physiques de produits, mais ces quantités sont assez arbitraires.

*Les indices basés sur une structure de consommation*

Plutôt que de comparer dans le temps des quantités arbitraires de produits, il est préférable de choisir ces quantités de telle sorte qu'elles représentent la structure de la consommation (pour le cas d'un indice du coût de la vie). Les deux modèles classiques répondant à cette exigence sont ceux de Laspeyres et de Paasche. L'indice de Laspeyres adopte les structures de l'année de base; celui de Paasche celles de l'année courante. Les deux indices ont le mérite de leur signification concrète. L'indice que Fisher présentait comme « idéal » est la moyenne géométrique de ces deux indices ... dont il faut reconnaître que la signification concrète disparaît!

*Les indices « chaîne »*

Ces indices sont réalisés en calculant l'un quelconque des indices précédents pour deux périodes qui se suivent, puis deux autres, selon le procédé qui a été évoqué ci-dessus pour la « méthode chaîne » de calcul des agrégats. Les indices « chaîne moyenne arithmétique » qui sont présentés ici ont un comportement particulièrement aberrant, d'où les questions que nous nous poserons dans la troisième partie de cet exposé.

Il existe des indices « chaîne Laspeyres ». Nous n'avons pas calculé de tels indices sur notre exemple général, mais l'indice raccordé qui est présenté dans le tableau II est de formation analogue.

1. Ces prix, ou plutôt les indices de ces prix avaient été publiés par M<sup>me</sup> SINGER-KÉREL, dans *Le coût de la vie à Paris de 1840 à 1954*, Armand Colin, Paris, 1961. Depuis des recherches plus détaillées sur ces mêmes prix ont été réalisées au Laboratoire d'économétrie du Conservatoire national des arts et métiers : *Documents pour l'élaboration d'un indice du coût de la vie en France de 1910 à 1965* (Rémy ALASSEUR, Jacqueline FOURASTIÉ, Jean GUILHEM, sous la direction de Jean FOURASTIÉ), Mouton, 1970. Les calculs dont il est fait état ici sont effectués sur les indices de M<sup>me</sup> SINGER-KÉREL et n'ont pas été faits à nouveau, car il s'agit de théorie statistique : l'exactitude des chiffres importe peu, ce qui compte c'est la méthodologie.

Quelques autres indices sont également présentés dans le tableau, ils sont usuels et n'ont aucune signification économique concrète, il s'agit de la médiane des indices élémentaires, et d'indices doubles formés à l'aide des quartiles, déciles ou indices extrêmes.

\* \*

Tous les indices que nous avons calculés ont la même base, 1952; sauf les indices de Laspeyres; des résultats encore bien différents auraient été obtenus si on avait utilisé d'autres bases; l'exemple des divergences entre les indices de Laspeyres de bases différentes en est une preuve. Tel quel, le tableau II pose le même problème que le tableau I : pour estimer une réalité unique, ici le coût de la vie en France sur une longue période, au lieu d'un *unique* chiffre, on en obtient *plusieurs* totalement différents.

Au fond est posée la question de l'existence même des réalités qu'on cherche ainsi à mesurer. Nous ne pouvons entrer dans ces considérations trop difficiles. Disons seulement que la solution « de facilité » qui consisterait à dire qu'un seul des procédés de calcul exposés ici est valable et que les autres n'ont aucun sens est insuffisante. En effet, même si on privilégie une formule, on a différentes manières de l'appliquer (changements de base, par exemple) et ces différentes manières donnent des résultats divergents.

### III — EXEMPLES SIMPLES RELATIFS AUX INDICES CHAÎNE A PONDÉRATIONS VARIABLES

On a pu observer le comportement particulièrement anormal des indices chaîne par rapport aux autres indices. Quand il s'agit de « chaîne moyenne arithmétique, » ou de « chaîne Laspeyres » dont les pondérations restent fixe, ce comportement peut recevoir une explication mathématique, d'ailleurs délicate et jusqu'ici incomplète (1).

Or la question des indices chaîne Laspeyres à pondérations variables est particulièrement importante à l'heure où l'I. N. S. E. E. a choisi un indice chaîne pour représenter les prix à la consommation en France. L'ambition de cette partie de l'exposé est limitée : nous voudrions choisir un exemple simple — évidemment trop schématique — à partir duquel nous montrerons que la question des indices de ce type paraît aussi grave que celle des indices dont la pondération ne varie pas.

Un indice chaîne Laspeyres à pondérations variables est en fait une succession d'indices de Laspeyres raccordés. L'indice raccordé de l'exemple précédent donne une image du résultat qu'on obtient à long terme en utilisant cette méthode. On peut observer qu'il monte assez vite, et craindre qu'il n'eut monté encore plus vite si on avait changé plus souvent de base.

Nous choisirons deux produits alimentaires, le beurre et le pain. Supposons pour simplifier que les prix soient les suivants :

Dates	Beurre 250 g	Pain 1 kg
0 . . . . .	2 F	1 F
1 . . . . .	1 F	1 F
2 . . . . .	2 F	1 F

La variation du prix du beurre a été volontairement choisie importante, de façon que les résultats soient plus apparents. Calculons un indice chaîne en supposant d'abord que

1. Voir Jacqueline FOURASTIÉ, *les formules d'indices de prix*, op. cit., pp. 138 à 165 et *Essai sur la mesure des quantités économiques*, op. cit., pp. 72 à 85.

le consommateur consacre 50 % de son budget à chaque denrée, et gardons les pondérations fixes. L'indice chaîne est alors :

Dates	1 <sup>er</sup> chaînon	2 <sup>e</sup> chaînon	Indice chaîne
0 . . .	100		100
1 . . .	75	100	75
2 . . .		150	112,5

Les situations 0 et 2 sont identiques. Or l'indice chaîne accuse une hausse de 12,5 %.

Nous avons supposé les pondérations fixes, ce qui revient à imaginer que l'année 0 le consommateur achète 250 g de beurre et 2 kg de pain, et l'année 1, 500 g de beurre et 2 kg de pain. En fait, il est probable que le consommateur achète plus de pain et moins de beurre, ce qui lui procure une « satisfaction » supérieure. S'il dépense la totalité de son budget, mais cette fois-ci en consacrant l'année 1, 40 % au beurre et 60 % au pain, l'indice chaîne est 105 l'année 2. S'il répartit son budget de l'année 1 en 30 % de beurre et 70 % de pain, l'indice chaîne devient 97,5 l'année 2.

On constate bien que les changements de pondérations atténuent les « errements » de l'indice chaîne. Il est intéressant de chercher quelles pondérations donneraient exactement le résultat attendu de 100 l'année 2. Un calcul simple montre qu'il suffirait de prendre 1/3 de beurre (33,3 %) et 2/3 de pain (66,6 %); c'est-à-dire que le consommateur achèterait 330 g de beurre et 2,66 kg de pain. Ces quantités ne sont pas invraisemblables, mais il n'y a aucune raison pour que ce soient celles-là qui correspondent à la réalité : la satisfaction du consommateur n'a rien à voir avec ce calcul ! Celui-ci a le droit de préférer avoir le même nombre de tartines les deux années, mais avec deux fois plus de beurre dessus l'année 1 ... auquel cas l'indice chaîne monte de 12,5 % !

Nous avons raisonné ici en employant les pourcentages de consommation, puisque c'est ainsi que sont calculés en fait les indices du coût de la vie. Ce raisonnement a un défaut, c'est qu'il contient comme hypothèse implicite l'idée que le consommateur utilise toujours la même somme d'argent. On pourrait raisonner autrement; il faut alors pour plus de simplicité considérer directement les quantités physiques des produits.

Dans ce cas, pour obtenir 100 l'année 2, il suffit de maintenir les mêmes quantités physiques pendant toute la période, ce qui revient à maintenir l'indice de Laspeyres avec 250 g de beurre et 2 kg de pain. Ces quantités, comme les précédentes, correspondent à 1/3 du budget en pain et 2/3 en beurre. Si le consommateur a n'importe quelle autre structure de consommation, l'indice chaîne obtenu n'a pas de sens, car il ne donne pas les mêmes résultats pour les situations identiques 0 et 2.

Il y a donc des réserves à émettre aussi sur les indices chaînes à pondérations variables. Il est difficile d'annoncer dans quel sens la méthode de calcul infléchira la valeur de l'indice, puisque l'exemple précédent montre que selon les pondérations choisies, l'indice monte ou baisse plus qu'il ne devrait.

On pourrait pourtant tenter une remarque générale. Les prix qui actuellement montent le plus sont ceux des produits tertiaires; la consommation tertiaire augmente cependant relativement plus vite que celle des autres secteurs. L'indice chaîne à pondérations variables laisse plus d'importance à ces produits tertiaires : il en résulte que, du fait de ces produits, l'indice chaîne monte plus vite qu'un indice de Laspeyres de pondération plus ancienne. Ceci correspond en tous cas au comportement de l'indice « raccordé » du tableau II.

Il est hors de doute que, à court terme, chaque chaînon d'un indice chaîne est peut-être la meilleure (ou la moins mauvaise) manière d'estimer la hausse du coût de la vie. Tout se



gâte lorsqu'on enchaîne ces différents chaînons. Il est regrettable qu'on ne possède pas d'indices calculés selon les deux procédés, Laspeyres et chaîne, sur une période assez longue. L' I. N. S. E. E. semblait s'être proposé de continuer l'indice des 259 articles pendant quelque temps en même temps que le nouvel indice chaîne; mais il semble que cet Institut n'ait pas pu assurer le travail matériel qui aurait été nécessaire. Il y a là une piste de recherche...

Pour conclure, l'essentiel est de réaliser que, dans le domaine des quantités économiques, il n'existe pas à l'heure actuelle de *mesure absolue*. Selon les méthodes, on obtient des résultats divergents. Il convient donc de ne pas utiliser ces mesures comme si elles étaient parfaites. Pour ce qui est de la publication des principaux résultats comme les différents indices de l' I. N. S. E. E. ou les agrégats de la comptabilité nationale, il conviendrait qu'une mise en garde incessante soit faite pour souligner le caractère contingent des chiffres : une solution serait peut-être de donner simultanément les résultats de plusieurs mesures, pour faire estimer une « fourchette » dans laquelle se situe probablement la réalité à étudier.

Les considérations qui précèdent mettent également en question une utilisation parfois abusive des mathématiques en économétrie : en effet les mesures économiques actuelles n'ont pas le caractère objectif, indépendant du système de référence, qu'ont les mesures dans beaucoup d'autres sciences.

TABLEAU I

*Coefficients de croissance calculés sur l'exemple général  
Base 100 en 1905*

Année	Moyennes d'indices						Prix courants	Prix constants		
	Base 1905			Base 1965				1965	1955	1905
	A	G	H	A	G	H				
1955 . . . . .	4 10	2 40	1 60	1 50	2 40	4 00	30 200	1 40	1 60	4 40
1965 . . . . .	9 70	4 60	2 90	2 90	4 60	9 70	1 300	2 90	2 50	10 40

  

Année	Prix relatifs			Prix or	Salaire horaire	F const.			Méthode chaîne
	Blé	Auto	Coupe cheveux			1905	1965	Prix gros	
1965 . . . . .	9 80	74 60	90	7 40	1 10	3 00	10 30	4 50	6 60

*Base 100 en 1955*

Année	Moyenne d'indices						Prix courants	Prix constants		
	Base 1905			Base 1965				1965	1955	1905
	A	G	H	A	G	H				
1905 . . . . .	24	41	61	66	42	20	0 27	71	61	23
1965 . . . . .	2 30	1 90	1 80	1 90	1 90	2 00	3 30	2 00	1 50	2 30

  

Année	Prix relatifs			Prix or	Salaire horaire	F const.			Méthode chaîne
	Blé	Auto	Coupe cheveux			1905	1965	Prix gros	
1965 . . . . .	3 50	2 45	1 40	2 30	1 50	1 70	1 50	2 20	1 50

TABLEAU II

*Indices synthétiques calculés à partir des mêmes prix  
(Base ou origine 10 000 en 1952)*

Année	A	G	H	Laspeyres base 1952	Laspeyres base 1907	Laspeyres base 1852
1840 . . . . .	673	519	419	611	470	584
1900 . . . . .	818	523	422	680	488	526
1980 . . . . .	3 372	—	2 711	3 688	3 907	3 929
1954 . . . . .	98 730	92 810	91 800	97 190	—	—

Année	Paasche	Fisher	Chaîne année précédente	Chaîne année suyvante	Laspeyres raccordé
1840 . . . . .	—	—	250	2 082	471
1900 . . . . .	488	476	302	1 373	459
1980 . . . . .	3 489	3 587	2 348	5 500	3 489
1954 . . . . .	—	—	98 517	88 555	—

Année	Médiane	1 <sup>er</sup> quartile	3 <sup>e</sup> quartile	1 <sup>er</sup> décile	9 <sup>e</sup> décile	1 <sup>er</sup> indice	Dernier
1840 . . . . .	457	317	851	206	1 512	161	2 616
1900 . . . . .	485	317	750	223	1 226	160	14 080
1980 . . . . .	2 874	2 212	3 890	1 623	4 925	1 111	16 304
1954 . . . . .	95 280	87 020	100 000	79 304	106 218	51 800	186 920

N. B. Ces indices ont été calculés pour toutes les années; Voir : Jacqueline FOURASTIÉ, *Les formules d'indices de prix*, Armand Colin, 1966.

M<sup>lle</sup> J. FOURASTIÉ  
Maître assistant au Conservatoire  
national des arts et métiers

## DISCUSSION

M. H. GUITTON. — Je voudrais beaucoup remercier M<sup>lle</sup> FOURASTIÉ de la grâce, de la simplicité et de la clarté avec lesquelles elle a exposé un sujet difficile.

On pourrait tirer de cet exposé une conclusion de scepticisme. Il n'y a pas de mesure objective. Le résultat que l'on obtient dépend de la méthode que l'on choisit. Et l'on pourrait dire : « A chacun sa vérité ... statistique ». Cependant j'aime retenir votre conclusion : la vérité se situe à l'intérieur d'une certaine fourchette.

En ce qui concerne les pondérations, j'aimerais savoir à quels critères on obéit pour choisir tel ou tel type de pondération.

M<sup>lle</sup> J. FOURASTIÉ. — Il est bien certain que les statisticiens de l'I. N. S. E. E., choisissent leurs pondérations d'une façon objective en considérant, à l'aide d'enquêtes et de procédés sérieux, la consommation effective. Ce n'est pas du tout le petit jeu auquel je me suis livrée. Ce que j'ai voulu dire, c'est que je n'étais pas sûre que la consommation effective soit justement les 330 g de beurre et les 2,66 kg de pain que je trouve dans mon calcul; or, si la consommation est autre, ce qui est fort possible, l'indice chaîne n'a plus de sens.

Sur la question de fond la plus importante que vous souleviez, j'ai tendance, en effet, à être très sceptique quant aux méthodes. Il me semble vrai que lorsque Pierre, Jacques ou

Paul effectuent un calcul, on doit trouver un résultat différent tout au moins s'ils emploient des méthodes différentes.

Parmi celles que j'ai employées ici, il y en a quelques-unes que les statisticiens rejettent unanimement; il y en a d'autres qu'ils utilisent, avec beaucoup de conscience, mais — peut-être justement parce qu'ils se trouvent noyés par la multitude des chiffres — ils n'ont pas toujours le recul nécessaire pour se poser la question de la méthodologie.

Il est typique à ce point de vue — et cela est apparu ici-même au cours de la discussion relative à l'exposé de M. Rempp — que l'I. N. S. E. E. ait eu à l'origine l'intention de continuer l'ancien indice du coût de la vie, un Laspeyres; or, cela n'a pas été fait. Les raisons sont de l'ordre de la surcharge que cela aurait apporté aux services qui s'en occupent. Pourtant, du point de vue où je me suis placée, cela aurait été passionnant, et aurait précisément permis de donner non un seul indice du coût de la vie, mais un intervalle formé par les deux indices, à l'intérieur duquel pourrait se situer la « vérité ».

M. J. PRÉVOT. — Vous avez eu parfaitement raison de mettre en lumière les erreurs qui peuvent résulter de l'utilisation de valeurs d'agrégats complexes, pour mesurer l'évolution de quantités économiques.

Vous l'avez fait de manière caricaturale en quelque sorte, en chiffrant des évolutions à long terme : cinquante ans et plus; les différences importantes entre les résultats issus de calculs dont les années de base sont différentes sans être cependant très éloignées montrent à l'évidence les dangers rencontrés.

Mais ces erreurs, bien que moins évidentes, sont, par là même plus dangereuses, quand on travaille dans le moyen terme, je veux dire si l'on compare des résultats éloignés de 5 à 10 ans.

C'est ainsi que voici quelque cinq ou six ans deux résultats concernant l'évolution du produit national ont été calculés, l'un par comparaison des valeurs courantes de production corrigée par un indice de prix, l'autre par comparaison des niveaux d'un indice général de production (obtenu par sommation d'indices physiques pondérés par des valeurs en année de base);

Ces deux résultats ont été assez différents et même, si je me souviens bien, les pentes des évolutions ont été de signe contraire pendant une courte période.

Ces constatations ont conduit à une certaine émotion dans le milieu intéressé. Et j'ai, à cette époque, pensé et dit, que ces différences pouvaient être dues seulement aux erreurs systématiques commises dans l'un et l'autre de ces calculs, erreurs de la nature même de celles que vous venez de dénoncer.

Il n'est pas conforme aux usages de faire, en statistique économique, des calculs d'erreur; cependant ces calculs seraient, dans beaucoup de cas je pense, particulièrement opportuns. Je le pense depuis 20 ans et je vous renvoie, à ce propos, à la communication que j'ai faite au *Congrès de l'Institut international de statistique* en 1953, à Rome, où votre Père, qui présidait alors une Commission des mesures de la productivité m'avait demandé d'aller indiquer aux statisticiens de tous les pays, comment il était possible d'estimer l'erreur commise dans une expression de la productivité dans laquelle la production complexe, c'est-à-dire somme de diverses productions élémentaires, ne peut être exprimée qu'en valeur.

J'ai eu assez nettement l'impression que, pour des motifs divers, le monde des statisticiens était peu favorable à de tels calculs.

Cependant je crois qu'un jour viendra où ils seront jugés nécessaires; je vous souhaite de réussir à persuader les générations nouvelles de cette nécessité, comme je crois que vous avez commencé à le faire par la communication de ce jour.

M<sup>lle</sup> J. FOURASTIÉ. — Sur les différences observées pour le revenu national, je me suis livrée, moi aussi, à une « petite guerre » qui a consisté à regarder dans les annuaires et les publications officielles les valeurs des produits nationaux, et à comparer les résultats. Des différences appréciables apparaissent (1).

Je suis très contente que vous parliez du calcul d'erreur (2). Votre communication à Rome représente une contribution importante sur ce point.

Dans la formation du Français moyen, tout au moins du bachelier moyen, il y avait, il y a probablement toujours de la physique. On apprend que quand on fait une mesure de longueurs, le résultat n'est pas exactement tant de centimètres, mais cela plus ou moins une certaine quantité. Cette notion d'erreur ne semble plus se manifester après la fin des études. Si on prenait l'habitude de donner toujours un chiffre avec son erreur, on aurait fait un pas énorme.

M. J. DUMONTIER. — J'ai beaucoup apprécié la communication de M<sup>lle</sup> Fourastié et je regrette qu'elle n'ait pas eu le temps de développer d'autres points de sa thèse qui sont aussi remarquables.

Pour être bref, je ne ferai qu'une remarque — M<sup>lle</sup> Fourastié a traité de deux questions distinctes : d'une part des mouvements de long terme illustrés par son exemple du blé, de la voiture automobile et de la coupe de cheveux (masculine, comme son père, ou féminine?). Je n'en dirai rien sinon qu'à long terme, la comparaison de deux ensembles de biens ne m'a pas l'air d'avoir un grand sens. Il faudrait une autre mesure que les sociologues pourraient seuls non indiquer.

La deuxième partie portait sur l'indice chaîne à court terme (deux ans) avec quelquefois les circonstances aggravantes des pondérations variables. Or, il se trouve qu'au Conseil économique et social, un conflit de méthode et surtout de résultats oppose l'indice de l'I. N. S. E. E. qui a augmenté de 5,8 % en 1971 et celui de la C. G. T. qui pour la même période fait environ 8,2 %. La différence est de taille. Parmi les facteurs qui constituent la différence, figurent au premier rang l'effet qualité, au second rang les difficultés de relevés qui expliquent à eux seuls 80 % de la différence et il n'a pas été fait allusion à la différence de nature de l'indice. Or ces deux éléments primordiaux ne sont pas mentionnés par M<sup>lle</sup> Fourastié qui ne considère pas, probablement pour simplifier le problème, la définition des quantités physiques et la mesure des grandeurs correspondantes. Un calcul d'erreur fait dans l'esprit de ce qui vient d'être avancé par M. PRÉVOT risquerait de passer à côté de telles erreurs.

M<sup>lle</sup> J. FOURASTIÉ. — Il est très important que vous interveniez dans ce sens, car entre les statisticiens de l'I. N. S. E. E. et moi, il y a justement cette divergence : pour eux, ce qui pose le plus de problème, c'est la question de la continuité des produits de l'effet qualité; par contre, je me limite aux questions de formules. Cette limitation est en partie volontaire de ma part, en ce sens que j'ai la crainte (dans laquelle il ne faut voir aucune mauvaise intention à l'égard des praticiens!) que ceux-ci soient en quelque sorte noyés par les questions immédiates du type « effet qualité ». En tous cas, les statisticiens sont tout à fait conscients de ce que cela représente; il y a de nombreux écrits qui mettent en évidence ces questions dont je reconnais qu'elles sont extrêmement importantes et difficiles ...

Je veux bien croire que ce sont des problèmes de continuité et d'effet qualité qui

1. Voir *essai sur la mesure des quantités économiques*, à paraître chez Mouton, p. 60.

2. J. PRÉVOT, « Caractères de validité de l'expression de la production en valeur dans les calculs de Productivité », 28<sup>e</sup> session de l'Institut international de statistique, Rome, 6-12 septembre 1953.

l'emportent quand il s'agit de calculs effectués relativement à court terme, comme ceux de la C. G. T. et de l'I. N. S. E. E.

Cependant, c'est presque volontairement que je me mets en dehors de ces questions parce qu'il me semble, non pas qu'elles sont résolues, car elles sont difficiles <sup>(1)</sup> mais qu'elles sont connues, et que justement parce qu'elles existent, l'attention n'est pas suffisamment attirée sur les problèmes plus théoriques que j'ai soulevés. Ces derniers problèmes se posent plus à long terme; il est rare en effet que les prix varient à court terme avec l'intensité avec laquelle j'ai fait varier le prix du beurre.

M. Dumontier a donc parfaitement raison à court terme, mais je tiens un peu à mon « long terme <sup>(2)</sup> ».

M. J. DUMONTIER. — Certes, l'exemple du pain et du beurre est éclairant. Mais c'est précisément parce qu'il n'y a que deux produits que les incidents de parcours ont une telle importance. Avec 295 postes dont très peu varient en baisse d'une année sur l'autre, au moins nominalement, l'objection théorique est valable mais sa portée est pratiquement nulle.

C'est un peu comme le théorème de Debreu. On ne peut démontrer qu'une propriété vraie pour tous les cas imaginables, mais on pourrait probablement démontrer que, moyennant certaines conditions de nombre et d'évolution des indices partiels, l'anomalie signalée par M<sup>lle</sup> Fourastié ne se présentera pas dans le « hardcore », c'est-à-dire l'ensemble des positions centrales où se cantonnent les indices étudiés. C'est un beau terrain à fouiller que je lui signale mais elle devrait alors passer du rôle de procureur à celui d'avocat pour les indices chaînes.

M<sup>lle</sup> J. FOURASTIÉ. — La question se pose vraiment de savoir si un indice de prix, une quantité économique, ont un sens à long terme ... Seulement s'ils n'ont pas de sens à long terme, quel sens ont-ils à court terme?

Je ne vois d'ailleurs pas pourquoi un calcul d'erreur fait dans le sens dont parle M. Prévot ne pourrait pas inclure les erreurs sur les prix dues aux questions de continuité et de choix de produit.

M. G. MALIGNAC. — 1) Au point de vue scientifique, il serait certainement souhaitable, comme le demande la conférencière, que l'I. N. S. E. E. publie, pour le coût de la vie, non pas un indice unique, mais une « fourchette ». Mais il est infiniment probable que ceci ne réduirait pas les controverses, les uns tenant la limite inférieure comme la seule « réaliste », d'autres prenant exclusivement la limite supérieure, d'autres enfin prenant telle ou telle moyenne.

2) Ce qui est demandé à l'I. N. S. E. E. par les utilisateurs, ce sont les indices actuels. L'histoire n'intéresse que ... les historiens.

M<sup>lle</sup> FOURASTIÉ. — Ce que vous disiez au début est vrai : le statisticien est pratiquement obligé de donner un chiffre et un seul. Et d'un autre côté, quel est le moyen qui peut être donné au grand public pour savoir qu'un chiffre n'a pas un caractère absolu? je l'ignore. Il est vrai que si on donne une « fourchette », beaucoup effectueront la moyenne, ... mais la question sera quand même posée d'une façon visible. Comme le dit M. Henri Guitton, c'est un grave problème d'éducation de l'utilisateur.

1. Au laboratoire d'Économétrie du C. N. A. M., nous avons pu expérimenter ces difficultés quand nous avons rassemblé les prix des *Documents pour l'élaboration d'indices du coût de la vie de 1910 à 1965* (par Rémy ALLASEUR, Jacqueline FOURASTIÉ, Jean GUILHEM, sous la direction de Jean FOURASTIÉ, Mouton, 1970).

2. J'ai d'ailleurs effectué des calculs avec des séries de prix différentes et des méthodes différentes. A long terme, la question de la formule joue un rôle plus important dans les divergences que celle du choix des prix. Voir *Essai sur la mesure des quantités économiques, op. cit.*, p. 87.